

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



PAULO CESAR PEREIRA NAPAR

**A MOBILIZAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-
MATEMÁTICOS DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA PARA A DOCÊNCIA
NO ENSINO MÉDIO**

CANOAS

2022

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



PAULO CESAR PEREIRA NAPAR

**A MOBILIZAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-
MATEMÁTICOS DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA PARA A DOCÊNCIA NO
ENSINO MÉDIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber

CANOAS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

N195a Napar, Paulo Cesar Pereira
A Mobilização de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos de Licenciandos em Matemática para a Docência no Ensino Médio / Paulo Cesar Pereira Napar. – Canoas, 2022.

337 f.: il.

Tese (doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2022.

Orientador (a): Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber

1. Enfoque Ontossemiótico. 2. Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos. 3. Formação inicial de professores de Matemática. I. Título. II. Orientadora Kaiber, Carmen Teresa. III. Universidade Luterana do Brasil.

CDU: 37:504

CDD: 370.71

PAULO CESAR PEREIRA NAPAR

**A MOBILIZAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-
MATEMÁTICOS DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA PARA A DOCÊNCIA NO
ENSINO MÉDIO**

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Profa. Dra. Ieda Maria Giongo – Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES)

Profa. Dr. Rossano André Dal-Farra – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Prof. Dr. Valmir Ninow – Rede Marista de Ensino (MARISTA)

CANOAS

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a todos que acreditaram em mim, que nunca me deixaram desistir e que persistiram na ideia de que a conclusão deste Doutorado seria possível.

Agradeço a minha mãe, pai e irmãos pelo cuidado e apoio nesta trajetória, me incentivando a continuar mesmo quando meu quadro de saúde se mostrou extremamente fragilizado.

Sou grato a minha orientadora, pelo apoio, compreensão e por todos os saberes que compartilhou comigo, me ensinando a ser pesquisador e, agora, Doutor.

Obrigado ao Programa de Pós-Graduação e a todos os professores dele que me constituíram o pesquisador que sou hoje. Também, a comissão de bolsas do referido Programa, por ter me oportunizado uma bolsa integral financiada pela CAPES para que, assim, meu sonho fosse atingido.

Tenho gratidão pela minha melhor amiga e a meus melhores amigos por sempre me apoiarem, bem como ao meu namorado e ao meu marido por terem acompanhado todo este processo.

Muito obrigado aos médicos que me auxiliaram no processo de melhora do meu quadro clínico, principalmente a minha psiquiatra que me ajudou a me manter estável nessas situações.

Poderia escrever linhas e linhas sobre minha gratidão pelas pessoas que amo e que me apoiam, mas prefiro agradecer de modo mais abrangente, pois cada uma dessas pessoas sabe a importância que tiveram e têm para mim.

Muito obrigado!

RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam competências e conhecimentos didático-matemáticos na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio e em atividades formativas pautadas no Enfoque Ontossemiótico. Para tanto, utiliza-se dos pressupostos teóricos do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), no que se refere às competências e conhecimentos didático-matemáticos de professores de Matemática. A investigação, de base qualitativa, contou com a participação de 17 acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática de uma Instituição particular da região metropolitana de Porto Alegre, que estavam cursando, durante a coleta de dados, um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. Durante esse período, estava vigorando, em função da pandemia COVID-19, o denominado ensino remoto. Os dados foram obtidos a partir: da análise de documentos como Projeto Pedagógico de Curso e Plano de Ensino; de uma entrevista realizada com a professora titular que ministrou o referido componente; das produções desenvolvidas ao longo do componente curricular que consideram atividades específicas para coleta de dados e o planejamento e desenvolvimento do estágio docente de acadêmicos em escolas de Ensino Médio. Os materiais institucionais foram analisados por meio de protocolos que buscam identificar a estrutura do curso, o perfil a ser desenvolvido pelos acadêmicos e as competências e conhecimentos prescritos para serem trabalhados na Instituição, assim como nas diretrizes. No que se refere às produções dos acadêmicos, são utilizados os construtos teóricos do Enfoque Ontossemiótico e do Sistema de Competências Digitais, a análise considera protocolos com descritores pautados no sistema de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos; já no que se refere às produções pedagógicas, utiliza-se de protocolo baseado em indicadores de competência epistêmica e mediadora, com atenção especial a quesitos tecnológicos. Resultados apontam que a instituição que mantém o curso de Licenciatura busca desenvolver docentes com um perfil de professor-pesquisador, estimulando que desenvolvam competências e conhecimentos pessoais, profissionais e sociais. No que se refere às análises pautadas no EOS, foi possível perceber que os professores em formação inicial mobilizam diferentes significados de um objeto matemático no âmbito da resolução de problemas e em configurações do conhecimento institucional e cognitivo, assim como conseguem analisar aspectos da trajetória didática e normativa que podem envolver uma sala de aula e recursos didáticos que servem de base para a constituição de propostas pedagógicas. Sobre a organização, constituição e implementação das práticas docentes para o Ensino Médio, na competência epistêmica, os acadêmicos demonstraram domínio de seus objetos de planejamento, tendo grau de satisfação minimamente adequado no que tange a linguagens, regras e relações. Na competência mediadora, apresentaram a utilização de diferentes recursos tecnológicos, fazendo uso adequado do tempo e do ambiente, buscando ensinar o conhecimento matemático orientando os estudantes a como recorrer às tecnologias em questão. Destaca-se que o modelo de ensino remoto trouxe impactos significativos a esta investigação, como na necessidade de ser trazida uma perspectiva tecnológica para as análises e as limitações causadas na atuação dos estagiários nas escolas. Por fim, defende-se nesta tese uma Licenciatura desenvolvida a partir da noção de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos, com uma estrutura interrelacionada que busque formar um egresso crítico e reflexivo, sendo capaz de desenvolver aprendizagens próprias de um professor-pesquisador.

Palavras-Chave: enfoque Ontossemiótico; Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos; Formação inicial de professores de Matemática.

ABSTRACT

This study aimed to investigate how academics from a Mathematics Degree program mobilize didactic-mathematical competences and knowledge in the constitution and implementation of teaching practices in High School and in training activities based on the Onto-semiotic Approach (OSA). In order to do so, it uses the theoretical assumptions of the Onto-semiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction (OSA), with regard to the didactic-mathematical competences and knowledge of Mathematics teachers. This investigation, with a qualitative basis, had the participation of 17 academics from a Mathematics Degree program at a private institution in the metropolitan region of Porto Alegre, who were studying, during data collection, a curricular component of Supervised Internship in Teaching in High School. During this period, due to the COVID-19 pandemic, the so-called remote teaching was in force. The data were obtained from: the analysis of documents such as the Pedagogical Course Project and Teaching Plan; an interview with the head teacher of the course; the productions developed along the curricular component that consider specific activities for data collection and the planning and development of the teaching internship of academics in high schools. The institutional materials were analyzed through protocols that seek to identify the structure of the course, the profile to be developed by the students and the competences and knowledge prescribed to be worked on in the Institution, also considering the guidelines for teacher training. Regarding the academic productions, the theoretical constructs of the Onto-semiotic Approach and the Digital Competence System are used, the analysis considers protocols with descriptors based on the Didactic-Mathematical Competencies and Knowledge system; with regard to pedagogical productions, a protocol based on indicators of epistemic and mediating competence is used, with special attention to technological issues. Results indicate that the institution that maintains the Mathematics Degree program seeks to develop teachers with a teacher-researcher profile, encouraging them to develop personal, professional and social skills and knowledge to work in Basic Education and continue in continuing education. With regard to the analysis based on the OSA, it was possible to perceive that teachers in initial training mobilize different meanings of a mathematical object in the context of problem solving and in institutional and cognitive knowledge configurations, as well as being able to analyze aspects of the trajectory didactic and normative that may involve a classroom and didactic resources that serve as a basis for the constitution of pedagogical proposals. Regarding the organization, constitution and implementation of teaching practices for High School, it is understood that, in the epistemic competence, the academics demonstrated mastery of their planning objects, having a minimally adequate degree of satisfaction with regard to languages, rules and relationships. In the mediating competence, they presented the use of different technological resources, making adequate use of time and the environment, seeking to teach mathematical knowledge while guiding students on how to use the technologies in question. It is noteworthy that data collection took place during the remote teaching model, introduced due to the pandemic, bringing significant impacts to this investigation, such as the need to readjust work to the technological perspective, as well as the limitations of the interns' performance in schools. Finally, this thesis defends a Degree developed from the notion of Didactic-Mathematical Competences and Knowledge, with an interrelated structure that seeks to form a critical and reflective, which is forwarded to develop the learning of a teacher-researcher.

Key words: onto-semiotic Approach; Didactic-Mathematical Competences and Knowledge; Initial training of mathematics teachers.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Resoluções sobre a formação de professores para a Educação Básica..... | 25 |
| Figura 2 - Ações de desenvolvimento do perfil dos acadêmicos de cursos de Licenciatura.... | 29 |
| Figura 3 - Competências gerais BNC-Formação..... | 31 |
| Figura 4 - Relações entre competências das licenciaturas com as da Licenciatura em Matemática | 39 |
| Figura 5 - Entidades primárias que compõem o Enfoque Ontossemiótico | 46 |
| Figura 6 - Significados como Sistema de Práticas | 48 |
| Figura 7 - Configuração de objetos e processos matemáticos emergentes e que intervêm nas práticas matemáticas..... | 50 |
| Figura 8 - Trajetória Didática | 51 |
| Figura 9 - Dimensão Normativa | 53 |
| Figura 10 - Componentes e indicadores da dimensão epistêmica..... | 54 |
| Figura 11 - Componentes e indicadores da dimensão cognitiva | 55 |
| Figura 12 - Componentes e indicadores da dimensão emocional | 56 |
| Figura 13 - Componentes e indicadores da dimensão interacional | 56 |
| Figura 14 - Componentes e indicadores da dimensão mediadora | 57 |
| Figura 15 - Componentes e indicadores da dimensão ecológica..... | 58 |
| Figura 16 - Idoneidade Didática e suas dimensões..... | 59 |
| Figura 17 - Síntese dos grupos teóricos que compõem o EOS..... | 59 |
| Figura 18 - Conhecimentos Didático-Matemáticos..... | 63 |
| Figura 19 - Competências na visão do EOS | 68 |
| Figura 20 - Representação dos movimentos da ATD..... | 75 |
| Figura 21 - Eventos nos quais se coletou investigações..... | 76 |
| Figura 22 – Quadro sobre os artigos encontrados | 77 |
| Figura 23 - Investigações categorizadas no bloco 1 | 79 |
| Figura 24 – Investigações categorizadas para o bloco 2 | 107 |
| Figura 25 - Descrição das 10 competências de Perrenoud | 108 |
| Figura 26 - Componentes Curriculares do curso investigado..... | 117 |
| Figura 27 - Associação dos componentes com os conhecimentos de Ball e colaboradores .. | 117 |
| Figura 28 - Investigações categorizadas para o bloco 3 | 121 |
| Figura 29 – Sistema de competências digitais..... | 136 |

| | |
|--|-----|
| Figura 30 - Momentos de investigação | 143 |
| Figura 31 - Associação entre os instrumentos e objetivos de investigação | 148 |
| Figura 32 - Organização da análise | 151 |
| Figura 33 - Representação visual da apresentação do capítulo | 153 |
| Figura 34 - Quadro com a designação dos componentes curriculares e a relação com os eixos temáticos..... | 159 |
| Figura 35 - Características de perfil do egresso | 163 |
| Figura 36 - Quadro de categorias de competências das incidências dos termos no PPC | 164 |
| Figura 37 - Quadro de categorias de conhecimentos das incidências dos termos no PPC..... | 165 |
| Figura 38 - Competências mencionadas no plano de ensino..... | 170 |
| Figura 39 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 173 |
| Figura 40 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 174 |
| Figura 41 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 174 |
| Figura 42 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 175 |
| Figura 43 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 176 |
| Figura 44 - Representação visual da apresentação do capítulo 7 | 179 |
| Figura 45 – Questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)..... | 181 |
| Figura 46 – Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário A | 182 |
| Figura 47 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário B | 182 |
| Figura 48 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário C | 183 |
| Figura 49 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário D..... | 184 |
| Figura 50 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário E | 185 |
| Figura 51 - Respostas apresentadas pelos professores estagiários no tópico 2 | 186 |
| Figura 52 - Objetos apontados pelos professores no tópico 3 | 187 |
| Figura 53 – Resposta do professor estagiário A ao tópico 3 | 188 |
| Figura 54 - Resposta do professor estagiário A ao tópico 4..... | 189 |
| Figura 55 - Quadro das respostas dos professores estagiários B e D ao tópico 4 | 190 |
| Figura 56 - Resposta do professor estagiário C ao tópico 4 | 190 |
| Figura 57 - Resposta do professor estagiário E ao tópico 4 | 191 |
| Figura 58 - Respostas dos professores estagiários ao tópico 5..... | 191 |
| Figura 59 - Resposta do professor estagiário C ao tópico 6 | 193 |
| Figura 60 - Parte da resposta do professor estagiário D ao tópico 6 | 194 |
| Figura 61 - Resposta do professor estagiário E ao tópico 6..... | 194 |
| Figura 62 - Dificuldades e conflitos apontados pelos professores | 195 |

| | |
|---|-----|
| Figura 63 - Competências e habilidades indicadas pelo professor estagiário A e C..... | 196 |
| Figura 64 - Competências e habilidades indicadas pelo professor estagiário B..... | 197 |
| Figura 65 - Resposta apresentada pelo professor estagiário E | 198 |
| Figura 66 - Resolução da atividade do ENEM apresentada por um educando do Ensino Médio | 199 |
| Figura 67 - Questionamentos sobre a resposta de um estudante relacionada a atividade do ENEM..... | 199 |
| Figura 68 - Resposta apresentada pelo professor estagiário B ao tópico a..... | 200 |
| Figura 69 - Resposta apresentada pelo professor estagiário C ao tópico a..... | 200 |
| Figura 70 - Respostas dos professores estagiários ao tópico b..... | 201 |
| Figura 71 - Resposta do professor estagiário A ao tópico d..... | 203 |
| Figura 72 - Resposta do professor estagiário B ao tópico D | 204 |
| Figura 73 - Resposta apresentada pelo professor estagiário C ao tópico d | 204 |
| Figura 74 - Resposta do professor estagiário D ao tópico d..... | 204 |
| Figura 75 - Resposta do professor estagiário E ao tópico d | 205 |
| Figura 76 - Respostas dos professores estagiários ao tópico e | 206 |
| Figura 77 - A resposta do professor estagiário A ao tópico g | 208 |
| Figura 78 - Resposta do professor estagiário B ao tópico g | 209 |
| Figura 79 - Respostas dos professores C e D ao tópico g..... | 209 |
| Figura 80 - Resposta do professor estagiário E ao tópico g | 210 |
| Figura 81 - Imagem de um trecho inicial do vídeo..... | 212 |
| Figura 82 - Questionamentos sobre o vídeo envolvendo um estudante cego..... | 212 |
| Figura 83 - Resposta do professor estagiário A ao segundo tópico | 213 |
| Figura 84 - Respostas dos professores estagiários ao terceiro tópico..... | 214 |
| Figura 85 - Resposta dos professores estagiários ao sexto tópico..... | 216 |
| Figura 86 - Resposta do professor estagiário A ao sétimo tópico | 217 |
| Figura 87 - Resposta dos professores estagiários ao tópico 7 | 218 |
| Figura 88 - Resposta do professor estagiário B ao nono tópico | 219 |
| Figura 89 - Resposta do professor estagiário C ao nono tópico | 219 |
| Figura 90 - Resposta do professor estagiário D ao nono tópico..... | 220 |
| Figura 91 - Resposta do professor estagiário A ao décimo primeiro tópico | 222 |
| Figura 92 - Resposta do professor estagiário B ao décimo primeiro tópico | 222 |
| Figura 93 - Resposta do professor estagiário C ao décimo primeiro tópico | 222 |

| | |
|---|-----|
| Figura 94 - Obstáculos com o conhecimento matemático apresentados pelos professores estagiários | 223 |
| Figura 95 - Resposta do professor estagiário E ao décimo terceiro tópico | 225 |
| Figura 96 - Respostas dos professores ao décimo quarto tópico | 226 |
| Figura 97 - Resposta do professor estagiário E ao décimo quinto tópico | 229 |
| Figura 98 - Respostas dos professores estagiários ao décimo sexto tópico..... | 229 |
| Figura 99 – Questões do segundo momento da atividade | 231 |
| Figura 100 - Análise dos professores sobre o grau de adequação epistêmico..... | 231 |
| Figura 101 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação cognitivo..... | 233 |
| Figura 102 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação afetivo..... | 235 |
| Figura 103 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação mediacional ... | 237 |
| Figura 104 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação ecológica..... | 239 |
| Figura 105 - Respostas dos professores a primeira pergunta | 240 |
| Figura 106 - Resposta do professor estagiário A à pergunta 2..... | 242 |
| Figura 107 - Resposta do professor estagiário B à pergunta 2 | 243 |
| Figura 108 - Resposta do professor C a pergunta 2..... | 243 |
| Figura 109 - Resposta do professor estagiário D à pergunta 2..... | 243 |
| Figura 110 - Resposta do professor estagiário E à pergunta 2 | 244 |
| Figura 111 - Livros e temas escolhidos pelos professores | 246 |
| Figura 112 - Resposta do professor estagiários A ao componente de situações-problema.... | 247 |
| Figura 113 - Resposta do professor estagiário B ao componente de situações-problema..... | 247 |
| Figura 114 - Mostra de situação-problema apresentada pelo professor estagiário C..... | 249 |
| Figura 115 - Resposta do professor estagiário D a análise das situações-problema | 249 |
| Figura 116 - Resposta do professor estagiário E a situações-problema | 250 |
| Figura 117 - Resposta do professor estagiário A ao componente de linguagens | 251 |
| Figura 118 - Resposta do professor estagiário B ao componente de linguagens | 252 |
| Figura 119 - Resposta do professor estagiário C ao componente de linguagens | 253 |
| Figura 120 - Resposta do professor estagiário D ao componente de linguagens | 254 |
| Figura 121 - Resposta do professor estagiário E ao componente de linguagens..... | 255 |
| Figura 122 - Evidência de regra apresentada pelo professor estagiário C..... | 256 |
| Figura 123 - Resposta do docente estagiário A ao componente de argumentos | 257 |
| Figura 124 - Resposta do professor estagiário B ao componente de argumentos | 258 |
| Figura 125 - Resposta do professor estagiário C ao componente de argumentos | 259 |
| Figura 126 - Resposta do professor estagiário D ao componente de argumentos..... | 259 |

| | |
|---|-----|
| Figura 127 - Resposta do professor estagiário E ao componente de argumentos | 260 |
| Figura 128 - Respostas dos professores estagiários ao componente de relações | 261 |
| Figura 129 - Evidência da seção analisada pelo professor estagiário E | 263 |
| Figura 130 - Decisão do professor estagiário A sobre a recomendação do livro | 263 |
| Figura 131 - Decisão do professor estagiário B sobre a recomendação do livro | 264 |
| Figura 132 - Decisão do professor estagiário C sobre a recomendação do livro | 265 |
| Figura 133 - Decisão do professor estagiário D sobre a recomendação do recurso didático | 265 |
| Figura 134 - Decisão do professor estagiário E sobre a recomendação do recurso didático | 267 |
| Figura 135 - Síntese da adequação de competências e conhecimentos didático-matemático mobilizados pelos professores estagiários | 296 |
| Figura 136 - Esquema de apresentação do capítulo 8 | 302 |
| Figura 137 - Conjunto de habilidades da competência epistêmica | 303 |
| Figura 138 - Trecho de slides do material formulado pelo professor A..... | 304 |
| Figura 139 - Imagens que demonstram a linearidade da abordagem do tema no planejamento do professor estagiário A..... | 305 |
| Figura 140 - Imagem dos exercícios no planejamento do professor A | 306 |
| Figura 141 - Introdução ao conteúdo de função logarítmica pelo professor estagiário D..... | 307 |
| Figura 142 - Momento em que o docente estagiário explica como determinar o domínio da função $g(x)$ | 308 |
| Figura 143 - Introdução ao conteúdo matemático pelo professor B..... | 309 |
| Figura 144 - Introdução ao tema determinante de matrizes pelo professor C..... | 309 |
| Figura 145 - Trecho de vídeo ou <i>powerpoint</i> contendo momentos de resolução de exercício junto aos estudantes | 310 |
| Figura 146 - Introdução ao tema do círculo trigonométrico..... | 311 |
| Figura 147 - Exemplo de atividade corrigida pelo professor E..... | 311 |
| Figura 148 - Mostra de linguagens utilizadas pelo professor A | 313 |
| Figura 149 - Imagem envolvendo função e gráfico para trabalhar concavidade..... | 314 |
| Figura 150 - Representação gráfica de um modelo funcional do segundo grau realizado pelo professor A | 315 |
| Figura 151 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor D | 316 |
| Figura 152 - Trecho do vídeo em que o docente explica sobre relação funcional | 318 |
| Figura 153 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor B..... | 319 |
| Figura 154 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor C..... | 319 |
| Figura 155 - Mostra representativa de linguagens utilizadas pelo professor E..... | 321 |

| | |
|---|-----|
| Figura 156 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor A | 324 |
| Figura 157 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor D | 325 |
| Figura 158 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor estagiário B..... | 327 |
| Figura 159 - Mostra representativa das regras que o professor estagiário C fez uso | 329 |
| Figura 160 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo docente E..... | 330 |
| Figura 161 - Mostra representativa de prova mobilizada pelo professor A | 333 |
| Figura 162 - Mostra representativa de argumento mobilizado pelo professor estagiário D... | 335 |
| Figura 163 - Segunda mostra representativa de argumentos conduzidos pelo professor D... | 336 |
| Figura 164 - Terceira mostra representativa de argumentos mobilizados pelo professor D.. | 336 |
| Figura 165 - Mostra representativa de argumentos do professor C..... | 337 |
| Figura 166 - Mostra representativa de argumento do professor estagiário C..... | 338 |
| Figura 167 - Mostra representativa de argumentos do professor E..... | 339 |
| Figura 168 - Segunda mostra representativa de argumentos do professor estagiário E..... | 340 |
| Figura 169 - Terceira mostra representativa de argumentos do professor E..... | 340 |
| Figura 170 - Habilidade orientada sob a dimensão mediacional e subcompetências tecnológicas | 342 |
| Figura 171 - Mostra de tecnologias utilizadas pelos docentes A e D..... | 344 |
| Figura 172 - Mostra representativa de tecnologias utilizadas pelo docente estagiário C..... | 346 |
| Figura 173 - Mostra representativa de tecnologias utilizadas pelo docente estagiário E..... | 348 |
| Figura 174 - Considerações do professor estagiário A..... | 361 |
| Figura 175 - Considerações do professor estagiário B sobre o estágio supervisionado..... | 363 |
| Figura 176 - Menção do professor estagiário sobre a formação..... | 364 |
| Figura 177 - Considerações do docente E acerca da experiência do estágio | 365 |
| Figura 178 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 366 |
| Figura 179 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 367 |
| Figura 180 - Quadro síntese de grau de satisfação das competências mobilizadas..... | 368 |
| Figura 181 - Relações entre as competências da BNC-Formação e o Enfoque Ontossemiótico e Competências Digitais..... | 376 |
| Figura 182 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 379 |
| Figura 183 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 379 |
| Figura 184 - Trecho da entrevista com a professora formadora..... | 380 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| INTRODUÇÃO | 15 |
| 1 JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E ASPECTOS DAS DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES..... | 20 |
| 1.1 UM PANORAMA SOBRE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS PARA A DOCÊNCIA: O QUE DIZEM AS DIRETRIZES..... | 24 |
| 1.2 RELAÇÕES ENTRE COMPETÊNCIAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA | 38 |
| 2 ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA | 42 |
| 2.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE PARTIDA DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO ... | 42 |
| 2.2 GRUPOS TEÓRICOS QUE COMPÕEM O EOS | 46 |
| 2.2 ASPECTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO EOS: CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS | 61 |
| 3 COMPETÊNCIAS, CONHECIMENTOS E SABERES DOCENTES EM PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA | 71 |
| 3.1 MODELO TEÓRICO DE INSPIRAÇÃO PARA A ANÁLISE: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA | 72 |
| 3.2 METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DOS MATERIAIS | 76 |
| 3.3 ANÁLISE DO BLOCO 1: CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS MOBILIZADAS POR ACADÊMICOS OU LICENCIADOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA | 79 |
| 3.4 ANÁLISE DO BLOCO 2: DISCUSSÕES SOBRE CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS PREVISTAS EM CURRÍCULO PARA SEREM DESENVOLVIDAS POR ACADÊMICOS E LICENCIADOS EM MATEMÁTICA, CONFORME DIRETRIZES EDUCACIONAIS DO CENÁRIO BRASILEIRO | 107 |
| 3.5 ANÁLISE DO BLOCO 3: A VISÃO DE PROFESSORES FORMADORES DE PROFESSORES QUE PRECISAM, OU PRECISARÃO, ENSINAR MATEMÁTICA SOBRE OS CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS NECESSÁRIAS PARA A ATUAÇÃO EM SALA DE AULA | 120 |
| 3.6 REFLEXÕES FINAIS E ARTICULAÇÕES..... | 126 |
| 4 COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS TECNOLÓGICOS NO CENÁRIO DE ATIVIDADES REMOTAS..... | 132 |
| 5 ASPECTOS METODOLÓGICOS | 141 |
| 5.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA INVESTIGAÇÃO | 141 |
| 5.2 CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO E PARTICIPANTES DA PESQUISA | 142 |
| 5.3 MOMENTOS DO PERCURSO INVESTIGATIVO E DESCRIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DE ANÁLISE | 143 |
| 5.4 SOBRE OS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO PARA COLETA DE DADOS | 146 |
| 5.5 SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS | 149 |

| | |
|---|------------|
| 6 ANÁLISE DOS DADOS: PERSPECTIVA INSTITUCIONAL | 152 |
| 6.1 PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO | 153 |
| 6.2 PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: PERFIL DO EGRESSO | 161 |
| 6.3 PLANO DE ENSINO: COMPONENTE CURRICULAR DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO MÉDIO | 167 |
| 6.4 PERCEPÇÕES SOBRE A ANÁLISE INSTITUCIONAL..... | 172 |
| | |
| 7 ANÁLISE DE DADOS: CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS MOBILIZADAS PELOS LICENCIANDOS EM INSTRUMENTOS ESPECÍFICOS DE ANÁLISE ONTOSSEMIÓTICA..... | 178 |
| 7.1 ANÁLISE DE MATERIAIS 1: ATIVIDADE ENVOLVENDO UMA QUESTÃO DO ENEM..... | 180 |
| 7.2 ANÁLISE DE MATERIAIS 2: VÍDEO COM ESTUDANTE CEGO..... | 211 |
| 7.3 ANÁLISE DE MATERIAIS 3: ANÁLISE DE RECURSOS POR MEIO DA IDONEIDADE EPISTÊMICA..... | 245 |
| 7.4 SÍNTESE E REFLEXÕES SOBRE A ANÁLISE | 268 |
| | |
| 8 ANÁLISE GLOBAL SOBRE AS PRÁTICAS EDUCATIVAS DOS PROFESSORES ESTAGIÁRIOS: DIMENSÃO EPISTÊMICA E MEDIACIONAL | 297 |
| 8.1 DIMENSÃO EPISTÊMICA: CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS E COMPETÊNCIA..... | 303 |
| 8.1.1 Situações-Problema | 304 |
| 8.1.2 Linguagem..... | 313 |
| 8.1.3 Regras | 323 |
| 8.1.4 Argumentos | 332 |
| 8.1.5 Relações | 341 |
| 8.2 DIMENSÃO MEDIACIONAL: CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS E COMPETÊNCIA..... | 342 |
| 8.2.1 Recursos digitais, ambiente e tempo | 343 |
| 8.2.2 Ensino e Aprendizagem | 350 |
| 8.2.3 Avaliação e empoderamento estudantil..... | 353 |
| 8.3 SÍNTESE E ARTICULAÇÕES COM CONSIDERAÇÕES DOS DOCENTES ESTAGIÁRIOS SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES..... | 354 |
| | |
| 9 REFLEXÕES SOBRE A INVESTIGAÇÃO: COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS PARA ATUAÇÃO DOCENTE | 369 |
| 9.1 REFLEXÕES EM TORNO DOS OBJETIVOS | 377 |
| | |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 391 |
| | |
| REFERÊNCIAS | 397 |
| | |
| APÊNDICE A – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO SOBRE OS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS NO CENÁRIO GOVERNAMENTAL..... | 402 |
| | |
| APÊNDICE B – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO SOBRE OS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS NO CENÁRIO DA INSTITUIÇÃO MANTENEDORA..... | 403 |
| | |
| APÊNDICE C – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS GLOBAIS E ONTOSSEMIÓTICOS DAS PRÁTICAS MATEMÁTICAS | 404 |

| | |
|--|------------|
| APÊNDICE D – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE E GESTÃO DAS CONFIGURAÇÕES DIDÁTICAS, ANÁLISE NORMATIVA E ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA IDONEIDADE DIDÁTICA | 407 |
| APÊNDICE E – RECURSOS DIDÁTICOS: ANÁLISES CONDUZIDAS SOB A ÓTICA DA IDONEIDADE EPISTÊMICA | 410 |
| APÊNDICE F – PROTOCOLO DE ANÁLISE DE MATERIAIS DOS ACADÊMICOS | 416 |
| APÊNDICE G – PROTOCOLO DE ENTREVISTA COM A PROFESSORA FORMADORA DO COMPONENTE DE ESTÁGIO EM MATEMÁTICA II | 418 |
| APÊNDICE H – RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE ENVOLVENDO UMA QUESTÃO DO ENEM | 419 |
| APÊNDICE I – RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE ENVOLVENDO UM ESTUDANTE CEGO | 426 |
| ANEXO I – RESULTADOS DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA FORMADORA | 432 |

INTRODUÇÃO

Discutir sobre a formação de professores inclui considerar elementos que envolvem a formação teórica, prática e a articulação entre esses conhecimentos para formar profissionais capazes de atuarem na Educação Básica. O desenho para essa atuação se constitui como um sistema complexo de conhecimentos e percepções que são renovadas à medida que as normatizações legais e investigações em Educação avançam.

A formação de professores vem sendo discutida no Brasil desde a década de 30. Após movimentos de constantes discussões sobre a formação de professores, que se fortaleceu nos anos 80, a partir da Constituição Federal em 1988 e da promulgação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação em 1996, surgiram normativas que buscaram regulamentar os cursos de licenciatura nos anos 2000 (CURY, 2001). Essas diretrizes foram pensadas no intuito de orientar o currículo das licenciaturas de modo a oportunizar aos futuros professores uma formação com o desenvolvimento de competências que os instrumentalizassem para conduzir e qualificar os processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Gomes (2016), contribuições de caráter inquestionável surgiram com essas orientações. Destacam-se, por exemplo, aquelas relacionadas ao reconhecimento da docência como uma profissão e a ampliação dos entendimentos profissionais e pedagógicos para a formação dos licenciandos. Assim, com o passar dos anos, foram surgindo novas diretrizes para educação básica, implicando, também, em novas orientações para a formação de professores.

Mais recentemente, no ano de 2013, foi promulgado um documento referente às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica, estabelecendo perspectivas formativas para todos os níveis: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Já no ano de 2014, foi aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE), que buscou apresentar metas sobre a universalização, qualificação e ampliação do cenário educacional das escolas públicas no país. Após isso, foram sendo publicados documentos importantes que buscam implementar mudanças significativas: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o Ensino Infantil e Fundamental em 2017 e Ensino Médio no ano de 2018. A BNCC é um documento diretor, de referência nacional, para os currículos de escolas públicas e particulares, e tem por objetivo regulamentar as aprendizagens essenciais que devem ser trabalhadas pelas escolas nos diferentes sistemas de ensino.

Na formação de professores, considerando as alterações que se tornaram visíveis devido ao PNE, ocorreu a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para licenciaturas em 2015, que foi recentemente atualizada para as Diretrizes Curriculares Nacionais para a

Formação Inicial de Professores para a Educação Básica que instituem a Base Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) em 2019.

A BNC-Formação considera dispostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para apresentar mudanças na formação de professores, uma vez que a nova estrutura da Educação Básica pressupõe um conjunto de competências, habilidades e objetos de conhecimento que requerem que os professores repensem suas práticas para que sejam capazes de atuar com seus educandos. Com isso, é importante que na formação inicial de professores sejam repensadas, analisadas e refletidas as mudanças pertinentes, cabíveis e necessárias no sentido de que essa formação se estruture adequadamente para atender as demandas educacionais emergentes.

Uma formação de professores adequada, de forma crítica e com o que é proposto na legislação, deve olhar para componentes teóricos e práticos que proporcionem as transformações necessárias para as ações docentes. Nesse sentido, olhando para a formação de professores de Matemática, deve-se buscar propostas educativas que sejam eficientes para que seja assegurado aos estudantes as aprendizagens importantes para a constituição do pensamento matemático e a apropriação de uma Matemática que lhe seja útil no cotidiano e no mundo do trabalho.

Do ponto de vista do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) (GODINO; BATANERO; FONT, 2008), a atividade matemática na formação de professores funciona sob um olhar que relaciona as competências e conhecimentos do professor (GODINO, *et al.*, 2017). Essa noção considera as conexões entre prática, “[...] ação orientada a fim de resolver um problema ou realizar uma tarefa que considera as capacidades e competências do sujeito” (GODINO *et al.*, 2017, p. 95, tradução nossa)¹, e objeto, atos de representatividade que envolvem as significações institucionais e pessoais (GODINO *et al.*, 2017). Dessas relações, se espera que o professor de Matemática desenvolva habilidades para compreender, resolver, explicar, abordar e avaliar problemas didáticos presentes no ensino, baseando-se nos objetos matemáticos e didáticos específicos que se apresentam como necessários para o conhecimento do docente (GODINO, *et al.*, 2017). Isso retrata a importância acerca da discussão dos conhecimentos matemáticos, didáticos e pedagógicos emergentes no desenvolvimento de competências profissionais para aprender e ensinar Matemática.

¹ [...] acción orientada al fin de resolver un problema o realizar una tarea, conlleva una capacidad o competencia por parte del sujeto que la realiza.

A reflexão em torno dessas discussões teóricas leva a questionar sobre como os conhecimentos e competências, requeridos e mobilizados para a prática docente, se mostram presentes nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática por parte de futuros professores, ainda mais neste momento, em que está em discussão o que preconiza a BNC-Formação. Com isso, considera-se importante investigar um cenário em que futuros professores precisam colocar em jogo seus conhecimentos e competências para a ação docente, tal como é destacado por Godino *et al.* (2017), e assim questiona-se: como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam seus conhecimentos e competências didático-matemáticas na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio, assim como em atividades formativas? Destaca-se, aqui, a singularidade do período em que a investigação foi proposta, marcado pela necessidade de distanciamento social devido à pandemia COVID-19, o que resultou no cenário de aulas remotas.

Com base na argumentação apresentada, a problematização direciona a uma pesquisa de caráter qualitativo que busca: **investigar como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam competências e conhecimentos didático-matemáticos na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio e em atividades formativas pautadas no Enfoque Ontossemiótico.** Para investigar sobre a mobilização de competências e conhecimentos para práticas docentes no Ensino Médio, na formação inicial, se mostrou pertinente que a pesquisa ocorresse em torno de um componente curricular de Estágio Supervisionado, pois se entende que esse seja o momento mais propício em um curso de formação de professores para que se apresente esses objetos na ação docente. Considerando o que foi dito, para atender ao objetivo proposto são considerados quatro pontos de partida:

(1) aprofundamento dos aspectos teóricos que envolvem o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, tendo-se em vista os elementos que discutem sobre a formação de professores e o modelo de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos;

(2) competências e conhecimentos que se espera que licenciandos em Matemática desenvolvam para a prática docente no Ensino Médio, olhando para o que é almejado pelas diretrizes que norteiam a formação de professores e o que é proposto por investigações sobre a formação de professores de Matemática;

(3) competências e conhecimentos que se espera que licenciandos em Matemática desenvolvam para a prática docente no Ensino Médio, na perspectiva institucional de uma instituição mantenedora de um curso de Licenciatura em Matemática, considerando o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), Planos de Ensino (PE) pertencentes a mesma e a visão do professor

formador do componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio (Estágio em Matemática II);

(4) competências e conhecimentos didático-matemáticos que são mobilizados por licenciandos em Matemática durante um componente curricular de estágio no Ensino Médio, considerando a constituição e realização de práticas docentes.

Assim a investigação se desenvolveu em uma perspectiva qualitativa, estando inserida no contexto de um curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade particular da região metropolitana de Porto Alegre no Rio Grande do Sul. Seu desenvolvimento se deu junto a um grupo de licenciandos do respectivo curso que estavam frequentando um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. Além disso, a coleta de dados desta pesquisa ocorreu durante um difícil período vivenciado pela humanidade, como já destacado: a pandemia COVID-19. A investigação, inicialmente, estava prevista para ser desenvolvida na modalidade de ensino presencial. Todavia, devido à necessidade de distanciamento social, foi essencial reestruturar a investigação para o ensino remoto, uma vez que o cenário educacional no Brasil passou a ser desenvolvido neste modelo.

O texto que apresenta esta investigação está organizado em nove capítulos, sendo que, no primeiro capítulo, apresentam-se elementos da justificativa de investigação, os objetivos e um panorama sobre as diretrizes da formação de professores e de professores de Matemática no Brasil.

No capítulo dois, destacam-se aspectos do Enfoque Ontossemiótico, no que tange as competências e conhecimentos didático-matemáticos na formação de professores de Matemática.

Já no capítulo três, são conduzidos dados e análises advindas de investigações produzidas na área de Educação Matemática, no que se refere à formação de professores de Matemática, enfocando seus aspectos teóricos e analisando possibilidades na constituição de competências e conhecimentos de professores de Matemática.

Finalizando a discussão teórica, no quarto capítulo, se apresenta um aporte teórico relacionado a formação de competências tecnológicas no âmbito da docência, discutindo sobre aspectos do cenário pandêmico que se instaurou durante a condução desta investigação.

A condução metodológica da investigação é apresentada no capítulo cinco, em que se encontra: a opção metodológica, momentos da pesquisa, objetivos e instrumentos investigação, apreciação do comitê de ética, sujeitos e local envolvidos no processo, e a condução das análises.

Sobre a análise de dados, essa é apresentada e discutida nos capítulos seis, sete e oito, envolvendo a análise da visão institucional, dos dados advindos de instrumentos específicos de investigação, bem como elementos advindos da produção dos licenciandos na organização e desenvolvimento das práticas pedagógicas advindas de sua atuação como estagiários em escolas com Ensino Médio.

No capítulo nove, são discutidos elementos sobre a produção desta investigação, a título de síntese, bem como sobre a ideia situar o leitor sobre os resultados relacionados aos objetivos de pesquisa e das reflexões advindas disso.

Por fim, nas considerações finais, apresenta-se uma finalização da investigação, pontuando-se objetos que foram considerados significativos no que tange as propostas dos objetivos específicos, assim como o entendimento sobre o que se defende nesta tese.

Tendo-se em vista o horizonte apresentado, a seção a seguir destaca uma justificativa pessoal para esta proposta de investigação, retomando a problematização apresentada e indo de encontro aos objetivos pensados para alcançá-la.

1 JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E ASPECTOS DAS DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A presente investigação emergiu de reflexões advindas da proposta de mestrado defendida no ano de 2018 e intitulada “A Análise Matemática na Constituição de Conhecimentos para a atuação do Professor de Matemática no Ensino Médio: uma análise na perspectiva epistêmica do Enfoque Ontossemiótico”. Essa pesquisa foi orientada pelo objetivo geral de investigar articulações entre os conhecimentos matemáticos institucionais da Análise Matemática para Licenciatura em Matemática e os do Ensino Médio que apresentassem potencialidades para alicerçar o conhecimento do professor de Matemática para atuar no Ensino Médio.

A referida investigação, inicialmente, se justificou a partir de minhas² experiências ao cursar componentes de Análise Matemática do curso Licenciatura em Matemática. Destacaram-se dessas vivências, tal como é apontado em Napar (2018), frases ditas por acadêmicos (ex-colegas de curso):

[...] onde irei usar a Análise Matemática em minha prática como professor na educação básica? Para que preciso aprender Análise Matemática se não utilizarei essas demonstrações e esse rigor todo na sala de aula? No que esse componente contribui para a minha formação enquanto professor de Matemática do ensino básico? (NAPAR, 2018, p.12).

Posteriormente, essas questões pessoais foram sendo significadas à luz da literatura, que apontou que esses questionamentos não eram exclusivos da minha formação acadêmica. Autores como Reis (2001), Moreira, Cury e Vianna (2005) e Bolognezi (2006), já apontavam sobre dificuldades de licenciandos em Matemática compreenderem a importância da Análise Matemática em sua formação inicial, devido ao excesso de rigor matemático que, por vezes, poderia pouco contribuir para o desenvolvimento de competências profissionais para atuar na Educação Básica. Essa questão também se estendia à percepção de professores, já formados, que lecionavam na Educação Básica (BOLOGNEZI, 2006) e docentes que atuavam no Ensino Superior (MOREIRA; CURY; VIANNA, 2005).

Tendo em vista as bases da investigação, o trabalho pautou-se em suportes teóricos que envolveram aspectos da trajetória dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, considerando tanto às questões relacionadas à história quanto os documentos governamentais que têm regulamentado esses cursos. Levou-se em conta, ainda, pesquisas que tiveram foco em investigar a Análise Matemática nos cursos de formação inicial de professores de Matemática

² Considera-se, aqui, uma escrita em primeira pessoa devido a ser uma justificativa pessoal.

e, principalmente, noções sobre o marco teórico do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) (GODINO, 2009; GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

No decorrer de como as análises eram produzidas, percebeu-se a necessidade de que fossem apresentadas e utilizadas questões teóricas direcionadas à formulação dos conhecimentos necessários para a atuação docente de professores. Foi a partir dessa visão que encontrei no Enfoque Ontossemiótico respaldo para subsidiar as argumentações que ali estavam sendo conduzidas. O olhar para as análises, nesse sentido, foi direcionado pela dimensão epistêmica dos Conhecimentos Didático-Matemáticos³ (GODINO, 2009).

Os Conhecimentos Didático-Matemáticos, de Godino (2009), surgem como uma proposta do EOS em olhar a atividade matemática na formação de professores, especialmente sobre os conhecimentos que esses desenvolvem para a atuação docente. Sua formulação inicial parte do pressuposto das relações existentes entre prática e objeto, trazendo uma visão potencialmente superada sobre a articulação entre conhecimento específico e conhecimento para a prática de ensino. Essa noção possibilitou que as análises que buscaram estabelecer relações entre os conhecimentos da Análise Matemática e os do Ensino Médio tivessem uma ótica crítica, permitindo averiguar a importância do conhecimento matemático formal da Análise na constituição de conhecimentos para a atuação docente.

A reflexão sobre as relações entre esses conhecimentos levou ao entendimento de que, além de se olhar para o conhecimento institucional, é importante olhar para os conhecimentos que são efetivamente mobilizados por licenciandos. Além disso, como atualmente se exige dos professores da Educação Básica, segundo a BNC-Formação, seria importante considerar também as competências, pois a conjunção dessas com os conhecimentos estruturam as capacidades dos professores na organização e realização das práticas docentes. Para tanto, entende-se que seria necessário olhar para um cenário geral de práticas para o Ensino Médio, considerando que diferentes competências e conhecimentos podem estar sendo mobilizados.

Entende-se, nesse contexto, a necessidade de se ter em vista um cenário que busque pôr em prática os conhecimentos teóricos, tal como aqueles que são apontados pelo EOS, e que seja propício para investigar a mobilização e o desenvolvimento de competências e conhecimentos para a ação docente. Ainda, entende-se que considerar uma formação de conhecimentos e competências que são transversais a formação docente requer aumentar o campo de visão,

³ As questões relativas a essa noção teórica serão explicadas em seção posterior, a qual tratará de explicar as ideias do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática.

saindo de uma área específica, como é o caso da Análise, e chegando em um cenário de convergência as diversas áreas da Licenciatura em Matemática, como é o estágio docente.

Godino *et al.* (2017) apontam que o conhecimento matemático, no âmbito da Educação Matemática, não é suficiente para dar conta de que o professor de Matemática desenvolva competências para sua atuação no ensino. Por outro lado, o conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem Matemática também não se mostram o bastante para o desenvolvimento de competências matemáticas por parte do futuro professor (GODINO, *et al.*, 2017). Entende-se, com base nos autores, que há, portanto, a necessidade de um processo formativo que leve em conta uma aliança entre esses conhecimentos para o desenvolvimento de competências profissionais dos professores.

Godino *et al.* (2017) apresentam uma modelização de conhecimentos para a atuação docente que é tomada como uma ampliação do sistema anterior (Conhecimentos Didático-Matemáticos). Atualmente, o modelo passou a ser denominado por Competências e Conhecimentos e Didático-Matemáticos (CCDM) (GODINO, *et al.* 2017), tratando-se de um viés teórico complementar que considera a relevância da articulação entre objeto de estudo e prática matemática na formação de competências para a atuação em sala de aula.

Considera-se, com base no que foi dito, um problema inicial: como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam seus conhecimentos e competências didático-matemáticas na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio, assim como em atividades formativas?

Embora os argumentos apresentados tenham sido pautados em um pensamento no qual a pesquisa se desenvolveria presencialmente com acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática, isso não ocorreu. Os dados da investigação foram coletados durante um período de emergência sanitária causado pela pandemia COVID-19, no qual professores e estudantes de todos os níveis de ensino necessitaram lidar com um modelo de ensino que, até então, não era comumente utilizado [ensino por meio de aulas remotas].

O modelo de ensino remoto prevê que professores e estudantes tenham encontros totalmente distintos dos usuais. Saem de um ambiente tradicionalmente físico para ambientes virtuais. Porém, há situações em que o chamado ensino remoto não se concretizou como o esperado, considerando certas regiões do país e casos de falta de acesso a equipamentos e conexão de internet que permitissem aos estudantes utilizar ambientes virtuais. Escolas, nesse cenário, precisaram disponibilizar materiais impressos para que os educandos tivessem acesso as atividades educativas, diminuindo o contato deles com os professores e vice-versa. Nesse contexto, o modelo de ensino e aprendizagem remoto apontou para a necessidade de professores

repensarem suas estratégias e metodologias, como também seus meios de avaliação da aprendizagem. Se antes era possível conduzir uma “prova sem consulta”, no cenário remoto foi necessário reavaliar os modos de avaliar conhecimentos e competências dos estudantes.

Ao longo do tempo, muito se esperou que os seres humanos fossem capazes de utilizar tecnologias para a produção de insumos e outras tecnologias. Um exemplo clássico disso se encontra na própria história, com a revolução industrial. Se exigia, inicialmente, que funcionários desenvolvessem a habilidade de utilizar uma máquina de datilografia com rapidez e, com o passar dos anos, que tivessem cursos de Word ou Excel, sabendo usar estas ferramentas na organização do trabalho ou mesmo na produção de relatórios, por exemplo. Nessa perspectiva, era esperado que o sujeito fosse capaz de executar, com excelência, ações com dada tecnologia, algo que, com o tempo, acredita-se estar se transformando e se reestruturando.

Com o avanço de novas tecnologias ocorreu a substituição de tecnologias antigas, como papel e lápis, por tecnologias digitais, como computadores. Essa evolução permitiu que os processos e seus resultados fossem cada vez mais aperfeiçoados, diminuindo consideravelmente a exibição de erros e aumentando a automatização de processos.

Esses elementos levam a reflexão sobre os tipos de competências que estão sendo atualmente exigidas dos sujeitos. Se antes era solicitado que o educando conseguisse realizar a escrita de um trabalho no Word ou mesmo uma apresentação no Power Point, hoje se entende que lhe é exigido competências que não sejam de simples execução, ou aquelas facilmente substituídas pelas máquinas. Ou seja, atualmente se exigem competências exclusivas das capacidades humanas. Muito se percebe dessa ideia nas atuais diretrizes que regulamentam tanto a educação básica, a Base Nacional Comum Curricular (2017, 2018), quanto a formação de professores, a BNC-Formação (2019).

Nesse sentido, encontra-se, ainda, mais elementos que justificam a necessidade de pesquisas que busquem olhar para essas competências que são exigidas nas diretrizes e sobre como essas estão sendo desenvolvidas nos diferentes níveis de ensino, seja para a formação de profissionais competentes ou cidadãos culturalmente bem desenvolvidos.

Entende-se que os argumentos apresentados fortalecem ainda mais a necessidade de se olhar para competências e conhecimentos que são mobilizados por professores em formação inicial e, considerado esse cenário, retoma-se o problema de pesquisa que é: como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam seus conhecimentos e competências didático-matemáticas na constituição e realização das práticas docentes no Ensino Médio, assim como em atividades formativas?

Com base no problema, definiu-se como objetivo geral: **investigar como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam competências e conhecimentos didático-matemáticos na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio e em atividades formativas pautadas no Enfoque Ontossemiótico**. A partir desse objetivo, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- investigar, no âmbito institucional, conhecimentos e competências que se espera que futuros professores tenham desenvolvido para a atuação no Ensino Médio;
- investigar as competências de análise dos significados globais, de gestão das configurações didáticas, análise normativa e de avaliação mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;
- investigar conhecimentos didático-matemáticos de dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica, mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;
- investigar as competências e conhecimentos didático-matemáticos, de dimensão epistêmica e mediadora, mobilizados por acadêmicos de um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, durante a organização, constituição e implementação de suas práticas como docentes estagiários.

Tomando como referências os objetivos apresentados, discutem-se aspectos relativos aos conhecimentos e competências que estão presentes na formação de professores e formação de professores de Matemática, buscando destacar, além dos pressupostos pessoais, a importância desses elementos no percurso formativo do ponto de vista institucional do cenário atual. Para tanto, toma-se como referência o que mencionam as diretrizes da BNC-Formação (BRASIL, 2019) e as diretrizes específicas para cursos de Matemática, Licenciaturas e Bacharelado (BRASIL, 2002a).

1.1 UM PANORAMA SOBRE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS PARA A DOCÊNCIA: O QUE DIZEM AS DIRETRIZES

As diretrizes curriculares para cursos de nível Superior estabelecem o que deve ser minimamente trabalhado pelos cursos de licenciatura, bacharelado e tecnólogos em território nacional. Esses documentos surgem, inicialmente, como propostas que são discutidas frente a componentes da lei, tal como a lei 9.394 de 1996 que trata da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e a portarias e documentos homologadas no decurso de políticas de governos, como os chamados Parâmetros Curriculares Nacionais, Plano Nacional da Educação Básica e Base

Nacional Comum Curricular (BNCC). Fornecem um conjunto de normativas orientadoras que servem como base para que às instituições de Ensino Superior desenvolvam seus projetos institucionais, tendo como principal objetivo ofertar uma formação adequada aos acadêmicos que nelas se formam.

No cenário brasileiro, ocorreram inúmeros movimentos de discussão sobre como a Educação Básica poderia ser conduzida e, com isso, a necessidade de se olhar sobre os currículos da formação de professores. Ao longo dos últimos anos, ocorreram modificações nos currículos da formação inicial de professores para a atuação na Educação Básica, sendo necessárias para o direcionamento sobre como as instituições devem olhar para os conhecimentos e competências que devem ser desenvolvidas por seus acadêmicos. No quadro da Figura 1, destacam-se as normativas mais recentes, a partir dos anos 2000, que trouxeram alterações de importância nesse tema.

Figura 1 - Resoluções sobre a formação de professores para a Educação Básica

| Normativa | Descrição |
|---|---|
| Parecer CNE/CP nº 9/2001, aprovado em 8 de maio de 2001 | Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. |
| Parecer CNE/CP nº 21, de 6 de agosto de 2001 | Duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 | Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (ato de publicação). |
| Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002 | Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior (ato de publicação). |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de novembro de 2005 | Altera a Resolução CNE/CP nº 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura de graduação plena. |
| Parecer CNE/CP nº 9/2007, aprovado em 5 de dezembro de 2007 | Reorganização da carga horária mínima dos cursos de Formação de Professores, em nível superior, para a Educação Básica e Educação Profissional no nível da Educação Básica. |
| Parecer CNE/CP nº 8/2008, aprovado em 2 de dezembro de 2008 | Diretrizes Operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública a ser coordenado pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizado por instituições públicas de Educação Superior. |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 11 de fevereiro de 2009 | Estabelece Diretrizes Operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública a ser coordenado pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizado por instituições públicas de Educação Superior. |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 7 de janeiro de 2015 | Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores Indígenas em cursos de Educação Superior e de Ensino Médio e dá outras providências. |
| Parecer CNE/CP nº 2/2015, aprovado em 9 de junho de 2015 | Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. |
| Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015 | Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 9 de agosto de 2017 | Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior |

| | |
|--|---|
| | (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. |
| Resolução CNE/CP nº 3, de 3 de outubro de 2018 | Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. |
| Parecer CNE/CP nº 7/2019, aprovado em 4 de junho de 2019 | Alteração do prazo previsto no Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. |
| Resolução CNE/CP nº 1, de 2 de julho de 2019 | Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. |
| Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 | Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (ato de publicação e ato normativo). |

Fonte: Ministério da Educação⁴.

Nos últimos anos, considerando as diretrizes implementadas até o ano de 2019, percebe-se um conjunto de ações que se referem ao desenho de competências para ensinar, conhecimentos necessários para a docência, alterações de carga horária e adequações de como isso deve ser implementado. Gomes (2016) destaca que essas alterações giraram em torno: de inovações na formação de professores, em especial, sobre a abertura de um caráter democrático na elaboração dos currículos de graduações; o reconhecimento da docência como uma profissão; a autonomia do percurso da formação curricular docente de licenciaturas e bacharelados, devido à exigência de Projetos Político de Curso (PPC) específicos para diferentes graduações; e a ampliação da dimensão prática da formação, na concepção de que há competências específicas a serem desenvolvidas para a docência.

Em 2002, no contexto de diretrizes para a formação de professores da Educação Básica de formação geral, é publicado o parecer nº. 9, aprovado em 8 de maio de 2001. O documento considera os distintos conflitos e desafios educacionais que foram se mostrando ao longo das décadas anteriores, apontando para a necessidade de uma mobilização de novas ações à implementação de políticas educacionais que estivessem orientadas pelas pesquisas e estudos desenvolvidos. Esses elementos teriam como ponto de partida a qualificação dos processos formativos dos professores e dos processos de ensino e aprendizagem da educação básica.

A proposta em destaque buscou uma interrelação harmônica entre os documentos que tratavam: da formação de professores, dos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDBEN, das normas instituídas nas DCN para a educação Infantil, para o Ensino

⁴ Link de acesso do Ministério da Educação em que os materiais estão disponíveis: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>.

Fundamental, Ensino Médio e suas modalidades (Ensino Técnico, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Ensino Profissionalizante e etc.) e das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Educação Básica.

O referido documento destacou, na época, inúmeras dificuldades educacionais como “[...] o preparo inadequado dos professores cuja formação, de modo geral, manteve predominantemente um formato tradicional, que não contempla muitas das características consideradas, na atualidade, como inerentes à atividade docente [...]” (BRASIL, 2002b, p.8).

Pode-se pontuar situações como:

- a orientação e a mediação sobre o ensino para a aprendizagem dos educandos, desenvolvendo hábitos de colaboração e trabalho conjunto;
- o comprometimento, por parte dos educados, com a aprendizagem, buscando lidar e assumir a diversidade existente entre as culturas desses e deles próprios;
- o sentimento de saber incentivar, orientar e desenvolver práticas para o enriquecimento cultural e harmônico com uma perspectiva educativa investigativa na elaboração de projetos sobre os conhecimentos curriculares;
- da utilização de novas metodologias e recursos que pudessem contribuir para as práticas em sala de aula.

Nesse contexto, o documento encaminhou uma visão sobre a qualificação profissional dos professores, das quais foram entendidas a adoção de políticas públicas e curriculares voltadas, segundo Brasil (2002b), para:

- fortalecer e criar novos processos de mudanças no interior das instituições que formam professores, buscando o aprimoramento e novas perspectivas e competências dos profissionais formadores desses docentes;
- atualizar e aperfeiçoar possíveis novos formatos para a preparação de currículos já vivenciados, percebendo-se as necessidades de mudanças nos cursos enquanto suas organizações pedagógicas e curriculares, com relevante incentivo a articulação entre aqueles conhecimentos ditos por teóricos e outros práticos;
- promover a atualização constante de recursos bibliográficos e tecnológicos das instituições formadoras, no sentido de valorizar novas pesquisas e recursos que possam contribuir a formação de professores.

A normativa coloca em pauta, também, uma discussão que conduz a ideia de que às licenciaturas surgem como cursos naturais no bacharelado, como um conhecimento complementar para aqueles que já seriam formados ou ditos “capacitados” em uma área de conhecimento específico (BRASIL, 2002b). Ainda, o documento indica que por muito tempo

perdurou a ideia de que a formação de bacharelado ganha vistas como superior em relação à licenciatura. Nesse sentido, a licenciatura pareceria ser uma parte sucateada dos cursos de bacharelado, a ser vista como algo inferior (BRASIL, 2002b). Essa visão seria decorrente das antigas licenciaturas curtas e da percepção que existia sobre a complementação pedagógica, uma vez que, devido às estruturas curriculares adotadas, havia simplificação de como o conhecimento específico era adotado (BRASIL, 2002a). Além disso, com base no referido documento, dizia respeito à ausência de projetos institucionais que tivessem por objetivo “[...] os problemas e as especificidades das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica, estabelecendo o equilíbrio entre o domínio dos conteúdos curriculares e a sua adequação à situação pedagógica, continuam sendo questões a serem enfrentadas” (BRASIL, 2002b, p. 17).

Ainda nesse ano, foi publicado o parecer nº. 28, de 2 de outubro de 2001, responsável por estabelecer a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002b). A ideia do documento foi de articular as questões temporais referentes ao distanciamento entre teoria e prática já apontadas pelo parecer nº. 9. Foi destacado no mesmo uma necessidade de se perceber a prática enquanto um componente curricular, como uma dimensão do conhecimento teórico que está presente nos cursos de formação e que se mostra necessário na ação das atividades docentes (BRASIL, 2002a). Nessa estrutura, o parecer nº 28 destinou a obrigatoriedade de, no mínimo, 400 horas da prática como componente curricular, a fim de se estimular reflexões sobre a abordagem do ensino para a ação docente.

O documento aponta, também, que a prática deve ser vista como algo necessário na formação do professor, estruturando-se como um contato da docência para a formação da experiência e da identidade do futuro docente, sendo importante uma atividade reflexiva e flexível para dar conta de articular a atividade acadêmica com a vida profissional (BRASIL, 2002b). Assim, o referido documento atribui, ainda, a obrigatoriedade de mais 400 horas para práticas de ensino integradas como um componente curricular supervisionado:

[...] entendido como o tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso é que este momento se chama estágio curricular supervisionado (BRASIL, 2002b, p. 10).

O estágio curricular supervisionado tem o objetivo de ofertar ao aluno de licenciatura conhecimentos sobre suas futuras situações de trabalho, colocando-o em contato com o ambiente escolar e sistemas de ensino. É o momento para que se possa verificar e provar a

realização das competências que são exigidas na realidade profissional dos acadêmicos e para acompanhar aspectos da vida escolar para vivenciar as práticas e conviver concentrando-se na socialização. O parecer indica, ainda, que as atividades dos cursos de licenciatura deveriam destinar-se da seguinte forma: 2 mil horas de trabalho para a implementação de atividades científico-acadêmicas, acrescidas das 400 horas de prática como componente curricular e às 400 horas de estágio supervisionado, somando-se em um total que não pode ser inferior a 2 mil e 800 horas em um período normal inferior a 3 anos (BRASIL, 2002b). Logo em 2007, esse parecer sofreu alterações pelo parecer nº 9 de dezembro de 2007, que revogou a estrutura horária de 2002 alterando o disposto sobre às 2 mil e 800 horas, em que: pelo menos 300 horas deveriam ser dedicadas ao estágio supervisionado e as demais, 2 mil e 500 horas, dedicadas às outras atividades que envolvem a formação de professores (BRASIL, 2007).

As normativas até aqui foram de suma importância na formação de professores no Brasil. Porém, assim como o processo evolutivo da sociedade é contínuo, requerendo de profissionais de todas as áreas, assim como da educação, novos conhecimentos, competências e habilidades para lidar com suas atuações. Nesse olhar, surgem novas diretrizes no ano de 2015: resolução 2 de 1º de julho de 2015, que dispõe de alterações nas DCN para cursos de licenciatura, pedagogia e pós-graduação.

Essas diretrizes possibilitaram reflexões sobre os caminhos a serem seguidos na formação de professores, possibilitando um novo horizonte sobre o vínculo entre conteúdo matemático, prática e atuação profissional do docente em formação inicial (NAPAR, 2018). Segundo Napar (2018), as reformulações das diretrizes para licenciaturas indicaram um conjunto de elementos a serem considerados na formação dos acadêmicos, trazendo ideias sobre questões de competências, habilidades, experiências e culturas. É importante que o processo educacional localize as necessidades das demandas sociais, culturais e históricas, transpondo-as como uma sólida formação didática, específica e pedagógica (BRASIL, 2015).

A resolução nº 2 de 2015 destaca argumentos mais específicos sobre as necessidades de competências e habilidades que se objetiva que os futuros professores desenvolvam. Com base nessa resolução, as instituições que formam professores precisam fazer com que os acadêmicos desenvolvam um perfil que considere ações em que eles possam desenvolver tais conhecimentos quais são destacados no quadro da Figura 2.

Figura 2 - Ações de desenvolvimento do perfil dos acadêmicos de cursos de Licenciatura

| Competências | Descrição |
|---|---|
| Integração e interdisciplinaridade curricular | Significação e relevância sobre os conhecimentos e vivência da realidade social e cultura que envolvem as necessidades da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania e para a qualificação do trabalho. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Construção do conhecimento | Valorização da pesquisa, da extensão como princípios pedagógicos para o exercício e aprimoramento do profissional do magistério e de suas práticas educativas |
| Acesso a informação | Visão de proporcionar acesso às fontes nacionais e internacionais de pesquisa, materiais pedagógicos de qualidade, fomento à pesquisa voltada a educação básica e ao estudo e produção acadêmica-profissional. |
| Desenvolvimento profissional | Condução de dinâmicas pedagógicas que possibilitem ao acadêmico, dentro de uma ampla visão, entender aspectos da dimensão de seu trabalho como docente, levando em conta os diferentes ritmos, tempos e espaços, frente às dimensões psicossociais, histórico-culturais, afetivas, relacionais e interativas que permeiam a ação pedagógica. Considera, ainda, aspectos que deem condição para que o futuro professor possa conduzir práticas que envolvam o pensamento crítico, a resolução de problemas, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e a autonomia. |
| Transformações sociais | Uma formação docente em articulação com as mudanças educacionais e sociais, acompanhando transformações gnosiológicas e epistemológicas do conhecimento. |
| Formação pedagógica com tecnologia | Possibilidades para o desenvolvimento competente com o uso das Tecnologias da Informação de Comunicação para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos professores e seus educandos. |
| Reflexão e crítica sobre a linguagem | Promoção para espaços de reflexão e crítica aos diferentes tipos de linguagens e aos seus processos de construção, disseminação e uso, incorporando-os aos processos pedagógicos, com a intenção de possibilitar a criticidade e criatividade. |
| Educação inclusiva | Respeito às diferenças, reconhecendo e valorizando étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, faixa geracional e outras. |

Fonte: Brasil (2015).

Além dos diversos aspectos que discorrem sobre o perfil a ser construído no licenciando, e dos conhecimentos transversais a serem trabalhados na licenciatura, a resolução propõe uma nova estruturação curricular nos cursos de formação de professores. Destacou, então, uma carga horária mínima de 3200 horas, distribuídas em quatro anos de formação (oito semestres), que compreendem:

- [...] 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo;
- [...]400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição;
- [...] pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12 desta Resolução, conforme o projeto de curso da instituição (BRASIL, 2015a, p. 6).

As 200 horas restantes se referem às atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas, que envolvem o interesse dos estudantes dentro de seu núcleo formativo, contempladas pela iniciação científica, iniciação à docência, extensão, monitoria e outras “extensões” que estejam aliadas ao Projeto Pedagógico de Curso (PPC) dos cursos da instituição (BRASIL, 2015a). Define-se, ainda segundo a referida resolução, que os componentes pedagógicos dos cursos de formação de professores não devem ser inferiores à quinta parte da carga horária total de, no mínimo, 640 horas destinadas a formação pedagógica, envolvendo: os fundamentos que baseiam a educação; a formação na área de políticas públicas e gestão da educação; os fundamentos e metodologias que permeiam o ensino; os direitos humanos, das diversidades étnico-racial, de gênero, de sexualidade, de religião, de crença e de

faixa geracional; da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e da Educação Especial; e dos direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (BRASIL, 2015a).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica que instituem a Base Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) surgem no ano de 2019 com olhar às novas estruturas implementadas para Educação Básica que, consigo, trazem necessidade de mudanças na formação de professores (BRASIL, 2019). Segundo esse documento, são considerados os dispostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para realizar alterações na formação de professores, uma vez que a nova estrutura da Educação Básica pressupõe um conjunto de competências gerais que requerem que os professores repensem suas práticas para que, assim, sejam capazes de desenvolvê-las com seus educandos.

Com base no documento, as competências gerais são listas no quadro da Figura 3.

Figura 3 - Competências gerais BNC-Formação

| Competência | Descrição |
|--------------------|--|
| 1 | Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva. |
| 2 | Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas. |
| 3 | Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural. |
| 4 | Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo. |
| 5 | Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. |
| 6 | Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. |
| 7 | Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. |
| 8 | Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes. |
| 9 | Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e |

| | |
|-----------|--|
| | valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem. |
| 10 | Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores. |

Fonte: Brasil (2019).

Entende-se que essas competências se relacionam de forma transversal e podem ser desenvolvidas de forma gradual ao longo dos cursos de licenciatura. Para tanto, é requerido que os cursos detenham medidas organizacionais para possibilitar o desenvolvimento dessas competências, considerando um alinhamento integrado que verse sobre as práticas educacionais no cotidiano docente.

Além dessas 10 competências gerais, que estão intimamente relacionadas com as competências gerais da BNCC da Educação Básica, o documento considera três dimensões fundamentais que contemplam competências específicas, a saber: conhecimento profissional (A), prática profissional (B) e engajamento profissional (C). De acordo com o documento (BRASIL, 2019), essas dimensões devem ser integradas e complementadas sem que haja hierarquia ou grau de importância. Além disso, essas dimensões devem considerar competências específicas, que são descritas a seguir.

Na dimensão de conhecimento profissional devem ser desenvolvidas as competências de:

- I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los;
- II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem;
- III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes;
- IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.

Na dimensão de prática profissional devem ser desenvolvidas as competências de:

- I - planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens;
- II - criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem;
- III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino;
- IV - conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades.

Na dimensão de engajamento profissional devem ser desenvolvidas as competências de:

- I - comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional;
- II - comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender;
- III - participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos;

- IV - engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar.

Essas competências se estruturam a partir de princípios descritos nas Leis de Diretrizes e Bases, em que se considera a necessidade de que os licenciados tenham tido a possibilidade de desenvolver: uma sólida formação de base científica, social e histórica, associações entre teorias e práticas pedagógicas e aproveitamento das experiências anteriores no desenvolvimento de novas práticas educacionais (BRASIL, 2019). Esses princípios teriam como fundos contextuais a importância de que os professores se autoconheçam como sujeitos formadores de conhecimento, cultura, arte e ideias que incitam a constituição de novos cidadãos críticos e cientes de seu papel na sociedade. Não se trataria de olhar somente para os professores como formadores de outros sujeitos, mas também com sujeitos independentes e formadores de sua própria carreira.

A estrutura dos cursos de licenciatura foi mantida em um modelo de no mínimo 3 mil e 200 horas que considera três grupos: Grupo I com 800 horas, Grupo II com 1 mil e 600 horas e Grupo III com 800 horas.

O Grupo I compreende uma base comum de conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a educação e suas relações com os sistemas de ensino, com as escolas e às práticas educacionais. Nesse grupo, devem ser desenvolvidas práticas que discorram sobre os marcos educacionais, como: as Leis de Diretrizes e Bases da Educação, a Base Nacional Comum Curricular, planos municipais e estaduais de educação as diretrizes dos cursos de licenciatura. Além disso, deve contemplar a didática e seus fundamentos, envolvendo questões de contextualização da realidade escolar, gestão do trabalho pedagógico, avaliação na qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, constituição e implementação de projetos que corroborem para a melhora efetiva da educação e compreensão dos fenômenos digitais e computacionais. Também, deverá integrar ações relativas às práticas de ensino com vistas ao domínio pedagógico sobre os objetos a serem ensinados, contemplando componentes como: gestão escolar, conhecimentos e preceitos da Educação Especial, conhecimento da cultura do ambiente escolar, compreensão dos fenômenos históricos e sociais, conhecimento das grandes vertentes teóricas, conhecimento sobre como os sujeitos aprendem e sobre os sistemas educacionais nos diferentes territórios educativos. Esses conhecimentos deverão ser desenvolvidos durante o primeiro ano do curso.

Sobre o Grupo II, esse se refere ao conteúdo específico das diferentes áreas de conhecimento, considerando a especialização do docente, envolvendo os componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento a serem desenvolvidos na Educação Básica,

conforme a Base Nacional Comum Curricular. São considerados três núcleos de formação docente para a atuação: educação infantil, anos iniciais do Ensino Fundamental e anos finais do Ensino Fundamental, e Ensino Médio. Nessas linhas, de modo geral, há a importância de que sejam desenvolvidos os objetos, unidades temáticas, conteúdos com aprofundamento nas competências e habilidades que são esperadas para que os educandos da Educação Básica desenvolvam conforme as diferentes áreas do conhecimento.

No Grupo III, as 800 horas são divididas em dois subgrupos: 400 horas de atividades práticas, entrelaçando conhecimentos dos grupos I e II, e 400 horas de atividades práticas como componente curricular. Essas horas, segundo o referido documento, devem estar presentes nos cursos de licenciaturas desde o primeiro ano de curso e devem ser acompanhadas por docentes formadores da Instituição de Ensino Superior. Além disso, há necessidade de documentações que apresentem evidências da realização de tais práticas, tal como portfólios ou relatórios que mostrem planejamento, implementação e avaliação das práticas dos acadêmicos. Tais ações devem estar atreladas ao Projeto Político/Pedagógico de Curso da instituição, documento que permite elucidar as intenções de desenvolvimento das competências que são previstas institucionalmente.

As diretrizes para licenciaturas de 2002 até 2019 tiveram mudanças que se referem à ampliação da perspectiva da formação do licenciando e da construção significativa de seu perfil, além do aumento da carga horária dos cursos e da especificação mais aprofundada de uma cultura de conhecimentos para a formação docente, enfocando, agora, o desenvolvimento por competências. Entende-se, com base em Cury (2001), que a ideia de competências não é algo recente no contexto educacional, mas tem se mostrado, no Brasil, com maior fortificação devido aos novos marcos legais, como a BNCC para a Educação Básica e a própria BNC-Formação. Essas modificações demonstram uma preocupação com um contexto formativo que olha para a qualificação e renovação do cenário educacional, concebendo novos caminhos para a progressão contínua das aprendizagens.

Levando a discussão para os cursos de formação de professores de Matemática, as diretrizes específicas dos cursos de Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2002a) destacam que os profissionais que exercem a docência têm como orientação instigar seus alunos a desenvolverem competências e habilidades para atuarem e refletirem no campo político, crítico, cultural e profissional, para que sejam sujeitos conhecedores das multidimensionalidades que envolvem e envolverão sua participação na sociedade. Para tanto, é preciso que o professor tenha conhecimentos e condições para construir e indagar o campo que se constrói na contemporaneidade, bem como habilidades para promover a construção e a produção de um horizonte educacional que vise a

estruturação pessoal e social de seus educandos. Também, é necessário que o docente compreenda os aspectos que envolvem sua profissão e formação, para que possa desempenhar com efetividade suas atividades como educador. Nesse sentido, é importante que o currículo proporcione ao profissional conhecimentos aliados ao cotidiano das práticas docentes.

Essa formação profissional incorpora diferentes aspectos pedagógicos e curriculares, gerais e específicos, que buscam construir, no futuro docente, uma gama de saberes pertinentes as suas futuras ou atuais experiências profissionais. Além disso, a formação de professores deve, também, envolver outros aspectos de caráter cultural e social que levem o docente em formação a construir uma concepção profissional de mundo que vise pela plena formação dos sujeitos que esse formará ao longo da Educação Básica

As Leis de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996) destacam orientações de deveres que a formação de professores deve busca priorizar. Mostra-se, por exemplo, crucial que os cursos de formação de professores, no conjunto de suas atribuições gerais, ofertem ao docente em formação inicial possibilidades de entender, no âmbito de sua atuação, questões que envolvem a construção da cidadania do educando na Educação Básica. De modo geral, segundo a referida lei (BRASIL, 1996), essas questões envolvem:

- o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo por meio básico a leitura, a escrita e o cálculo, e executar o aprendizado no âmbito de seu cotidiano;
- a consolidação dos conhecimentos adquiridos, de modo que se promova a progressão contínua dos estudos;
- a preparação para o trabalho e para a construção da cidadania, objetivando, principalmente, o desenvolvimento da autonomia do sujeito como ser pensante;
- a compreensão das questões sociais, políticas, tecnológicas, culturais e de valores em que se fundamenta a sociedade;
- a tonificação dos vínculos familiares e dos laços sociais, destacando a importância dos aspectos da tolerância em que se forma a vida social.

Em relação às questões de caráter pedagógico e curricular específicas da formação do professor, voltando-se para a formação do professor de Matemática, o parecer 1.302 do MEC/CNE de 2001, que dispõe das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002b), apresenta uma orientação para os cursos de Licenciatura.

No que se refere aos aspectos profissionais e pedagógicos específicos, o documento indica que o perfil construído pelo egresso, ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, deve consolidar a visão: de seu papel social como educador e a capacidade de ser inserido em realidades que possa compreender; da contribuição que os processos de aprendizagem da Matemática

oferecem na formação dos educandos, com vistas a sua cidadania; de que a Matemática é algo acessível a todos, preconizando pela superação de preconceitos trazidos pela angústia de conflitos dos processos de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2002b).

No que se refere às questões curriculares específicas, o documento aponta que as estruturas curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática devem partir de dois princípios: dos conhecimentos prévios que os acadêmicos possuem sobre os conceitos matemáticos que devem ser desenvolvidos em sua formação, e a construção de uma ideia global de conteúdos matemáticos que sejam significativos para o acadêmico em sua atuação. Além disso, menciona-se, também, que as estruturas desses cursos devem, ao menos, abranger as seguintes áreas do conhecimento matemático: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica. Ainda, os cursos de Licenciatura em Matemática têm de trabalhar questões que envolvam problematizações e aplicações das teorizações matemáticas, dos conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática e, principalmente, dos conteúdos que envolvem as áreas da Geometria, Álgebra e Análise na Educação Básica.

O documento coloca como preceitos mínimos que os cursos de Licenciatura em Matemática oportunizem um conjunto de ideias e ideais que busquem articular os conhecimentos matemáticos da formação do acadêmico diretamente com seu futuro ou atual campo profissional. Entende-se, ainda, que essa relação deve não só estar relacionada aos conteúdos matemáticos trabalhados no contexto da Educação Básica e da Licenciatura, como também nos significados da contextualização do conhecimento matemático.

Sobre as competências e habilidades esperadas para o professor de Matemática, o documento aponta que o licenciado e bacharelado em Matemática devem ter desenvolvido, segundo Brasil (2002b):

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;
- j) realizar estudos de pós-graduação;
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber. (p.3)

Essas ditas “capacidades”, que no documento são entendidas como competências e habilidades, fazem parte de condições comuns entre matemáticos e professores de Matemática.

Entretanto, há competências e habilidades específicas que são associadas ao educador matemático, sendo essas:

- l) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- m) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- n) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- o) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- p) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- q) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2002b, p. 4).

As referidas competências e habilidades do documento específico da Licenciatura em Matemática devem estar atreladas às competências a serem desenvolvidas pelos acadêmicos das diferentes licenciaturas. Pensa-se que as competências mencionadas possam agir de forma integrativa e complementar, tendo um viés, por um lado, de caráter geral a ser desenvolvido de modo comum pelos professores das diferentes áreas de conhecimento (diretrizes para licenciaturas), e de caráter específico do conhecimento matemático para professores de Matemática (diretrizes da Licenciatura em Matemática).

As diretrizes atuais, bem como as atualizações que surgem com o passar dos anos, sugerem esforços contínuos no aperfeiçoamento da formação inicial de professores, tendo como olhar a melhora efetiva de como os currículos das licenciaturas devem ser estruturados. As competências mencionadas, considerando o contexto da justificativa da presente proposta de investigação, servem para elucidar os conhecimentos e as competências que os cursos de licenciatura e Licenciatura em Matemática devem proporcionar para que os professores sejam capazes de conduzir processos de aprendizagem alinhados com questões da contemporaneidade. Além disso, se mostram importantes para entender as bases normativas que servem para orientar as propostas educativas na formação de professores em nível superior e, nesse sentido, possibilitam que essas propostas estejam alinhadas ao contexto institucional prezado por esses documentos.

No que segue, discute-se sobre as relações entre as competências pertinentes à formação de professores para a Educação Básica e da Licenciatura em Matemática, partindo-se das competências gerais para aquelas direcionadas aos professores de Matemática. Julgou-se pertinente destacar tais relações considerando que os cursos de formação de professores de Matemática devem ser estruturados observando as orientações advindas dessas diretrizes.

1.2 RELAÇÕES ENTRE COMPETÊNCIAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

As relações que aqui se buscam estabelecer são pautadas em pressupostos de análise documental em pesquisa qualitativa, tal como apontado por Lüdke e André (2013). Os autores descrevem que o primeiro procedimento a ser adotado é a escolha dos documentos, os quais, na presente análise, se referem às diretrizes para a formação de professores para a Educação Básica (BRASIL, 2019) e às diretrizes específicas para cursos de licenciatura e bacharelado em Matemática (BRASIL, 2002b). Em segundo, devem ser definidos, lidos e interpretados claramente os conceitos, os termos e trechos a serem avaliados, os quais aqui foram considerados aqueles que traziam menção sobre as competências em ambos os documentos. A partir dessas ações, é importante significar os elementos selecionados frente às necessidades dos objetivos da investigação ou frente aos componentes teóricos escolhidos para satisfazer o problema. Aqui, tomou-se como pressuposto o que mencionam os objetivos desta investigação, sobre conhecer as competências e conhecimentos necessários para a atuação docente, com base nas diretrizes.

Tomando como referência as ações apontadas, realizou-se uma associação das competências profissionais para professores com as para professores de Matemática que estão em vigência atualmente. Essa associação é realizada com base em significados-chave estabelecidos que, quando interpretados neste processo, relacionam as competências, partindo-se das competências gerais das licenciaturas para aquelas da Licenciatura em Matemática, podendo uma mesma competência expressa no documento da Licenciatura em Matemática constar em uma ou mais categorias do documento da formação de professores para a Educação Básica.

Para se chegar aos significados-chave, realizou-se a leitura sistemática de cada uma das competências buscando entender, em essência, o ponto de partida tomado para constituí-las no documento da BNC-Formação. Nesse sentido, a partir dessa interpretação, em conjunto com o Protocolo de Investigação sobre os Documentos Institucionais no Cenário Governamental (APÊNDICE A), definiu-se os termos que melhor representassem cada uma das interpretações essenciais advindas das competências previstas nas diretrizes.

No quadro da Figura 4, apresentam-se as relações mencionadas. Na primeira coluna constam os significados-chave utilizados e os significados para estabelecer a relação, na segunda as competências gerais das licenciaturas e na terceira as competências específicas para professores de Matemática.

Figura 4 - Relações entre competências das licenciaturas com as da Licenciatura em Matemática

| Significado-chave | Competências esperadas nas licenciaturas (BRASIL, 2019) | Competências esperadas na Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2002) |
|--|--|--|
| Construção de conhecimentos com foco no desenvolvimento de aspectos éticos sociais. | Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva. | g) conhecimento de questões contemporâneas. |
| Uso da pesquisa para a busca de tecnologias para serem utilizadas em práticas educacionais. | Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas. | e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema. |
| Produção e valorização de questões artísticas e culturais em diferentes contextos. | Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural. | h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social. o) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos. |
| Uso da linguagem e da comunicação para compartilhar conhecimento. | Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo. | a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão. |
| Uso, interação e criação de tecnologias digitais como recurso pedagógico para disseminar conhecimento. | Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. | c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas. |
| Compreensão da necessidade de formação continuada. | Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. | d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento. i) participar de programas de formação continuada. j) realizar estudos de pós-graduação. |
| Uso de fontes confiáveis de informação para desenvolvimento de argumentos, incentivo a aspectos relacionados à consciência | Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com | a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão; f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das |

| | | |
|--|--|---|
| socioambiental e ética. | posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. | soluções encontradas num contexto global e social. m) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos. n) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica. |
| Oferta de situações para valorizar o autocuidado e o autoconhecimento. | Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes. | o) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; p) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; |
| Respeito as diferenças do outro e de suas opiniões, com empatia e cooperação. | Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem. | b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares. k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber. p) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente. q) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. |
| Ação pessoal e coletiva para desenvolver propostas em diferentes contextos pedagógicos com base em aspectos éticos e democráticos. | Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores. | b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares. l) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica. p) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente. q) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. |

Fonte: o autor:

Entende-se que as competências apresentadas se relacionem de forma íntima e complementar, possibilitando o direcionamento adequado sobre o que deve ser desenvolvido pelos acadêmicos da Licenciatura em Matemática. Tal associação é realizada para destacar elementos que corroboram para as práticas educacionais voltadas à formação de professores e, também, para

indicar a complementação existente entre os documentos que regulam os cursos de Licenciatura em Matemática.

No presente capítulo, se buscou destacar argumentos os quais justificassem a relevância da investigação e conduzissem ao problema de pesquisa e objetivos apresentados. Entende-se que as referências e discussões sobre as diretrizes curriculares para formação de professores de Matemática devem se mostrar presentes em qualquer investigação que busque problematizar os requisitos e as diretrizes para a formação de professores. Nesse sentido, se propôs, desde este momento inicial, estabelecer relações com o que está posto institucionalmente na legislação educacional.

Com base no cenário deste capítulo, desenvolveu-se uma análise sobre os documentos que versam sobre as diretrizes para os cursos de Licenciatura e Licenciatura em Matemática, partindo desde o marco dos anos 2000 até as diretrizes atuais de 2019. Buscou-se nesses documentos um olhar para a motivação da existência dos documentos, para a estrutura definida para os cursos de licenciatura e, principalmente, as competências que são esperadas aos professores desenvolverem ao longo do curso de formação inicial. Apresentaram-se destaques sobre as mudanças ocorridas no período em que novas medidas foram sendo implementadas e, ao final, se estabeleceu uma relação entre as competências gerais esperadas e as competências específicas enunciadas no contexto dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Entende-se que a ação conduzida tenha sido importante para que se verificasse os componentes legais pelos quais essa investigação deveria pautar-se. Além disso, essa primeira identificação das competências necessárias para a atuação docente também indica a possibilidade de se realizar uma articulação dessas com os componentes teóricos desta investigação para elencar, ainda, a sustentação legal para as ações que foram desenvolvidas durante esta tese.

Assim, apresenta-se, no que segue, a sustentação teórica principal desta investigação, o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), destacando sua estrutura teórica e encaminhando para o modelo de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos, sistema utilizado para investigar e desenvolver tarefas com olhar a mobilização de competências e conhecimentos por parte de professores de Matemática.

2 ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA

Apresentam-se, aqui, as características fundamentais do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), sendo destacados seus elementos iniciais, como:

- a concepção do triplo aspecto da Matemática, sendo como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, linguagem simbólica e sistema logicamente organizado;
- as relações entre objeto matemático e indivíduo, indicando-se um contexto epistemológico e cognitivo, assim como as interações em uma comunidade que busca o bem comum de compartilhar o conhecimento dentro de suas práticas matemáticas;
- as tipologias de objetos primários (situações-problema, linguagem, conceitos-definições, proposições e argumentos);
- a noção de função semiótica (significado, conhecimento e compreensão) e contexto institucional (currículo, comunidade escolar e documentos oficiais).

Nesse contexto, partindo de tais ideias, apresentam-se as estruturas dos grupos teóricos que baseiam o EOS: (1) Sistemas de Práticas (operativas e discursivas), (2) Configuração de objetos e processos matemáticos emergentes e que intervêm nas práticas matemáticas, (3) Configurações Didáticas, (4) Dimensão Normativa e (5) Idoneidade Didática. Por fim, destacam-se os elementos do EOS sobre a visão que é tomada na formação de professores de Matemática, focando-se, aqui, na modelização de uma concepção que parte de princípios da Idoneidade Didática: Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos. Essa noção leva em conta os pressupostos cognitivos, epistêmicos, emocionais, mediacionais e interacionais que, no entendimento do EOS, conduzem a mobilização das e competências e conhecimentos profissionais necessários para a atuação docente.

No que segue, apresenta-se o desenvolvimento da proposta de discussão que se busca conduzir.

2.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE PARTIDA DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO

O marco teórico do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) surgiu no início dos anos 90, devido aos avanços nos estudos relacionados à Didática da Matemática francesa, e se constitui como uma concepção que busca refletir, articular, aproximar e integrar distintos modelos teóricos (GODINO; BATANERO; FONT,

2008). Seu âmbito teórico conduz potencialidades para qualificar e ampliar os processos de estudos voltados ao ensino e aprendizagem da Matemática, podendo, segundo Godino, Batanero e Font (2008), ser manuseado para analisar, refletir e orientar as propostas educativas incorporadas pela Educação Matemática.

No EOS, adota-se uma perspectiva global que leva em conta a interação de diferentes perspectivas teóricas: epistemológicas, baseada nos pressupostos antropológicos e socioculturais; cognitivas, sobre as representações semióticas; instrucional, sobre as relações socioconstrutivistas; sistêmico-ecológicas, que se relaciona com os demais modelos no fundo biológico, material e sociocultural, dando espaço para a atividade de estudo e comunicação matemática (GODINO, 2009). Parte-se da “[...] formulação de uma ontologia de objetos matemáticos⁵ que contempla [um] triplo aspecto da matemática, sendo como: [uma] atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, linguagem simbólica e sistema conceitual logicamente organizado” (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 11). Esse triplo aspecto compreende a atividade Matemática de resolução de problemas como um sistema de práticas em linguagens comunicativas que possam ser representadas e compartilhadas, prezando pela sistematização e interação de ideias na construção e produção de conhecimento matemático de uma comunidade⁶ (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

As práticas, no âmbito educacional e com base nesse triplo aspecto, se relacionam por um sistema de conceitos organizados que permitem a avaliação sobre como os conhecimentos estão sendo produzidos, interpretados e significados pelos sujeitos nas atividades matemáticas que ocorrem dentro das instituições escolares. O conceito de prática matemática é entendido, inicialmente, como toda expressão ou atitude realizada pelo indivíduo para resolver problemas matemáticos, comunicar e validar uma solução para o âmbito institucional ou mesmo generalizar para o uso em outros contextos e problemas (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Além disso, as práticas matemáticas são colocadas na perspectiva, segundo Godino *et al.* (2017), wittgensteiniana, na qual se realizam em um fundo ecológico (material, biológico e social) que determina a relatividade institucional, pessoal e contextual dos jogos de linguagem e interação das formas de vida envolvidas.

No que diz respeito à ideia de âmbito institucional, Godino, Batanero e Font (2008) apontam que é aquilo que é constituído por sujeitos envolvidos em uma mesma classe de

⁵ Considerando a sistemática do enfoque teórico, os objetos matemáticos podem ser qualquer coisa ou entidade matemática ao que os sujeitos se referem, sejam eles de natureza real, imaginária ou de outros tipos (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

⁶ Se referem aos sujeitos, em um dado contexto sociocultural, que constituem interações e comunicação em prol da produção e compartilhamento de ideias e conhecimentos (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

situações, cujo compromisso mútuo está em trabalhar em uma mesma problemática, levando a realização de práticas sociais que, muitas vezes, possuem características particulares condicionadas aos meios, instrumentos, regras e modos de funcionamento das instituições escolares. Na perspectiva das práticas matemáticas – que em conjunto formam um sistema de práticas operativas e discursivas – envolvidas em um problema em potencial, Godino (2009) considera a necessidade de levantar outros dois aspectos que surgem desse sistema: objeto matemático, no que diz respeito às entidades matemáticas abordadas no sistema de práticas; e significado, dos discernimentos pessoais dos sujeitos sobre os objetos matemáticos.

Godino (2009) aponta que, em decorrência de reflexões de concepções teóricas epistemológicas que motivam algumas das discussões levantadas no EOS – tais como a Teoria dos Obstáculos Epistemológicos (Gaston Bachelard, 1971)⁷, Teoria das Situações Didáticas (Guy Brousseau, 1978), Teoria da Transposição Didática (Yves Chevallard, 1988), Teoria dos Campos Conceituais (Gérard Vergnaud, 1990), e etc. – surgem questionamentos de natureza epistemológica e cognitiva. Da epistemológica emerge: o que são objetos matemáticos? Da cognitiva; quais significados ou representações dos objetos matemáticos podem emergir de situações-problema para o sujeito?

Em resposta ao que são objetos matemáticos Godino, Batanero e Font (2008) assumem como sendo qualquer coisa ou entidade a que nos referimos, seja real, imaginária ou de outra natureza, que agem de alguma maneira no sistema de práticas matemáticas. Já sobre os significados, apontam que esses podem ser cognitivos (entendimentos pessoais ou individuais do sujeito) e institucionais (aqueles compartilhados pela socialização do conhecimento matemático).

A interpretação satisfatória dos objetos matemáticos, considerando uma organização que permita desenvolver os plenos conhecimentos para a resolução de situações-problema, consideram atributos de significados epistêmicos e cognitivos, tais como: as relações não ostensivas do conhecimento (conceitos, proposições, teoremas, etc.) e ostensivas (gráficos, símbolos, tabelas, etc.), que promovam o contexto de socialização e o desenvolvimento das práticas matemáticas (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Para tanto, o EOS considera a articulação de uma tipologia de objetos primários que, por sua vez, buscam ampliar as ideias de conceito e de procedimentos tratados na conduta das significações pessoais e institucionais do conhecimento. Os autores propõem as tipologias:

⁷ As indicações referenciadas que começam por letra maiúscula seguidas por letra minúscula dentro de parênteses, se referem aos nomes dos pesquisadores que baseiam os aspectos teóricos utilizadas aqui, sendo citados por outros autores e, assim, não fazendo parte das referências.

[...] **linguagem** (termos, expressões, notações, gráficos, ...) em seus diversos registros (escrito, oral, gestual...);
 [...] **situações-problemas** (aplicações extra matemáticas, tarefas, exercícios, ...);
 [...] **conceitos-definição** (introduzidos mediante definições ou descrições: reta, ponto, número, média, função, ...);
 [...] **proposições** (enunciados sobre os conceitos...); procedimentos (algoritmos, operações, técnicas de cálculo, ...);
 [...] **argumentos** (enunciados usados para validar ou explicar as proposições e procedimentos, dedutivo ou de outro tipo, ...) (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p. 7, grifo nosso).

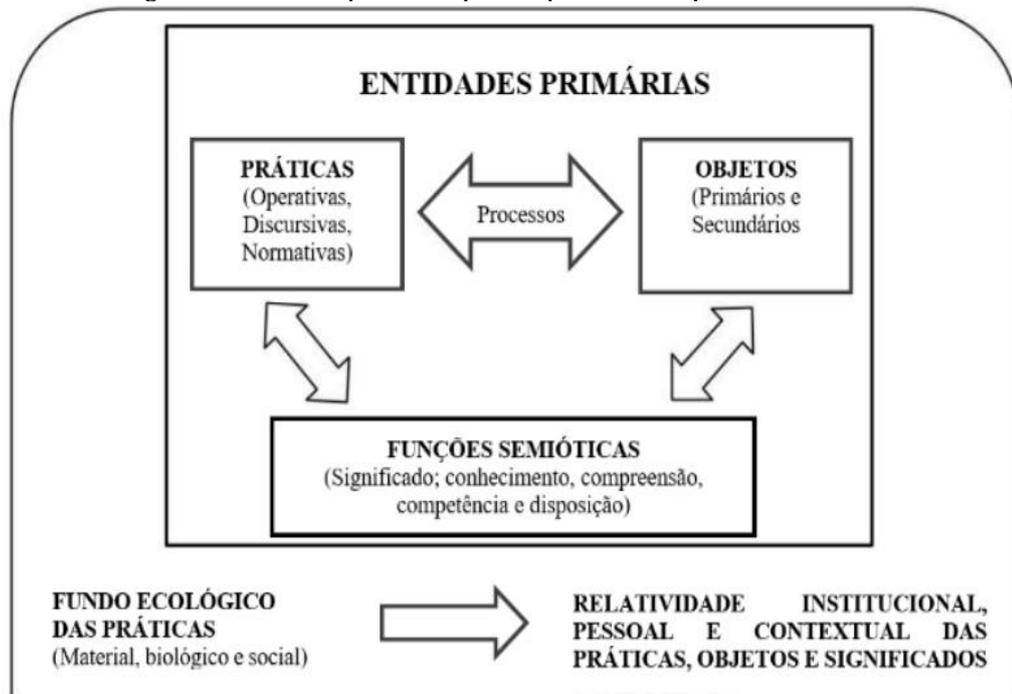
Considerar as tipologias de objetos como questão primária é algo relativo, tendo em vista que se tratam de entidades funcionais e conexas aos marcos institucionais e contextos de uso que participam. Há, ainda, o caráter recursivo “[...] no sentido de cada objeto, dependendo do nível de análise, pode estar composto por entidades dos demais tipos (um argumento, por exemplo, pode colocar em jogo conceitos, proposições, procedimentos, etc.)” (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p.14).

Os preceitos iniciais dessa tipologia de objetos primários relacionam-se por meio da noção de função semiótica. Ela é entendida como a correspondência entre um objeto que antecede (expressão e significante) e sucede (conhecimento e significado) o que é estabelecido por um sujeito segundo suas percepções (GODINO *et al.*, 2017). Essa noção é concebida como uma interpretação dos signos Peirceanos: *representamen*, objeto e interpretante (GODINO *et al.*, 2017).

Segundo Godino *et al.* (2017), *representamen* adota o significado entendido na perspectiva Peirceaniana que, segundo o autor, se refere ao efeito que a representação de “coisa” ou “objeto” tem sobre o pensamento humano; é a maneira que essa “coisa” ou “objeto” é representado. No caso particular da Matemática, é o signo (visual, linguagem simbólica ou natural) que representa os “objetos” matemáticos. Sobre o objeto, o autor aponta que é aquilo efetivamente institucionalizado como regra, norma, hábito a ser seguido e interpretado, e que pode ser entendido como os objetos matemáticos na sua essência enquanto definição ou conceito. Por fim, ainda segundo o autor, o interpretante corresponde à relação estabelecida pelo sujeito entre o *representamen* e o objeto como ato institucional e interpretativo que envolve as significações institucionais e pessoais. O conjunto dos elementos de práticas, objetos, significados e processo (conjunto sequencial de práticas baseadas no objeto) junto da noção de função semiótica, configuram entidades primárias que servem como objetos de modelização epistemológica, cognitiva e ontológica que fundam as bases teóricas do EOS.

Na Figura 5 mostra-se uma representação para as entidades primárias que fundamentam o EOS.

Figura 5 - Entidades primárias que compõem o Enfoque Ontossemiótico



Fonte: Traduzido e adaptado de Godino *et al.* (2017).

A partir das entidades primárias que servem como base de estrutura, o EOS é organizado e sistematizado em cinco grupos teóricos, os quais são descritos na seção a seguir.

2.2 GRUPOS TEÓRICOS QUE COMPÕEM O EOS

As bases de conhecimentos articulados e sistematizados no EOS podem ser apresentadas, atualmente, em cinco grupos: (1) Sistemas de Práticas (operativas e discursivas), (2) Configuração de objetos e processos matemáticos emergentes e que intervêm nas práticas matemáticas, (3) Configurações Didáticas, (4) Dimensão Normativa e (5) Idoneidade Didática.

No grupo (1) dos Sistemas de Práticas, compreende-se uma visão pragmática e antropológica da Matemática como a atividade de resolução de problemas que tem como foco central a construção do conhecimento matemático (GODINO, 2017). Este olhar epistemológico considera a noção de prática matemática, introduzindo a concepção de significado e representação dos objetos matemáticos (GODINO *et al.*, 2017).

A partir do conceito já mencionado de “prática”, o mesmo acaba sendo expandido e interpretado como toda a ação (processo para resolução de uma tarefa) e expressão (linguagem utilizada no processo) constituída por um sujeito para resolver problemas matemáticos e comunicar a resolução e a solução encontrada, validando ou generalizando essa produção para outros contextos e problemas (GODINO *et al.*, 2017). Já as representações e significados dos objetos matemáticos, esses podem ser: pessoais, referindo-se as práticas interpretadas e

concebidas individualmente; institucionais, sobre as práticas compartilhadas entre as pessoas envolvidas em uma mesma classe de situações-problema que as levam ter um compromisso mútuo na socialização dos conhecimentos produzidos (GODINO *et al.*, 2017).

Os significados pessoais, segundo Godino, Batanero e Font (2008), podem ser:

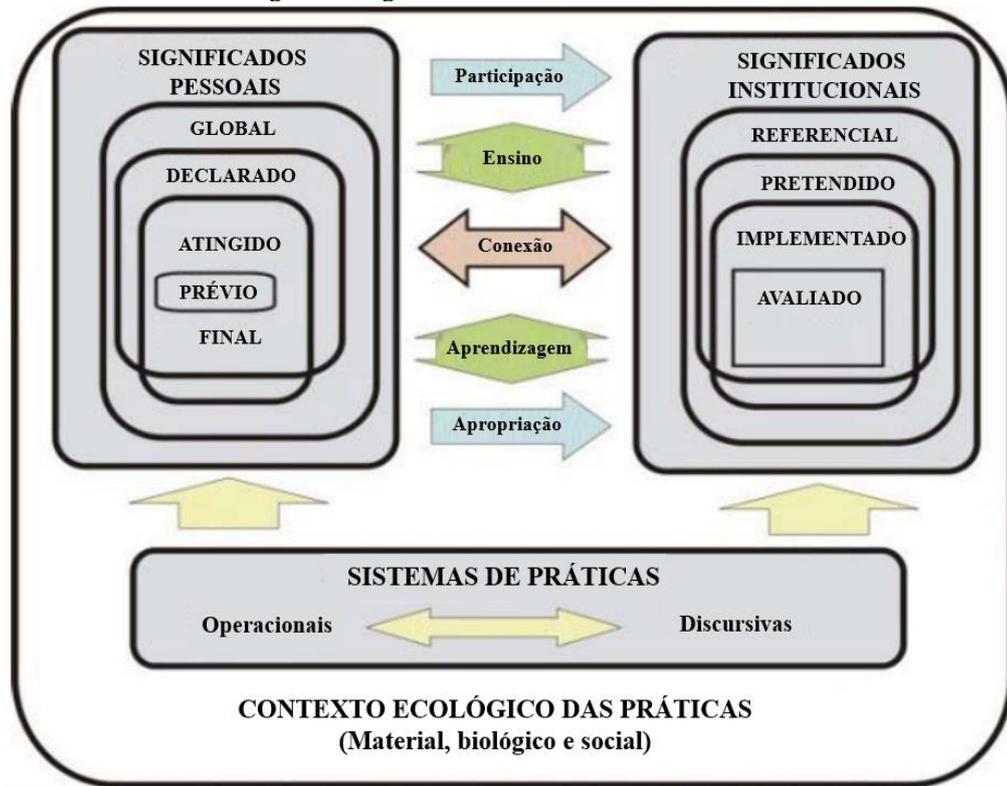
- globais, se referindo à totalidade de práticas em que o sujeito pode vir a produzir, conduzir, refletir, estruturar e elaborar na relação de suas significações com o objeto matemático;
- declarados, que olha para as práticas efetivamente alcançadas pelo sujeito durante seu processo de ensino e aprendizagem estando, assim, sob condição avaliativa, sendo possível considerar os resultados produzidos como adequados ou inadequados do ponto de vista institucional;
- atingidos, que é a prática consoante entre as significações que o aluno tem sobre o objeto matemático e as interpretações do ponto de vista institucional, considerando: suas compreensões prévias, as que se desenvolvem durante e aquelas atingidas ao final do processo de ensino e aprendizagem.

No que diz respeito aos significados institucionais, com base em Godino, Batanero e Font (2008), esses são percebidos como sendo:

- referenciais, que é a referência matemática que orienta a ação docente no caminho do que se deseja que o aluno desenvolva como conhecimento matemático, considerando aspectos históricos e epistemológicos dos objetos envolvidos;
- pretendidos, olhar pelo qual a prática é organizada e sistematizada com base nos objetivos do planejamento para o ensino dos objetos matemáticos;
- implementados, o qual considera as ações e os objetivos efetivamente atribuídos à prática docente;
- avaliados, que se refere ao conjunto de práticas utilizadas para avaliar os processos de ensino e aprendizagem, tendo como base o que foi tomado como pretensão nas ações de ensino.

A interpretação satisfatória dos significados dos objetos matemáticos considera a organização sistemática e inter-relacionada do âmbito institucional (epistêmico) e pessoal (cognitivo) para o desenvolvimento de conhecimentos e competências para a resolução de situações-problema (GODINO *et al.*, 2017). A conexão desses significados está sobre um contexto ecológico (material, biológico e social), pressupondo uma relação operacional e discursiva para formar os sistemas de práticas. Uma representação para essa noção é apresentada na Figura 6.

Figura 6 - Significados como Sistema de Práticas



Fonte: traduzido e adaptado de Godino (2014).

O grupo das (2) configurações de objetos e processos matemáticos emergentes que intervêm nas práticas matemáticas, se refere à adoção de uma compreensão interacionista do objeto e pragmática do significado que emergem nas práticas matemáticas, relacionando-se com posições realísticas da matemática (não platônicas), conforme a concepção antropológica de Wittgenstein⁸ (GODINO *et al.*, 2017). Os diversos meios de linguagem nessa configuração formulam-se com o papel duplo de constituir a representação para a comunicação dos processos e a representação dos objetos matemáticos envolvidos com esses (GODINO *et al.*, 2017; GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Inclui-se nesse olhar a importância da configuração ontossemiótica das práticas, objetos e processos que incorpora a necessidade de se identificar os objetos e processos que estão imbricados nas práticas matemáticas realizadas na resolução e comunicação de situações-problema (GODINO, 2017). Nesse contexto:

o reconhecimento explícito de tais objetos e processos permite prever potenciais e efetivos conflitos na aprendizagem, avaliar as competências matemáticas dos sujeitos e identificar (conceitos, proposições, procedimentos e argumentos) que devem ser

⁸ De modo geral, o pensamento antropológico de Wittgenstein condiz a uma noção de emprego e estudo da linguagem como expressão simbólica comunicativa, que busca esclarecer os complexos filósofos partindo de uma análise ordinária da linguagem, em que se considera um jogo simbólico das experiências/vivências humanas na expressão comunicativa (PERUZZO JÚNIOR; BORGES, 2014).

lembrados e institucionalizados em momentos oportunos no processo de estudo (GODINO *et al.*, 2017, p. 94, tradução nossa⁹).

Este grupo constitui-se como uma ideia de configuração ontossemiótica, incorporando de maneira cruzada as noções de conceito, esquema, praxeologia matemática (explicação das estruturas lógicas da ação humana frente à utilização das ferramentas matemáticas) e registros de representação semiótica (registros utilizados para comunicar matemática em diferentes linguagens: natural, algébrica, simbólica ou gráfica) (GODINO *et al.*, 2017). Conforme Godino (2017), essa visão se articula na emergência das ideias de objeto matemático¹⁰, o qual é entendido como uma entidade imaterial (não ostensiva) ou geral (ostensiva) que pode ser considerada de maneira:

- unitária (como regra) ou sistemática (configurações ontossemióticas de práticas, objetos e processos);
- pessoal (interpretação pessoal do objeto matemático) ou institucionais (entendimento sociocultural do objeto matemático);
- semiótica, entendida como a relação entre significante (conhecimentos de referência, sejam eles prévios ou desenvolvidos durante o processo de aprendizagem) e significado (conhecimento resultante dos processos).

Os processos de abstração que surgem ou se constituem frente aos objetos matemáticos “[...] implicam na ocorrência de outros processos cognitivos-epistêmicos mais elementares, como a generalização, idealização (entendida como desmaterialização), unitarização, significação, representação, etc.” (GODINO, 2017, p. 9, tradução nossa¹¹).

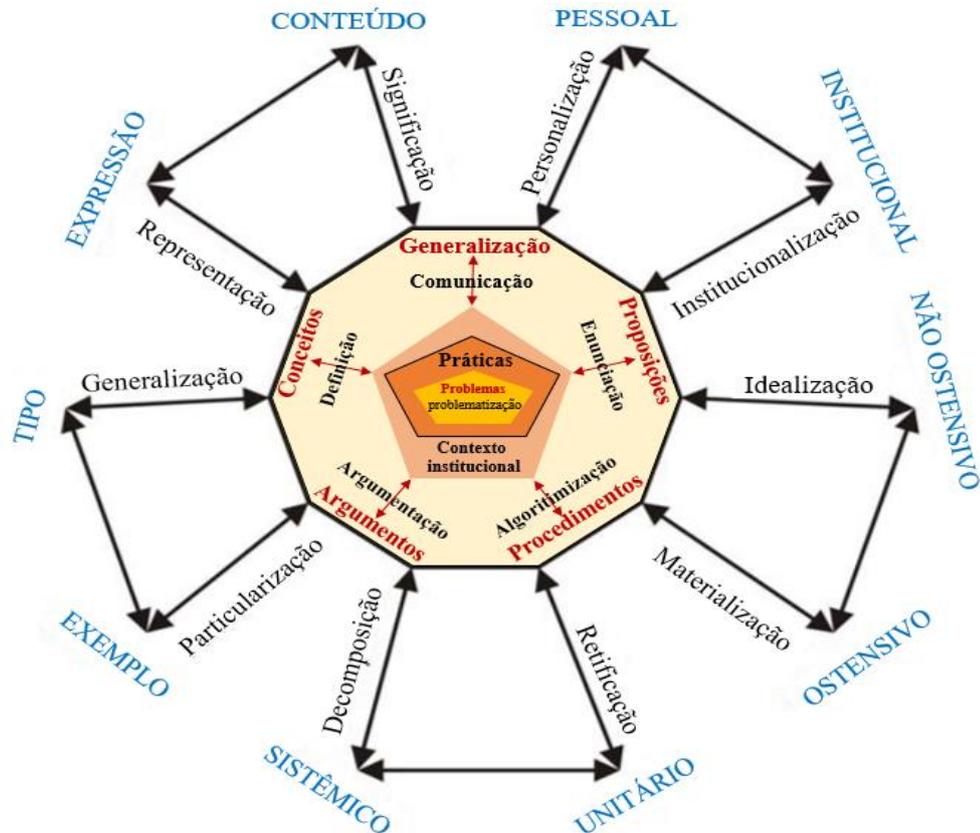
Apresenta-se na Figura 7 uma representação para o grupo da configuração semiótica no âmbito do EOS.

⁹ El reconocimiento explícito de tales objetos y procesos permite prever conflictos potenciales y efectivos de aprendizaje, evaluar las competencias matemáticas de los estudiantes e identificar objetos (conceptos, proposiciones, procedimientos, argumentos) que deben ser recordados e institucionalizados en los momentos oportunos de los procesos de estudio.

¹⁰ Segundo Godino, Batanero e Font (2008), um objeto matemático é “[...] qualquer entidade ou coisa à qual nos referimos, ou da qual falamos, seja real, imaginária ou de qualquer outro tipo, que intervém de alguma maneira na atividade matemática” (p. 19).

¹¹ [...] conlleva el concurso de otros procesos cognitivos - epistémicos más básicos: generalización, idealización (entendida como desmaterialización), unitarización (reificación, cosificación), significación, representación, etc.

Figura 7 - Configuração de objetos e processos matemáticos emergentes e que intervêm nas práticas matemáticas



Fonte: Godino (2014).

No que se refere ao grupo (3) da Configuração Didática, o mesmo é entendido como uma rede articulada de papéis do docente e do discente no cenário do ensino e da aprendizagem, baseando-se em ideias e princípios da psicológica cultural/discursiva, com o propósito de uma configuração de objetos e processos matemáticos vinculados a uma situação-problema (GODINO *et al.*, 2017; GODINO, 2017). Godino *et al.* (2017) indicam que este grupo se constitui como uma das principais ferramentas para a análise da instrução matemática no âmbito do EOS, levando em conta um olhar que caracteriza os processos de estudo:

- epistêmico (conhecimentos institucionais);
- cognitivo (conhecimentos pessoais);
- afetivo (relações emocionais entre os indivíduos envolvidos no processo);
- mediadora (incorporando recursos tecnológicos e temporais);
- interacional (negociação na prática por meio de diálogo, comunicação e interação);
- ecológico (envolvendo a comunidade escolar, a sociedade e o currículo educacional).

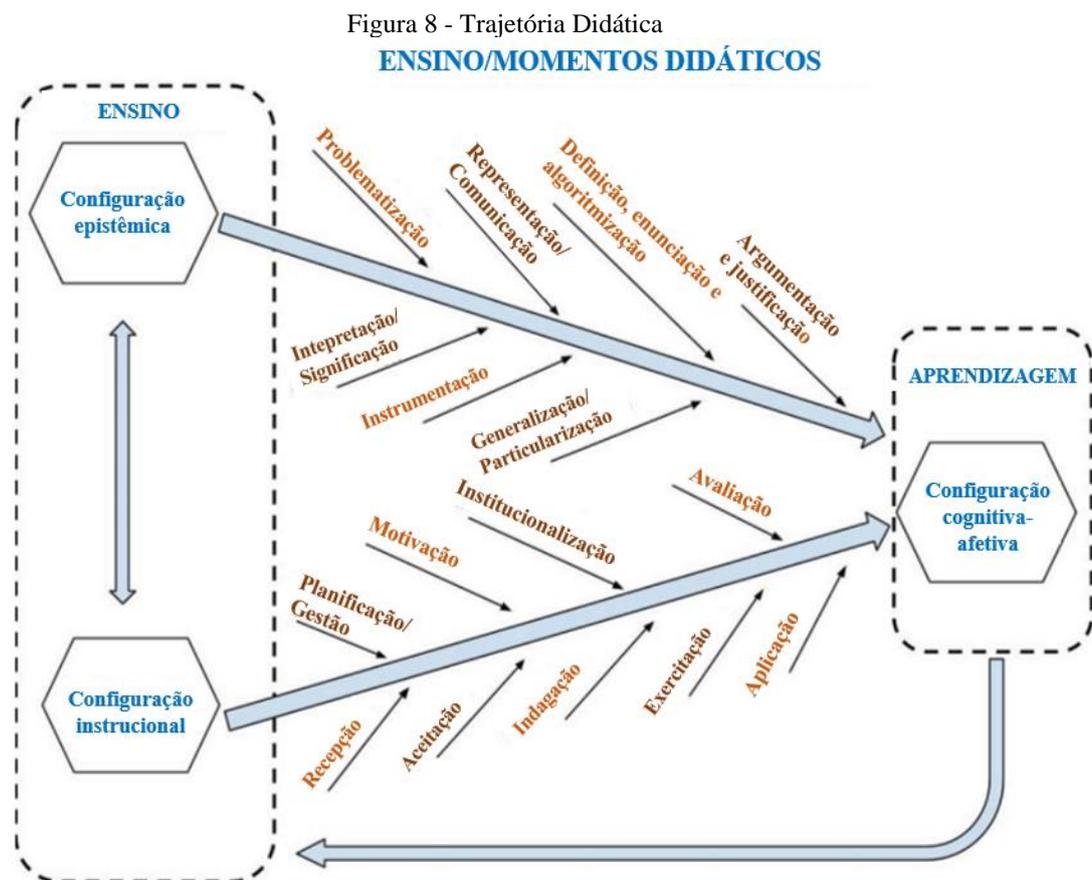
A ideia da configuração didática se constitui como “[...] qualquer segmento da atividade didática (ensino e aprendizagem) compreendido entre o início e fim de uma tarefa (situação -

problema)¹² (GODINO, 2017, p. 10). São inclusas, portanto, todas as ações geradas pelo professor e pelos educandos, assim como os intermédios utilizados no alcance dos objetivos para se abordar e concluir a tarefa, chamando-se de trajetória didática (GODINO, 2017).

Conforme destaca Godino (2017), todas as configurações didáticas dentro do EOS são compreendidas em sub configurações:

- epistêmica (sistemas de práticas, objetos e processos institucionais requeridos para que seja possível executar uma tarefa);
- instrucional (sistemas que envolvem o papel docente, discente e os intermédios que são utilizados como meio de interação entre os componentes);
- cognitiva-afetiva (sistemas de práticas, objetos e processos matemáticos que inferem na aprendizagem pessoal e nos diferentes componentes afetivos que a acompanham).

Apresenta-se, na Figura 8, uma representação das trajetórias didáticas que comportam as relações que há entre ensino e aprendizagem, vinculando os principais processos matemáticos a uma modelização de fonte ontossemiótica do conhecimento.



Fonte: Godino (2014).

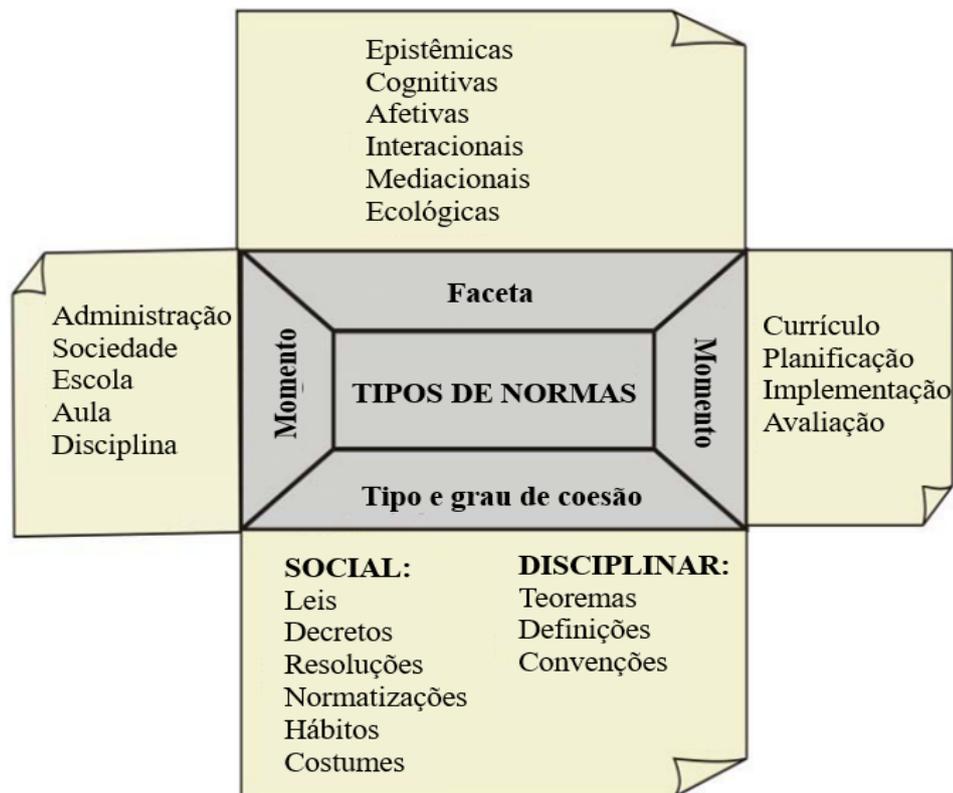
¹² [...] cualquier segmento de actividad didáctica (enseñanza y aprendizaje) comprendido entre el inicio y fin de una tarea (situación – problema).

A Figura 8 comunica, na flecha inferior, que as relações não são lineares. Godino (2014) destaca que em um possível momento de indagação o educando interage com a configuração epistêmica com uma intervenção menor do docente. Ainda segundo o autor, essa interação leva a compreensão de que as intervenções docentes, entretanto, devem ser previstas pela configuração instrucional, ou seja, planejadas no contexto de ação que se objetiva que o aluno desenvolva suas habilidades. Essa compreensão decorre da ideia de que a aprendizagem não é algo privativo do educando, mesmo que pessoal, considerando que esse irá produzir, por exemplo, significados e argumentos que condicionam o processo de estudo.

O grupo (4) da dimensão normativa se caracteriza como o conjunto de regras, hábitos e normas que restringem e suportam as práticas matemáticas e didáticas, abordando questões da ideia de contrato didático de Brousseau e normas sócio matemáticas (GODINO, 2009). Godino *et al.* (2017) destacam que essa parte do EOS busca o reconhecimento do efeito das normas e meta normas que intervêm nas diversas características dos processos de estudo matemático, olhando para os fatores explicativos dos fenômenos didáticos.

De forma estruturada, este grupo reflete o contexto sociocultural que toma como ponto de partida as interações implícitas que regulam o funcionamento didático e matemático escolar. Godino *et al.* (2017) destacam que o foco aqui está nas normas que emergem das interações entre professor e educandos, quando se abordam temas matemáticos. Observam-se os aspectos ambientes e interacionais no ensino e aprendizagem que, de alguma forma, restringem, conduzem ou ampliam os processos didáticos, fazendo-se necessário discutir e avaliar as conexões mútuas e as complementações para a descoberta de novas percepções que facilitem os processos de estudos matemáticos, tal como se destaca na Figura 9.

Figura 9 - Dimensão Normativa



Fonte: Godino (2014).

De acordo com Godino (2017), a identificação das diferentes facetas desta dimensão normativa (epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica) permite:

- avaliar entendimentos sobre a pertinência das intervenções de professores e educandos, levando em conta o conjunto de normas que condicionam os processos de ensino e aprendizagem;
- pensar em mudanças sobre os diferentes tipos de normas, de modo a qualificar o funcionamento e controle dos processos de estudo com vistas à evolução dos significados pessoais frente aos significados institucionais que são pretendidos para que os educandos desenvolvam.

O grupo (5) da Idoneidade Didática se constitui em uma ferramenta própria para análise, reflexão e orientação do trabalho docente frente aos objetos matemáticos e às relações de contexto para a prática matemática, objetivando, assim, uma intervenção eficaz na sala de aula (GODINO, 2009). Nesse sentido, para Godino *et al.* (2017), esse grupo refere-se a um processo que integra, harmonicamente, a articulação de seis idoneidades parciais: epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, emocional e ecológica.

Cada uma dessas dimensões possui componentes e indicadores empíricos que permitem guiar o processo de análise que se deseja conduzir ou o processo de ensino que se almeja

construir. Além disso, cada uma das dimensões apresenta um grau de idoneidade parcial¹³ que é considerado conforme a validação da análise conduzida em um estudo, podendo ser: **baixa**, para aqueles processos em que se considera que os componentes e indicadores foram pouco contemplados; **média**, para os processos que se entende terem apresentado de forma parcial os componentes e indicadores propostos; e **alta**, para os processos que apresentam, majoritariamente, representatividades ou evidências que permitam identificar o alcance dos componentes e indicadores destacados.

No que segue, apresenta-se a dimensão epistêmica, sendo descritos seus componentes e indicadores.

A dimensão **epistêmica** refere-se ao grau de representatividade perante os significados institucionais prescritos no currículo, tendo como referência à Matemática utilizada pelos processos de ensino e aprendizagem (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017). Segundo Godino (2013), têm-se maior idoneidade epistêmica à medida em que os significados institucionais implementados (ou pretendidos) representam de forma adequada um dado significado de referência. De certa forma, o significado de referência, em um contexto de um mesmo objeto de conhecimento que pode ser apresentado em diferentes níveis de aprofundamento, deverá levar em conta o nível educativo em que está sendo proposto o processo de estudo (GODINO, 2013). Além disso, é necessário levar em conta os diversos tipos de problemas e contextos que fazem uso desse conhecimento que é o objeto de ensino, assim como suas inserções nas práticas matemáticas operativas e discursivas requeridas no estudo (GODINO, 2013).

Os componentes e indicadores desta dimensão são descritos no quadro da Figura 10. Leia-se, como frase antecedente a cada indicador apontado, a expressão “o processo de estudo (...)”.

Figura 10 - Componentes e indicadores da dimensão epistêmica

| Componentes | Indicadores |
|--|---|
| Situações-problema | - apresenta uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações. - propõe situações de generalização de problemas (problematização). |
| Linguagem | - utiliza de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, etc.), tratamento e conversões entre as linguagens. - possui nível de linguagem está adequado aos educandos a que se dirige. - propõe situações de expressão e interpretação matemática. |
| Regras (definições, proposições, procedimentos) | - possui as definições e procedimentos de forma clara e correta, estando adaptadas ao nível educativo a que se dirigem. - apresenta os enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo proposto. |
| Argumentos | - promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático. |

¹³ No âmbito da Idoneidade Didática, as dimensões podem ser chamadas, também, de idoneidades parciais, considerando que cada dimensão constitui uma parte deste grupo teórico.

| | |
|-----------------|--|
| | - conduz e solicita explicações, comprovações e demonstrações adequadas ao nível a que se dirigem. |
| Relações | - apresenta os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) relacionando-se e conectando-se entre si. - promove articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas. |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

A dimensão **cognitiva** expressa o grau de aproximação entre os significados pretendidos e implementados e as significações pessoais dos indivíduos dentro dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017).

No marco do EOS, as habilidades cognitivas são entendidas como as aprendizagens do estudante que emergem dos significados institucionais pretendidos para que os mesmos desenvolvam (GODINO, 2013). Há, nesse sentido, a necessidade de uma união e aproximação gradual entre os significados institucionais almejados e as significações pessoais (obtidas ante e durante o processo de estudo) do estudante (GODINO, 2013).

Godino (2013) indica que aqui há um acoplamento progressivo entre esses dois conhecimentos, os quais iniciam um processo de desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para que o educando compreenda as diferentes matemáticas pertinentes a sua aprendizagem. Para esse processo, diz-se, então, que o grau de idoneidade cognitiva é ampliado à medida em que esses significados (institucionais e pessoais) se aproximam e convergem para uma interpretação ideal dos objetos envolvidos. Destaca-se, no quadro da Figura 11, os componentes e indicadores que corroboram para essa avaliação cognitiva.

Figura 11 - Componentes e indicadores da dimensão cognitiva

| Componentes | Indicadores |
|--|---|
| Conhecimentos à priori | O educando: - possui conhecimentos prévios necessários para o estudo da temática. - alcança os conhecimentos pretendidos para o objeto de estudo, apresentando, ou não, dificuldades maleáveis. |
| Adaptações curriculares individuais | No processo de estudo: - existe a inclusão de atividades para a ampliação e retomada do conhecimento. - há promoção do acesso ao conhecimento para todos os educandos. |
| Conhecimentos a posteriori | Levando em conta as diferentes situações-problema, linguagens, “regras”, argumentos e relações, no processo de análise do estudo identifica-se que: - os diferentes métodos de avaliação estabelecidos indicam que os educandos se apropriaram dos objetos de conhecimento esperados, desenvolvendo as competências e habilidades necessárias. - a avaliação leva em conta dos diferentes níveis de compreensão do conhecimento e as respectivas demandas de competência. - os resultados das avaliações se propagam e são utilizados para tomar decisões que qualificam o estudo. |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

A dimensão **emocional** relaciona-se com o grau dos fatores de interesse e motivação que interferem ou auxiliam no processo de ensino e aprendizagem dos educandos (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017). Segundo Godino (2013), essa dimensão considera os processos

afetivos, usualmente conhecidos como entidades psicológicas, que se referem às condições de afecção e mentalidade dos sujeitos frente a dado processo de estudo. Do ponto de vista educacional, são considerados os elementos afetivos que agem positivamente no desenvolvimento do domínio cognitivo do educando, os quais devem ser considerados pela instituição e, em especial, pelo professor (GODINO, 2013).

O quadro da Figura 12 destaca os componentes e indicadores que permitem analisar os fatores desta dimensão em um processo de estudo.

Figura 12 - Componentes e indicadores da dimensão emocional

| Componentes | Indicadores |
|----------------------------------|--|
| Interesses e necessidades | O educando: - apresenta interesse em realizar as tarefas que são propostas. O processo de estudo: - considera situações que permitam ao educando a utilização das diferentes matemáticas na vida cotidiana e profissional do educando. |
| Atitudes | Por meio do processo de estudo: - são promovidas situações de participação que exijam do educando o trabalho em grupo, a autonomia, a responsabilidade, a perseverança, o equilíbrio emocional e outros aspectos que forem necessários para que o educando possa agir de forma equilibrada com o processo de ensino e aprendizagem. - são favorecidas a argumentação em situações de igualdade e respeito em que os argumentos são valorizados dentro do próprio discurso e não por quem o promoveu. |
| Emoções | O processo de estudo: - promove a valorização da autoestima, evitando situações de rejeição, preconceito ou medo com as diferentes matemáticas; - ressalta as qualidades estéticas, organizacionais, sistemáticas e de precisão com as diferentes matemáticas. |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

No âmbito da dimensão **interacional**, considera-se o grau de expressão dos modos de interação que permitem identificar as disparidades e conflitos, epistêmicos ou cognitivos, que se apresentam nos significados (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017). Essa dimensão leva em conta princípios de uma aprendizagem socioconstrutivista, considerando elementos da interação entre os atores educativos (professor-educando e educando-educando) e a presença de momentos em que o educando assume parte da responsabilidade sobre sua própria aprendizagem, agindo como protagonista na construção dos conhecimentos que são pretendidos para que ele o desenvolva (GODINO, 2013). Ressalta-se nessa dimensão a importância e necessidade do discurso, como meio para diálogo e comunicação entre os atores do processo educativo.

Destacam-se os componentes e indicadores que são considerados para o olhar a esta dimensão no quadro da Figura 13.

Figura 13 - Componentes e indicadores da dimensão interacional

| Componentes | Indicadores |
|---|--------------|
| Interação entre docente e discente | O professor: |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - considera uma apresentação adequada da temática em desenvolvimento, levando em conta a organização e clareza no ensino dos objetos matemáticos e enfatizando os conceitos chave para a abordagem do tema. - reconhece e busca resolver os conflitos dos educandos, elaborando problematizações, questionamentos e respostas adequadas ao tema. - busca encontrar um consenso em suas argumentações, baseando-se naqueles ditos como adequados. - procura utilizar dos diversos recursos retóricos e argumentativos para envolver e captar a atenção dos educandos. - facilita a inclusão dos educandos na dinâmica da sala de aula. |
| Interação entre educandos | <p>O professor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - favorece o diálogo e a comunicação entre os educandos. - estimula o trabalho em grupo, fazendo com que os educandos não se sintam excluídos do processo de aprendizagem. <p>Os educandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conversam entre si, buscando discutir, refletir e validar suas afirmações, conjecturas e repostas, apoiando-se em argumentação e justificativa matemática. |
| Autonomia | <p>O processo de estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contempla momentos em que os educandos assumam a reponsabilidade pelo estudo para: planejarem problemas e apresentarem soluções; explorarem exemplos e contraexemplos para investigar e conjecturar; conduzir ferramentas que possibilitem racionalizar, fazer conectar, resolver e comunicar problemas. |
| Avaliação formativa | <ul style="list-style-type: none"> - observa-se uma sistemática de progresso cognitivo dos educandos frente a aprendizagem. |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

Sobre a dimensão **mediadora**, essa representa o grau de adequação dos recursos tecnológicos e metodológicos que são utilizados no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017). Segundo Godino (2013), o uso adequado dos recursos tecnológicos infere em uma adequação positiva e qualificada no desenrolo das atividades metodológicas do professor, mostrando-se como potencializadores nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, essa dimensão considera também os pressupostos ambientais (como número de alunos e espaço em sala de aula) e temporais (tempo disponível, presencial e não presencial, para o desenvolvimento das etapas educativas do processo de ensino e aprendizagem).

O quadro da Figura 14 apresenta os componentes e indicadores que constituem esta dimensão.

Figura 14 - Componentes e indicadores da dimensão mediadora

| Componentes | Indicadores |
|---|--|
| Recursos materiais | <ul style="list-style-type: none"> - são utilizados materiais manipulativos e tecnológico digitais que permitem introduzir situações, linguagens, procedimentos e argumentos adaptados ao contexto do objeto de aprendizagem. - as definições e propriedades são contextualizadas e motivadas a partir de situações e modelos concretos e possíveis de visualização. |
| Número de educandos e condições ambientais | <p>No ambiente onde ocorrem as aulas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o número de educandos, bem como a sua distribuição no ambiente, permite a realização de procedimentos necessários para o objetivo educativo proposto. - a distribuição de horários é apropriada para que o processo de estudo possa ser implementado de forma adequada. |
| Tempo | <ul style="list-style-type: none"> - o tempo (presencial e à distância) é suficiente para dar conta dos objetivos de ensino pretendidos. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - é dedicado tempo suficiente para que sejam trabalhados os objetos de aprendizagem mais importantes da temática em estudo. - é dedicado tempo considerado suficiente para que sejam trabalhados os objetos de aprendizagem em que os educandos podem apresentar dificuldade de compreensão. |
|--|---|

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

Por fim, a dimensão **ecológica** considera o grau do processo de estudo que se adéqua ao entorno educativo da comunidade escolar e social condicionado e ao contexto em que se desenvolve (GODINO, 2013; GODINO *et al.*, 2017). Godino (2013) destaca que por meio desta dimensão é possível inferir e refletir sobre o envolvimento da sociedade, da escola, da pedagogia, da pesquisa, das normas, das diversas áreas do conhecimento e do ensino da Matemática no currículo educativo prescrito.

No quadro da Figura 15, apresentam-se os componentes e indicadores que orientam o olhar desta dimensão. Leia-se, como frase antecedente aos indicadores, a sentença “o projeto educativo: (...)”.

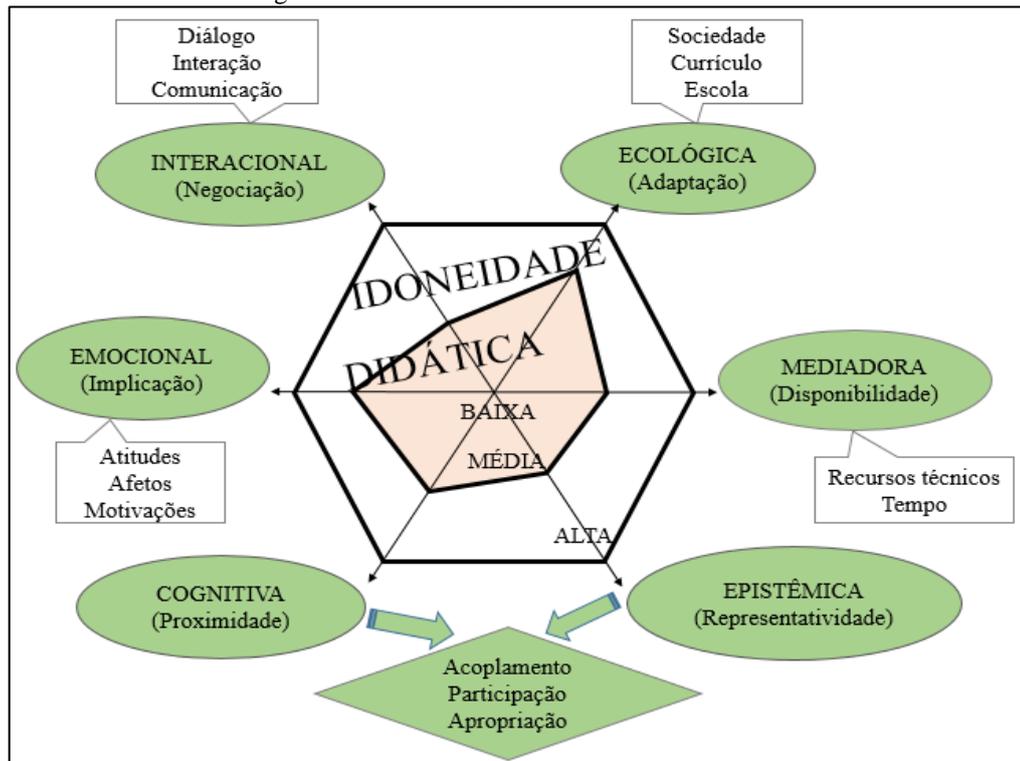
Figura 15 - Componentes e indicadores da dimensão ecológica

| Componentes | Indicadores |
|---|---|
| Adaptação curricular | - contempla objetos de aprendizagem, sua implementação e avaliação, atendendo àqueles prescritos nas diretrizes curriculares. |
| Inovações didáticas | - indica uma proposta baseada na investigação e na prática reflexiva. - integra a utilização, pensamento e reflexão com tecnologias. |
| Adaptação socioprofissional e cultural | - considera objetos de aprendizagem que contribuem, de alguma forma, a formação socioprofissional dos educandos. |
| Educação em valores | - contempla a formação de valores democráticos, pensamento crítico e autônomo. |
| Conexões intra e extracurriculares | - leva em conta a relação entre objetos de conhecimento das diferentes áreas de forma intra e extracurricular |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

A integração e a articulação das seis dimensões no processo de ensino e aprendizagem buscam colocar em pauta elementos que sirvam de estudo para o conhecimento matemático e para seu envolvimento nas práticas matemáticas que emergem em decorrência de sua utilização. Apresenta-se, na Figura 16, uma representação da relação entre as dimensões da Idoneidade Didática em um processo de estudo pretendido.

Figura 16 - Idoneidade Didática e suas dimensões



Fonte: traduzido de Godino, Batanero e Font (2008).

Segundo Godino, Batanero e Font (2008), o hexágono regular supõe um grau máximo de idoneidade estabelecido para as dimensões. Já o irregular inscrito, conforme esses autores, corresponde às idoneidades efetivamente alcançadas, podendo ser consideradas como baixas, médias ou altas. A representação geométrica, como um todo, apresenta a realização de um processo de estudo implementado que é verificado, para cada dimensão, por meio de seus respectivos indicadores e componentes empíricos.

Cada dimensão da Idoneidade Didática contempla uma idoneidade parcial que serve para estudar uma questão pontual, como um plano de aula, ou questões mais globais, como o currículo de estudo de uma instituição (GODINO; BATANERO; FONT, 2008), e na formulação de novos planejamentos. Conforme Godino (2017), essa flexibilidade, entre questões pontuais e globais, permite que cada idoneidade parcial seja verificada e analisada em separado, possibilitando a particularização da análise do processo de estudo sobre cada uma das óticas desse grupo teórico.

Tendo-se apresentado, até aqui, cada um dos grupos teóricos que compõem o enfoque teórico, destaca-se, no quadro da Figura 17, uma síntese de cada um dos grupos teóricos.

Figura 17 - Síntese dos grupos teóricos que compõem o EOS

| | Grupo Teórico | Descrição teórica |
|---|----------------------|---|
| 1 | Sistemas de Práticas | Abrange perspectivas operativas, discursivas e normativas, assumindo uma concepção pragmática e antropológica matemática do posto de vista institucional e pessoal. Adota a resolução de problemas como elemento central na construção e produção do conhecimento matemático. |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Configuração de objetos e processos matemáticos emergentes e que intervêm nas práticas matemáticas | Assume a noção interacionista entre objetos matemáticos e os processos que intervêm das práticas. Compreende os diversos campos de linguagem e expressão que são entendidos como instrumentos para a atividade matemática, suas representações semióticas e comunicação. |
| 3 | Configurações Didáticas | Constitui-se nas interlocuções e situações que integram o sistema de interações entre docente e discente, objetivando a identificação e descrição dessas relações nos processos de ensino e aprendizagem. |
| 4 | Dimensão Normativa | Refere-se ao sistema de hábitos, regras e normas que circulam dentro das práticas matemáticas e didáticas, considerando a noção de contrato didático e normas sócio matemáticas. Tem em vista os diversos processos que caracterizam o estudo matemático e a explicação dos fenômenos didáticos. |
| 5 | Idoneidade Didática | Se refere a critérios gerais no processo de adequação e pertinência das ações educativas, dos conhecimentos propostos, dos recursos e do processo de estudo matemático. É composto por um sistema de componente e indicadores empíricos para cada uma das dimensões que a constitui, servindo de norteador para a análise e reflexão sistemática de processos de estudo. Tem como objetivo uma qualificação progressiva nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. |

Fonte: Godino, Batanero e Font (2008); Godino *et al.* (2017).

Os grupos teóricos mencionados articulam-se entre si buscando a potencialização de como o ensino e a aprendizagem em Matemática podem ser interpretados, verificados e sistematizados. Nesse sentido, os quatro primeiros grupos estabelecem ferramentas para uma análise didático-explicativa, servindo para descrever como os sistemas e as relações com os objetos funcionam (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Já o quinto grupo, que se refere à Idoneidade Didática, se constitui numa relação harmônica entre idoneidades parciais, também chamadas por dimensões (epistêmica, afetiva, ecológica, mediadora, interacional e emocional), oferecendo componentes e indicadores empíricos que constituem ferramentas que possibilitam investigar elementos que direcionam para uma intervenção eficaz em sala de aula (GODINO, 2009) e nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Com base nos pressupostos indicados, principalmente no que se refere aos critérios dos processos de adequação e pertinência das ações didáticas, como é mencionado no contexto da Idoneidade Didática, apresentam-se elementos que mostram o ponto de vista do EOS sobre a formação de professores de Matemática. As ações didáticas, no que é mensurado, englobam aspectos profissionais e formativos que consideram potencialidades para o desenvolvimento de conhecimentos e competências por parte dos professores, ou futuros professores, para a atuação em sala de aula. Nesse sentido, discorre-se, no que segue, sobre os fundamentos, na perspectiva do EOS, que são considerados para embasar, avaliar e refletir sobre a prática docente escolar na matemática educativa: Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos.

2.2 ASPECTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO EOS: COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS

Entende-se, com base nas leituras destacadas até aqui, que o contexto do EOS preza por uma modalidade de ensino e aprendizagem da Matemática que se atrela a um conjunto de fundamentos (epistêmicos, cognitivos, ecológicos, mediacionais, afetivos e interacionais) que podem, e devem, ser observados, estudados, interpretados, compreendidos, avaliados e compartilhados para a ampliação e qualificação dos referidos processos. Para que isso ocorra, destaca-se, em dado entendimento, a importância de que professores em atuação, e futuros professores, tenham domínio sobre conhecimentos e desenvolvam competências que consideram os conhecimentos didático-matemáticos e a análise didática integral dos processos de ensino e aprendizagem. Compreende-se que uma provisão desses conhecimentos e competências seja possibilitada por meio da utilização e implementação das ferramentas de intervenção nas práticas matemáticas, tal como se propõem no grupo teórico da Idoneidade Didática.

Os critérios de avaliação dos componentes e indicadores da Idoneidade Didática servem, inicialmente, como princípios para uma abordagem de qualificação e orientação das propostas educacionais. Tão logo, à medida que pode ir sendo utilizada por professores, potencialmente, mostra-se como uma ferramenta para o desenvolvimento de competências profissionais, tendo em vista os diversos fatores que envolvem a prática escolar e os processos de ensino e aprendizagem.

No âmbito da formação de professores de Matemática, considera-se pertinente ter em vista uma proposta que possibilite aos profissionais da educação desenvolverem um conjunto articulado de competências e conhecimentos que prezem pelas questões da prática, reflexão e autorreflexão sobre a ação docente dentro do ambiente escolar. O EOS, nesse sentido, a partir dos preceitos já indicados e dos aspectos teóricos que o fundamentam, indica uma proposta de discussão sobre as modelizações de conhecimentos e competências necessárias para a prática de professores de Matemática. Godino *et al.* (2017) propõem uma sistematização desses conhecimentos e competências, baseando-se em aspectos provenientes do marco teórico, em especial, sobre aqueles que emergem da Idoneidade Didática. A essa proposta, a qual é apresentada a seguir, é dada o nome de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos (CCDM).

Na perspectiva da formação de professores, segundo Godino *et al.* (2017), o eixo central do EOS consiste numa modelização dos conhecimentos matemáticos pelas perspectivas

epistêmica (institucional) e cognitiva (pessoal), que se baseiam em uma aproximação antropológica em que a Matemática é entendida como atividade humana e ontosemiótica (em que as noções de objeto e significado são o foco). Essa modelização comporta categorias primárias do conhecimento do professor (Shulman, 1987; Hill; Ball; Schilling, 2008), e as amplia para a noção teórica do EOS, relacionando, assim, os fundos: ecológico, mediadora, interacional, epistêmico, cognitivo e afetivo nas intervenções dos processos de ensino e aprendizagem (GODINO *et al.*, 2017; SOARES; KAIBER, 2016).

Essa modelização do conhecimento, em especial sobre os conhecimentos dos professores de Matemática, considera que o professor deva deter habilidades com o ensino da Matemática para o nível educativo a qual exerce suas atividades como docente e, ainda, que também deva ser capaz de articular esses conhecimentos com seus correspondentes nos níveis de ensino posteriores (GODINO, *et al.*, 2017). No caso da Educação Básica brasileira, e considerando a formação de professores de Matemática, isso poderia ser entendido como a necessidade do professor que ensina Matemática se apropriar dos conhecimentos relacionados às práticas matemáticas envolvidas, conforme sua atuação profissional, no nível da Educação Infantil, Ensino Fundamental e do Ensino Médio (NAPAR, 2018). Para tanto, compreende-se como essencial que esse profissional detenha domínio mínimo sobre preceitos do conhecimento matemático, do ensino da Matemática, do currículo (normas, orientações e leis), da interação entre sujeitos e da disponibilidade de mediação que se entende serem necessários para sua atuação no cenário escolar. Além disso, considerando uma ampliação desses conhecimentos, também seria necessário que o mesmo se apropriasse dos conhecimentos correspondentes aos níveis posteriores, os quais poderiam, por exemplo, se referir aqueles relacionados às práticas matemáticas que emergem do avanço em pesquisas na Educação Matemática quanto à articulação desses objetos com conhecimentos de outros contextos de áreas do ensino.

O destaque apontado corrobora para um atrelamento entre as dimensões da Idoneidade Didática, as quais consideram os diversos contextos da prática educativa, com uma perspectiva para a formação de professores de Matemática. Inicialmente, tomam-se como indicativos os pressupostos do primeiro sistema de conhecimentos de professores formulado por Godino (2009), o qual foi denominado por Conhecimentos Didático-Matemáticos.

Na Figura 18, apresentam-se as facetas que são consideradas para o desenvolvimento do referido sistema de conhecimentos (coluna um), tomando-se como base as dimensões constituintes da Idoneidade Didática, assim como uma descrição de cada uma das perspectivas interessadas a essa modelização (coluna dois).

Figura 18 - Conhecimentos Didático-Matemáticos

| Facetas | Descrição |
|---------------------|--|
| Epistêmica | Refere-se ao Conhecimento Didático-Matemático sobre o próprio conteúdo, sobre a forma particular em que o professor de Matemática compreende e conhece matemática. Contempla o conhecimento comum do conteúdo (conhecimento da Matemática que é compartilhado com os educandos) e conhecimento ampliado do conteúdo (conhecimento da Matemática de níveis posteriores). A relação entre esses conhecimentos é entendida como conhecimento matemático <i>per se</i> . |
| Cognitiva | Refere-se ao conhecimento que o professor detém sobre como os educandos aprendem, raciocinam e entendem matemática nos diferentes processos de progresso da aprendizagem. |
| Afetiva | Trata-se do conhecimento do professor sobre os aspectos afetivos, emocionais, de atitudes e crenças sobre os objetos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem. |
| Interacional | Diz respeito ao conhecimento do professor no ensino da Matemática sobre: a organização de tarefas matemáticas, a resolução de dificuldades de seus educandos e interações que podem se estabelecer na sala de aula. |
| Mediadora | É o conhecimento do professor sobre os recursos tecnológicos, materiais e temporais, apropriados para serem utilizados na aprendizagem de seus educandos. |
| Ecológica | Conhecimento do professor sobre o conteúdo matemático na relação com outras áreas de conhecimento e componentes curriculares, sobre aspectos socioprofissionais, políticos e econômicos que conduzem os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. |

Fonte: traduzido e adaptado de Godino *et al.* (2017).

Essa modelização considera os conhecimentos que são mobilizados por professores de Matemática para atuarem em seus contextos profissionais, mas tal concepção pode ser modificada dependendo do ponto de vista. Por exemplo, as idoneidades cognitivas e afetiva consideram os conhecimentos do professor sobre o processo de ensino e aprendizagem de seus educandos. Já ao se olhar por um contexto formativo em que os “educandos” são professores de Matemática, por exemplo, a idoneidade afetiva assume o contexto das crenças que os professores detêm sobre os processos educacionais, e a idoneidade cognitiva os processos metacognitivos que envolvem a atuação do professor de Matemática (GODINO *et al.*, 2017) (situações com o conhecimento, situações didáticas, situações de problemas relativos ao ensino).

No contexto da Idoneidade Didática, como já apresentado, são adotados critérios que permitem avaliar processos de estudo matemáticos. Aqui, na modelização de conhecimentos propostos, esses critérios são entendidos como as capacidades necessárias para que o professor de Matemática detenha as referidas categorias de conhecimentos.

A partir da modelização dos Conhecimentos Didático-Matemáticos, Godino (2017) e Godino *et al.* (2017) apontaram para o critério da aquisição, também, de competências didático-matemáticas por parte dos professores. Segundo os autores, isso decorreu da necessidade de se olhar para um cenário educativo que busque implementar processos formativos para contribuir, não só para a ação de ensinar do professor, mas também para o desenrolar de suas habilidades, crescimentos profissionais e pessoais para as práticas matemáticas.

Godino *et al.* (2017) colocam que se espera que o professor de Matemática, assim como os professores de Matemática, tenha desenvolvido a competência geral para lidar com problemas didáticos básicos que estão presentes nos processos de ensino. Além disso, considera-se que esses tenham aptidão para compreender as práticas postas em jogo na resolução de problemas didáticos, uma vez que elas acabam por intervir em como se desenrolam os processos de ensino dos objetos matemáticos e didáticos específicos do conhecimento (GODINO *et al.*, 2017). Nesse sentido, para o desenvolvimento dos conhecimentos e competências dos professores, considera-se como ponto de partida as ferramentas teóricas e metodológicas do EOS, dando-se espaço para a constituição, por parte dos professores, de um perfil com olhar a intervenção didática para a reflexão e autorreflexão sobre a formação e prática docente.

Com base nas ideias gerais apresentadas, Godino (2017) e Godino *et al.* (2017) apontam um conjunto de cinco competências específicas (descritas de “a” a “e”) que, à priori, permitem estabelecer um entendimento da visão do EOS na formação de professores de Matemática, sendo elas:

- (a) competência para a análise de significados globais – essa competência é desenvolvida quando os professores dão conta de responder os questionamentos: quais são os significados dos objetos matemáticos envolvidos nos processos de estudo pretendidos? E como esses articulam-se entre si?

Em uma fase inicial do processo instrucional do conhecimento, os significados são entendidos de maneira pragmática, como um sistema de práticas que toma como objetivo constituir um modelo de referência para delimitar os tipos de problemas abordados e as práticas operativas e discursivas que são necessárias para a sua resolução (GODINO, *et al.*, 2017). Segundo Godino *et al.* (2017), a análise desses significados globais presume que os professores possuam a competência para caracterizar tanto as práticas institucionais (diferentes significados institucionais do objeto), tendo em conta os diversos contextos em que os problemas envolvendo esses significados se apresentam, assim como as práticas pessoais (significados que se espera que os educandos desenvolvam).

Esta competência baseia-se no grupo dos Sistemas de Práticas do EOS que, aqui, toma atenção especial à identificação das situações-problemas que envolvem os significados parciais do sentido para os objetos, os temas matemáticos e as práticas operativas e discursivas que colocam em pauta as discussões sobre as resoluções dos problemas envolvidos (GODINO *et al.*, 2017).

- (b) competência de análise ontossemiótica das práticas – as questões que motivam essa competência presumem que os professores consigam responder: quais são as configurações de objetos e processos matemáticos que implicam na constituição das diferentes práticas e significados envolvidos nos objetivos de aprendizagem pretendidos (configurações epistêmicas)? E quais são as configurações de objetos e processos que podem ser postos em jogos pelos educandos na resolução de problemas (configurações cognitivas)?

Na resolução de problemas ou tarefas matemáticas emergem um conjunto de objetos que permitem conduzir e realizar as práticas solicitadas. Considerando isso, os objetos precisam ser reconhecidos, de maneira explícita, pelo educando de modo a fazer com que ele progrida em seu processo de construção do conhecimento (GODINO *et al.*, 2017). Nesse sentido, é necessário que o professor dê conta de identificar e avaliar os objetos e processos que decorrem dessas práticas. Isso permitiria que ele [o professor]: compreendesse a progressão da aprendizagem de seus educandos, avaliasse o processo de aprendizagem do educando e gerisse os procedimentos necessários para a institucionalização avaliando as competências matemáticas de seus educandos (GODINO *et al.*, 2017).

Essa competência, portanto, trata de considerar que o professor deve conhecer e compreender as noções que configuram os objetos e processos matemáticos, sendo capaz de utilizar disso nos processos didáticos (GODINO, 2017). Leva em conta, com isso, a competência do educador de realizar uma análise ontossemiótica das práticas que implicam na solução dos problemas e tarefas matemáticas.

- (c) competências de análise e gestão de configurações didáticas – nesta se considera a necessidade de que o professor tenha resposta para: que tipos de interações entre pessoas e recursos se implementam nos processos instrucionais e quais suas consequências na aprendizagem? Como gerir as interações e otimizar a aprendizagem dos educandos?

A terceira competência entende que o professor deva conhecer e compreender a noção de Configuração Didática, sendo introduzida como uma ferramenta para a análise de interações, pessoais e materiais, nos processos de estudos matemáticos envolvidos (GODINO *et al.*, 2017).

Mostra-se, nesse sentido, relevante que o professor:

[...] conheça os diferentes tipos de configurações didáticas que podem ser implementadas e seus efeitos na aprendizagem dos educandos. Além disso, deverá ter a competência para o uso pertinente na implementação dos desenhos instrucionais, os

quais podem ser descritos por meio de uma competência de gestão dessas configurações (GODINO et al, 2017, p. 100, tradução nossa)¹⁴.

- (d) competência de análise normativa – essa competência toma como referência as soluções para as perguntas: que normas condicionam o desenrolo dos processos instrucionais? Quem, como e quando essas normas se estabelecem? Quais e como são as ações necessárias para otimizar os processos de aprendizagem?

Os diferentes momentos do processo de desenho didático se apoiam e são dependentes de um cenário repleto de normas e meta-normas de origem e naturezas distintas (GODINO, 2014), cujo reconhecimento explícito é essencial para compreender o desenvolvimento dos processos de estudos matemáticos dentro de contextos que qualifiquem suas idoneidades. Nesse sentido, o professor de Matemática deve estar apto sobre o conhecimento, a compressão e a avaliação da dimensão normativa de suas práticas, estando atento para promover ações formativas que sejam movidas por meio de seu uso instrumental, quando for necessário.

- (e) competência de análise e avaliação por meio da idoneidade didática – toma-se como pressuposto que o educador consiga atender as questões: qual os graus de idoneidade didática do processo de ensino e aprendizagem que está sendo implementado sobre um determinado objeto de conhecimento? Que mudanças deveriam ser introduzidas para que o processo de estudo possa ser incrementado e qualificado no próximo ciclo de implementação?

No EOS, a constituição dessa competência tem em conta que o cenário profissional dos professores é necessário para que esses consigam ter um olhar minucioso da prática docente. Isto é, que o professor saiba “[...] realizar uma análise detalhada de atividades de resolução de problemas ou de ensino e aprendizagem que são pontuais” (GODINO *et al.*, 2017, p.101, tradução nossa)¹⁵ e detalhadas, no que tange ao uso da matemática instrucional. Nesse sentido, as ferramentas da Idoneidade Didática permitem essa avaliação por parte do docente, indicando o grau de idoneidade (ou adequação) de um referido processo (ou parte do mesmo) e possibilitando a união de informações que podem potencializar as ações tomadas para o ensino e aprendizagem dos educandos.

A proposta, aqui, é de que o professor tenha condições de avaliar os significados pessoais dispostos pelos educandos (aprendizagem) e os significados institucionais pretendidos

¹⁴ [...] conocer los diversos tipos de configuraciones didácticas que se pueden implementar y sus efectos sobre el aprendizaje de los estudiantes. Además, ha de tener competencia para su uso pertinente en la implementación de los diseños instruccionales, la cual se puede describir como competencia de gestión de configuraciones didácticas.

¹⁵ [...] realizar análisis pormenorizados de actividades de resolución de problemas o de actividades de enseñanza y aprendizaje puntuales.

(planejamento) e implementados (ensino efetivo), considerando todas as circunstâncias e recursos que envolvem as práticas matemáticas constituídas (contexto) (GODINO et al, 2017). Para tanto, é necessário que seja emitido juízo sobre o processo de estudo de modo avaliativo e fundamentado em pressupostos que permitam justificar as inferências ali realizadas. Também, é requerido que os professores consigam desfrutar de uma revisão sistemática dos resultados de investigações e inovações que surgem na Educação Matemática sobre os aspectos epistêmicos, ecológicos, cognitivos, emocionais, interacionais e mediacionais (GODINO *et al.*, 2017), tal como se propõe pelas ferramentas baseadas nos pressupostos teóricos da Idoneidade Didática.

A partir das cinco competências mencionadas, Godino *et al.* (2017) destacam que a possibilidade de uma articulação dos conhecimentos e competências pode ser feita, de maneira natural, no contexto do marco teórico do EOS. Ainda, com base nos autores, as práticas matemáticas e didáticas são entendidas como ação orientada dos sujeitos envolvidos a fim de resolver um problema ou uma tarefa em comum, podendo ser de um tipo discursivo-declarativo, que indica o domínio de conhecimentos, ou de tipo procedimental, que concebe a ideia de uma habilidade ou competência. Ambos os tipos se articulam de maneira convergente, de modo que a realização eficiente das práticas operacionais implica em pôr em jogo um conjunto de conhecimentos declarativos, os quais podem se referir tanto a descrição dos instrumentos utilizados quanto aos resultados previamente obtidos (GODINO, 2017). Por sua vez, a “[...] compreensão dos conhecimentos declarativos requerem que o sujeito confronte as situações que proporcionam a razão de ser de tais conhecimentos e implicando em uma disposição para uma resolução eficiente”¹⁶ (GODINO *et al.*, 2017, p. 102).

Com base dessas competências, apresenta-se, na Figura 19, uma representação que toma como centro a competência geral e em seu entorno as específicas.

¹⁶ [...] comprensión de los conocimientos declarativos requiere que el sujeto esté enfrentado a las situaciones que proporcionan la razón de ser de tales conocimientos e implicado (disposición para la acción) en su resolución eficiente.

Figura 19 - Competências na visão do EOS



Fonte: Adaptado e traduzido de Godino *et al.* (2017).

Godino *et al.* (2017) apontam que, para investigar sobre tais conhecimentos ou competências, é necessário implementar um conjunto de ações formativas para entender o processo de como esses aspectos são mobilizados por professores. Com base nesses autores, poderiam ser descritas algumas ações, no contexto da formação inicial de professores, para investigar sobre tais práticas e implementar ações para conhecer como professores as mobilizam, tais como:

- atividades de avaliação matemática: se centra na proposta de colocar em jogo atividades que requeiram a mobilização de competências a partir do reconhecimento de objetos e processos na resolução de problemas, envolvendo uma análise ontossemiótica das práticas matemáticas;
- atividades de avaliação das experiências: consiste em propor a análise e avaliação de experiências de estudo sobre os objetos que envolveram e envolvem as práticas desses professores;
- atividades de intervenção avaliativa: são propostas reflexões, a partir do âmbito da Idoneidade Didática, buscando discutir e pôr em pauta as experiências vividas pelos professores no âmbito do ensino e aprendizagem.

Com base em Godino *et al.* (2017), esse olhar pode ser constituído em uma sequência formativa que, à medida que vai avançando, pode ir sendo ampliada com base nos diversos grupos teóricos do EOS. Soma-se, nesse sentido, a um olhar institucional que leva em conta discussões em grupos com a articulação de diferentes experiências e visões sobre a atuação

docente. Essas atitudes podem envolver compromissos presenciais ou à distância, bem como envolvimento de grupos que discutam a pauta institucional e formativa desses professores.

Por um lado, a constituição desses conhecimentos e competências se atrela a uma visão para professores em formação continuada e, por outra, àqueles que ainda se encontram em formação inicial. Como sequência metodológica para orientar as propostas elencadas pelos autores, por exemplo, pode-se fazer:

Em um primeiro momento, se apresenta um problema didático que deve abordar e utilizar o desenvolvimento de uma tarefa para explorar os significados pessoais iniciais dos [...] [professores] em formação, respeitando as competências que estão sendo postas em jogo. Seguidamente, se incorpora a leitura e discussão de um documento introdutório em que se descreve o instrumento proposto aos [...] professores [em formação inicial ou continuada], exemplificando [...] [suas potencialidades para alguns] caso[s] e mostrando quais os tipos de resultados que se pode obter. Por fim, se implementam [...] ações em que os [...] professores apliquem o instrumento apresentado a novos casos, de modo a adquirir, progressivamente, a destreza de uma aplicação [...] qualificada, [corroborando para o desenvolvimento de seus conhecimentos e competências profissionais] (GODINO *et al.*, 2017, p. 104, tradução nossa)¹⁷.

Os autores destacam a importância de que, nesse momento, as explicações das ideias das ferramentas em uso sejam tomadas pelo professor formador como foco das tarefas. Entende-se, nesse sentido, que o formador que está trabalhando com os professores deva assumir o papel de orientador, trazendo, no âmbito da formação que está sendo dirigida a esses, discussões para as práticas em sala de aula e possibilidades de ações a serem tomadas frente a um novo objeto de estudo.

Teve-se o intuito, aqui, de apresentar e discutir aspectos teóricos que compõem o Enfoque Ontossemiótico, tendo-se olhar à problemática levantada e aos objetivos de investigação que estão atrelados à proposta de trabalho. Buscou-se dar foco aos elementos principais do enfoque teórico, na procura por viabilizar ao leitor uma compressão global de como foram e são pensadas, estruturadas e sistematizadas as ideias que fundamentam o EOS. Para tanto, tomou-se como eixo articulador produções de artigos teóricos que buscaram divulgar e compartilhar o referido marco teórico.

Entende-se que a escrita desta seção permitiu identificar os principais pressupostos teóricos do EOS, trazendo à tona uma compreensão de suas possibilidades de utilização frente à Educação Matemática, principalmente no âmbito dos processos de ensino e aprendizagem.

¹⁷ En un primer momento, se presenta el problema didáctico que se debe abordar, y se utiliza el diseño de una tarea para explorar los significados personales iniciales de los estudiantes en formación, respecto a la competencia que se quiere desarrollar. Seguidamente, se incorpora la lectura y discusión de un documento introductorio en el que se describe el instrumento propuesto a los futuros profesores, ejemplificando su uso en un caso y mostrando el tipo de resultados que se pueden obtener. Finalmente se implementan acciones [...] en las que los futuros profesores aplican el instrumento a nuevos casos para adquirir, progresivamente, destreza en su aplicación eficiente.

Inicialmente, indicou-se os elementos fundamentais que servem como pilares para a discussão sistemática do enfoque teórico que, no caso, são tidos por meio das entidades primárias: práticas, objetos e funções semióticas no contexto ecológico e da relatividade pessoal e institucional. Em seguida, foi-se discutindo sobre os grupos teóricos que surgem como ideias transversais que articulam diferentes teorias da Didática da Matemática francesa, compondo, assim, o que aqui foi denominado por Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS).

Verificou-se que a estruturação do EOS parte de pressupostos teóricos que discutem uma visão integrada do contexto educativo escolar, considerando aspectos cognitivos, epistêmicos, interacionais, emocionais, mediacionais e ecológicos que intervêm na atividade Matemática. Percebeu-se, nesse sentido, as potencialidades do grupo da Idoneidade Didática que, em um primeiro momento, serve como uma ferramenta para pressupostos de análise, reflexão e adequação de possíveis intervenções que podem ser realizadas na sala de aula e nos processos de ensino e aprendizagem. Tão logo, à medida que foram sendo destacados os componentes e indicadores que compõem as suas dimensões, foi possível destacar suas possibilidades, com base em Godino *et al.* (2017), para o desenvolvimento de conhecimentos e competências profissionais que inferem na formação de professores de Matemática.

A compreensão do EOS na formação de professores de Matemática considera um sistema articulado entre conhecimentos e competências que buscam qualificar as práticas daqueles que já atuam como professores e daqueles que estão constituindo seus saberes para atuarem. Buscou-se conduzir, aqui, um panorama que indica as potencialidades dessa visão nos processos formativos de professores, buscando elucidar um caminho para ser seguido com a utilização desse olhar diante desta tese. Nesse contexto, entende-se que as competências apresentadas na formação de professores de Matemática, segundo o EOS, em consonância e articulação com aquelas previstas pelas diretrizes no contexto governamental, possibilitam desenvolver formações amplas para contemplar, de forma mais qualificada possível, o conjunto de conhecimentos e competências necessárias para a atuação docente.

Na seção a seguir, apresenta-se e discute-se uma revisão de literatura sobre pesquisas envolvendo a formação de professores de Matemática, olhando para três perspectivas: ponto de vista formativo, no que se refere a cursos de formação; institucional, no que diz respeito ao olhar sobre documentos e diretrizes; e de professores formadores, a visão dos responsáveis por formar os professores de Matemática.

3 COMPETÊNCIAS, CONHECIMENTOS E SABERES DOCENTES EM PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Pesquisas sobre a formação de professores, relacionando-se com a Matemática, ocorrem desde muito tempo, sendo ampliadas, revisadas ou mesmo renovadas. Dentre outros, pressupostos teóricos, como: as categorias de conhecimento para ensino de Shulman (1987), o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) de Godino e colaboradores (2008), as categorias de Conhecimento Matemático para Ensino de Ball e colaboradores (2008), categorias do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática de Carillo *et al.* (2013), tem emergido no contexto de investigações em Educação Matemática, com o intuito de pesquisar sobre conhecimentos e/ou competências necessárias para que professores de Matemática possam conduzir processos de ensino e aprendizagem cada vez de forma mais qualificada.

A formação de professores de Matemática, assim como nas diferentes áreas do conhecimento, tem se mostrado como uma corrente a ser ampliada e renovada com o passar dos tempos, tendo em vista as prerrogativas legais sobre educação que implicam no modo como é conduzido o exercício da docência. Também, aquelas que alteram o olhar sobre como cursos que formam professores devem constituir seu currículo. Além disso, pesquisas e avanços na educação levam em conta novas percepções sobre como pensar a formação de professores, possibilitando a emergência de novos currículos, estratégias e ações para esse contexto. É pensando sobre essas mudanças e as novas percepções de pesquisa em formação de professores de Matemática, que se constituiu a presente tese.

Como componente desta investigação, tem-se como intuito, aqui, atingir o objetivo de apresentar e discutir um estado da arte sobre trabalhos já realizados, ou em andamento, encontrados em congressos ou seminários nas linhas de pesquisa sobre formação de professores que tomaram enfoque sobre conhecimentos, competências e saberes que são mobilizados para ensinar Matemática, apontando seus referenciais teóricos e colocando em jogo discussões e reflexões. Para tanto, são consideradas investigações localizadas em três grandes eventos sobre Educação Matemática: Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)¹⁸.

¹⁸ Realizou-se uma busca por trabalhos no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, mas não se localizou investigações que estivessem intimamente ligadas ao objetivo desta investigação. Portanto, se utilizou de investigações que foram publicadas em três congressos voltados à Educação Matemática, por se considerar que sejam eventos de grande alcance que possibilitaram tomar

Metodologicamente, a partir da coleta dos materiais, realiza-se a interpretação, discussão e aproximações entre esses trabalhos, de modo qualitativo, buscando evidenciar seus referentes teóricos e resultados de pesquisa que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa doutoral que foi produzida. Para tanto, utiliza-se como embasamento para análise desses trabalhos os componentes de organização e análise inspirados no referente teórico da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006). A partir da categorização dos artigos, constitui-se um metatexto atrelado ao objetivo destacado anteriormente.

Deve-se destacar que o termo “saberes” é acrescido nesta seção pela razão de que investigações e composições teóricas utilizam deste termo para indicar naturezas de conhecimento científico, curricular, profissional e de experiência que se articulam na formação de professores. Nesse sentido, é importante levar em consideração esse termo, para tentar abarcar a totalidade de propostas acadêmicas que consideram a formação de professores de Matemática.

No que segue, apresenta-se o modelo teórico de análise escolhido, partindo para a metodologia do trabalho e seguindo com a apresentação e análise das investigações.

3.1 MODELO TEÓRICO DE INSPIRAÇÃO PARA A ANÁLISE: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

As análises textuais vêm sendo utilizadas em pesquisas qualitativas cada vez mais, devido à proporção de dados que podem ser encontrados, analisados e discutidos por meio de organizações que são propostas por essas. Esses métodos de análise diferenciam-se em modalidades de aplicação, profundidade, áreas de conhecimento e procedimentos técnicos a serem utilizados, com o intuito de disponibilizar ferramentas para atender o maior número possível de pesquisadores que visam qualificar e implementar suas ações investigativas.

Há gêneros textuais de análise comumente conhecidos, como: Análise de Conteúdo (AC) de Laurence Bardin, Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de Fernando Lefevre e Ana Maria Lefevre, Análise Institucional do Discurso (AID) de Marlene Guirado, Análise Textual Discursiva (ATD) de Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi, dentre outras. Dessas mencionadas, opta-se por utilizar, aqui, da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006), por se tratar, em dado entendimento, de um procedimento

conhecimento de diferentes tipos de investigações voltadas a competências, conhecimentos e saberes na formação de professores de Matemática.

de análise que pode ser estruturado conforme as necessidades de análise a serem conduzidas na investigação.

A Análise Textual Discursiva configura-se como um processo auto-organizado de constituição de novos significados a partir da leitura, compreensão e organização de um conjunto de textos e registros (*corpus*) que permitem extrair informações relevantes para a constituição de um texto que comunique esses resultados. Moraes (2003) destaca que existem quatro processos internos de condução, sendo os três primeiros em ciclo: desmontagem dos textos (unitarização), estabelecimento de relações (categorização) e captando o novo emergente (constituição do metatexto). Já o quarto, um processo auto-organizado, se refere às novas compreensões emergentes do processo construído, de forma criativa e organizada. Esse processo inter-relacionado, de forma análoga, pode ser comparado com uma tempestade de luz (MORAES, 2003), na qual em meio a escuridão e emaranhado de caos, emergem possibilidades de caminhos que o clareiam, fazendo com que surjam novas compreensões que podem ser comunicadas e ampliadas para atingir novos caminhos que levem a construção, desconstrução e reflexão de outros cenários.

Destacando os elementos do processo, no primeiro movimento da ATD, a chamada desmontagem dos textos, é realizada uma leitura atenta sobre os textos envolvidos no processo, olhando-se para seus diversos significados e sentidos, e permitindo, assim, definir os registros a serem, de fato, utilizados no processo de definição do *corpus* investigativo. Sendo definido o *corpus*, que se refere a matéria prima essencial para a constituição de novas compreensões e significados, parte-se para um movimento de desconstrução e unitarização do mesmo (MORAES, 2003).

O processo de desconstrução e unitarização do *corpus* consiste na desmontagem dos textos, buscando elementos que os constituem nas partes e nos seus componentes (MORAES; GALIAZZI, 2006). O intuito, neste momento, é colocar em pauta diferentes modos e sentidos de se perceber o texto (MORAES, 2003), atentando-se as suas limítrofes ou a abrangência dos significados interpretados. Dessa ação, surgem as chamadas unidades de análise, que se referem a elementos, blocos-chave, de contexto e significado que atrelam o *corpus* ao cenário da investigação proposta. Tal olhar presume a existência de duas possibilidades: as unidades são definidas antes (*a priori*), quando se percebe que já existem temáticas investigativas em que se pode trabalhar em cima dos registros, como unidades emergentes; ou são definidas durante a análise atenta dos registros, em que ocorre a construção de tais unidades a partir de conhecimentos da experiência (aqueles que surjam da vivência de quem está conduzindo a análise) atrelados aos objetivos de pesquisa (MORAES, 2003).

O estabelecimento de relações (processo de categorização), segundo momento do ciclo da ATD, diz respeito a “[...] um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...] [que] constituem as categorias” (MORAES, 2003, p. 197). Essa ação implica em nomear e definir as categorias que, constantemente, podem ser refinadas e qualificadas no intuito de destinar cada vez mais rigor e precisão em sua delimitação e significado dentro da investigação.

Segundo Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006), as categorias são produzidas em diferentes contextos metodológicos, sendo de método:

- dedutivo, que implica em constituir categorias mesmo antes de analisar o *corpus*, *a priori*;
- indutivo, implicando na formulação das categorias a partir de dados do *corpus* que se integram, complementam ou que são semelhantes;
- combinado, em que se parte de categorias definidas *a priori* de teorias previamente selecionadas, encaminhando-se para um aperfeiçoamento das mesmas a partir dos dados observados no *corpus*;
- intuitivo, categorias que se originam de inspirações repentinas, atrelando-se a um contexto de aprendizagens auto-organizadas de imersão no fenômeno estudado, estando implícita nos métodos dedutivos e indutivo.

As categorias, após definidas, assumem características específicas que vão orientar sobre quais dados do *corpus* podem ser fragmentados, analisados e, possivelmente, integrados dentro desse contexto. Espera-se, entretanto, que tais características, conforme Moraes (2003), assumam princípios de: capacidade de representação, quando é capaz de representar adequadamente as informações categorizadas, olhando-se para os objetivos de análise, sendo, assim, capaz de ampliar a percepção e o significado; e homogeneidade, onde precisam ser construídas de um mesmo centro conceitual e lógico que permita a continuidade de sua interpretação e compreensão.

Moraes (2003) destaca que há discussões sobre a análise textual em um princípio de exclusão mútua, local em que um dado pertencente a uma categoria, não podendo pertencer a outra ao mesmo tempo. Porém, na ATD o autor destaca que um mesmo dado pode ser analisado de diferentes óticas, permitindo novas interpretações e contextualizações. Por fim, tais categorias podem ser discutidas frente a componentes teóricos definidos previamente, sendo esses implícitos ou explícitos ao método, levando o proponente a construir argumentos com *insights* gerados a partir dessas categorias, indo ao encontro, assim, da próxima etapa de análise: captando um novo emergente.

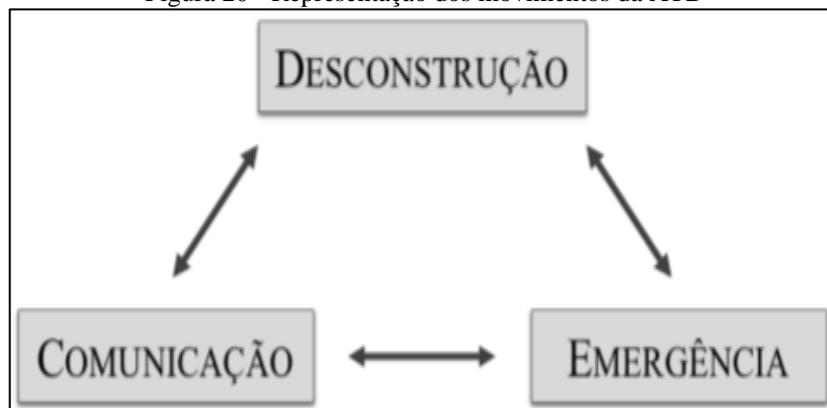
A movimentação até esse momento da análise condiz com um objetivo comum: captar um novo emergente (a construção do metatexto). Isso se refere a construção de novos registros, complementados ou suplementados entre as categorias, que representam as significações, críticas e entendimentos que foram entendidos durante o processo, presumindo a ação de *insight* de ideias. O texto produzido, aqui, pode assumir diferentes características, como descritivo, sobre aqueles que se mantém mais próximo do *corpus* original, ou interpretativo, que há intenção de distanciamento maior do *corpus* em um olhar de maior abstração e aprofundamento com o referencial teórico adotado (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006).

Independente do texto construído, há importância de que o mesmo seja articulado e bem comunicado, no intuito de munir o leitor de argumentos suficientes para que esse possa compreender as análises tecidas e o cenário em que esses se encontram. É importante que haja encadeamento lógico, auto-organizado e propício a interpretação e condução de ideias centradas no objetivo de análise (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Captar um novo emergente implica em construir um metatexto que elucide questões lógicas e inerentes frente ao *corpus* e ao processo de construção da análise ali empregada. Porém, na constituição de novos argumentos é necessário e/ou recomendado que haja um afastamento dos registros inicialmente analisados, com o intuito de tecer/refletir sobre novas possibilidades de caminhos a serem seguidos. O entrelaçamento contínuo desses procedimentos leva, aí, a um processo auto-organizado de conhecimento que, quando racionalizado, pode permitir a discussão de novas potencialidades.

Por fim, na Figura 20, apresenta-se uma representação que indica o ciclo contínuo que representa a ATD.

Figura 20 - Representação dos movimentos da ATD



Fonte: Moraes e Galiazzi (2006).

Tendo-se apresentado o referente teórico de análise em que se inspira para realizar a análise das pesquisas, segue-se para os aspectos metodológicos utilizados para esse fim.

3.2 METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DOS MATERIAIS

A sistemática de coleta inicial dos trabalhos ocorreu da seguinte forma: considerou-se atentamente todas as comunicações científicas relacionadas as áreas de Ensino Superior, Formação de Professores de Matemática ou Formação de Professores, levando em conta todos aqueles que contivessem palavras, no título, resumo ou palavras-chave, sendo: saberes, conhecimentos, competências e estágio supervisionado/curricular. Foram tomados trabalhos dos eventos: Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), sendo considerados aqueles ocorridos em período superior ao ano de 2011. A escolha dos eventos se deu em função do entendimento de abarcarem uma quantia massiva de investigações, sendo esses, ainda, de grande porte e reconhecidos pela comunidade científica.

A sistemática de coleta inicial das investigações utilizadas na produção deste capítulo ocorreu da seguinte forma: considerou-se as comunicações científicas relacionadas as áreas de Ensino Superior, Formação de Professores que ensinam Matemática ou Formação de Professores, levando em conta todos aqueles que contivessem palavras, no título, resumo ou palavras-chave, sendo: saberes, conhecimentos, competências e estágio supervisionado/curricular. Foram tomados trabalhos dos eventos: Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), sendo considerados aqueles ocorridos em período superior ao ano de 2011¹⁹ até 2020. A escolha dos eventos se deu em função do entendimento de abarcarem uma quantia massiva de investigações possivelmente importantes. Além disso, há o entendimento de que esses são eventos de grande porte e reconhecidos pela comunidade científica, atualmente.

No quadro da Figura 21, apresenta-se os congressos os quais foram utilizados na busca dos materiais.

Figura 21 - Eventos nos quais se coletou investigações

| Evento | Edição | Ano | Promovido por | Em parceria com |
|--|---------------|------------|--|------------------------|
| Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM) | VI | 2013 | Programação de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) de Canoas | Não há |
| | VII | 2017 | | |

¹⁹ No período escolhido para esse fim, não foram encontradas teses ou dissertações concluídas que buscassem trabalhar questões como competências e conhecimentos didático-matemáticos na formação de professores de Matemática publicados até o período de 2020, momento em que foi construída esta seção.

| | | | | |
|--|------|------|--|------------------|
| Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) | 2015 | VI | Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) | SBEM Goiás |
| | 2018 | VII | | SBEM Paraná |
| Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) | 2013 | XI | | SBEM São Paulo |
| | 2016 | XII | | SBEM Paraná |
| | 2019 | XIII | | SBEM Mato Grosso |

Fonte: o autor.

Destaca-se que não se utilizou dos trabalhos relacionados ao V SIPEM no ano de 2012 (V SIPEM), uma vez que não foi possível localizá-los pelo fato do link que os contém estar indisponível.

No quadro da Figura 22, apresentam-se as quantidades de pesquisas encontradas nesta primeira ação, considerando as linhas de trabalho, o evento e a época em que ocorreram.

Figura 22 – Quadro sobre os artigos encontrados

| Evento | Ano | Linha de trabalho | Quantidades encontradas | Quantidades baixadas para análise secundária |
|--------|------|---|-------------------------|--|
| CIEM | 2013 | Ensino Superior | 25 | 0 |
| | | Formação inicial de professores que ensinam Matemática | 62 | 9 |
| | 2017 | Ensino Superior | 41 | 1 |
| | | Formação inicial de professores que ensinam Matemática | 137 | 15 |
| SIPEM | 2015 | GT 4 – Educação Matemática no Ensino Superior | 16 | 0 |
| | | GT 7 – Formação inicial de professores que ensinam Matemática | 29 | 6 |
| | 2018 | GT 4 – Educação Matemática no Ensino Superior | 13 | 0 |
| | | GT 7 – Formação inicial de professores que ensinam Matemática | 27 | 8 |
| ENEM | 2013 | Formação de professores | 189 | 25 |
| | 2016 | --- | 971 | 22 |
| | 2019 | Formação inicial de professores que ensinam Matemática | 150 | 22 |
| Total | | | | 102 |

Fonte: o autor.

A presente ação teve como objetivo inicial a constituição preliminar de material para o *corpus* investigativo, tendo-se como parâmetro as palavras-chave associadas ao tema desta investigação: saberes, conhecimentos, competências e estágio supervisionado.

Em um segundo momento dessa análise, foram considerados dois critérios de escolha. O primeiro se refere a verificação de titulação dos autores ou sobre o tipo de trabalho desenvolvido, passando-se a considerar os trabalhos em que pelo menos um dos autores tivesse o título de doutor na data de publicação ou trabalhos que fizessem parte de investigações de mestrado ou doutorado. Fazendo esta identificação, realizou-se a leitura dos resumos das comunicações científicas novamente, na tentativa de separá-las por blocos de assuntos

temáticos, definidos a priori e de forma intuitiva. Para esses blocos temáticos foram considerados, inicialmente, os seguintes temas:

1. Conhecimentos, saberes e competências matemáticas mobilizadas por acadêmicos ou licenciados da Licenciatura em Matemática;
2. Discussões sobre conhecimentos, saberes e competências matemáticas previstas em currículo para serem desenvolvidas por acadêmicos e licenciados em Matemática, conforme diretrizes educacionais do cenário brasileiro;
3. A visão de professores formadores de professores que precisam, ou precisarão, ensinar Matemática, sobre os conhecimentos, saberes e competências matemáticas necessárias para a atuação em sala de aula.

O primeiro tema diz respeito aos trabalhos que tiveram como foco tratar sobre discussões com relação a conhecimentos, saberes e competências matemática mobilizadas por professores de Matemática, estando esses em formação inicial ou continuada. Já o segundo, diz respeito a trabalhos que buscaram discutir aspectos do currículo do professor de Matemática, conforme prerrogativas de diretrizes e normativas legais. Por fim, a terceira engloba a visão de professores formadores de professores, em formação inicial ou continuada e egressos, que precisam ensinar Matemática. Destaca-se, ainda, que esses blocos foram sendo refinados, tendo sua descrição melhorada à medida que foi sendo realizada a leitura atenta dos artigos considerados inicialmente.

Por fim, a partir dos critérios adotados, a seleção resultou em 13 trabalhos e realizou-se uma adequação, determinando-se a utilização de: sete para o bloco um, quatro para o bloco dois e dois para o bloco três. Esses blocos foram também utilizados como categorias de análise. A partir daí, conduziu-se a constituição do metatexto, que é elaborado com olhar as contribuições, problematizações emergentes dos referenciais teóricos e dos achados presentes nesses trabalhos. Destaca-se, ainda, que quando não foi possível captar a totalidade do referencial teórico²⁰ desses trabalhos, tomou-se a ação, com o intuito de aprofundar o entendimento sobre os contextos investigativos adotados pelos autores, de buscar as fontes iniciais de referência adotadas, procurando uma expansão do que é apresentado. Sendo assim, no que segue, apresenta-se o metatexto elaborado.

²⁰ Entende-se que como se tratam de trabalhos de síntese, por vezes, aspectos interessantes que levam a uma compreensão mais profunda dos detalhes desses podem acabar passando despercebidos.

3.3 ANÁLISE DO BLOCO 1: CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS MOBILIZADAS POR ACADÊMICOS OU LICENCIADOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Os trabalhos selecionados neste bloco tratam de abordar sobre conhecimentos, saberes e competências matemáticas que, em investigações, foram mobilizados por acadêmicos ou licenciados em curso de Licenciatura em Matemática. Apresenta-se, no quadro da Figura 23, as investigações que foram categorizadas para este bloco.

Figura 23 - Investigações categorizadas no bloco 1

| Nome da Comunicação Científica | Autores e ano de publicação | Evento |
|--|--|----------|
| Conhecimentos mobilizados durante uma formação docente sobre por quês Matemáticos: o caso da divisão de Frações | Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) | VI CIEM |
| Formação de professores de Matemática no contexto PIBID: avanços e perspectivas | Baccon, Brandt e Camargo (2013) | XI ENEM |
| Prática como componente curricular: um momento para significar as aprendizagens em Matemática | Preussler e Keske (2013) | XI ENEM |
| Representações de competências para ensinar Matemática | Espindola (2013) | XI ENEM |
| Estágio Supervisionado e Aprendizagem da Docência: ações e Reflexões de licenciandos em Matemática | Cocô e Da Silva (2015) | VI SIPEM |
| Situaciones de investigación Matemática y el Conocimiento Especializado del Profesor | Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015) | VI SIPEM |
| Formação de professores que ensinam Matemática: o Estágio Supervisionado como um dos espaços de constituição da práxis docente | Silva e Cedro (2015) | VI SIPEM |

Fonte: o autor.

De certo modo, nesse bloco buscou-se utilizar de referências externas, essas que também foram utilizadas pelos autores das investigações na constituição de seus trabalhos, na tentativa de elucidar ou destacar aspectos para que a leitura fosse fluída e, principalmente, para que o proponente desta escrita se aprofundasse acerca dos aspectos teóricos utilizados pelos autores. No que segue, apresentam-se as discussões geradas em torno dos trabalhos.

Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) apresentam um trabalho que teve como objetivo identificar e analisar os tipos de conhecimentos mobilizados por uma professora de Matemática e por um licenciando em Matemática durante uma formação sobre um “por quê?” matemático relacionado à divisão de frações. O questionamento em torno deste foi: “Por que ao dividir uma fração por outra, deve-se conservar a primeira (numerador) e inverter a segunda (denominador) realizando a multiplicação das mesmas?”. Para tanto, os autores fazem um recorte de dois episódios de uma oficina com professores, realizada no contexto de um projeto de doutorado em andamento, e analisam esses episódios sob a ótica da teoria do Conhecimento

Especializado de Professores de Matemática, conhecida por Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK)²¹ de Carrillo *et al.* (2013).

O modelo MTSK, resumidamente, é um modelo que visa superar limitações encontradas no modelo Conhecimento Matemático para Ensino (MTK) de Ball, Thames e Phelps (2008) e Hill, Ball e Schilling (2008), marco teórico direcionado a conhecimentos de professores na área de Matemática (baseado no modelo de categorias de conhecimentos de Shulman (1987)). A proposta nesse modelo está em considerar que todo o conhecimento do professor é dado como conhecimento especializado e, nesse sentido, dá-se uma interpretação assertiva sobre os conhecimentos comuns (conhecimentos inerentes a toda pessoa que possui maturação matemática adequada no nível de análise que está sendo realizado) que foram apontados por Ball, Thames e Phelps (2008).

O MTSK dispõe de dois campos: Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), sendo esses difundidos em 3 subdomínios, cada um. O referido modelo toma como pressuposto que as “[...] crenças dos professores sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem são consideradas importantes, pois dão sentido às diferentes ações do professor e permeiam todos os subdomínios” (MORIEL JUNIOR; WIELEWSKI; MONTES, 2013).

Os subdomínios relacionados ao MK, de acordo com Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) são:

- conhecimento dos tópicos (Kot), que dispõe de aspectos fenomenológicos do conhecimento, significados de definições, conceitos, procedimentos matemáticos, exemplos, conhecimento que se espera que o aluno tenha em dado nível e conhecimento disposto em materiais de referência;
- conhecimento da estrutura da Matemática (KSM), que se refere às principais ideias e estruturas matemáticas, como no conhecimento sobre propriedades e conexões com conhecimentos que fazem parte do anterior, atual e futuro cenário de aprendizagem, assim como o sistema de conexões que vê a Matemática como um sistema integrado, não isolado;
- conhecimento da prática matemática (KPM), compreende as diferentes maneiras de agir com a Matemática. Diz respeito ao conhecimento das formas sobre como se conhece, cria ou produz Matemática, relacionando-se com o conhecer “[...] aspectos da comunicação matemática, raciocínio e prova, saber como definir e usar definições

²¹ Utiliza-se, neste trabalho, as siglas que são utilizadas em inglês.

selecionar representações, argumentar, generalizar e explorar” (MORIEL JUNIOR; WIELEWSKI; MONTES, 2013, p. 4).

Já no que diz respeito aos subdomínios do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), segundo Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) e Carrillo *et al.* (2013):

- conhecimento do Ensino da Matemática (KMT), considera pressupostos de como o ensino pode, ou deve, ser realizado, considerando as diferentes estratégias que levam o educando a desenvolver suas capacidades procedimentais e conceituais da Matemática;
- conhecimento das características da aprendizagem em Matemática (KFLM), “[...] deriva da necessidade do professor entender como os alunos pensam quando são envolvidos com atividades e tarefas matemáticas” (MORIEL JUNIOR; WIELEWSKI; MONTES, 2013, p. 5);
- conhecimento das normas de aprendizagem da Matemática (KMLS), que é o conhecimento relacionado à organização da educação escolar, em termos de conteúdo, competências, regras e formas de avaliação.

Os autores optam pela utilização desse modelo por corroborarem com o ideal de que o MTSK, de certo modo, supre as limitações interpostas por Carrillo *et al.* (2013), como já mencionado.

Com base no referencial teórico, os autores realizam a análise de dois momentos. O primeiro toma como foco a resposta de uma professora sobre uma pergunta relacionada a sua opinião em torno das perguntas que os alunos fazem em sala de aula; e o segundo, sobre um questionamento central: por que ao dividir uma fração por outra, deve-se conservar a primeira (numerador) e inverter a segunda (denominador) e multiplicar?

No primeiro episódio, os autores destacam uma série de reflexões com base na resposta da professora. Destacam que os conhecimentos KMT, KoT e KFLM estão presentes em sua fala, corroborando para reflexões em torno do ensino da Matemática. Ao ser questionada sobre como conduz repostas aos questionamentos dos educandos, como “qual a razão da altura se chamar H e não A”, a professora enfatiza que professores de Matemática, incluindo ela, acabam restringindo suas comunicações a um conjunto particular de exemplos e contraexemplos e, por vezes, não dão a devida atenção às situações como essas.

A preocupação destacada pela professora é inerente às ações que passam despercebidas em meio ao conjunto de práticas que devem ser trabalhadas na sala de aula, mas seus efeitos acabam sendo reduzidos em meio ao processo de ensino e aprendizagem, à medida que se possibilita aos professores reflexão e autorreflexão sobre as práticas conduzidas na sala de aula. Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) colocam que esse tipo de questionamento, vindo

educandos da educação básica, parece ser trivial, mas, dependendo do contexto em que estiver inserido, pode implicar em diferentes abordagens e respostas. Essas abordagens e respostas, por sua vez, demandam do professor conhecer diferentes ferramentas e perspectivas sobre o tópico, para que, assim, dê uma resposta convincente a seus educandos. Nesse quesito, concorda-se com os autores, e entende-se que o conhecimento do professor esteja atrelado aos conhecimentos que o levam a utilizar de ferramentas matemáticas, devendo esse encontrar o momento adequado para comunicá-las e apresentá-las no processo de aprendizagem. Como menciona Godino, Batanero e Font (2008), o conjunto de ações implementadas pelo o professor requer domínio satisfatório sobre aquilo que esse precisa ensinar, estando, por um lado, atrelado aos conhecimentos de seus educandos e, por outro, ao conhecimento e as ferramentas matemáticas que esse dispõe para utilizar em sala de aula.

No segundo episódio apresentado por Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013), que trata do questionamento matemático sobre procedimentos utilizados com frações, é apontado que, ao apresentar esse questionamento na formação, os participantes que estavam presentes não deram conta de conduzir uma solução viável sobre a razão pela qual deve-se inverter e multiplicar para dividir frações. Os autores indicam que saber o motivo de se utilizar determinados procedimentos matemáticos faz parte do subdomínio de conhecimentos de tópicos (KoT), e que os participantes, nesse sentido, apresentaram certa limitação relacionada a esse. Entretanto, os autores destacam que os participantes apresentaram discussões sobre conceitos matemáticos considerados significativos, pois possibilitaram encaminhar para: uma discussão sobre a ideia de inverso multiplicativo que, com procedimentos adequados, leva à compreensão da razão pela qual utiliza-se a ideia de que para dividir frações deve-se multiplicar pelo inverso do denominador; e a ideia de que todo número racional é um corpo, tão logo, todo componente desse corpo tem um inverso multiplicativo.

Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) colocam que a fala de um dos participantes possibilitou categorizar e identificar, ainda, três tipos de subcategorias de conhecimento. A primeira se refere ao conhecimento dos tópicos (KoT), pois o participante demonstrou conhecer as estruturas algébricas e a ideia de inverso multiplicativo. A segunda diz respeito ao conhecimento da estrutura matemática (KSM), pois demonstrou relacionar o problema matemático em nível avançado de conhecimento ao mencionar sobre a ideia de corpo. Já a terceira, conhecimento da prática matemática (KPM), pois demonstrou conhecer uma ideia intuitiva da prova matemática a ser empregada na situação, mesmo que não lembrasse exatamente como utilizá-la.

Os autores concluem que foi possível identificar os domínios e subdomínios empregados pelo MTSK e que formações que possibilitem reflexões sobre práticas do cotidiano escolar auxiliam no processo de construção de novos modos de se pensar sobre como ensinar Matemática. Verifica-se no trabalho que, de fato, foi possível perceber a utilidade dos pressupostos empregados por meio do modelo de conhecimento adotado e, também, sobre o fato de que reflexões sobre a prática docente possibilitam qualificar os processos de ensino e aprendizagem.

As reflexões sobre as práticas educativas em sala de aula requerem que professores de Matemática atuem com crítica sobre aquilo que exercem e pensam, na tentativa de resolver problemas e obstáculos inerentes às tarefas do ensino e do conhecimento matemático. Para tanto, refletir sobre esse processo é ideal, na tentativa de qualificar as ações que são empregadas na sala de aula. Nesse intuito, Godino (2013) coloca em jogo ferramentas de reflexão e autorreflexão sobre os processos educativos, destacando, no contexto epistêmico do conhecimento matemático, por exemplo, a necessidade do professor saber utilizar das regras e argumentos para resolver situações-problema. Extrapola-se, aqui, essa ideia, empregando-a para situações do ensino em momentos que o professor é posto frente a um questionamento do qual ele potencialmente detém conhecimento matemático para resolver e solucionar o problema, mas não encontra caminho adequado para justificá-lo e comunicá-lo aos seus educandos.

Entende-se, em um contexto mais abrangente, que questionamentos a serem levantados pelos educandos em sala de aula, tal como a justificativa da razão pela qual na divisão de frações deve-se conservar a primeira e multiplicar pelo inverso da segunda, podem configurar situações-problema (não necessariamente matemáticas, mas de ensino) para o próprio professor. Tal perspectiva é assumida, pois como destacado por Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013), professores podem apresentar certa limitação em como manejar seus conhecimentos para resolver dadas situações. Os autores colocam que este conflito é inerente ao conhecimento especializado do professor, dando certa indicação de que o ponto de partida é seu conhecimento matemático que vai ao encontro do conhecimento matemático que deve ser comunicado por meio do ensino.

Para além do conhecimento, há competências a serem desenvolvidas pelo professor ao longo de sua formação profissional e acadêmica. Compreende-se que o professor de Matemática deva ser capaz de entender as configurações dos processos matemáticos e as relações entre os objetos ali envolvidos (GODINO *et al.*, 2017), com o intuito de encontrar que lacunas de seu conhecimento matemático podem impactar negativamente em seu conhecimento

para o ensino. Sentir falta de argumentos e justificativas necessárias para explicar os procedimentos utilizados é essencial para a comunicação no ensino, e sendo isso percebido pelo professor, há possibilidade de que o docente busque pela ampliação e qualificação contínua de seus conhecimentos. Além disso, existem os saberes que interagem no conjunto de conhecimentos pertinentes à formação do professor e a construção inicial de seu perfil, algo que é destacado por Baccon, Brandt e Camargo (2013).

Baccon, Brandt e Camargo (2013) conduziram um trabalho que buscou investigar a construção dos saberes docentes, a partir dos impactos e impressões das ações e atividades no Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), expressos por licenciandos em Matemática, tendo como foco as relações entre professor supervisor, licenciando e educando da Educação Básica. Para tanto, a investigação contou a participação de 12 licenciandos do Programa que atuavam em três escolas municipais de Ponta Grossa no Paraná.

Os autores adotaram como contexto teórico os apontamentos das diretrizes da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), das Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e sobre os saberes docentes e formação profissional, citando autores como Donald Schön e Maurice Tardif. Basicamente, os autores reforçam a ideia de que na formação inicial é o momento para o qual o licenciando deve ter contato com a prática e experiência em sala de aula, dando ênfase à constituição de conhecimentos necessários para a atuação docente. Além disso, retomam a intenção do PIBID, que, segundo Baccon, Brandt e Camargo (2013) estando amparados pela legislação da CAPES, é:

- incentivar a formação de docentes em nível superior para atuarem na Educação Básica;
- contribuir com a valorização da ação docente;
- elevar a qualidade da experiência docente, promovendo integração entre Educação Superior e Educação Básica;
- inserir os licenciandos em seus futuros ambientes de trabalho, buscando promover sua criatividade, participação e inserção com a utilização de metodologias, tecnologias e práticas docentes de carácter inovador;
- incentivar escola públicas da Educação Básica, mobilizando seus professores como (co)formadores no processo de constituição da formação inicial de professores;
- contribuir para a articulação entre teoria de prática.

Entende-se, com base em experiências empíricas, que, para além dos objetivos relacionados ao conhecimento, o PIBID se constituiu como um espaço de implementação de novos horizontes acerca de contribuições para a prática docente. É uma oportunidade de pôr em

jogo conhecimentos, testar hipóteses educacionais, habilidades e competências profissionais que possam estimular o ensino e a aprendizagem mútua.

Os cursos de formação de professores de Matemática, durante muitas décadas, foram vistos em um chamado modelo “3 + 1”, tal como cita Cury (2001), que concebia o curso como sendo três anos de currículo comum aos cursos de Bacharelado e um ano ao que era entendido por formação pedagógica. Apesar de antigo, e de inúmeras pesquisas e diretrizes apontarem novas percepções que integram essas formações em novos sentidos, é uma visão que, ainda, acaba por persistir em modelos de currículos que, por vezes, parecem separar o que é dado por formação Matemática e por formação Matemática para ensino. Entende-se, com base em Napar (2018), que os currículos dos cursos de licenciatura devam valorizar, de modo integrado, os conhecimentos matemáticos aliados aos conhecimentos para a prática de ensino, corroborando para o desenvolvimento de competências profissionais por parte dos licenciandos. Considera-se, nesse sentido, que o PIBID, aliado aos currículos de formação de professores, possa contribuir para esses sentidos com vistas a melhorar e qualificar as experiências desenvolvidas pelos docentes em suas formações iniciais.

Apesar dos constantes movimentos governamentais que indicam o encerramento do PIBID, ação a qual se é contra aqui, pesquisas como a de Baccon, Brandt e Camargo (2013) trazem benefícios em mostrar, de forma significativa, contribuições sobre como esse Programa complementa e suplementa a formação inicial de professores. É certo que o Programa necessita de reformulações e adequações as necessidades da realidade da formação de professores, assim como a inserção de novas modalidades de projetos com foco semelhante, como é o caso Residência Pedagógica. Porém, tendo em vista o atual cenário educacional brasileiro, assim como os contextos político e econômico, questiona-se sobre o quanto políticas públicas, particularmente referentes à formação de professores, tem sido fomentadas e postas em prática no Brasil ou se tem sido reduzidas e esvaziadas.

Em relação aos saberes docentes e formação profissional, Baccon, Brandt e Camargo (2013) destacam que os processos de desenvolvimento sobre saberes e formação profissional de professores²², em geral, voltam-se para as práticas de ensino.

Schön (1992) aponta para uma perspectiva que considera três pressupostos de ações sobre a prática docente: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

²² Considerando que não houve aprofundamento teórico, por parte dos autores, sobre as ideias apresentadas, buscou-se sobre os escritos nas fontes originais das teorias para que se possa mensurá-las.

O autor destaca a ideia de que é necessário conceber o que é um conhecimento na ação, para que, então, compreenda-se suas implicações sobre a reflexão. Segundo Schön (1992), observar alguma coisa para que se reflita sobre as próprias ações exige um conjunto adequado de percepções e interpretações dos movimentos que estão sendo apresentados durante as práticas. A reflexão em cima dessas ações oportunizaria, com base no autor, uma visão sobre o elemento que está sendo tratado, possibilitando, em potencial, uma descrição de como esse objeto (conhecimento) é posto em ação. O conhecimento emergente dessa atitude reflete a um conhecimento tácito (adquirido pela experiência; inerente as habilidades da própria pessoa), que pode ser comunicado e descrito, mas que depende da linguagem utilizada no meio o qual esse sujeito está incluído.

A importância desse conhecimento, na verdade, não está no modo como as descrições são conduzidas, mas sim nas construções que elas provocam. Schön (1992) destaca que a tentativa dessas reflexões, fazendo com que o sujeito conheça e observe, podem fazer surgir o desejo de ajustar e corrigir o que está posto, possibilitando um novo olhar que pode caminhar para a qualificação dessas ações. Nesse contexto, esse movimento de descrever e observar o que foi feito mostra-se como conhecimento em ação.

No contexto das práticas docentes, o professor possui conhecimento tácito sobre como agir para tentar efetivar suas ações, mas que nem sempre as ações ali empregadas ocorrem de acordo com aquilo que foi planejado. Ao longo das ações empregadas, o professor pode refletir sobre suas ações, reflexão essa que pode contribuir para que ele utilize um novo método ou outro caminho para efetivar sua prática; isso seria a reflexão na ação (SCHÖN, 1992).

No que se refere a reflexão sobre a ação, essa ocorre quando o professor reformula mentalmente a ação com vistas a analisar esse processo, buscando uma reflexão para perceber o que ocorreu em suas práticas e sobre como resolveu certos acontecimentos inesperados (SCHÖN, 1992). Por fim, a reflexão sobre a reflexão na ação permite ao professor refletir sobre ações anteriores com vistas à projeção de um futuro com novas ações. É um processo que ocorre de modo posterior às práticas docentes e que visa qualificar futuros processos a serem implementados, requerendo, assim, uma descrição profunda com uso da linguagem escrita (SCHÖN, 1992), visando a (re) significação das ações anteriores e planejamento das futuras.

No que tange à ideia de Tardif (2002), o processo educacional não deve ser centrado e constituído somente na figura do professor; para além disso, constitui-se por meio da relação professor-educando, por mais complexa que seja. Também, com base no autor, a relação do professor com o conhecimento não se resume a comunicar

aquilo que já foi constituído pela sociedade, mas compreende uma heterogeneidade de conhecimentos, experiências e saberes que constituem as práticas docentes.

De forma resumida, Tardif (2002) considera a existência de quatro saberes:

- saberes da formação profissional, que é o conjunto de saberes comunicados pelas instituições que formam professores, com cunho das ciências educacionais e ideológica pedagógica;
- saberes disciplinares, que são aqueles conhecimentos adquiridos de diversas áreas de conhecimento sob a forma de componentes curriculares e que são integradas as práticas docentes;
- saberes curriculares, que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos que partem de como as instituições organizam e implementam os saberes sociais e culturais concebidos por essas;
- saberes experienciais, que se surgem da experiência do ser, que são validados e postos em prática de forma coletiva e individual; modos de saber-ser e saber-fazer.

O autor aponta, ainda, que esses saberes e as múltiplas articulações desses com as práticas docentes “[...] fazem dos professores um grupo social e profissional que, para existir, precisa dominar, integrar e mobilizar tais saberes, o que é condição *sine qua non* [indispensável] para a prática.” (DE ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p.6).

Partindo dos componentes teóricos para valorizar a reflexão dos professores e os saberes necessários para a prática docente, Baccon, Brandt e Camargo (2013), metodologicamente, se utilizaram de dados obtidos de uma espécie de questionário (aplicado junto aos 12 bolsistas PIBID), que foi denominado pelos autores como Ficha de Avaliação e Descrição das Atividades do projeto PIBID – UEGP. Com esse questionário, segundo os autores, buscou-se verificar a construção de saberes docentes e de formação profissional e pessoal dos licenciandos, o que poderia caracterizar-se como avanço em suas formações. Para tanto, os autores categorizaram os dados obtidos em seis classes que representam, segundos esses, as falas dos licenciandos.

A primeira categoria apontada por Baccon, Brandt e Camargo (2013) diz respeito aos impactos do PIBID na formação dos licenciandos. Os acadêmicos destacam em suas falas a possibilidade de reflexão sobre a prática e o contexto profissional no qual esses poderão estar inseridos futuramente como professores titulares. Os autores destacam, nesse quesito, uma perspectiva de reflexão que poderá levá-los a pensar sobre suas ações como docentes no intuito de qualificar suas práticas. Corroborando com isso, entende-se que as falas dos acadêmicos também indicam possibilidades de saberes experienciais, pois esses destacam como importante conhecer o funcionamento da escola e das práticas educacionais envolvidas nessas.

A segunda categoria se refere às interações e aprendizagens dos acadêmicos com o professor supervisor. Segundo Baccon, Brandt e Camargo (2013), os licenciandos indicaram a importância do envolvimento com o professor supervisor, por esse ser uma figura que detém experiência sobre as práticas envolvidas na escola e que estimula uma articulação da teoria acadêmica com as atividades curriculares da escola. Em dado ponto de vista, entende-se que essa relação entre supervisor e licenciandos estimula o desenvolvimento dos saberes disciplinares e experienciais, pois as falas dos participantes indicam o incentivo à integração dos conhecimentos das diferentes áreas que aprendem na licenciatura, com o modo sobre como percebem isso em suas práticas.

Na terceira categoria, destaca-se a relação dos acadêmicos com os educandos da escola onde atuavam. Baccon, Brandt e Camargo (2013) apontam que os acadêmicos destacaram sua boa relação com os educandos da escola, assim como a importância dessa aproximação com os eles para que pudessem se integrar e descobrir como funciona a relação professor-aluno. Godino *et al.* (2017) indica que tal relação é essencial para que professores possam conhecer seus educandos e as questões socioemocionais para conduzir um processo que busque compreender, envolver e incluir esses na resolução de problemas, atividades, tarefas e etc.

A quarta categoria destaca as dificuldades de inserção dos acadêmicos nas escolas. Baccon, Brandt e Camargo (2013) apontam que os acadêmicos indicaram não terem tido dificuldades ao serem recebidos na escola, pois tanto educandos quanto professores e funcionários os receberam bem. Tal atitude dos entes da escola proporciona senso de acolhimento e estimula as relações de coletividade que proporcionam aos acadêmicos incentivo para dar continuidade as suas atividades (BACCON; BRANDT; CAMARGO, 2013).

Na quinta categoria, são destacadas as expectativas dos licenciandos sobre a continuidade do projeto. Essa categoria indicou que os acadêmicos se propunham a continuar seu trabalho dentro da escola, buscando a qualificação e crescimento profissional e pessoal que a referida experiência estaria proporcionando (BACCON; BRANDT; CAMARGO, 2013). Essa menção por parte dos autores, com base nas falas dos participantes, destaca a importância de projetos institucionais que aproximem os acadêmicos da realidade profissional que vivenciarão, dando-lhes oportunidades de perceberem como podem corroborar para a qualificar o contexto educacional no país.

A sexta, e última categoria, considera a fala dos acadêmicos sobre o desenvolvimento dos educandos na escola. Baccon, Brandt e Camargo (2013) destacam que os licenciandos apontam que os educandos, pouco antes de dar início ao projeto, falavam sobre Matemática em um tom de descontentamento e dificuldade, mas que após as tentativas de levar atividades

diferenciadas para a sala de aula e para a escola, bem como programas com oficinas, parecem apresentar falas mais positivas sobre a área. Os autores colocam que esse panorama dos acadêmicos sobre as atitudes implementadas mostra uma reflexão sobre como a realização e tentativa de caminhos metodológicos diferenciados podem estimular o acolhimento à Matemática por parte dos educandos e ao desenvolvimento de uma percepção mais agradável sobre a área. Schön (1992) aponta que essa situação pode ser entendida como uma reflexão sobre a reflexão na ação, por fazer com que os professores em formação inicial reflitam sobre o que foi feito no intuito de qualificarem e adotarem determinadas posturas e caminhos metodológicos em suas futuras práticas docentes.

Baccon, Brandt e Camargo (2013) encerram o trabalho destacando a importância do projeto e sobre como ele leva os acadêmicos a desenvolverem saberes profissionais sobre suas futuras práticas. Entende-se que trabalhos como o desses autores corroborem para o entendimento da natureza existente entre “teoria *versus* prática”, pois apresentam evidências sobre como atrelar o conhecimento acadêmico ao contexto profissional importa para o desenvolvimento de competências docentes e profissionais. Além disso, percebe-se a contribuição desse trabalho para esta investigação doutoral, pois as falas apresentadas pelos acadêmicos reforçam a ideia de que para conhecer as competências relacionadas à prática docente, mobilizadas por licenciandos, é necessário, então, acompanhar e investigar seus conhecimentos quando postos em ação. Entende-se que essa investigação abra espaço para discutir aspectos que relacionam, ainda, à percepção da prática como componente curricular nos cursos de licenciatura, e sobre como essas são vistas e estruturadas junto a componentes teóricos adequados, tal como sugere a investigação de Preussler e Keske (2013).

Preussler e Keske (2013) desenvolveram uma investigação que tomou foco em uma discussão sobre os fundamentos teóricos de Prática como Componente Curricular (PCC) que estavam em fase de implementação no contexto de um curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFAR) de Santa Rosa no Rio Grande do Sul. Os autores destacam que nesse ciclo os estudantes de licenciatura são desafiados a implementar práticas docentes, a partir do estudo, elaboração e avaliação, em escolas que atuam com Ensino Fundamental do município em que se encontra o instituto.

As justificativas utilizadas pelos autores iniciam com prerrogativas legais que indicam à necessidade da articulação entre conhecimentos teóricos e a prática docente, contexto o qual professores precisam estar bem desenvolvidos para atuar adequadamente em sala de aula. Apesar de serem antigas as normativas apontadas por Preussler e Keske (2013), tal como as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível

superior, curso de licenciatura, de graduação plena de 2002, essas representam um conjunto de ideias que ainda são substanciadas pelas mais recentes diretrizes: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica que institui a Base Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (BRASIL, 2019).

As diretrizes de 2019 indicam que os cursos de licenciatura terão de ofertar espaços para inserção do futuro docentes em ambientes que relacionem suas futuras práticas profissionais, colocando-os em situações que possam pôr em prática seus conhecimentos obtidos na academia, engajando-os a desenvolver a docência. Esse pensamento pressupõe a ideia de que os acadêmicos precisam: conhecer os objetos de estudo e saber como ensiná-los; demonstrar conhecimento sobre os educandos da educação básica e saber como eles aprendem; reconhecer os diferentes contextos de vida particular de seus educandos; saber sobre a estrutura e a governança dos sistemas educacionais (BRASIL, 2019). Entende-se, com base no referido documento, que a inserção dos licenciandos dentro das escolas possa permitir que esses tenham contato com experiências que os levem a desenvolver esses saberes previstos por normativas legais. Além disso, o ato de inserir o licenciando em situações que tenha que por seus conhecimentos em prática exigirá ações de planejamento, gerenciamento da sala de aula, avaliação de conhecimentos e dos processos de ensino, assim como a condução do conhecimento, competências e habilidades de seus educandos, algo tido como essencial no documento.

A partir das prerrogativas legais, Preussler e Keske (2013) apontam três embasamentos teóricos utilizados em sua investigação: aspectos da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, componentes da Epistemologia Genética de Piaget e os Registros de Representação Semiótica de Duval.

Segundo os autores, aspectos da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky são utilizados para fundamentar parte dos instrumentos pensados para que os licenciandos utilizem com os educandos da Educação Básica, considerando que possíveis manifestações apontadas por teorias como essas aparecem durante os processos de aprendizagem dos educandos. Destacam que esses instrumentos se efetivam na ideia de que o desenvolvimento do educando ocorre a partir da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), para elaborarem atividades que possibilitem compreender o processo de desenvolvimento mental dos educandos.

Com base em Vygotsky (1984), a ZDP é um conceito elaborado para apontar o nível de desenvolvimento do sujeito, e é descrita como a diferença entre o nível de desenvolvimento real (DR) o nível de desenvolvimento potencial (DP). DR é a capacidade do sujeito de resolver

tarefas e problemas de forma individual, enquanto a DP se refere a capacidade potencial desse mesmo sujeito de desenvolver essas tarefas e problemas com auxílio de outros sujeitos ditos como mais “avançados” ou experientes.

Num segundo ponto, adotam componentes da Epistemologia Genética de Piaget para discutirem os processos de elaboração das atividades pelos acadêmicos de licenciatura, considerando suas tentativas e esforços constantes pela equilibração do processo de aprendizagem dos educandos da Educação Básica.

O processo de equilibração de Piaget, com base Montangero e Maurice-Naville (1998), se constitui a partir de conceitos como esquema, assimilação, acomodação e equilibração. Segundo esses autores, Piaget entende que o sujeito mobiliza esquemas (organizações internas de suas ações; estruturas mentais capazes de assimilar, reconhecer, interpretar e classificar informações do ambiente; conhecimentos adquiridos) que são ampliados pela assimilação (entrada e processamento de novas informações a partir de estímulos externos; modificação do conteúdo) e reestruturados ou adaptados pela acomodação (reorganização interna que visa criar ou ajustar esquemas; modificação de estruturas).

A acomodação é necessária quando o sujeito passa por desequilíbrios (perturbações e conflitos momentâneos que o levam a necessidade de novas construções) e ocorre quando o sujeito passa pelo processo de equilibração (é quando esse é capaz de identificar e integrar ou generalizar de forma adequada, e sem contradições, os dados da realidade, em suas diferenças e semelhanças) (MONTANGERO; MAURICE-NAVILLE, 1998). Ao processo destacado, que é tido como a construção do conhecimento por Piaget, dá-se o nome de Equilibração Majorante.

Ainda, são consideradas as ideias de regulações (reações a conflitos enfrentados pelos sujeitos, que podem consistir em reforços ou correções para modificar esquemas; podem não ocorrer quando o sujeito não o percebe como conflito, levando a estagnação da estrutura cognitiva) e compensações (ações utilizadas para neutralizar determinadas ações). Além disso, a teoria de Piaget, com base em Becker (2017), considera tipos básicos de abstração do sujeito, sendo:

- abstração empírica, que consiste na retirada das qualidades dos objetos ou das ações em suas características materiais, considerando que suas propriedades já existem mesmo antes do sujeito as perceber. Por exemplo, observar que um cubo possui seis lados, em que o objeto é o cubo e a qualidade extraída é que ele possui seis lados; ou observar uma esfera rolando, em que o objeto é a esfera e a ação extraída é o ato de rolar;
- abstração pseudo-empírica, quando se retira dos objetos não mais suas características, mas o que nós sujeitos colocamos sobre o objeto; feito da pré-seleção pelo próprio

sujeito. Por exemplo, em um conjunto de blocos lógicos separa-se as peças por ideais de seleção do sujeito, a critério do próprio;

- abstração reflexionante, processo que permite construir novas estruturas, com base na organização de características retiradas de estruturas anteriores, agindo de maneira inconsciente perante as novas intenções. Difere da empírica, pois é nela que o sujeito retira qualidade das coordenações das ações que se realizam internamente; não observáveis. Por exemplo, uma criança olha para uma pequena esfera e a cheira, o objeto se refere à esfera e a ações coordenadas são olhar e cheirar. Esses atos são entendidos, não como coisas, mas como operações das ações que ocorrem de forma interna ao sujeito.

Preussler e Keske (2013) destacam que essas compreensões teóricas servem como embasamento para a formulação de instrumentos de avaliação e de processos de aprendizagem dos educandos. Após um breve aprofundamento sobre os componentes teóricos destacados pelos autores, entende-se que a adoção desses se constitui somente como embasamento para parte das ações que foram ou são empregadas nos momentos de Prática como Componente Curricular, uma vez que esses dois enfoques teóricos provocam ideias diferentes sobre o desenvolvimento cognitivo do sujeito. Corrobora para entendimentos diferentes sobre o processo de ensino e aprendizagem, mas, de certo modo, entende-se que possam agir de modo complementar, ou até suplementar, a explicação do desenvolvimento e construção do conhecimento pelos educandos

Por fim, sobre os Registros de Representação Semiótica de Duval, Preussler e Keske (2013) apontam que é um componente teórico que permite a avaliação da linguagem matemática a ser utilizada para a interpretação das diferentes linguagens que estão sendo mobilizadas pelos educandos da Educação Básica.

Segundo Damm (2015), a teoria de Duval adota as maneiras típicas de representar e comunicar os objetos inerentes à Matemática, sendo importantes não só para comunicar, como também para organizar pensamentos e ideias matemáticas. Trata-se da representação de signos (gráficos, tabelas, números etc.) que são utilizados como base de estrutura, funcionamento e significado, considerando sua compreensão válida quando o sujeito é capaz de, pelo menos, representar conversões (conceito a ser explicado adiante) entre dois ou mais registros.

Por exemplo, dado um objeto de conhecimento como função, esse pode ser comunicado e representado em diferentes linguagens, como: algébrica e simbólica, quando se utiliza de símbolos matemáticos para representar um modelo; aritmética, quando a função é valorada (ex: substitui-se letras e símbolos do modelo por fontes numéricas); gráfica, ao se utilizar da

representação no plano cartesiano; tabular e aritmética, quando se representa um dado comportamento funcional por meio de valores organizados em uma tabela que indica as quantidades de entrada e saída da função.

Esses tipos de representação configuram um conjunto de linguagens que permitem explorar os diferentes objetos matemáticos, sistematizando-os para a comunicação. No contexto dessas representações do objeto, existem dois tipos de ações possíveis: as de conversão e as de tratamento.

Para Duval, com base em Damm (2015), a ação de conversão consiste em converter uma representação de um objeto para outro tipo de linguagem que é utilizada para comunicá-lo. Como no caso da função que foi supracitado, pode-se configurar a mudança de representação de uma função do método algébrico para o gráfico como uma espécie de conversão. Ainda, não se trata apenas de representar um objeto com uma linguagem diferenciada, mas consiste em uma compreensão global e qualitativa de como o objeto pode ser interpretado e significado perante os diferentes contextos e linguagens.

No que diz respeito ao tratamento, se refere aos procedimentos, justificativas e argumentações utilizadas para trabalhar com um dado objeto, a fim de resolver uma situação ou tarefa matemática dentro do mesmo sistema de linguagem que está sendo utilizado. Por exemplo, o ato de valorar uma função, utilizando-se de um procedimento aritmético, configura uma espécie de tratamento, uma vez que para encontrar o termo dependente deve-se substituir um valor no termo independente e tratá-lo até encontrar a solução. Apesar da simplificação utilizada no exemplo mencionado, deve-se ter cuidado, pois o ato de tratamento na teoria não deve ser confundido com um simples ato de tratamento do objeto, mas como um conjunto de ações que se utilizam de uma linguagem repleta de sentido e significado para tratar a Matemática.

Entende-se, com base no contexto teórico minimamente aprofundado, que Preussler e Keske (2013) tomam como fundamento a teoria de Duval para avaliar condições de aprendizagem Matemática dos educandos envolvidos no processo de prática docente dos licenciandos. Esse processo, em dado entendimento, tem direcionamento a verificar se os educandos estão representando, e se conseguem representar, os significados matemáticos envolvidos em seus processos de aprendizagem, percebendo, assim, os sentidos e interpretações que os educandos concebem.

Percebe-se que os fundamentos teóricos adotados pelos autores, apesar de diferentes concepções sobre métodos de aprendizagem, convergem para dois pontos importantes: a qualificação das ações docentes a serem implementadas e a percepção do processo de

aprendizagem dos educandos da Educação Básica. O primeiro é destacado pelo fato de Preussler e Keske (2013) descreverem que o processo de implementação das práticas como componentes curriculares envolvem ações de planejamento e estudo, surgindo a necessidade de que os licenciandos embasem suas ações em fundos teóricos que permitam refletir sobre os processos de aprendizagem dos educandos e sobre os processos de ensino que estão sendo adotados para estas aprendizagens. Já o segundo, se refere à preocupação dos autores em fundamentar as ações didáticas que são implementadas pelos licenciandos, dando suporte teórico adequado e preocupado para potencializar a articulação entre conhecimentos teóricos e práticos dos licenciandos, a fim de identificar se as ações estão sendo suficientes para as aprendizagens dos educandos poderem ser lidas como satisfatórias.

Com o trabalho de discussão desenvolvido pelos autores, percebe-se a importância da adoção de fundamentos teóricos a serem utilizados para a progressão contínua da Educação Matemática. Além disso, entende-se uma contribuição que visiona a qualificação da formação dos licenciandos, instigando seu desenvolvimento profissional como professores e a articulação de seus conhecimentos teóricos com conhecimentos para a prática docente. Nesse contexto, é viável problematizar: o que é preciso ter (no sentido de competências para ensinar Matemática) para um professor de Matemática ensinar adequadamente e, de modo promissor, superar esse quadro para conduzir práticas cada vez mais eficazes? Por um lado, para captar esse entendimento, seria interessante saber o que pensam os professores de Matemática sobre as competências necessárias para ensinar Matemática, tema que foi abordado por Espindola (2013).

Espindola (2013) apresenta um trabalho que visa discutir sobre as aproximações e distanciamentos entre competências prescritas nas Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática com foco à formação do professor de Matemática (BRASIL, 2002) e os significados que são atribuídos a essas competências para ensinar Matemática por professores que atuam no Ensino Fundamental e/ou Médio. A investigação dos autores contou com a participação de 126 professores da rede pública estadual de Pernambuco no Brasil. Para tanto, os autores adotaram como suporte teórico dois enfoques da Teoria das Representações Sociais (TRS): as Representações Profissionais e a Teoria do Núcleo Central.

O autor inicia a discussão apontando seu entendimento sobre a noção de competência apresentada em nas diretrizes (BRASIL, 2002). Compreende que o documento expressa o termo “competências” como aquele que toma lugar de saberes, habilidades, capacidades que devem estar presentes na formação e na prática dos profissionais. Já quando é utilizado no singular, é

tido como uma totalidade que incorpora em seu núcleo uma pluralidade de propriedades e características que designam ideias positivas que são necessárias para o profissional atuar.

Espindola (2013) destaca que o documento aponta itens que se referem às competências e habilidades, vinculadas aos conhecimentos necessários para a atuação profissional, habilidades e capacidades ligadas ao ato do “saber-fazer”. Com base em Brasil (2002), os profissionais que ensinam têm como orientação instigar seus educandos a desenvolverem competências e habilidades para atuarem e reflitam no campo político, crítico, cultural e profissional, para que sejam sujeitos conhecedores das multidimensionalidades que envolvem e envolverão sua participação na sociedade. Para tanto, é preciso que o professor tenha conhecimentos e condições para construir e indagar o campo multifacetado em que isso se constrói, bem como habilidades para promover a construção e a produção de um horizonte educacional que conceba o desenvolvimento pessoal e social de seus alunos. Além disso, é necessário que o docente compreenda os aspectos que envolvem sua profissão e formação, para que possa desempenhar com efetividade as suas atividades como educador (NAPAR, 2018).

A partir desse ponto de partida, o autor destaca aspectos teóricos relativos à Teoria das Representações Sociais (TRS). Segundo Espindola (2013), a TRS:

[...] propõe uma análise do conhecimento de senso comum a partir do estabelecimento de relações entre processos cognitivos e práticas sociais. Para isso, é preciso compreender as percepções, atribuições de significados, atitudes e expectativas que são geradas e validadas pelos sujeitos ao construir o saber de senso comum. Esta teoria propõe uma análise científica do senso comum a partir do pressuposto de que esse conhecimento é fruto da interação de um sujeito que age sobre o meio e ao mesmo tempo é parte integrante de um contexto sócio histórico onde circulam diversos tipos de conhecimento e práticas sociais que influenciam a sua maneira de interagir com o mundo (p. 4).

Dentro do contexto atribuído pelo autor, existem dois enfoques que são utilizados por esse: Representações Sociais (RS) e Representações Profissionais (RP). As RS são entendidas como o conjunto de representação de crenças, ideias e conhecimentos de senso comum que constroem a identidade e a especificidade de grupos e sujeitos, situando-os por meio de um sistema de normas e valores sociais e comuns a esses (ESPINDOLA, 2013). No que tange as RP, essas são entendidas com a mesma percepção, mas envolvem as atividades e laços que são inerentes ao mundo do trabalho.

RS são prescritivas de comportamento social ou de práticas obrigatórias. As RP são como expressões das normas e das regras do contexto de trabalho e do que está em jogo nestas regras, isto é, a autonomia institucional prescritiva de práticas instituídas por essas figuras (ESPINDOLA, 2013). Espindola (2013) descreve, ainda, que uma representação social, ou ainda a profissional, é sempre a representação de alguma coisa (objeto) de alguém (sujeito), em

elementos esses podem ser observados determinando características e práticas experienciais e emergentes de dados grupos, sociais ou profissionais.

Dentro do contexto das representações, o Espindola (2013) ainda destaca o conceito de núcleo central das representações sociais e profissionais. O autor aponta que esse enfoque considera uma hipótese geral de que toda a representação se organiza em um elemento fundamental, tendo função geradora (que cria ou transforma significações de outras representações) e organizadora (age como determinante dos vínculos que apresentam ligações entre as representações). Segundo Espindola (2013), o núcleo central é:

[...] um subconjunto da representação cuja ausência desestruturaria ou daria uma significação radicalmente diferente à representação em seu conjunto. Por outro lado, é o elemento mais estável da representação, o que mais resiste à mudança. Uma representação é suscetível de evoluir e de se transformar superficialmente por uma mudança no sentido ou da natureza de seus elementos periféricos. Mas ele só muda de significação quando o próprio núcleo central é posto em questão. O núcleo central é consensual, define a homogeneidade do grupo, é estável, coerente e rígido, resiste à mudança e é pouco sensível ao contexto imediato; enquanto o sistema periférico suporta a heterogeneidade do grupo, é flexível, suporta contradições, é suscetível a transformações (p.6).

Com base nos pressupostos de embasamento apresentados até aqui, o autor constituiu e distribuiu questionários de associação livre aos professores da rede pública de Pernambuco, contendo questionamentos sobre o que lhes vinha à mente quando eram questionados sobre “competências necessárias para ensinar Matemática”. Tal experimento, teve como foco identificar as representações sociais e profissionais, de modo central e periférico, que os professores concebem sobre as competências para ensinar Matemática.

O autor apresenta o trabalho definindo cinco categorias de representação: conteúdo disciplinar, pedagógico, didático, recursos externos e relativos às qualidades/valores pessoais do professor. Essas categorias serviram para determinar conceitos apontados pelos participantes que se enquadrassem nelas. Define os termos conhecimentos por K, capacidades por C e atitudes por A para esquematizar a análise e indicar em que momento isso se evidencia nas respostas dos participantes. Com isso, posteriormente, indica as aproximações e distanciamentos das escritas com o que está prescrito nas diretrizes de Brasil (2002).

Os resultados apontaram que na representação de competências para ensinar Matemática, das escritas dos participantes, destacaram-se conhecimentos relacionados ao conteúdo disciplinar, envolvendo termos chave, como: K gerais, K matemáticos e K da relação matemática com outras áreas. Também, se evidenciou aspectos da categoria do domínio didático, em que se identificou: K didático, K das estratégias de ensino e métodos de ensino, K dos educandos da educação básica, K dos tipos de problemas e das dificuldades de aprendizagem e K da progressão da aprendizagem.

No que se refere ao domínio das qualidades/valores pessoais dos professores, foram mais frequentes: C de inovar, C de formar-se, C de organizar o trabalho, C de adaptar-se e assim por diante. Essas foram seguidas do domínio didático, como: C de planejar, C de escolher estratégias de ensino, C de avaliar, C de analisar e melhorar o ensino e etc.; domínio do conteúdo, sendo C de dominar o conteúdo; e domínio de recursos externos: C de documentar-se, C de analisar e estudar recursos.

Quanto às atitudes, foram frequentes as que envolveram o domínio das qualidades/valores pessoais do professor, sendo: A de prazer no trabalho, A de ser preparado, A de ser paciente, A de ser dinâmico e etc. Seguidas do domínio didático (A de ser atento as dificuldades dos educandos), pedagógico (A de gostar de ensinar) e do domínio do conteúdo disciplinar (A de gostar de ensinar matemática).

Da aproximação das representações profissionais dos professores, as frequências de respostas apresentadas vinculam-se principalmente as seguintes competências prescritas em Brasil (2002):

- de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas (associado a C de inovar);
- de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento (associado a C de formar-se e C de documentar-se);
- de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema, estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento e trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber (associada a C de dominar o saber Matemático);
- analisar, selecionar e produzir materiais didáticos e analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a Educação Básica (C de organizar seu trabalho pessoal e C de estudar e analisar os recursos).

Entende-se que os dados apresentados pelo autor refletem uma aproximação sobre o que os professores de Matemática pensam ser necessário para ensinar e sobre aquilo que está prescrito pelas diretrizes. Com base nos resultados encontrados pelo autor, destacam-se evidências de que os professores associam a ideia de suas representações principalmente ao domínio do conteúdo e domínio das qualidades pessoais. Sendo, em torno 54,5% das representações de domínio de qualidades/valores pessoais, 30,5% do conteúdo matemático, 9,5% do domínio didático e 5,5% do domínio pedagógico.

Percebe-se que os professores centram seus entendimentos de competências para ensinar Matemática considerando uma parte significativa da responsabilidade do processo de

ensino nas mobilizações internas, profissionais e pessoais, que esses detêm. Por um lado, isso pode ser tido como algo significativamente positivo, mas, por outro, teme-se que os esforços e exigências internas constantes desses professores possam impactar negativamente em sua atuação profissional. Problematiza-se, por exemplo, uma situação hipotética em que o professor atenta para suas qualificações internas e externas, colocando sobre si toda a responsabilidade de um processo de ensino que, após levantamento de resultados, se mostraram ineficazes. Esse tipo de situação não levaria o professor, por exemplo, a ter angústias e anseios demasiadamente negativos sobre como sua atuação impacta na negativamente na educação de seus educandos? Ou, ainda, levá-lo a assumir uma culpa interna que, potencialmente, o incentivaria a desistir da profissão? Em certo entendimento, esses questionamentos não implicam em retirar a responsabilidade do professor sobre sua qualificação interna e pessoal, mas sim em problematizar um alto nível de cobrança que possa ser tóxico ao sujeito.

Outro dado interessante apresentado diz respeito ao domínio do conteúdo. Certamente é indiscutível que o conteúdo é necessário nas práticas de ensino da Matemática, pois os objetos matemáticos são um dos focos no processo de ensino e aprendizagem (tríade conhecimento-professor-aluno). Entende-se que o percentual de representações sobre o conteúdo esteja razoavelmente distribuído, mas questiona-se se o conteúdo matemático ser apontado como uma das representações mais fortes dos professores, considerando que as representações didáticas e pedagógicas foram extremamente baixas, justifica dado pensamento, com base nos achados da história das licenciaturas (CURY, 2001), de que existem fortes resquícios de que o conteúdo ainda é o soberano, sendo, por vezes, sobreposto ao processo pedagógico e didático.

Outro ponto de partida poderia apontar que a má distribuição das representações não é problema no conhecimento do conteúdo matemático, mas sim na distribuição das representações de qualidades/valores pessoais que acabam se sobrepondo às ações pedagógicas e didáticas. Entende-se que um contexto ideal estaria próximo do momento em que estas representações tendessem a uma quantidade qualitativamente balanceada, em que professores atentassem a percepção de que os processos de ensino e aprendizagem podem ser cada vez mais qualificados quando se considera, em grau de equidade, o conjunto de competências necessárias para ensinar Matemática.

As discussões sobre as representações de Espindola (2013) demonstram a importância de se investigar sobre o que pensam os professores, já em atuação, no contexto de suas competências para ensinar Matemática. Por outro lado, cabe, também, olhar para aquilo que os professores em formação inicial pensam, representam e dizem a respeito de suas formações, de

transformações dessas e das associações em momento propício para isso, como é o caso do Estágio Supervisionado. Esse é o assunto abordado na investigação de Cocô e Da Silva (2015).

Cocô e Da Silva (2015) apresentam um trabalho que teve como objetivo analisar diálogos construídos em atividades de Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental para a (re) construção de conhecimentos para a docência em Matemática. Apresentam uma análise de materiais de três sujeitos, usando como base teórica pressupostos de Bakhtin, com destaque aos conceitos de enunciados e de gênero textual, aliando essas informações às noções de conhecimentos da docência de Shulman.

Cocô e Da Silva (2015) iniciam a discussão levantando pontos que acreditam ser importantes ao se conceber a ideia de Estágio Supervisionado. Apontam que os estágios curriculares promovem um cenário de experiência para a prática que trazem consigo mudanças significativas as vivências e experiências dos licenciandos. Proporciona aos acadêmicos uma visão prática sobre o trabalho docente na escola e na comunidade, possibilitando uma retomada de conhecimentos que são (re) significados quando postos em ação. Os autores colocam ainda que as atividades curriculares de estágio são de natureza flexível, admitindo ações formativas e propostas pedagógicas variadas, desde que aliadas ao contexto escolar e da prática docente.

Com a discussão sobre o estágio, os autores conduzem a ideia de que pesquisar aprendizagens docentes na formação inicial de professores de Matemática exige considerar elementos que abarcam vozes (palavras enunciadas; palavras significativas) no processo de constituição do conhecimento.

Com base em Bakhtin (1997), todas as esferas que envolvem a atividade humana acabam sendo sempre relacionadas com a utilização da linguagem, ferramenta que serve para comunicar e expressar diferentes sentidos internos do sujeito para outros sujeitos. Essa linguagem ocorre em forma de enunciados, orais e escritos, concretos e únicos, refletindo condições específicas e suas finalidades na esfera humana, não só por seu conteúdo ou por seu estilo verbal, mas por sua construção composicional (BAKHTIN, 1997). Esses elementos fundamentam-se de forma essencial como enunciados, sendo que cada língua elabora seus tipos relativamente estáveis, sendo isso que se denomina por gênero (BAKHTIN, 1997).

Segundo Cocô e Da Silva (2015), no contexto da investigação que conduziram e com o olhar ao estágio curricular:

[...] esses enunciados elaborados pelos licenciandos são encontrados também em relatórios escritos. Relatórios que abarcam a articulação de vários gêneros textuais (narrativas, fotografia, planos de aula, atividades didáticas, entrevistas), e que devido a essa característica pode chamado de gênero híbrido. Essa natureza híbrida permite contemplar a presença de muitas vozes que atuam na formação desses licenciandos e que provocam aprendizagens da docência (p. 6).

A voz com a qual os autores entendem ter trabalhado se refere à voz do licenciando. Tal entendimento decorre do conjunto de roteiros e discursos emanados dos acadêmicos sobre as experiências do estágio supervisionado, contendo impressões, angústias e conhecimentos sistematizados e vividos na sala de aula. Com isso, entendem que analisar a presença dessas vozes que se fazem presente na aprendizagem da docência permite compreender os significados e a importância “[...] dos sujeitos que habitam a escola/sala de aula no processo de aprendizagem de várias dimensões de conhecimentos da docência, e, assim, entende[-se] também a importância do estágio supervisionado nos cursos de formação de professores” (COCÔ; DA SILVA, 2015, p. 7).

Analisando os documentos mencionados, os autores descrevem um recorte sobre o período de observação na escola, por parte dos licenciandos, que no estágio docente permite:

1. refletir sobre suas futuras ações, pois esses percebem formas e métodos de abordar o conhecimento matemático que podem se mostrar convencionais e adequados diante de educandos da Educação Básica;
2. identificar aspectos sobre como ocorre a gestão da sala de aula, com objetivo intencional a aprendizagem dos educandos;
3. compreender sobre como o professor titular gerencia o conhecimento pedagógico, didático e do conteúdo, com menção as categorias de Shulman (1987);
4. verificar a importância que os conhecimentos, além dos matemáticos, têm no processo de ensino e aprendizagem, assim como o diálogo e a construção de novos conhecimentos junto aos educandos.

Complementa-se que no tópico 1, para além dos elementos destacados pelos autores, os licenciandos captam a ideia de que a observação permite, também, refletir sobre estratégias diferentes que podem ser melhor recebidas pelos educandos, com o intuito de incentivar que esses tenham interesse em estudar Matemática. É sabido que práticas educacionais, por vezes, são recebidas por educandos da Educação Básica com certa negatividade, o que pode implicar em um processo exaustivo em que a aprendizagem com objetos matemáticos se mostra como obstáculo. Nesse intuito, entende-se que a observação atenta sobre como os educandos percebem sua aprendizagem na área pode possibilitar ao docente pensar em estratégias que possam se mostrar atrativas, desde que, claro, respeitado o processo regular de como se desenvolve o conhecimento matemático nas práticas educacionais.

No tópico 2 e 3, concorda-se com os autores sobre a menção da importância da observação para o licenciando compreender aspectos da gestão do conhecimento e da sala de aula. O professor de Matemática precisa ter organização adequada de seus conhecimentos para

expor definições, teoremas e discuti-los frente às justificativas e demonstrações matemáticas. Para além disso, o professor de Matemática necessita de domínio sobre elementos que vão além do conhecimento matemático, como os saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais (TARDIF, 2002) e competências que inferem ao planejamento, implementação, avaliação e reestruturação das práticas colocadas em sala de aula (GODINO *et al.*, 2017).

Considera-se que esse contexto todo possibilita um direcionamento para que licenciandos ponham em prática seu papel como professores reflexivos (SCHÖN, 1992), que a partir da prática do outro, podem refletir sobre suas próprias práticas, visando o planejamento de projetos que minimizem aspectos considerados como obstáculos na aprendizagem dos educandos. Essa ação é potencialmente transformante, pois, com base em Godino *et al.* (2017), a avaliação de processos de ensino de aprendizagem com o intuito de qualificá-los implica em utilizar de mudanças que busquem agir como uma intervenção eficaz na sala de aula.

Os argumentos de Cocô e Da Silva (2015), atrelados aos complementos apresentados, indicam, por fim, que o estágio docente se configura como um momento de natureza flexível e único de cada sujeito, curso e contexto, sendo agente de transformações da prática, do conhecimento e de saberes que constituem o perfil dos professores em formação inicial.

Até aqui, apresentou-se aspectos relacionados aos conhecimentos, saberes e competências relativos aos professores da Educação Básica, em formação continuada e professores em formação inicial. Nesse contexto, seria viável dar continuidade com uma investigação que buscasse tratar de conhecimentos, saberes ou competências relacionadas aos professores em formação continuada em nível de pós-graduação, no intuito de perceber sentidos e conhecimentos que esses profissionais, voltados à academia, mobilizam.

Com esse olhar, a investigação de Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015) apresenta resultados de um estudo sobre professores de Matemática, que cursavam um programa de doutorado, frente à resolução de um problema-matemático. Com os dados emergentes, os autores realizaram uma análise à luz do modelo teórico MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013), já citado anteriormente, para discutir o conhecimento especializado dos professores que foi mobilizado durante essa atividade.

O problema abordado por Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015) durante o processo formativo foi:

considere que você quer fazer um curral para seus animais, e você tem uma mala com 80 metros de arame. Se você quer que seus animais tenham o maior espaço possível para se mover, qual é a forma que você deve posicionar o cercado com o arame da

mala e por qual razão? (Registre todos os passos de pensamento que foram efetuados e justifique a resposta apresentada) (p. 7, tradução nossa).²³

Os autores colocam que parte dos participantes conduziram ideias relacionadas ao Cálculo Diferencial e Integral, utilizando pressupostos de maximização de áreas retangulares. Enquanto isso, a segunda parte conduziu ideias com a noção básica de figuras geométricas, discutindo sobre figuras regulares e não regulares que, com discussão, chegam a um modelo de curral com formato circular, parcial ou completo.

Após discussões adjacentes sobre a melhor forma para o curral, os autores colocaram um questionamento para tomar uma discussão central: “Qual é o maior espaço se considerarmos diferentes condições do terreno?” (GALLEGUILLOS; MONTES; RIBEIRO, 2015, p. 7, tradução nossa)²⁴.

Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015) explicam que adicionar essa variante ao problema teve como intenção contribuir para estimular as capacidades e o conhecimento dos professores para discutir situações “pouco habituais”, tendo como foco que esses considerassem variáveis possíveis da forma que os permitisse aproveitar melhor o espaço do curral (indicativos de conexões com o estudo de funções, maximização e minimização de regiões). As resoluções dos participantes implicaram em três tipos de modelos: modelo semicircular, modelo de parte semicircular com segunda parte triangular e modelo quadrangular.

Os autores apontam que nas resoluções apresentadas os participantes demonstram:

- domínio e conhecimento dos tópicos matemáticos que poderiam ser relacionados ao problema, envolvendo pressupostos como o conceito de derivada, função e conceitos de geometria, o que se interpreta como conhecimento dos tópicos (KoT);
- estabelecer conexões dos tópicos matemáticos de forma interna, vinculando e relacionando os conceitos de função e geometria para resolver o problema e significá-lo no contexto apresentado, o que pode ser entendido como conhecimento da estrutura matemática (KSM);
- conduzir argumentos e procedimentos matemáticos que conectam os conceitos identificados com o problema, sabendo como proceder a cada passo e a cada novo procedimento adotado para a resolução, o que apresenta conhecimento da prática matemática (KPM).

²³ Considere que usted quiere hacer un corral para sus animales, y usted tiene una malla de alambre de 80 metros de largo. Si usted quiere que sus animales tengan el mayor espacio posible para andar, ¿cuál es la forma que debe poseer el corral cercado con la malla y por qué? (Registren todos los pasos de razonamiento que efectúen y justifiquen la respuesta que presentan.)

²⁴ ¿Cuál es el mayor espacio si consideramos diferentes condiciones del terreno?

Com os achados dos autores, percebe-se que esse recorte trata de identificar categorias do conhecimento especializado do professor em um contexto de solução de uma situação-problema. Entende-se que por se tratar de um recorte muitas outras ideias não puderam ser exploradas, mas considera-se que seria interessante adicionar um novo questionamento a essa situação, tal como: quais seriam as estratégias a serem adotadas para levar esse problema para uma sala de aula na Educação Básica ou Superior?

Compreende-se que o questionamento poderia emanar dos participantes, que são professores, um olhar para o ensino da Matemática sobre essa situação, indo ao encontro de desvendar quais os conhecimentos que esses possivelmente mobilizam frente a uma situação que busca investigar seu conhecimento sobre ensino da matemática (KMT) e sobre o conhecimento das características de aprendizagem matemática (KFLM). Mesmo se tratando de uma visão particular, considera-se como importante um contexto investigativo que olhe consonantemente para as práticas matemáticas a serem implementadas por esses professores, no intuito de identificar as capacidades e as competências que esses podem mobilizar nos processos de ensino e aprendizagem.

Por fim, entende-se que o trabalho apresentado conduz, mais uma vez, evidências que corroboram para a efetividade do modelo MTSK, conduzindo aspectos de sua aplicação e categorização de conhecimentos em processos para investigar conhecimentos especializados de professores de Matemática. Além disso, denota contribuições de como esse modelo pode ser utilizado em um processo investigativo, elucidando aspectos do conhecimento de professores para que se pense em futuros objetos de estudo desse contexto.

Destaca-se que a investigação sobre a prática docente reflete possibilidades para a qualificação de ações futuras. Nesse intuito, como já destacado anteriormente, o estágio curricular/supervisionado se mostra como um momento dos percursos dos cursos de licenciatura que possibilita refletir sobre elementos da prática. Atrelando esse contexto com aspectos relativos à investigação da importância de se olhar para o ensino, apresenta-se a investigação de Silva e Cedro (2015).

Silva e Cedro (2015) conduziram um trabalho que busca discutir o potencial do estágio supervisionado como lugar privilegiado de constituição da prática docente de um grupo de professores de Matemática em formação inicial. A discussão é tomada à luz de pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural com referência a Vygotsky, Leontiev e Davidov. Todavia, os autores não dão ênfase às bases teóricas, mas usam como pano de fundo para discutir aspectos da formação social dos sujeitos envolvidos nas práticas docentes, com cenário a refletir

sobre as implicações das experiências culturais e históricas no processo de construção profissional.

A discussão se inicia sobre aspectos que entendem que o estágio supervisionado é um momento formativo dos cursos de licenciatura que deve valorizar a experiência do acadêmico em práticas docentes na Educação Básica. Momento esse em que se deve valorizar a experiência do licenciando na realidade educativa. Nesse momento, Silva e Cedro (2015) apontam a necessidade do cuidado sobre como essa etapa do percurso formativo é visto, pois em dadas situações acaba sendo tratado como um local de repetição de práticas pedagógicas observadas pelo acadêmico ao longo de sua constituição como pessoa e como profissional. Além disso, os autores destacam que há necessidade de se repensar sobre como os componentes de estágio são vistos quando tratados no molde teoria e prática, considerando que um currículo formativo deveria ser integrado para buscar possibilidades, não só para a prática ou teoria de forma dissociada, mas para o conjunto de experiências que enriqueçam o currículo e o processo formativo dos docentes de forma conjunta.

Nesse contexto, concorda-se com os autores sobre o ponto de vista integrativo dos currículos de licenciatura. Entende-se, metaforicamente, que o currículo de um curso se mostra como o esqueleto de um corpo, sendo assim uma estrutura que apoia os membros e órgãos do sistema. Nesse cenário, as possibilidades das diferentes experiências (atividades de pesquisa, experiência em sala de aula, experiências que constituem valores sociais e éticos e etc.) que devem ser proporcionadas a licenciandos podem ser vistas como esses membros, órgãos e sentidos que envolvem o esqueleto, cobrindo a estrutura que mantém o corpo em pé. Com isso, mesmo havendo características comuns entre os corpos constituídos (como a existência de mesmos órgãos, membros, sentidos e ossos e etc.) cada corpo é genuíno e único diante de suas características, agindo de forma integrada para que esse corpo possa viver e realizar ações. Assim, entende-se que se deva perceber o currículo, como um objeto que age em conjunto com diferentes contextos e experiências, sendo uma estrutura base que precisa trabalhar de forma integrada a todos os seus componentes e também aqueles que podem ser agregados externamente.

Silva e Cedro (2015) apresentam a análise de parte de seus dados, usando de uma unidade que foi denominada “O estágio como lugar de corporificação da práxis docente”. Nesse excerto, os autores buscam conduzir uma análise para o entendimento de que o estágio supervisionado não deva se tornar um espaço de treinamentos de técnicas e métodos, mas um ambiente de constituição de conhecimentos como eixo articulador do processo formativo dos licenciandos. Para falar sobre essa unidade, os autores adotam três cenas: a primeira, sobre a

apropriação e relevância do estágio no processo formativo; a segunda, sobre a díade teoria-prática; a terceira, sobre os sujeitos em ação na escola

Na cena um, os licenciandos apresentam falas de que demonstram perceber a importância do estágio na aproximação de suas práticas acadêmicas com as práticas profissionais. Entendem que o objetivo do estágio vai para além da responsabilidade do professor que acompanha esses acadêmicos, indo ao encontro das responsabilidades técnicas e docentes que os próprios licenciandos precisam desenvolver (SILVA; CEDRO, 2015). Como mencionam Silva e Cedro (2015):

[...] demonstram o entendimento de que assim constituída, a práxis permitirá que o aluno não seja só objeto da atividade do professor, mas principalmente sujeito, constituindo-se como tal na atividade de ensino/aprendizagem na medida em que participa ativamente e intencionalmente do processo de apropriação do saber (p. 6).

Na segunda cena, os licenciandos demonstram indícios de apropriação teórica que os permite criticar e refletir sobre seus processos de prática docente, percebendo-se como sujeitos capazes de encontrar, de forma autônoma, falhas formativas de seu percurso (SILVA; CEDRO, 2015). Esses sujeitos demonstram indícios de que o estágio não é somente uma atividade prática, mas também uma perspectiva teórica que instrumentaliza as ações a serem pensadas para a sala de aula, carregando decorrências de ensino a qual se dispõe estabelecer condições apropriadas para o processo de ensino e aprendizagem (SILVA; CEDRO, 2015).

Na terceira cena, os autores apontam que os licenciandos exerceram uma prática direcionada, com objetivo didático e pedagógico adequado ao que os educandos da Educação Básica precisam desenvolver em termos de patrimônio cultural e comunicação social, distanciando-se de meras reproduções de práticas educacionais já vivenciadas por esses (SILVA; CEDRO, 2015). Os licenciandos apresentaram apreensão de propostas teóricas-metodológicas em que eram submetidos ao contexto escolar, mostrando evidências da importância de conceber a Matemática como um movimento de conceitos envolvidos no ensino e na aprendizagem escolar (SILVA; CEDRO, 2015).

Com as evidências encontradas, Silva e Cedro (2015) destacam que o estágio supervisionado se mostra como um momento em que a teoria sustenta a prática, agindo de forma articulada e consoante às ações dos professores em formação inicial. Indicam, ainda, que esse momento propicia circunstâncias importantes que levam às modificações das ações e da desmitificação da concepção dialética entre teoria e prática.

Com olhar às competências, saberes e conhecimentos desenvolvidos pelos licenciandos da investigação, entende-se que o estágio supervisionado seja um momento para desenvolver habilidades e competências relativas a organização e sistematização das práticas pedagógicas.

Como já dito anteriormente, momentos de ação com a prática docente possibilitam reflexões sobre o conjunto formativo dos licenciandos, pois é nesse momento que, fora da academia, mas aliada a ela, podem se iniciar um processo único de aprimoramento e discussão das experiências e formação. Como destaca Schön (1992), na ação docente o professor pode refletir sobre suas práticas, refletir para si e para o processo de ensino e aprendizagem, voltando-se a possibilidade da qualificação efetiva dos futuros movimentos que os docentes farão.

Entende-se que atrelar os conhecimentos, supostamente somente teóricos, às práticas efetivas na sala de aula, pressupõe do professor em formação inicial capacidades de observação, planejamento, orientação, implementação e reflexão, possibilitando ao mesmo desenvolver, por exemplo, competências com a gestão dos processos de ensino e aprendizagem e adequação desses objetos à realidade dos educandos ou gestão do próprio conhecimento como objeto sistemático das aulas que irá ministrar. Entretanto, considera-se que tais exemplos, apesar do número significativo de investigações e enfoques teóricos apresentados até aqui, carecem de dados empíricos sobre, e indicam a necessidade de se conduzir novos processos para investigar tais competências, tal como se propõe o objetivo de investigação central desta tese.

Considera-se que as constantes evoluções e/ou transformações sociais implicam em modificações constantes das práticas sociais e profissionais. Por exemplo, se antes era solicitado que o sujeito fosse capaz de realizar operações específicas com dada tecnologia, hoje é solicitado que esse apresente habilidades inerentes as suas capacidades humanas; algo que não seja meramente substituível pela tecnologia. Problematiza-se, aí, a formação inicial de professores: quais os saberes, conhecimentos e competências os professores que estão sendo formados na atualidade precisam desenvolver para atuar na escola? Quais competências, saberes e conhecimentos esses professores estão mobilizando? Como estão mobilizando? Seria o estágio supervisionado um trecho adequado dos cursos de licenciatura a se investigar sobre isso? Seria esse o momento ideal em que se pode conhecer esses saberes, conhecimentos e competências? Em dado ponto, seria viável, de forma audaciosa, acrescentar: como os professores que já atuam em sala de aula, com experiência, lidam com os saberes, conhecimentos e competências que, atualmente, lhes são esperados para atuar?

Esses questionamentos são bastantes iniciais, mas emergiram de reflexões propiciadas pela constituição do presente metatexto do primeiro bloco. No que segue, apresenta-se as discussões inerentes ao bloco 2, que buscou discutir aspectos de conhecimentos, saberes e competências na perspectiva do currículo formativo da formação inicial de professores de Matemática.

3.4 ANÁLISE DO BLOCO 2: DISCUSSÕES SOBRE CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS PREVISTAS EM CURRÍCULO PARA SEREM DESENVOLVIDAS POR ACADÊMICOS E LICENCIADOS EM MATEMÁTICA, CONFORME DIRETRIZES EDUCACIONAIS DO CENÁRIO BRASILEIRO

Para retomar, esse segundo bloco de análise envolve trabalhos que buscaram discutir aspectos do currículo do professor de Matemática, conforme prerrogativas internas de instituições de ensino e das diretrizes e normativas promulgadas no cenário brasileiro. No quadro da Figura 24, apresentam-se os trabalhos considerados para esta seção.

Figura 24 – Investigações categorizadas para o bloco 2

| Nome da Comunicação Científica | Autores e ano de publicação | Evento |
|--|--------------------------------------|-----------|
| Perfil das competências e habilidades presentes nos Projetos Pedagógicos de alguns cursos de Licenciatura em Matemática | Da Costa e Silva (2013) | XI ENEM |
| Saberes e atitudes necessárias à docência de Matemática: cortes e (re) cortes | Queiroz e Borges (2016) | XII ENEM |
| A prática como componente curricular sob a luz dos Conhecimentos Matemáticos para o Ensino | Barbosa, Bianchini e De Lima, (2017) | VII CIEM |
| Considerações sobre os conhecimentos relativos à natureza da Matemática e aos conteúdos Matemáticos expressos nos PPCs de Licenciatura em Matemática do Acre | Do Nascimento <i>et al.</i> (2019) | XIII ENEM |

Fonte: a pesquisa.

O primeiro trabalho, de Da Costa e Silva (2013), apresenta resultados de uma pesquisa que investigou os projetos pedagógicos de 19 cursos de Matemática, em território nacional, que obtiveram conceito 5 ou 4, buscando categorizar e analisar competências e habilidades presentes nesses em consonância com o que está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática (DCN) (BRASIL, 2002a). Os autores usam como suporte teórico a definição de competências e adotam pressupostos qualitativos e quantitativos na investigação.

Da Costa e Silva (2013) assumem competência como sendo algo indissociável de habilidades, em que uma competência é constituída de várias habilidades, no qual essa é “[...] a capacidade de mobilizar [...] conhecimentos (saber) com as habilidades (saber fazer)” (p. 3).

Como ideia de exemplo de competência na visão dos autores, cita-se uma competência relacionada à resolução de problemas. Resolver problemas é uma competência que pressupõe o domínio de várias habilidades. Calcular, ler, interpretar e tomar decisões se constituem como exemplos de habilidades requeridas para a solução e resolução de problemas. Além disso, as próprias habilidades podem se constituir em novas competências, tal como a de calcular, que pressupõe, em outro contexto, a necessidade de habilidades para realizar procedimentos aritméticos, conhecer operações de adição e etc. (DA COSTA; SILVA, 2013). Nesse exemplo, evidencia-se a relação intrínseca entre as duas noções, mostrando-se como uma dependência.

Da Costa e Silva (2013) concebem, ainda, a noção de dez famílias de competências essenciais à docência de Perrenoud, sendo essas:

1 - organizar e dirigir situações de aprendizagem; 2 - administrar a progressão das aprendizagens; 3 - conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; 4 - envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; 5 - trabalhar em equipe; 6 - participar da administração da escola; 7 - informar e envolver os pais; 8 - utilizar novas tecnologias; 9 - enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; 10 - administrar sua própria formação contínua (p. 4).

Segundo os autores, essas competências articulam-se entre condições coerentes para ensinar e aspectos relacionados às práticas profissionais que envolvem professores.

Com base em Perrenoud (2000), apresenta-se uma síntese sobre o que se referem as competências mencionadas pelos autores no quadro da Figura 25.

Figura 25 - Descrição das 10 competências de Perrenoud

| Competência | | Descrição |
|-------------|--|--|
| 1 | Organizar e dirigir situações de aprendizagem | Considera-se como indispensável que o professor seja capaz de criar, envolver e se diferenciar em situações de aprendizagem como ferramenta para o ensino, administrando os saberes a serem ensinados, as aulas a serem conduzidas, as turmas em que e os métodos de avaliação que utiliza. |
| 2 | Administrar a progressão das aprendizagens | O professor deve ser capaz de: - conceber e administrar situações-problema adequadas aos níveis dos educandos, assim como sobre suas possibilidades, dando voz à reflexão, aos desafios e aos conflitos; - conhecer sobre a formação no ciclo, nas fases e do desenvolvimento intelectual de aprendizagem dos educandos; - observar e avaliar os educandos em diferentes situações de aprendizagem, respeitando suas capacidades e sabendo percebê-las; - fazer balanços periódicos das competências a serem desenvolvidas com os educandos, sabendo tomar decisões de progressão do ensino. |
| 3 | Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação | O professor deve ser capaz de: - administrar as diferenças existentes na sala de aula; - gerenciar a sala de aula, fornecendo apoio integrado aos educandos para lidar com suas dificuldades, sem transformar-se em um psicoterapeuta; - desenvolver a cooperação entre os educandos, buscando efetivar práticas de trabalho conjunto e ensino mútuo para uma cultura que aporte atitudes e reflexões sobre a experiência. |
| 4 | Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho | O desejo pelo aprendizado é algo considerável ao se pensar em processos de ensino e aprendizagem para que os educandos se sintam engajados em se envolver. Nesse contexto, o professor deve ser capaz de oferecer atividades que promovam essas ações, bem como negociar regras, normas e projetos por meio da sala de aula ou de conselho eleito pela comunidade escolar. |
| 5 | Trabalhar em Equipe | O professor deve ser capaz de estimular os educandos a trabalhar em equipes, fazendo-os entender que o trabalho conjunto favorece a análise, interpretação, e administração de situações complexas e de crises e conflitos interpessoais. |
| 6 | Participar da administração da escola | Não só os professores, como também os demais membros da escola, devem participar da gestão escolar, estando alinhados com o projeto institucional, sabendo administrar os recursos internos e externos à escola, com vistas a evoluir a participação dos educandos. |
| 7 | Informar e envolver os pais | Os envolvidos no processo educacional precisam saber dirigir reuniões de informação e debate, envolvendo e fazendo os pais participarem na construção dos saberes. |
| 8 | Utilizar novas tecnologias | O professor e o ambiente escolar devem ser capazes de lançar mão das novas tecnologias, associando-as e incorporando-as ao contexto escolar e as práticas educacionais, estando atrelados aos objetivos educacionais. |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão | Os professores e demais membros do ente escolar devem ser capazes de: - promover situações e processos contínuos de luta contra discriminações sexuais, étnicas, sociais, bullying e etc.; - participar da criação de regras e normas da vida comum, referentes à disciplina, às sanções e questões de conduta; - analisar a relação pedagógica, a comunicação em aula, a autoridade com senso responsabilidade e solidariedade. |
| 10 | Administrar sua própria formação contínua | Os profissionais da educação devem lançar mão de terem formações continuadas com busca à atualização de seus conhecimentos e saberes. Deve-se entender que o contexto educacional é um ambiente que constantemente sofre modificações e alterações e, com olhar a isso, os profissionais precisam estar atentos a necessidade de se atualizar com intuito de aproximar suas práticas com aquilo que lhe é exigido atualmente. |

Fonte: Perrenoud (2000).

A partir das competências de Perrenoud (2000), os autores constituem categorias de competências para verificar a incidência de competências relativas a essas naturezas: expressar escrita e oralidade; trabalhar em equipe; utilizar novas tecnologias; administrar sua própria formação continuada; relacionar a Matemática com outras áreas de conhecimento; conhecer questões sociais, históricas e da atualidade; organizar proposta de aprendizagem Matemática; e desenvolver estratégias Matemática que favoreçam a progressão das aprendizagens.

Da Costa e Silva (2013) fazem uma comparação entre o número de ocorrências de competências presentes nas DCN e nos projetos pedagógicos dos cursos investigados. As DCN apontam, segundo esses autores, um total de 24 competências, sendo estas diluídas entre as categorias consideradas pelos autores com uma incidência de pelo menos duas para cada uma. Já no que se refere aos cursos investigados, o número de competências variou de um mínimo de 5 incidências para até 58, com média de 22 competências para cada projeto de curso. Percebe-se, nesse achado, que há cursos que apontam um número grande de competências que vai para além do dobro daquelas previstas pelas DCN. Em contrapartida, verifica-se que há cursos que detêm um número ínfimo e, por isso, não apresentam um mínimo para cada uma das competências categorizadas pelos autores.

Os autores apontam que as categorias com mais competências foram “desenvolver estratégias Matemáticas que favoreçam a progressão das aprendizagens”; e “organizar propostas de aprendizagens da Matemática”, que são categorias que, também, contemplam um maior número no que se refere as DCN.

Segundo os autores, as categorias “expressar escrita e oralidade”, “trabalhar em equipe” e “utilizar novas tecnologias” tiveram frequência nula em 31,5%, 26,3% e 15,7% dos projetos investigados, respectivamente. Segundo esses autores, as categorias contêm ideias que são consideradas como essenciais na formação dos professores, com base em Perrenoud (2000).

Entende-se, no contexto da formação de professores de Matemática, que a escrita e oralidade dos professores se mostra como algo essencial para as práticas Matemáticas. Saber se

expressar e escrever Matemática, por exemplo, mostra-se como uma competência necessária para justificar procedimentos matemáticos ou mesmo provas e demonstrações. Com isso, o professor necessita ter capacidade de se expressar e escrever adequadamente para que tenha condições de comunicar, de maneira qualificada, essas ações aos seus educandos. Deve-se levar em conta que, apesar de não aparecer tal categoria nos projetos pedagógicos dos cursos, isso não significa que tais competências não sejam desenvolvidas de forma interna aos componentes curriculares, mas compreende-se que tais competências deveriam estar claras como propósito pedagógico para orientar os planejamentos utilizados no curso.

Outro aspecto a ser destacado se refere ao “trabalhar em equipe”. Deve-se lembrar que as atividades práticas dos professores de Matemática devem estar integradas e consoante as práticas educacionais e aos pressupostos adotados pelas escolas. Nesse sentido, o trabalho cooperativo é algo inerente à profissão do ser professor, pois é a partir do contato, da comunicação e das ações integradas que as entidades educativas podem pensar em processos qualificados de ensino e aprendizagem, tendo como objetivo comum o desenvolvimento pleno de cidadãos. Além disso, fora as atividades pedagógicas referentes ao contexto escolar, as atividades cooperativas no contexto da Matemática também se mostram essenciais. Atividades que requerem a resolução de problemas complexos, por exemplo, poderiam, em dado entendimento, ser melhor interpretados, compreendidos e resolvidos com discussão e comunicação entre sujeitos; algo que precisa ser desenvolvido pelo próprio professor para poder propiciar atividades com esse sentido para seus educandos.

Sobre a categoria “utilizar novas tecnologias”, competências que envolvem tecnologias digitais se mostram, atualmente, indispensáveis. Professores de Matemática necessitam se utilizar de tecnologias digitais para estarem em consonância com os inúmeros recursos digitais que existem na atualidade, recursos que podem auxiliar, e muito, nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, deve-se considerar que competências com a utilização de tecnologias tem que mostrado cada vez mais necessárias no mercado de trabalho e no meio acadêmico. Nesse intuito, quando o professor desenvolve determinadas competências com a tecnologia, e quando esse consegue mobilizá-las adequadamente em sala de aula, esse pode conseguir incentivar seus educandos a também desenvolverem certas competências relacionadas aos meios digitais, tal como prevê a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

Além do mencionado, considera-se que propiciar ao licenciando conhecer novas tecnologias para implementar suas práticas matemáticas pode ser essencial em momentos de crise, tal como vivenciou-se no ano de 2020, com referência a pandemia causada por um vírus

da família Coronavirus²⁵. No ano de 2020, o cenário nacional passou por uma crise de isolamento social em que educadores, profissionais da educação e educandos não tiveram contato presencial devido às medidas de proteção para não proliferação do vírus. Tal condição levou os educadores de muitas regiões e entidades a utilizar de meios tecnológicos para dar continuidade ao ano letivo. De modo experiencial, percebeu-se que colegas educadores se viram em situação delicada por não conhecerem *softwares* para esse fim ou por não saberem, inicialmente, como fazer a utilização das referidas tecnologias, como, por exemplo, *lives* (*Google Meeting, Facebook* e etc.).

Com base nessa experiência vivenciada por muitos, nota-se a importância da utilização da tecnologia, assim como do desenvolvimento de competências tecnológicas por parte dos educadores. Pode-se destacar, ainda, a categoria apresentada pelos autores sobre “organizar propostas de aprendizagem da Matemática”. Considera-se que o processo de organização e gestão das propostas educacionais é procedimento imprescindível, pois é a partir dele que ocorre o planejamento e sistematização do processo de ensino. Com base na experiência da situação anterior, percebeu-se que colegas vivenciaram, também, momentos de dificuldade sobre como planejar atividades à distância para seus educandos, assim sobre quais seriam os métodos mais adequados para avaliá-los. Entende-se, nesse contexto, a necessidade de os cursos indicarem em suas propostas pedagógicas um foco, não só no planejamento tal como é descrito usualmente (quando as aulas são conduzidas presencialmente), mas também sobre a utilização de preparo de atividades que fogem da relação tradicional entre professor e educando.

Por fim, destaca-se que a investigação dos autores se mostra como significativa a esta pesquisa, por apresentarem pressupostos teóricos sobre competências necessárias para a atuação docente. Destaca-se, ainda, que os dados e as considerações de Da Costa e Silva (2013) apontam que as categorias mais contempladas “desenvolver estratégias Matemáticas que favoreçam a progressão das aprendizagens” e “organizar propostas de aprendizagens da Matemática”, são importantes, mas parece, no entanto, que só são contempladas por serem exigências das DCN. Além disso, considera-se que a investigação apontou dados significativos que levaram às reflexões sobre as necessidades formativas, com vistas às DCN (BRASIL, 2002a), na formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Ainda mencionando sobre competências constantes em currículos formativos, Queiroz e Borges (2016) Queiroz e Borges (2016) apresentam uma pesquisa sobre reflexões em torno

²⁵ Vírus epidemiológico SARS-CoV-2 (denominação atribuída pela Organização Mundial da Saúde devido à síndrome respiratória causada por esse) que pode causar doença grave denominada COVID-19. Ver: <https://covid.saude.gov.br/>

da importância de investigações inerentes à formação de professores de Matemática e sobre os saberes docentes necessários para exercer a docência. Teve como objetivo discutir sobre quais são os saberes necessários ao exercício da docência do professor de Matemática, em todos os níveis, e quais seriam as possíveis repercussões desses saberes nas práticas pedagógicas dos docentes. Trata-se de um trabalho de cunho teórico e qualitativo que versou sobre os aspectos mencionados, respaldando-se em apontamentos de Tardif e Fiorentini e outros pesquisadores que, no entendimento da investigação, contribuem para essa discussão.

Os autores, Queiroz e Borges (2016), apontam que é quase consensual, entre pesquisadores e professores de Matemática, que a Matemática é uma área de ciência dos padrões e regularidades. Apontam que profissionais da área necessitam compreender que estes padrões são abstratos, tanto reais como imaginários, visuais ou mentais, sendo esses os resultados de análises sistemáticas de estruturas de uma realidade concreta e imaginária. No entendimento dos autores, esses processos são constituídos a partir de habilidades dos sujeitos, o que, com uma comunicação rigorosa e impessoal, resulta na formulação de conceitos e teorias por meio da intuição/dedução que são dados como padrões sistemáticos.

A ciência é um meio de produção e constituição de processos que precisam de ações rigorosas para terem validade, incluindo provas e demonstrações efetivas de afirmações que puderam ser encontradas em meio a esses cenários de investigação. Entende-se que esses processos devam ser sistemáticos, afim de que possam ser entendidos e reproduzidos em outras situações e contextos. Para isso, concordando com Queiroz e Borges (2016), é necessário que o pesquisador desenvolva tais habilidades para pensar em novas possibilidades de teorias, conceitos e afirmações.

Baseando-se em ideias de Fiorentini, Queiroz e Borges (2016) colocam que para o professor de Matemática é fundamental o domínio conceitual de sua área, compreendendo aspectos da estrutura e da Educação Matemática, com compromisso de promover práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem dos educandos. Com base em Godino *et al.* (2017), entende-se que o domínio do conhecimento matemático, por parte dos professores, mostra-se como ponto essencial para as práticas matemáticas, pois é partir do próprio conhecimento que pode se desenvolver as ações educacionais. Para Carrillo *et al.* (2013), esse ponto poderia ser concebido na ideia de conhecimento dos tópicos (KoT), em que conhecer os tópicos matemáticos, as estruturas e como esses se relacionam entre si são necessários, e essenciais, na constituição dos conhecimentos especializados de professores de Matemática para ensinar Matemática.

Queiroz e Borges (2016) apontam que, por vezes, professores de Matemática não apresentam uma compreensão adequada dela como ciência, o que pode levá-los a promover um ensino que pode fugir de aspectos considerados essenciais para fundamentar certas práticas. Consideram, ainda, que em função disso os professores também acabam por entender a Matemática como um conjunto de conhecimentos estáticos apresentados por livros didáticos ou como uma concepção empírica e experimental que se funda em observações do concreto.

Entende-se que compreender a Matemática como ciência requer entender que seus procedimentos e fundamentos constituem-se tanto de experimentos concretos quanto ideários. É comum que sujeitos, incluindo professores de Matemática, tenham a visão de que a Matemática se mostra importante somente em situações de aplicação na dita “realidade”. Tal percepção acaba desconsiderando que, como toda ciência bem estruturada, a Matemática pressupõe e utiliza de definições, hipóteses, proposições e teoremas que, apesar de condições teóricas, servem para explicar e justificar procedimentos e ações que são empregadas em práticas Matemáticas. Considera-se, por outro lado, que são importantes as demonstrações de aplicações práticas da Matemática na realidade, pois experimentações desse tipo podem proporcionar, no contexto educacional, estímulo à contextualização do conhecimento. O que se deve levar em conta, em dado entendimento, é que a Matemática seja concebida como uma ciência, que se desenvolve e evolui constantemente, por meio de instrumentos, processos e experimentos empíricos ou teóricos.

Queiroz e Borges (2016) assumem as concepções de saberes, com base em Tardif, para a docência que, retomando, são: saberes experienciais, saberes curriculares, saberes disciplinares, saberes das ciências da educação e saberes pedagógicos. Os autores discutem esses pressupostos de saberes com intuito de apontar sua relevância na formação inicial e continuada de professores de Matemática. Como já destacado no bloco anterior, os saberes indicados por Tardif (2002) apresentam contribuições significativas sobre como pode ser visto o papel dos saberes na formação inicial docente e, nesse sentido, considera-se como algo pertinente a ser elencado pelos autores como pressupostos para a atuação docente.

Apoiados nos saberes destacados por Tardif, Queiroz e Borges (2016) colocam que o trabalho docente é uma atividade humana que envolve teoria e prática na transformação do ser, de sua identidade profissional e, conseqüentemente, da sociedade no momento em que a educação é entendida como práxis social. Consideram, nesse contexto, a epistemologia da prática de Tardif (2002) que se trata de um conjunto de saberes que são realmente utilizados pelos profissionais no cotidiano para desempenhar suas tarefas.

Baseados em Fiorentinni, Queiroz e Borges (2016) colocam que os saberes ligados ao trabalho docente são temporais, emanado de múltiplas experiências vivenciadas pelo sujeito e inerentes a sua formação, exercendo na epistemologia da prática um papel fundamental para a ação docente. Conforme aponta Fiorentini (2005), o trabalho, a vivência e a experiência da prática constituem um perfil no sujeito, uma trajetória que destina e compreende sua carreira, algo que é denominado por Tardif (2002) como a história social e profissional do professor.

Como última relação teórica, Queiroz e Borges (2016) apontam a transposição didática. Na concepção dos autores, é por meio desta ação que o docente de Matemática se apropria das concepções e tendências em Educação Matemática, buscando meios para atingir seus objetivos educacionais e as instâncias que permitem ensinar Matemática. Nesse contexto, os autores ponderam que se trata de uma atividade coletiva e temporal para atingir objetivos escolares prepostos no currículo com foco nos processos de aprendizagem.

Como destaca Godino *et al.* (2017), a transposição do conhecimento matemático deve estar adequada aos níveis propostos, respeitar as estruturas matemáticas e estar atrelado aos objetivos educacionais. Entende-se que seja o meio pelo qual os processos educativos podem ser comunicados e apresentados aos educandos, devendo ser este um caminho atento as diferentes preocupações do contexto escolar (dificuldades de aprendizagem, obstáculos epistemológicos, ferramentas para ensino, contexto socioemocional, e etc.). Dominar os meios para ensinar Matemática é uma atividade essencial para efetivar o processo de ensino e, assim, sendo um dos pressupostos essenciais para serem de domínio do professor de Matemática, tal como suscitam Queiroz e Borges (2016).

Por fim, articulando os componentes teóricos, os autores destacam que:

[...] é de competência do professor fazer a devida recontextualização a partir de seus saberes docentes, sem inverter o significado original do conhecimento, considerando os aspectos formais, aplicativos, algorítmicos e dedutivos da matemática por meio da epistemologia da prática e promover abordagens significativas e compreensíveis garantindo a transposição didática (QUEIROZ; BORGES, 2016, p. 10).

Entende-se que a pesquisa apresentada conduz elementos teóricos de reflexão sobre a formação de Matemática, e sobre sua necessidade no currículo. Reforçam aspectos teóricos apontados pelas investigações já apresentadas nesta seção e, assim, contribuem para dar força à importância desses componentes serem colocados em discussão. Nesse contexto, retomando aspectos do currículo, em que se discute as configurações de conhecimentos que projetos de curso buscam desenvolver, apresenta-se uma discussão em torno dos componentes que integram os currículos, com direcionamento à prática enquanto componente curricular, no trabalho de Barbosa, Bianchini e Lima (2017).

Barbosa, Bianchini e Lima (2017) apresentam uma pesquisa com o objetivo de investigar quais são os conhecimentos previstos nas disciplinas pertencentes à Prática como Componente Curricular da Licenciatura em Matemática de uma determinada instituição Pública Federal. Para tanto, os autores analisam o Projeto Pedagógico de Curso de um Licenciatura em Matemática, com olhar às disciplinas de Prática como Componente Curricular, à luz das categorias de Ball, Thames e Phelps (2008) sobre o conhecimento matemático para ensino.

Inicialmente, Barbosa, Bianchini e Lima (2017) destacam aspectos do sistema de conhecimentos de Ball e colaboradores.

Partindo de categorias do conhecimento de professores proposta por Shulman (1987), Ball, Thames e Phelps (2008) introduzem novas categorias de conhecimento (conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo e conhecimento curricular) e repartem o conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (1986) em conhecimento do conteúdo e dos estudantes, conhecimento do conteúdo e ensino e conhecimento no horizonte. A proposta dos desses autores foi de direcionar a categorias de Shulman para aspectos da formação de professores de Matemática, como conhecimentos necessários para ensinar Matemática.

Em síntese, essas categorias, com base em Ball, Thames e Phelps (2008), podem ser entendidas como:

- conhecimento comum do conteúdo: trata-se do conhecimento matemático que não é exclusivo dos professores de Matemática, sendo desenvolvido por outros sujeitos e profissionais de variadas áreas do conhecimento. Exemplo: o conhecimento matemático necessário para que engenheiros consigam modelar funções ou para que contabilistas conduzam operações financeiras;
- conhecimento curricular: é o conhecimento sobre as possibilidades do currículo que envolvem as práticas dos professores;
- conhecimento do conteúdo e ensino: é o conhecimento utilizado para definir as escolhas que professores adotam para atuar na sala de aula com determinado conteúdo. É o conhecimento que permite a avaliação das vantagens e desvantagens da adoção de certos procedimentos e recursos nas práticas educacionais;
- conhecimento do conteúdo dos estudantes: se refere ao conhecimento necessário para que o professor compreenda as relações com o conhecimento que potencializam o processo de ensino e aprendizagem de seus educandos. Por exemplo: o professor prever possíveis dificuldades de seus educandos em relação a um dado conteúdo ou buscar

métodos de ensino que sejam propensos a despertar interesse do educando em relação a certo conteúdo;

- conhecimento do horizonte matemático: se refere ao conhecimento sobre a inserção dos conteúdos matemáticos ao longo do currículo. É o conhecimento que o professor de Matemática detém para relacionar um conteúdo com aqueles já trabalhados ou que serão trabalhados na sala de aula.

Após apontar o aporte teórico, Barbosa, Bianchini e Lima (2017), conduzem um entendimento sobre o que se trata a prática como componente curricular, utilizando das prerrogativas legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica (BRASIL, 2002b). Segundo essas diretrizes, a prática como componente curricular é um conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de contextualização do conhecimento ou de desenvolvimento para os profissionais em formação inicial. Destacam que visa colocar em jogo o conhecimento, as competências e as habilidades adquiridas pelo licenciando ao longo do processo formativo que vivencia em seu currículo, e que, para isso, devem ser destinadas 400 horas (BRASIL, 2002b). Considera-se que, apesar de ser uma diretriz antiga, esta concepção ainda é incorporada em diretrizes atuais, tal como a Base Nacional Comum para formação inicial de professores (BNC - Formação) (BRASIL, 2019).

Segundo a BNC – formação (BRASIL, 2019), as instituições formadoras devem proporcionar currículos que contemplem 3200 horas divididas em:

- Grupo I – 800 de base comum que devem abordar aspectos legisladores, como as Leis de Diretrizes e Bases e a Base Nacional Comum Curricular;
- Grupo II – 1600 horas para desenvolvimento de conhecimentos relativos a área de formação do professor, bem como os pressupostos de domínio pedagógico para o trabalho docente; e
- Grupo III – 800 horas de prática pedagógica em que 400 horas devem ser destinadas a práticas de estágio supervisionado e 400 horas para atividades de prática envolvendo os Grupos I e II.

Por descrição informada nos documentos, infere-se que as antigas 400 horas de prática como componente curricular estejam, agora, incorporadas na noção do Grupo III, o que compreende o entendimento do alinhamento da pesquisa, ainda, estar de acordo com as diretrizes vigentes.

Barbosa, Bianchini e Lima (2017) discutem os componentes que formam o currículo frente aos aspectos das diretrizes curriculares, e apresentam um quadro com os componentes curriculares encontrados no curso investigado, tal como segue no quadro da Figura 26.

Figura 26 - Componentes Curriculares do curso investigado

| Disciplinas | Carga horária total (h/a) | Carga horária PCC (h/a) |
|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Prática pedagógica de I a VIII | 40 | 40 |
| Fundamentos de Matemática elementar I | 120 | 20 |
| Geometria Euclidiana Plana | 120 | 20 |
| Fundamentos de Matemática elementar II | 120 | 20 |
| Geometria espacial | 80 | 20 |
| Geometria analítica I | 80 | 20 |
| Álgebra I | 80 | 20 |
| Introdução à Teoria Aritmética dos Números | 80 | 20 |
| Estatística I | 40 | 20 |
| Matemática Financeira | 40 | 20 |
| Funções de uma variável complexa | 80 | 20 |
| Total | | 520 |

Fonte: Barbosa, Bianchini e Lima (2017).

Os autores descrevem que os componentes de prática pedagógica de I a III referem-se às práticas de carácter pedagógico geral. Enquanto isso, as de IV a VIII referem-se aos componentes curriculares que se destinam às práticas específicas para o curso de Licenciatura em Matemática. Com base nos aspectos curriculares apontados pelo Projeto Pedagógico de Curso, os autores constituem um quadro de associação dos componentes curriculares com os conhecimentos propostos por Ball e colaboradores, como é apresentado no quadro da Figura 27.

Figura 27 - Associação dos componentes com os conhecimentos de Ball e colaboradores

| Categorias de conhecimento | Disciplinas |
|--|---|
| Conhecimento comum de conteúdo | Fundamentos da Matemática elementar I e II, Estatística I, Matemática Financeira |
| Conhecimento especializado de conteúdo | Geometria Euclidiana Plana, Geometria Espacial, Geometria Analítica I, Álgebra Linear I, Introdução à teoria aritmética dos números, Funções de uma variável complexa |
| Conhecimento curricular | Prática Pedagógica V, Prática Pedagógica VII |
| Conhecimento de conteúdo e ensino | Prática Pedagógica IV, Prática Pedagógica V, Prática Pedagógica VI, Prática Pedagógica VII, Prática Pedagógica IV, Prática Pedagógica VIII |
| Conhecimento do horizonte | Prática Pedagógica V, Prática Pedagógica VII |

Fonte: Barbosa, Bianchini e Lima (2017).

Barbosa, Bianchini e Lima (2017) colocam que os componentes de I a III não foram adequados nesses conhecimentos, pois se trata de componentes que também são comuns a

outras áreas do conhecimento, tal como Física, Química e Biologia. Os autores mencionam que percebem uma grande quantidade de componentes relativos ao conhecimento especializado do conteúdo e de conteúdo e ensino. Assim, apontam para a necessidade de que haja mais componentes relativos aos demais conhecimentos apontados por Ball e colaboradores.

No contexto mencionado, concorda-se com o apontado pelos autores, pois entende-se que o processo de formação de professor, no intuito de trazer uma formação inicial cada vez mais qualificada, necessita realizar balanços para equilibrar os conhecimentos a serem desenvolvidos pelos licenciandos. Não se trata de reduzir os componentes de conhecimento especializado do conteúdo que fazem parte das práticas do professor, mas de incluir, por exemplo, estratégias transversais que associem, ainda, esses componentes com os demais conhecimentos necessários para a docência (NAPAR, 2018).

O conhecimento no horizonte, por exemplo, é um conhecimento que, atualmente, precisa ser bastante trabalho com professores de todas as áreas. Esse entendimento decorre dos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) que visam, de forma encadeada, uma implementação de conhecimentos curriculares espiralados, em que cada um trabalhado anteriormente se mostra necessário para aprender o próximo, assim como o próximo para o seguinte. Nesse mesmo quesito, perceber-se a necessidade intrínseca do conhecimento curricular por parte dos professores, pois, para poderem implementar essa estratégia, precisam conhecer o currículo adequadamente, sabendo as estratégias que podem, e devem, ser utilizadas para desenvolver o conjunto de conhecimentos, competências e habilidades previstas no referido documento.

Com base na investigação e nas reflexões emergentes dessa, destacam-se aspectos relativos à natureza de como o currículo da formação de professores de Matemática pode ser visto, atentando-se, mais uma vez, para a ideia de que esse deve ser entendido como um conjunto integrado que possibilita a constituição do papel docente e do percurso formativo do profissional. Além disso, de que outros conhecimentos, como curriculares e do horizonte matemático, podem, e devem, ser trabalhados com maior valoração, no sentido de aproximar a capacitação do professor com a realidade de suas práticas profissionais.

Ainda no contexto de componentes curriculares no contexto formativo dos projetos de curso, a investigação de Nascimento *et al.* (2019) teve como objetivo analisar os componentes curriculares dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática do Acre que abordam aspectos relativos à natureza Matemática e aos conteúdos Matemáticos. Utilizam-se de uma abordagem qualitativa e documental sobre os projetos de curso de duas instituições

públicas que mantêm um curso de Licenciatura em Matemática no estado: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) e da Universidade Federal do Acre (UFAC).

Os autores iniciam a discussão definindo dois pontos: o entendimento sobre o conhecimento dos conteúdos matemáticos e o conhecimento relativo à natureza Matemática. Apoiados em Shulman (1987), descrevem que o conhecimento relativo aos conteúdos se refere à:

[...] necessidade se ter uma compreensão dos conteúdos matemáticos tanto uma perspectiva teórica-conceitual (definições, teoremas, postulados) quanto procedimental (algoritmos, fórmulas, representações e demonstrações) relacionados aos diferentes campos da matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria). Cabendo destacar que essa compreensão não está limitada aos conteúdos matemáticos expressos no currículo escolar (NASCIMENTO et al., 2019, p. 4).

No que se refere aos conhecimentos relativos à natureza Matemática, destacam que são os conhecimentos de dimensões históricas, filosóficas e epistemológicas que fundamentam os componentes matemáticos. Se trata de conhecimentos que extrapolam os conceitos, regras, procedimentos, justificativas e demonstrações, pois estão na base estrutural de todos esses componentes; é o que estrutura a Matemática como uma ciência (NASCIMENTO *et al.*, 2019).

Com base nesses conceitos, os autores tomam essa percepção para os projetos pedagógicos dos cursos constatando que os conhecimentos relativos aos conteúdos predominam, majoritariamente, em todos os documentos, principalmente no que tange às áreas de Álgebra, Geometria e Cálculo. Já no que se referem aos conhecimentos relativos à natureza Matemática, apontam que dos projetos investigados somente de 2,5% a 5% do currículo dos cursos são destinados a pressupostos epistemológicos e históricos inerentes ao contexto da Matemática. Entendem, entretanto, que tais conhecimentos podem acabar sendo diluídos dentro do currículo em componentes que focam na área especializada da Matemática, mas que isso poderia ser melhor destacado pelos projetos de curso.

Entende-se que a abordagem histórica e filosófica necessária de ser utilizada nos cursos de Licenciatura aproxima-se de indicativos de Batarce (2003). O autor aponta para a necessidade de que professores na formação inicial conheçam, além dos objetos matemáticos, seus fundamentos históricos e epistemológicos que levam a sua concepção de formulação. O autor indica que tal perspectiva decorre da necessidade de que professores de Matemática conheçam as origens matemáticas e os fundamentos que levam à justificativa de sua existência, no intuito de que o profissional, além de conhecer esses, possa comunicá-los para seus educandos, demonstrando historicamente a importância dos componentes matemáticos para a evolução humana. Além disso, tal perspectiva também pode ser entendida no contexto que justifica a existência de certos objetos, no intuito de que o professor tenha sólida base de

conhecimento para apontar a importância de se estudar determinadas bases da Matemática para seus educandos.

Aspectos históricos e filosóficos da Matemática, ainda, tal como destacam Batarce (2003) e Napar (2018), podem dar luz, no contexto da formação inicial de professores, sobre a razão pela qual determinadas áreas de conhecimento, como a Análise Matemática, são necessárias para a formação de conhecimentos para ensino da Matemática. Possibilitam, em dado olhar, emergir significados e compreensões sobre sua necessidade que, por vezes, parecem nublados devido ao massivo rigor de conhecimentos matemáticos, tal como é no caso do estudo da formalização do conjunto dos Números Reais.

A pesquisa de Nascimento *et al.* (2019) utiliza-se de aspectos que discutem a natureza epistemológica e histórica da Matemática, o que retoma uma discussão importante sobre seu papel na formação de professores de Matemática. Concorde-se com os autores sobre, ainda, existirem poucos componentes curriculares com dado foco, mas que esses podem estar diluídos entre as demais partes do currículo. Porém, entende-se que os projetos pedagógicos poderiam indicar em suas bases estruturais, de forma institucionalizada e clara, a necessidade de que os demais componentes abordassem tal perspectiva de forma proporcional e transversal, o que não é encontrado pelos autores nos documentos. Entende-se que essa investigação contribui para indicar a necessidade de que parte das ações envolvendo atividades com licenciandos, no que está inserido está seção, vise discutir aspectos históricos e epistemológico da Matemática, com o objetivo de pôr em pauta a relevância desses aspectos, para licenciandos, nas ações didáticas para ensino da Matemática.

Neste bloco, buscou-se discutir aspectos de competências, saberes e conhecimentos encontrados nos artigos categorizados aqui, levando a discussões sobre a necessidade da clareza de certos pontos em projetos de curso e do papel de componentes curriculares na constituição do perfil docente. Sendo assim, o bloco seguinte discute a visão de professores formadores sobre o processo inicial da formação de professores de Matemática.

3.5 ANÁLISE DO BLOCO 3: A VISÃO DE PROFESSORES FORMADORES DE PROFESSORES QUE PRECISAM, OU PRECISARÃO, ENSINAR MATEMÁTICA SOBRE OS CONHECIMENTOS, SABERES E COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS NECESSÁRIAS PARA A ATUAÇÃO EM SALA DE AULA

Neste terceiro bloco, apresentam-se duas investigações que buscaram tratar de trabalhar com a visão de professores formadores de professores, em formação inicial ou continuada e

egressos, que precisam ensinar Matemática. No quadro da Figura 28, são apresentadas as investigações consideradas e, no que segue, as discussões envolvendo-as.

Figura 28 - Investigações categorizadas para o bloco 3

| Nome da Comunicação Científica | Autores e ano de publicação | Evento |
|---|-----------------------------|----------|
| Concepções sobre a Matemática e seu ensino: formadores de professores de Matemática em Alagoas em foco | Martins e Lima (2013) | XI ENEM |
| O professor formador da Licenciatura em Matemática e o seu entendimento sobre identidade profissional, saberes e práticas | Arruda e Savioli (2017) | VII CIEM |

Fonte: o autor.

O trabalho de Martins e Lima (2013) buscou identificar concepções, sobre a Matemática e seu ensino, mobilizadas por professores que ensinam componentes curriculares de Matemática em Licenciaturas em Matemática. A pesquisa conduzida foi realizada com 35 professores que ensinam nas Licenciaturas em Matemática no estado do Alagoas no Brasil.

Os autores iniciam a discussão indicando a definição atribuída à ideia de “concepção” que trata da representação ou crença que esses sujeitos tem acerca de alguma coisa, podendo ser compreendida como um conhecimento individual do sujeito com o meio. Direcionando para “concepções sobre a Matemática”, entendem que se refere ao entendimento inerente a Matemática enquanto campo científico e disciplinar, e as “concepções sobre o ensino” como sendo os entendimentos inerentes às práticas educacionais que envolvem a matemática como objeto de ensino (MARTINS; LIMA, 2013).

Martins e Lima (2013) apontam para duas premissas que motivam a investigação que foi conduzida: a dualidade existente entre conhecimento específico e pedagógico, e aquela entre a matemática acadêmica e a matemática escolar. Entendem que a primeira premissa está relacionada às discussões sobre os moldes dos cursos de Licenciatura em Matemática, tal como a polarização dos extremos “conteúdo” (conhecimento específico) e “pedagógico” (relações entre teoria e prática, ações didáticas, metodologias etc.) e aos modelos históricos do chamado “3 + 1”, como suscita Cury (2001). No que se refere ao segundo, trata-se de uma implicação dos moldes curriculares, mas com vistas ao desenvolvimento dos conhecimentos, competências e habilidades que constituem a identidade profissional dos professores de Matemática. Diz respeito ao entendimento de que a dualidade da matemática acadêmica *versus* matemática escolar pode se mostrar revelador sobre as concepções dos professores em relação à Matemática e seu ensino.

Com essas justificativas, Martins e Lima (2013) apontam para elementos de concepções que auxiliaram os autores na constituição do questionário encaminhado aos professores envolvidos na pesquisa. Os pressupostos adotados por esses utilizam de uma polarização que classifica as concepções em dois tipos: Estáticas e Dinâmicas. As Estáticas “[...] concebem a

Matemática como uma acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas e fundamentam-se em posições consideradas irrefutáveis” (MARTINS; LIMA, 2013, p. 4). As Dinâmicas “[...] concebem a Matemática como um campo de constante evolução, conduzido por problemas, sujeito a revisões.” (MARTINS; LIMA, 2013, p. 4).

Os autores consideram, ainda, duas perspectivas educacionais: as Tradicionais e a Inovadoras. Segundo os autores, as tradicionais se referem aos modelos, pressupostos e abordagens tradicionais do ensino e da aprendizagem, enquanto as Inovadoras se ancoram nas perspectivas do modelo construtivista e atual de ensino e aprendizagem. Olham, nesse quesito, para três aspectos: a instituição (perspectivas que a movimentam), processo de ensino (aspectos relacionados as metodologias e recursos utilizados) e processo de aprendizagem (aspectos sobre o sujeito; se ele é considerado como sujeito ativo ou passivo da construção de seu conhecimento). Com base nesses pressupostos teóricos, os autores elaboraram um questionário em modelo de escala Likert (modelo que se utiliza de escalas em que o participante expressa um grau de concordância ou discordância com dados questionamentos), encaminhado aos 35 professores.

Os resultados da investigação apontaram que a taxa representativa de doutores que lecionam nos cursos ainda é pequena e que os professores apresentam pouco tempo de experiência na área da Educação Básica, no máximo de 5 anos.

Entende-se que a formação de professores no Brasil é algo dinâmico e que está em direção à ampliação e qualificação do cenário educativo e formativo de professores. Nesse intuito, percebe-se esforços de medidas governamentais (incentivos percebidos com maior impacto positivo em governos anteriores à 2016) para dar fomento à formação continuada, possibilitando ao país, cada vez mais, ampliar seu quadro de profissionais com títulos em nível de doutorado.

No que tange aos dados de experiência docente na Educação Básica e sobre profissionais que atuam na docência no nível superior, entende-se que a experiência em sala de aula seja algo importante para as práticas educacionais, no sentido de que se possa refletir sobre ações que possam ser implementadas para qualificar a educação como um todo. Nesse contexto, compreende-se que professores formadores do Ensino Superior, assim como aqueles que atuam na Educação Básica, precisam de experiência na sala de aula na Educação Básica para que possam refletir sobre suas próprias práticas e, assim, conduzir processos que estejam intimamente relacionados com a realidade profissional daqueles professores que esses estão formando.

Entende-se que em um cenário ideal, seria viável que os professores formadores, de tempos em tempos, retomassem parte de suas atividades como professores atuantes da Educação Básica, para conhecerem as novas personalidades, exigências, estruturas e experiências de ensino, e etc., que envolvem e mobilizam os contextos atuais da escola da Educação Básica; a escola já não é mais a mesma de antes. Esses elementos, considerando uma percepção que envolve as práticas cotidianas do educador, do educando e da escola, apontam para elementos que seriam melhor percebidos com a experiência na sala de aula da Educação Básica. Como menciona Schön (1992), refletir sobre as práticas educacionais requer do profissional reflexões sobre suas ações para qualificar práticas futuras e, com isso, perceber os conhecimentos na ação que são interpostos nos processos de ensino e aprendizagem. Com isso, questiona-se: não seria esse um caminho possível para aproximar a realidade do professor formador do Ensino Superior com a dos o professor em formação inicial e egressos da licenciatura, com intuito de qualificar os processos de ensino e aprendizagem que formam professores pelo país?

Seguindo, sobre os dados de Martins e Lima (2013) que se referem ao experimento principal, esses apontam que os professores entendem, de modo geral, que a natureza da Matemática é Dinâmica, distanciando aspectos que colocam a Matemática como algo pronto e acabado. Por outro lado, Martins e Lima (2013) apontam que esses mesmos professores refletem parte de concepções que preconizam uma Matemática de cunho Estático, pois apresentaram indicativos de que acreditam que a Matemática obedece a uma sequência rigorosa de passos que devem ser seguidos sem questionamentos e, em outros momentos, de que a Matemática é de exclusiva aplicação.

No que se refere às concepções do ensino, os autores apontam que as menções dos professores caminharam para aspectos que compreendem uma Matemática em que 53% aposta em estratégias inovadoras de ensino, 29% para metodologias tradicionais e 18% para uma abordagem mista (tradicional + inovador).

Os dados apontados pelos autores, em dado entendimento, reforçam a ideia de maior aproximação dos professores formadores com o contexto das práticas educacionais da Educação Básica. Isso decorre do fato de que é sabido que as metodologias tradicionais, para a Educação Básica, não apresentam mais tanta aderência por parte dos educandos.

Apoiando-se em argumentos de Schön (1992), Perrenoud (2000) e Tardif (2002), os professores, muitas vezes, utilizam-se de metodologias didáticas inspiradas na postura, nas metodologias e nos pressupostos apresentados por seus formadores. Daí, retiram-se os questionamentos: se esses professores formadores adotam posturas tradicionais, isso poderia

implicar em que os professores formados adotassem tais posturas? Essas posturas seriam bem recebidas, ainda, pelos educandos da Educação Básica? Será que tais posturas poderiam ser revistas por esses formadores se esses atuassem, também, em uma sala de aula da Educação Básica na atualidade? A perspectiva de reflexão sobre a prática docente de Schön seria efetiva nesses casos? As experiências desenvolvidas dessas ações poderiam levar o professor formador a retomar suas práticas educacionais para qualificá-las e, assim, aprimorar suas diferentes competências, tal como menciona Tardif e Perrenoud?

Os apontamentos colocados aqui não se referem a uma crítica a metodologia tradicional, uma vez que não é o objetivo, mas ao entendimento de que, muitas vezes, metodologias tradicionais parecem não ser bem recebidas na atualidade pela comunidade escolar. Além disso, entende-se como razoáveis ações que se utilizam de pressupostos mistos (tradicional + inovador), tal como os 18% de professores indicam sobre suas concepções.

Por fim, essa investigação aponta para pressupostos da visão de professores formadores, o que se entende ser essencial conhecer. Afinal, os professores formadores auxiliam no processo da constituição de novos profissionais da educação e, nesse caso, considera-se importante saber o que pensam e saber sobre como enxergam a base estrutural que forma os professores de Matemática. Além disso, é importante conhecer sobre os saberes, competências e os conhecimentos que esses professores pensam ser necessário para ensinar Matemática, tal como é a investigação de Arruda e Saviolli (2017).

Arruda e Saviolli (2017) apresentam um recorte de uma investigação com o objetivo de descrever e analisar o entendimento de cinco professores formadores do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, sobre suas identidades profissionais, seus saberes e suas práticas na formação inicial de professores. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo que se utiliza de dados obtidos por meio de entrevistas, os quais foram analisados por meio da Análise de Conteúdo²⁶ frente a componentes teóricos da literatura em Educação e Educação Matemática sobre o professor formador da licenciatura, a identidade profissional, os saberes e as práticas docentes.

Para Arruda e Saviolli (2017), o professor formador é o profissional que está atrelado aos projetos políticos pedagógicos, viabilizando sua execução e implementação. Tomam como pressuposto a ideia de Fiorentini de que o professor formador é um sujeito que ensina e parte dessa atitude para desenvolver suas investigações vinculadas à formação de novos professores

²⁶ Análise de Conteúdo se refere a uma metodologia de análise em comunicação e textos que adotam uma perspectiva qualitativa para analisar numericamente a frequência em que determinados termos, construções e referências aparecem em um determinado texto.

e, com isso, qualificar esse processo. Descrevem que essas atitudes movimentam saberes, conhecimentos e competências humanas e profissionais que constituem seu perfil e sua identidade profissional.

Segundo esses autores, a trajetória docente tende a construir, reconstruir, incorporar, desfazer e aglutinar conhecimentos mediante sua utilização e inserção nas práticas formativas que esse conduz. Destacam que esses saberes são advindos de diferentes naturezas, e apoiam-se em Tardif para destacar: os saberes disciplinares, os saberes curriculares, os saberes da formação profissional e os saberes experienciais. Com isso, destacam que “[...] a prática do professor formador é influenciada pela sua formação e desenvolvimento profissional e é construída em sua convivência com a realidade” (ARRUDA; SAVIOLI, 2017, p. 6), em que os saberes são constituídos e desenvolvidos durante esse processo.

As análises dos autores indicam que os participantes entendem que sua identidade profissional está vinculada a particularidades pessoais, profissionais e de suas experiências docentes. Segundo Arruda e Saviolli (2017) isso indica que os formadores entendem que sua identidade profissional ocorre de forma interna e externa: interna, pois concebem que as particularidades formativas se referem às ações internas mobilizadas pelo sujeito; externa, pois são ações que dependem da interação do sujeito com o meio.

Os autores apontam, também, que os professores formadores compreendem que sua identidade é constituída de saberes e conhecimentos que são inerentes à formação de professores e que precisam ser bem desenvolvidas para que deem conta de conduzir suas práticas docentes na Licenciatura em Matemática. Um dos destaques, segundo os autores, foi a referência sobre o “domínio do conteúdo” e “domínio da sala de aula”, em que os professores destacam que também se trata de conhecimentos que devem ser desenvolvidos por licenciandos para sua constituição profissional.

Entende-se que o elemento apontado pelos formadores está em consonância com o contexto dos saberes disciplinares e curriculares elencados por Tardif (2002), uma vez que esse se refere aos saberes contínuos do conhecimento que são necessários para o professor lecionar dada área de conhecimento. Além disso, pode-se fazer uma associação com a família de competências de Perrenoud (2000) sobre “conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação” e “administrar a progressão das aprendizagens”, que incorporam aspectos da gestão da sala de aula. Destaca-se que a concepção dos professores formadores, sobre os licenciandos em Matemática, atrela-se aos contextos teóricos que buscam elucidar questões formativas para a qualificação das ações docentes, tal como destacado por Tarif (2002) e Perrenoud (2000). Apesar disso, deve-se considerar que esses não são os únicos conhecimentos

que devem ser desenvolvidos pelos professores na formação inicial, e destaca-se que, possivelmente, os autores não apresentam os demais saberes elencados pelos formadores por se tratar de um recorte da investigação.

Entende-se que o trabalho apresentado por Arruda e Saviolli (2017) mostra-se como importante para conhecer as percepções dos professores formadores acerca de suas próprias formações e de aspectos ligados à formação inicial de professores de Matemática. Compreende-se que essa categoria de dados possibilita captar um panorama sobre a compreensão dos professores em torno de seu papel na formação de novos professores de Matemática e sobre a intencionalidade com a qual conduzem suas práticas docentes, para que seja possível refletir, um pouco mais, sobre a mobilização da formação nos cursos de licenciatura.

No que se segue, apresentam-se considerações e reflexões finais emergentes das análises dos trabalhos utilizados nos blocos de analisados apresentados até aqui.

3.6 REFLEXÕES FINAIS E ARTICULAÇÕES

Entende-se que as discussões elencadas são pertinentes a investigação global na qual esta seção está inserida, por contribuírem com reflexões sobre o papel do estágio curricular, dos conhecimentos, saberes e competências para ensinar Matemática e sobre aspectos formativos, na visão de professores formadores e do currículo em si.

A investigação de Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013) contribuiu para a identificação do modelo de Conhecimentos Especializados de Professores de Matemática (MTSK) de Carrilo *et al.* (2013), destacando aspectos de suas contribuições para o contexto da formação de professores de Matemática e sobre sua utilização em uma formação continuada, o que culminou em um olhar para a importância de se proporcionar momentos de reflexão e autorreflexão sobre o trabalho docente. Nessa mesma linha de pensamento e usando do mesmo enfoque teórico, Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015) apontam aspectos que reforçam a ideia da efetividade do modelo MTSK para a análise de conhecimentos mobilizados por professores de Matemática, indicando, novamente, a necessidade de investigações que busquem olhar para esse aspecto, no sentido de qualificar os processos de formação de professores.

Barbosa, Bianchini e Lima (2017) destacam, no processo de formação docente, a importância de aspectos relacionados à prática como componente curricular. A investigação contribui para refletir sobre a importância de um currículo integrado, em que os componentes não sejam tratados de forma particular, mas como um conjunto único que, de pouco em pouco, direcionam para o desenvolvimento de um processo maior. Além disso, os autores abordaram aspectos que contribuíram para que se reflita sobre a adoção de modelos que tratam de abordar

os conhecimentos dos professores para avaliar aspectos do currículo, tal como é a categorização de conhecimentos de Shulman (1987), Ball e colaboradores (2008) e Carrilo *et al.* (2013) e, com isso, entende-se, ainda, as colaborações emergentes do Enfoque Ontossemiótico de Godino (2008).

A pesquisa contribuiu, também, para a identificação e reafirmação de menções de que os conhecimentos essenciais às práticas docentes podem, quando desprivilegiados por componentes que focam no conteúdo matemático, ser atendidas de forma transversal a todos os componentes da Licenciatura. Não necessariamente atuando de forma disciplinar, mas colaborativa e integrada. Com isso, foi possível retomar uma afirmação conduzida por Napar (2018), de que não se trata de reduzir o conteúdo, mas sim de redirecionar sobre como esse pode ser trabalhado.

Ainda no contexto da prática como componente, Preussler e Keske (2013) contribuíram para o entendimento de que se deve refletir sobre a necessidade de ações embasadas em teorias, para que se possa compreender o processo de aprendizagem dos educandos da Educação Básica e dos processos formativos voltados a professores em formação inicial. Tais reflexões reforçam a importância dos aspectos de embasamento científico para que se possa construir, conduzir e reestruturar processos educacionais que necessitam de evolução contínua. Também, a investigação aponta questionamentos que reforçam a necessidade de se realizar articulações entre teoria e prática, no intuito de aproximar o processo formativo do Ensino Superior com a atuação profissional dos professores em formação.

Nesse mesmo olhar, Queiroz e Borges (2016) fortalecem a ideia da adoção de pressupostos teóricos para embasarem ações no processo formativos de professores. A investigação desses autores levou à reflexão sobre a adoção de aportes teóricos para discutir a necessidade dos conhecimentos e saberes para a efetivação de ações didáticas, por meio de transposição, nas práticas de ensino. Ainda, levam a uma discussão que não implica somente sobre como as práticas de ensino podem ser implementadas, mas também sobre a necessidade de se conceber ações experienciais atreladas ao currículo.

As práticas no currículo podem ser compreendidas em diferentes contextos, sejam esses adotados por componentes específicos ou de forma transversal ao currículo formativo dos licenciandos. Nesse contexto, estão atividades como o estágio supervisionado/curricular e práticas emergentes de projetos, como o Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID).

Sobre Cocô e Da Silva (2015), esses autores apresentaram uma investigação envolvendo reflexões e ações de licenciandos em Matemática no contexto do Estágio Supervisionado. A

pesquisa contribuiu para ideias intuitivas sobre a natureza flexível do Estágio, possibilitando o entendimento de que, desde que as ações pedagógicas estejam consoantes com as diretrizes nacionais e políticas internas das instituições, é possível conduzir práticas com os licenciandos, focando em seu desenvolvimento profissional, acadêmico e pessoal. Esse olhar, em dado aspecto, contribui para a possibilidade de se conduzir novos rumos em práticas dos componentes de Estágio, tal como se propõe na investigação central da qual este trabalho faz parte.

A pesquisa contribuiu, ainda, para a noção de que o Estágio é um ambiente de construção de novos saberes e de aproximação do licenciando com seu ambiente de atuação profissional, possibilitando uma concepção de que esse é um momento propício para implementar práticas de pesquisa que busquem investigar aspectos de mobilização de conhecimentos e competências na atuação de professores em formação inicial. Além disso, essa investigação utilizou de pressupostos teóricos de Backthin, o que levou ao entendimento da importância de se avaliar o discurso, as palavras e seus significados que emergem da comunicação por licenciandos em seus processos formativos.

Corroborando com a importância do Estágio Supervisionado/Curricular, Cocô e Da Silva (2015) contribuem para a percepção de que o Estágio é de extrema importância para a constituição do perfil docente, pois é o momento de pôr ideias em prática e testar hipóteses de ensino que possam levar a novas compreensões. Desvendam sobre como o estágio pode ser visto como algo positivo, frente às práticas educativas para a implementação de estratégias pedagógicas pertinentes à Educação Básica e à formação de professores de Matemática. Além disso, incitam à problematização de que o Estágio não é só um momento de prática, mas um momento de prática apoiada na teoria que implica na constituição de novas experiências, conhecimentos e reflexões. No contexto dessas reflexões, conhecimentos e experiências para a prática, surge o trabalho de Baccon, Brandt e Camargo (2013).

As práticas transversais ao currículo ocorrem, geralmente, atreladas a projetos institucionais, como é o caso do PIBID. Nesse cenário do PIBID, a investigação de Baccon, Brandt e Camargo (2013) aponta indicativos sobre a importância da associação de projetos institucionais que levem os licenciandos à prática docente, à experiência com o contexto escolar e à sala de aula. A pesquisa dos autores implica no entendimento de que esses projetos, assim como o Estágio Curricular, propiciam desenvolver novos saberes e conhecimentos a partir de um processo de autocrítica, reflexão e construção formativa. Nesse intuito, os autores utilizam-se de aportes teóricos como os de Schön e Tardif, o que indica a compreensão de que se deve propiciar um local em que os licenciandos possam colocar seus conhecimentos em ação, para

refletir sobre essas na ação, sobre essa ação e, olhando para propostas futuras, refletir sobre a reflexão na ação. Esses movimentos podem levar o licenciando a aperfeiçoar e a desenvolver novos saberes curriculares, disciplinares, experienciais e profissionais.

Assim como é importante olhar para as competências e conhecimentos de licenciandos, e o que esses pensam sobre seu processo formativo, também é relevante olhar para as percepções dos professores que já atuam, há tempo, na sala de aula. Nesse contexto, a investigação de Espindola (2013) tratou de olhar para essas concepções, buscando o entendimento sobre as representações de competências para ensinar Matemática.

A investigação de Espindola (2013) contribuiu para a concepção de um referencial teórico que pode ser voltado aos entendimentos dos sujeitos investigados, como é o caso da teorização das “representações” profissionais e sociais, que possibilitou verificar e identificar quais tipos de competências os professores de Matemática pensam ser necessários para ensinar Matemática. Além disso, a investigação corroborou para uma reflexão sobre as cobranças pessoais e profissionais do professor e suas implicações possivelmente negativas ou positivas. Ainda, contribuiu para refletir sobre como o conteúdo Matemático pode ser visto como algo significativamente “mais importante” em relação ao conhecimento pedagógico e didático para ensinar.

Assim como saber a concepção dos professores que atuam na base da Educação Básica é importante, saber as representações dos professores formadores desses também é. Arruda e Saviolli (2017) concebem essa ideia e apontam a percepção de professores formadores sobre suas próprias formações e aspectos ligados à formação inicial de professores de Matemática. Os achados dos autores proporcionaram uma discussão sobre experiências importantes a serem desenvolvidas por professores formadores e, ainda, contribui para o entendimento de que, na visão desses, licenciandos necessitam desenvolver saberes do conhecimento (disciplinares e curriculares), pedagógicos e experienciais.

Ainda no contexto dessa visão dos professores formadores, Martins e Lima (2013) apontam aspectos relativos ao entendimento desses na natureza do conhecimento Matemático frente à formação de professores. A investigação contribuiu com discussões sobre concepções da Matemática que a levam ser considerada como um objeto estático ou de constante evolução, e sobre como suas metodologias de ensino, tal como a tradicional, a inovadora ou mista, podem implicar nos processos de formação de professores de Matemática.

Entende-se que, nesse sentido, a investigação propiciou uma discussão sobre os diferentes modos de se ensinar Matemática e sobre como esses, de certo modo, são recebidos, negativa ou positivamente, por educandos da Educação Básica. Além disso, possibilitou uma

discussão sobre a necessidade de se perceber e identificar as novas competências que estão sendo exigidas dos professores para atuar, e como essas impactam nos modos de planejar e implementar ações de ensino. Tal entendimento, leva à necessidade de se olhar, por fim, aspectos que estão prescritos para serem desenvolvidos na formação docente, para que esses professores consigam, então, desenvolver as competências para ensinar.

Na investigação de Da Costa e Silva (2013), se apontou que Projetos Políticos de Curso categorias de competências em que alguns cursos de Licenciatura estão focados. Esse trabalho evidenciou que competências importantes, apontadas por Perrenoud, como aquelas que expressam “escrita e oralidade”, “trabalhar em equipe” e “utilizar novas tecnologias” são nulas em alguns dos cursos investigados, o que implica na percepção de que conduzir um processo de formação inicial requer contemplá-las sempre que possível. Além disso, o trabalho leva ao entendimento de que elementos do processo formativo, quando pensados para esse fim, necessitam estar claros e descritos no currículo, para que as ações envolvidas desse estejam atreladas com o objetivo de formar professores.

Ainda com foco no currículo, Nascimento *et al.* (2019) apontam resultados sobre como currículos formativos de professores de Matemática atribuem o número de componentes curriculares para certas áreas da Matemática. Essa investigação proporcionou uma discussão sobre a estrutura histórica “3 + 1” e sobre a necessidade de que sejam abordados, com maior número, componentes que discutam a História da Matemática nos cursos de Licenciatura de Matemática. Ou ainda de que, olhando transversalmente o currículo, os projetos de curso apresentem com maior clareza a necessidade dessa percepção ser abordada por todos os componentes curriculares. Ainda, propiciou uma retomada da discussão sobre como aspectos da história podem dar base para que professores de Matemática apresentem justificativas da razão pela qual existem determinados conceitos matemáticos. Também, possibilitou retomar a ideia de que esses conhecimentos históricos podem dar senso de justificativa aos licenciandos, quando esses são postos frente à área de conhecimentos que não utilizam diretamente em suas práticas profissionais, tais como as que tratam a Matemática com alto rigor.

Entende-se que o trabalho constituído nesta seção tenha propiciado inúmeras contribuições para se dar novos rumos a investigação geral e novas problematizações que podem ser levadas para essa. Também, possibilitou uma discussão sobre a importância de se investigar os conhecimentos, competências e saberes, corroborando, para mais, com referentes teóricos para esse fim. Além disso, indicou a importância de se saber o que está no currículo, nas diretrizes, o que pensam os professores em formação inicial, assim como os professores egressos da Licenciatura, e os professores formadores de novos professores. Por fim, adicionou

elementos que justificam a escolha do cenário do Estágio para implementação do projeto geral, devido a sua natureza flexível e importante no desenvolvimento de novos conhecimentos, competências, saberes e reflexões para o perfil docente.

No que segue, apresenta-se uma seção voltada a apresentar elementos específicos de competências da formação de professores que estejam voltadas ao domínio digital tecnológico.

4 COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS TECNOLÓGICOS NO CENÁRIO DE ATIVIDADES REMOTAS

No ano de 2020 se instaurou o início da pandemia COVID-19 no Brasil e no mundo. Esse período, no que diz respeito ao contexto educacional, foi marcado pela suspensão de aulas no modelo presencial, considerando as medidas de distanciamento social adotadas seguindo legislação estabelecida na época²⁷, e o começo da utilização em massa do modelo de ensino remoto nos mais diferentes níveis de ensino. Essa situação fez com que a ideia inicial desta tese precisasse se adaptar ao cenário mencionado, o que exigiu alterações e adaptações, especialmente metodológicas, que modificaram, por exemplo, a estrutura dos instrumentos de coleta de dados, a forma como os dados foram coletados, bem como o papel do pesquisador na investigação.

A inserção do modelo de ensino mencionado veio carregado de estigmas, em função, por um lado, do modo repentino como foi instituído e, por outro, relacionado à estrutura carente do desenvolvimento das denominadas atividades remotas, fazendo com que professores e educandos tivessem que se adaptar a um contexto bastante desfavorável. É notável, a partir daí, o avanço “forçado” do uso de tecnologias digitais e de comunicação. Aulas que antes eram ministradas em espaços escolares ou universitários, passaram a ser conduzidas por meio de aplicativos, como *Google Meeting*, com o uso de computadores, *tablets*, *smartphones*, entre outros.

No âmbito dos processos de ensino e aprendizagem, em especial na perspectiva dos docentes, professores de todas as áreas necessitaram pôr em prática um conjunto de conhecimentos com as diferentes ferramentas tecnológicas, para que assim fossem capazes de constituir e implementar suas práticas docentes. Por vezes, notou-se na mídia relatos de profissionais da educação que pouco conheciam ou não conheciam ferramentas com as quais precisaram se adaptar, tendo que dominá-las, de modo básico, em um curto espaço de tempo.

De modo transversal, essas práticas causaram mudanças que são visíveis nas ações docentes, apontando-se, entre outros:

²⁷ Portaria MS nº 188, de 3 de fevereiro de 2020 que “Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV)”.
2. Portaria MEC nº 343, de 17 de março de 2020, alterada pela Portaria MEC nº 345, de 19 de março de 2020, prorrogada pela Portaria MEC nº 473, de 12 de maio de 2020 que “Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo Coronavírus - COVID-19”.
3. Medida Provisória nº 934, de 1º de abril de 2020 que “Estabelece normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da situação de emergência de saúde pública de que trata a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020”.

- a utilização de sistemas de gerenciamento de conteúdo como *Google Classroom*, ofertados por órgãos públicos e particulares; e/ou readequação de ambientes virtuais já existentes para, agora, uso com fins pedagógicos, como no caso do *Facebook*;
- alteração nos métodos de avaliação, considerando que, por exemplo, não seria mais possível aplicar provas sem consulta;
- o uso de plataformas de *streaming* ou de disponibilização de vídeos gravados (*YouTube*), tal como muitos professores fizeram para apresentarem explicações de conteúdos específicos ou para esclarecer dúvidas de seus educandos;
- mudanças de cronograma e disposição de tempo nos objetos de aprendizagem, para que o currículo prescrito fosse cumprido.

É importante destacar que essa conjuntura requereu que os professores mobilizassem competências e conhecimentos para redirecionar seus entendimentos sobre o ensinar e o aprender. Perrenoud (2000) já previa a necessidade de adequação do professor com a competências sobre o uso de novas tecnologias, ao destacar que o professor e o ambiente escolar devem ser capazes de lançar mão das novas tecnologias, associando-as e incorporando-as ao contexto escolar e às práticas educacionais.

A competência destacada por Perrenoud (2000), apesar de ser de quase duas décadas atrás, reflete a necessidade dos tempos atuais. Em meio as transformações das práticas sociais que envolvem a inclusão contínua e massiva de tecnologias, apareceram educadores com diferentes competências e conhecimentos. Alguns, por exemplo, já estavam habituados com processos educativos com forte apoio em tecnologias para possibilitar o desenvolvimento da aprendizagem de educandos. Outros, por outro lado, se viram com dificuldades de atuar em um contexto em que a tecnologia estava muito presente, precisando recorrer a processos de formação continuada e extensão. Também, em meio a esses grupos, ou transversais a esses, estavam os professores em formação inicial que, no momento de planejamento, organização e implementação das práticas docentes, tiveram de voltar suas ações educativas para o cenário de aulas remotas.

Entende-se que o processo de desenvolvimento de competências com tecnologia é um caminho longo e requer constantes mobilizações e esforços em pesquisas, ações institucionais e diretrizes nacionais. Apesar disso, o impacto da pandemia na Educação levou os professores a aprenderem utilizar tecnologias de forma abrupta, para que pudessem, ainda, ensinar seus educandos a manusearem a tecnologia para que, depois de aprenderem a utilizá-la, pudessem, então, aprender os conhecimentos propostos nos componentes curriculares.

Pode-se citar algumas competências e conhecimentos tecnológicos que, teoricamente, professores das diferentes áreas deveriam ser capazes de mobilizar, mas que, no momento que foram necessárias, nem sempre estavam presentes. A primeira citada, que diz respeito à competência do uso de novas tecnologias de Perrenoud (2000), dá o entendimento de que o professor precisa, anterior a qualquer procedimento, conhecer a tecnologia, saber utilizá-la e saber como essa potencialmente pode ser associada a sua prática docente. Partindo desse ponto, o docente deve ser capaz, então, de incorporá-la ao planejamento, dando conta de intencionar os objetivos pedagógicos aliados a como os estudantes aprendem o uso da tecnologia e, posteriormente, sobre como esses devem utilizá-la para desenvolverem os conhecimentos propostos pelo professor. De certo modo, o apresentado pelo autor, encaminha para o entendimento de que deve haver gerenciamento adequado por parte do educador, com a consideração de metanormas (Godino *et al.* (2017)) e regras que levem os educandos a atingirem, minimamente, o objetivo pretendido.

O gerenciamento do ambiente virtual, por parte do professor, pode ser entendido como um dos principais elementos na implementação das atividades, pois com esse conhecimento ele é capaz de avaliar componentes de tempo e recursos que podem e devem ser utilizados pelos educandos. Como exemplo, pode-se trazer a importância do gerenciamento do ambiente em plataformas que foram redirecionadas para o objetivo pedagógico nesta pandemia, como o *Facebook*.

O *Facebook* é um ambiente predisposto pela comunicação, interação e informação, em que se entende que tem como um de seus objetivos primordiais o entretenimento. Entende-se, nesse sentido, que a tarefa de readequar seu objetivo para um propósito educacional não seja algo fácil, principalmente quando se considera, em meio as atividades propostas pelo professor, que haverá, possivelmente, interferências àquilo que está sendo executado. Por exemplo, durante uma *live* na plataforma, um professor pode se deparar com seus educandos dando atenção a outros grupos que envolvam piadas virais ou mesmo comunicação conjunta. De certo modo, isso poderia implicar nos estudantes não prestarem atenção no professor, fazendo com que apresentassem dificuldade no entendimento do conteúdo ou mesmo na resolução de tarefas.

Além do que foi mencionado, existe também a necessidade do gerenciamento em ambientes com propósito específico para a sala de aula, tal como é o caso do *Google Classroom*. Esse ambiente mostra-se como um sistema para gerenciar e organizar os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando criar, distribuir e organizar o conhecimento propriamente dito, assim como em atividades, avaliações e tarefas com as quais os educandos precisam realizar. Para que o professor dê conta de realizar e utilizar adequadamente os recursos, esse necessita

estar atento a como pode colocá-los em prática, sabendo administrar o tempo, a organização e a seleção de conteúdo para ser colocado ali.

A menção sobre esses conhecimentos, ou mesmo competência quando mencionadas a capacidade do professor colocar isso em jogo em diferentes situações, se entende estar próxima do que Godino, Batanero e Font (2008) atribuem na noção da dimensão mediadora da Idoneidade Didática, que seria responsável pelo tempo, recursos e métodos que o professor utiliza para desenvolver suas práticas docentes. Apesar da referida noção não estar vinculada a uma visão específica voltada ao contexto tecnológico, entende-se que ela traga embasamento para firmar a necessidade de o professor ter pleno domínio dos recursos que esse utiliza para o ensino, pois é com isto, em meio ao ensino remoto, que o educador precisa contar como caminho central para a atividade docente.

A BNC-Formação (BRASIL, 2019), documento direcionado a formação de professores, destaca, dentre as 10 competências mencionadas, duas vinculadas ao desenvolvimento direto de competências tecnológicas. A primeira, diz respeito ao modo como o professor deve compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação, com senso crítico, significativo e reflexivo sobre como esses recursos podem potencializar a prática pedagógica e sobre como podem ser atrelados aos objetivos do planejamento do professor. Essa competência, ainda, aponta que o professor necessita compreender a necessidade de que comunicação é um objeto de formação constante e que, quando utiliza a tecnologia com esse fundo, deveria ser capaz de acessar e disseminar, produzir e avaliar, conduzir e ampliar, diferentes tipos de conhecimentos que possam potencializar as ações educacionais e resolver problemas que tenham fundo didático.

Já a segunda competência, considera diferentes verbos proponentes, como pesquisar, investigar, refletir e realizar análise crítica, buscando diferentes soluções tecnológicas. Com isso, segundo a competência, o professor deveria ser capaz de conduzir processos de aprendizagem de modo bem selecionado, organizado e planejado em cima de práticas pedagógicas que sejam coerentes e significativas aos seus educandos. Entende-se que essa competência faria com que o professor manifestasse a utilização de recursos que fizessem seus educandos mais envolvidos na aprendizagem, estando mais atentos para corroborarem com a construção de seus próprios conhecimentos e competências.

As competências mencionadas até aqui apresentam componentes constantes em referenciais teóricos e diretrizes que trazem noções e requisitos com os quais os professores precisam estar envolvidos e bem desenvolvidos. Olhar para um conjunto de competências tecnológicas e conhecimentos requer atenção àquilo que é proposto, principalmente quando se

menciona sobre o conjunto que precisa estar vinculado transversalmente aos processos formativos de professores.

Em um contexto no qual o ensino remoto é eminente, torna-se preciso considerar: que competências e conhecimentos tecnológicos estão sendo mobilizados por professores? No âmbito desta investigação, considera-se necessário olhar para aqueles relacionados aos professores em formação inicial.

Redecker e Punie (2018) apresentam um sistema de competências digitais que foi elaborado em conjunto com dados de diferentes países europeus para avaliar e identificar competências tecnológicas de professores de distintos níveis de ensino, bem como distintos níveis de formação. A *DigComEdu Framework* (nome em inglês para o sistema que gera uma ferramenta) está organizada em seis áreas que contém, ao todo, 22 competências digitais que vão desde elementos sobre o uso de recursos digitais simples até questões de desenvolvimento profissional, bem-estar digital e segurança da informação.

No quadro da Figura 29, apresenta-se uma síntese interpretada e traduzida do referido sistema para o português.

Figura 29 – Sistema de competências digitais

| Área | Competências | Descrição |
|---|---|---|
| 1. Desenvolvimento profissional: capacidade de utilização de diferentes tecnologias para comunicação, colaboração e desenvolvimento profissional. | Comunicação Organizacional | Utiliza de diferentes tipos de comunicação para se relacionar com educandos e pais para garantir a colaboração em diferentes meios. |
| | Colaboração Profissional | Usa de diferentes tecnologias colabora com outros educadores para trocar e dividir experiências e conhecimentos para qualificar as práticas pedagógicas. |
| | Prática Reflexiva | Reflete criticamente, de modo individual e coletivo, sobre a própria prática pedagógica digital e aquele referente a comunidade |
| | Formação Digital Continuada | Usa de diferentes fontes e recursos para formação digital continuada. |
| 2. Recursos digitais: capacidade de desenvolver, criar e dividir informações sobre recursos digitais. | Seleção de Recursos Digitais | Identifica, acessa e seleciona recursos digitais para serem utilizados com fins pedagógicos. |
| | Criação e Modificação de Recursos Digitais | Modifica e cria recursos digitais livres, considerando objetivos de aprendizagem, contexto, abordagem pedagógica e grupos de educandos ao projetar e planejar com recursos digitais |
| | Moderando, Protegendo e Dividindo Recursos Digitais | Utiliza de diferentes mecanismos digitais para dividir e gerenciar informação, assim como para proteger conteúdo sensível de seus educandos. |
| 3. Ensino e Aprendizagem: capacidades de utilizar e gerir recursos digitais nos processos de ensino e aprendizagem. | Ensino | Planejo e implemento recursos digitais nas práticas educacionais quando, como e onde for necessário para atingir objetivos pedagógicos. |
| | Orientação | Orienta os educandos quanto a utilização dos recursos e ambientes digitais que são compartilhados por esses. |
| | Aprendizagem Colaborativa | Estimula educandos a trabalharem com atividades em grupo, considerando o uso de tecnologias para a criar e documentar dados. |

| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| | Autorregulação da aprendizagem | Estimula os educandos a utilizarem tecnologias digitais para planificar, documentar e monitorar a aprendizagem de forma autônoma. |
| 4. Avaliação: capacidade de utilizar de tecnologias digitais e estratégias para qualificar a avaliação. | Estratégias de Avaliação | Usa de tecnologias para estabelecer diferentes processos e formatos de avaliação. |
| | Análise de Evidências | Gera, seleciona, critica e interpreta evidências digitais na aprendizagem. |
| | <i>FeedBack</i> e Planejamento | Utiliza tecnologias para providenciar evidências efetivas a pais e educandos, assim como para oferecer <i>feedback</i> efetivo. |
| 5. Empoderamento estudantil: capacidade de utilizar tecnologias digitais para qualificar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos educandos. | Acessibilidade e Inclusão | Garante acessibilidade a recursos digitais a todos os educandos, considerando as limitações individuais e coletivas. |
| | Personalização | Utiliza tecnologias digitais adaptadas as necessidades individuais dos estudantes, considerando as diferentes formas e níveis de aprendizagem. |
| | Engajamento Ativo dos Educandos | Utiliza tecnologias para envolver os educandos ativamente no processo de ensino e aprendizagem, como investigadores para produção de conhecimento científico. |
| 6. Facilitação de educandos desenvolverem competências digitais: capacidade de habilitar os educandos a serem criativos e responsáveis com tecnologias para informação, comunicação, criação de conteúdo, bem-estar digital e resolução de problemas. | Literacia da Mídia e Informação | Estimula os educandos a verificarem fontes de informação confiável, fazendo com busquem por informações adequadas dissociando-as das falsas. |
| | Comunicação e Colaboração Digital | Estimula os educandos a utilizarem recursos digitais para se comunicarem e colaborarem nas atividades escolares. |
| | Criação de Conteúdo Digital | Estimula a criação de conteúdo digital por parte dos educandos, ensinando-os a importância das licenças de informação e autoria. |
| | Responsabilidade de Uso | Faz com que os educandos saibam gerenciar riscos de uso das tecnologias digitais, utilizando-as de forma responsável e segura. |
| | Resolução de Problemas Digitais | Estimula os educandos a agirem ativamente no processo de resolução de problemas, sabendo utilizar seus conhecimentos para novas situações. |

Fonte: traduzido e interpretado de Redecker e Punie (2018).

Esse sistema é utilizado como uma ferramenta para identificar as competências digitais de professores. O modelo de instrumento criado é disponibilizado pelo *EU Science Hub* no site <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-EN>, em inglês. A ideia é de que professores possam identificar as suas capacidades para gerirem e organizarem o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Ainda, nota-se que essa ferramenta proporciona um relatório capaz de apontar elementos que possibilitam a qualificação das práticas docentes. Com isso, é possível que governos e entidades escolares possam conhecer as competências digitais de seus professores e, assim, proporcionar cursos de formação, recursos e estímulos que possibilitem a qualificação destas competências.

Como já mencionado, o documento elaborado por Redecker e Punie (2018) considera competências destacadas que se consolidam a partir de diversos esforços de países europeus na

qualificação das práticas docentes de seus professores. Foram considerados passos de professores de diferentes níveis e consultores educacionais para sua elaboração, o que, em dado entendimento, considera-se como algo efetivo para ser posto em ação. Nesse sentido, entende-se que os componentes teóricos elencados pelos autores representam um conjunto de competências importantes e que devem ser consideradas na formação de professores como um todo.

Entende-se que as competências destacadas, quando bem desenvolvidas por professores, representam uma necessidade atual e importante na sociedade.

Na área 1, por exemplo, é destacado que o professor necessita ter competências para enriquecer e qualificar seu desenvolvimento profissional, sendo capaz de utilizar as tecnologias para se comunicar em diferentes níveis, como com pais e educandos, assim como com outros profissionais. Essa ação poderia levar o educador a estar mais próximo da comunidade de pais e educandos, assim como de outros educadores que poderiam partilhar conhecimentos de forma colaborativa, levando-o a refletir de forma coletiva sobre suas práticas docentes. Outrossim, essa mesma área considera importante a prática do professor saber refletir sobre suas próprias ações, sendo capaz de saber quando deve buscar por uma formação continuada.

Na área 2, é considerada a capacidade do professor saber pensar, agir, criar e interagir com diferentes tecnologias, sabendo selecioná-las e utilizá-las em suas propostas pedagógicas. Para tanto, não é o bastante que o professor saiba manusear as tecnologias, pois ele também deve conhecer formas de criar com ela e modificá-la, quando em software livre, para potencializar a aprendizagem de seus educandos. Não só, é imprescindível que o professor considere gerenciar os diferentes ambientes digitais, sabendo proteger seus educandos de conteúdos ou ferramentas que sejam impróprias para eles.

A área 3, incide na importância dos objetos digitais quando intimamente relacionados aos processos de ensino e aprendizagem. O educador deveria ser capaz de planejar com os recursos digitais, sabendo como implementá-los no momento correto, com os meios adequados e onde for possível. Nesse sentido, o professor não deve apenas instrumentalizar seus educandos a utilizarem as tecnologias, mas deve orientá-los sobre como podem construir sua aprendizagem, sabendo utilizá-las para criar e documentar dados e informações de forma individual e colaborativa.

Já na área 4, essa é direcionada especificamente para o conhecimento do professor sobre os procedimentos que ele utiliza para avaliar seus educandos. A avaliação é um dos momentos mais importantes dos processos de ensino e aprendizagem, pois é por meio dela que o educador deve saber observar as capacidades de seus educandos e os conhecimentos efetivamente

desenvolvidos por eles. Nesse sentido, com o uso de tecnologias, o professor deve saber que e quais tecnologias devem ser utilizadas para avaliar, assim como as estratégias que devem ser impulsionadas para que isso seja possível. Além disso, o educador deve ter condições de gerar, selecionar, criticar e interpretar evidências digitais, assim como saber ensinar seus educandos essas mesmas capacidades. Nesse sentido, para um efeito maior, deve saber ofertar retornos da aprendizagem de seus educandos, de modo que esses possam qualificar suas próprias competências e conhecimentos.

Na área 5, o professor deve ser capaz de estimular o empoderamento de seus educandos a utilizarem tecnologias. O educador deve garantir a acessibilidade e a inclusão de seus educandos, levando em conta as limitações deles. Também, deve haver adaptação das atividades, em diferentes formas e níveis de aprendizagem dos educandos, envolvendo os recursos digitais para que todos possam experimentá-la e interagir com ela. Nesse contexto, o educador deve possibilitar situações com uso de tecnologias que engajem ativamente os educandos, fazendo com que atuem como pesquisadores, investigadores, questionadores para a produção de conhecimentos.

Por fim, na área 6, o professor deve agir como facilitador para os educandos desenvolverem competências. Nesse sentido, o professor deve ser capaz de estimulá-los a saberem procurar informação confiável e adequada, distanciando-se de notícias e fontes falsas ou facilmente manipuláveis. Ainda, deve-se estimular que os educandos utilizem os recursos digitais para se comunicarem e colaborarem com as atividades escolares e que criem conteúdos digitais, com autoria e fontes de informação coerentes, com responsabilidade e segurança. Com isso, os educandos devem ser estimulados a agirem ativamente na resolução de problemas, sabendo aplicar os conhecimentos desenvolvidos em novas situações de forma concisa e adequada.

Esta seção apresentou uma reflexão sobre o cenário de práticas por meio do ensino remoto que se instaurou devido à pandemia COVID-19, trazendo, com isso, considerações sobre a interação de professores e estudantes com as tecnologias digitais e sobre uma ferramenta de um sistema de competências digitais de professores que é utilizado nesta investigação. Apesar desta tese não ter como foco apenas competências tecnológicas, entende-se que é imprescindível considerá-las, ainda mais quando se percebe a necessidade de professores estarem cada vez mais próximos de recursos tecnológicos voltados à aprendizagem.

Entende-se que esta seção apresentou e discutiu um sistema preciso de competências tecnológicas elaboradas a partir de estudos conjuntos, como destacam Redecker e Punie (2018). Nesse sentido, as reflexões sobre essas competências complementam os referenciais teóricos

que são utilizados neste trabalho, oportunizando, assim, a construção de instrumentos adequados para olhar as competências que, teoricamente e normativamente, se espera que professores tenham desenvolvido para atuar na educação básica.

Considerando esses elementos, no capítulo a seguir são apresentados os componentes metodológicos desta investigação.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Autores como Gil (2008) e Marconi e Lakatos (2003) entendem que a metodologia é o principal momento de toda investigação científica. É a partir dela que se pensa em como, quando e onde irá ocorrer o processo sistemático que permite desenvolver a pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Considerando o contexto de um desenho metodológico que parte dos objetivos de investigação, se apresenta, nesta seção, a caracterização da pesquisa e a descrição dos momentos, etapas, ferramentas e recursos que foram utilizados no seu desenvolvimento, buscando elucidar as ações que foram tomadas para atender os objetivos delimitados. Levando em conta esse olhar, primeiramente, retoma-se o objetivo geral que é: **investigar como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam competências e conhecimentos didático-matemáticos na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio e em atividades formativas pautadas no Enfoque Ontossemiótico.**

Já no que diz respeito aos objetivos específicos, após a caracterização da investigação, esses serão retomados e relacionados com os momentos e instrumentos.

5.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA INVESTIGAÇÃO

A investigação aqui produzida se aproxima de características de uma investigação de natureza qualitativa, tal como destacam Lüdke e André (2013). Segundo esses autores, uma pesquisa dessa natureza apresenta cinco características base:

- a origem dos dados de investigação é o ambiente natural em que o pesquisador é o principal agente;
- os dados são coletados, organizados, analisados e apresentados em linguagens (imagens e palavras) que buscam trazer sentido e significado a produção do pesquisador;
- a preocupação investigativa está no processo utilizado para obter os dados, e não necessariamente no produto desse;
- são consideradas as convicções pessoais dos participantes e dos proponentes da investigação, considerando os objetivos declarados na pesquisa;
- anterior ao processo de implementação da investigação, pode haver atribuições hipotéticas por parte dos proponentes da pesquisa.

Tendo-se como base a fala dos autores, esta investigação pressupõe um ambiente próprio para coleta de dados em que os participantes puderam se expressar e agir frente às escolhas e decisões que trazem características únicas e próprias do processo que foi

desenvolvido. O foco da investigação se alia à ideia de que a mobilização das competências e conhecimentos didático-matemáticos dos estudantes é um desenvolvimento que se constitui aos poucos, fazendo com que a pesquisa estivesse mais preocupada com o processo e não com os resultados. Os dados coletados foram analisados, organizados, sistematizados por meio da escrita e de imagens que trazem evidências sobre a produção realizada, sendo isso confrontado com as inferências decorrentes de um referencial teórico consolidado.

Com base nas características mencionadas, é possível destacar que esta investigação se constitui como uma pesquisa qualitativa, incorporando elementos que Lüdke e André (2013) consideram importantes frente às pesquisas em Educação. Ainda, segundo os autores, as pesquisas qualitativas se desenvolvem como uma espécie de funil, em que primeiro pode haver um conjunto vasto de ideias e problemas que são pensados pelos pesquisadores para investigar, e que, à medida que a investigação vai sendo qualificada, vai sendo refinado para se tornar mais direto e objetivo.

Pode-se dizer, com inferência ao que os autores mencionam, que o processo de melhora efetiva de uma investigação ocorre enquanto os pesquisadores vão se apropriando da temática, dos referenciais que possam contribuir e suportar a pesquisa, bem como durante seu desenvolvimento propriamente dito. Esse conjunto de ações reflete o importante papel que os conhecimentos constituídos por outras investigações possuem, e por essa razão as pesquisas, ainda mais em Educação, devem ser compartilhadas.

Com olhar às características mencionadas aqui, entende-se que a essência desta pesquisa está aliada à perspectiva da pesquisa qualitativa em Educação. Com isso, apresenta-se, na seção a seguir, o cenário onde se deu a investigação, bem como os participantes que estiveram envolvidos.

5.2 CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Segundo Gil (2008), o cenário de investigação se refere ao ambiente ou local onde o pesquisador busca coletar os dados para sua pesquisa. O cenário de investigação, considerando o ambiente em que se desenvolve uma proposta que envolve seres humanos, se constitui no lugar em que a comunidade dos participantes da pesquisa se faz presente (GIL, 2008).

Tendo em vista a perspectiva apontada por Gil (2008), o cenário considerado para esta investigação refere-se a uma instituição particular da região metropolitana de Porto Alegre no Rio Grande do Sul (RS). A proposta considera que os participantes da investigação são discentes do curso de Licenciatura em Matemática mantido por essa instituição. Por conta disso, conforme resoluções para pesquisa envolvendo seres humanos, foi necessária a aprovação do

projeto que sustentou esta investigação por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo esse [o projeto] aprovado pelo mesmo sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 15443019.0.0000.5349.

Os discentes participantes deste projeto de investigação foram acadêmicos que estavam cursando um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio no segundo semestre de 2020. Estiveram matriculados no componente curricular 17, dos quais 17 aceitaram assinar os termos de uso de dados para a análise de dados coletados nesta investigação.

5.3 MOMENTOS DO PERCURSO INVESTIGATIVO E DESCRIÇÃO DO *CORPUS* DE ANÁLISE

A presente investigação foi organizada seis momentos, os quais, embora não tenham necessariamente uma organização linear, definiram seu encaminhamento e execução. Apresenta-se, na Figura 30, um indicativo desses momentos (primeira coluna), seguindo de seu foco dentro da investigação (segunda coluna) e os capítulos da investigação que apresentam esses focos (coluna três).

Figura 30 - Momentos de investigação

| Momento | Foco de investigação | Capítulos associados |
|---------|---|----------------------|
| A | Justificativa da pesquisa e sobre conhecimentos e competências que se espera que licenciandos em Matemática desenvolvam para a prática docente no Ensino Médio, olhando para o que é almejado pelas diretrizes que norteiam a formação de professores e para pesquisas sobre competências tecnológicas para a docência. | 1 |
| B | Aprofundamento dos aspectos teóricos que envolvem o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, tendo-se em vista os elementos que discutem sobre a formação de professores e o modelo de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos. | 2 |
| C | Competências, conhecimentos e saberes abordados em pesquisas da área da Educação Matemática sobre a formação de professores de Matemática, considerando seus aportes teóricos e reflexões que emergiram das leituras realizadas. | 3 e 4 |
| D | Elaboração dos instrumentos para ações de intervenção interna junto aos licenciandos de um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. | 1, 2, 3 e 4 |
| E | Análise de materiais sobre competências e conhecimentos que se espera que acadêmicos da Licenciatura em Matemática desenvolvam para a prática docente no Ensino Médio, olhando o Projeto Político Pedagógico de Curso e o Plano de Ensino do componente curricular de estágio. Também, incluindo a visão do professor formador sobre o assunto. | 6 |
| F | Análise de materiais que permitam investigar por competências e conhecimentos didático-matemáticos que são mobilizadas por acadêmicos da Licenciatura em Matemática em um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio | 7 e 8 |

Fonte: o autor.

No momento A, teve-se um olhar para as justificativas que mobilizaram a constituição da investigação, documentos governamentais que orientam a formação de professores e de professores de Matemática e discussões presentes em investigações sobre a utilização de

tecnologias, atentando-se para um olhar sobre as competências e conhecimentos que são necessários/esperados para a atuação docente.

Realizou-se a análise dos documentos oficiais específicos para os cursos de Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2002) e documentos oficiais gerais que atualmente orientam a formação de professores para a Educação Básica (BRASIL, 2019).

O momento B tomou como referência os pressupostos teóricos do Enfoque Ontossemiótico. Esse momento foi dedicado a aprofundar os entendimentos sobre a utilização do EOS como ferramenta de investigação sobre a prática docente, buscando compreender, especialmente, sobre a modelização de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos no âmbito da formação de professores (GODINO, *et al.*, 2017).

Entende-se que esse momento tenha sido fundamental para subsidiar as discussões sobre componentes de desenvolvimento, reflexão e avaliação de práticas docentes para a atuação no Ensino Médio. Esse aprofundamento, ainda, possibilitou sustentar teoricamente os instrumentos e as atividades desta investigação que tiveram como foco investigar a mobilização das competências e conhecimentos dos acadêmicos da Licenciatura. Serviu, ainda, como suporte para orientar as ações e reflexões dos acadêmicos sobre suas práticas docentes no Ensino Médio.

Para o aprofundamento teórico efetuado nesse momento, considerou-se um conjunto de artigos que discutiram sobre os componentes teóricos do EOS, apresentando suas bases teóricas e os direcionamentos que podem ser dados a partir dessas: Godino (2008), Godino (2009), Godino (2013), Godino (2014), Godino (2017), Godino *et al.* (2017).

O momento C se constituiu em um espaço de reflexões e discussões sobre investigações encontradas nas últimas três edições, até o ano base de 2020, de eventos considerados relevantes para a área da Educação Matemática: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática e Encontro Nacional de Educação Matemática. Foram considerados os trabalhos de Da Costa e Silva (2013), Baccon, Brandt e Camargo (2013), Preussler e Keske (2013), Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013), Espindola (2013), Martins e Lima (2013), Cocô e Da Silva (2015), Galleguillos, Montes e Ribeiro (2015), Silva e Cedro (2015), Queiroz e Borges (2016), Barbosa, Bianchini e De Lima, (2017), Arruda e Savioli (2017) e Do Nascimento *et al.* (2019). Utilizou-se para análise desses materiais a Análise Textual Discursiva (apresentada no capítulo 3). Também, se considerou os pressupostos de competências e conhecimentos tecnológicos da formação de professores conforme o European Framework for Digital Competences (REDECKER; PUNIE, 2018).

Com essa ação, buscou-se olhar para os diferentes sentidos e interpretações sobre as competências e conhecimentos para a atuação docente, considerando, ainda, os momentos curriculares e projetos inerentes ao contexto da Licenciatura em Matemática que contribuem para o desenvolvimento de experiências com a prática docente.

O momento D se referiu à elaboração de instrumentos para a investigação sobre conhecimentos e competências didático-matemáticas que foram mobilizadas por acadêmicos da Licenciatura em Matemática em um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. Esse momento da investigação contou com subsídios e resultados obtidos dos momentos anteriores, tomando foco nas competências e conhecimentos mobilizados pelos acadêmicos ao longo de seus estudos e ações pedagógicas no componente curricular.

Foram desenvolvidos um conjunto de instrumentos que foram implementados durante os encontros de orientação e formação do Estágio Supervisionado.

O desenvolvimento das atividades que foram trabalhadas junto aos licenciandos ocorreu por meio de instrumentos que se estruturaram a partir dos seguintes elementos:

- embasamento teórico: a elaboração das ações empregadas considerou como suporte teórico componentes do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, base teórica principal desta investigação;
- políticas institucionais: considerou-se os pressupostos institucionais oriundos das diretrizes da BNC-Formação, Projeto Pedagógico de Curso e Plano de Ensino;
- políticas de organização: as ações relacionadas aos licenciandos foram consideradas de modo interno ao contexto das aulas do componente curricular de Estágio Supervisionado. Sendo assim, não se realizou alterações invasivas nas atividades do componente curricular, mas acrescentou-se pequenas propostas, que se referem aos instrumentos III, IV e V, para evidenciar tópicos específicos da pesquisa durante a coleta de dados.

Deve-se destacar que devido ao cenário de aulas remotas relacionada a COVID-19, a implementação das atividades ocorreu de modo virtual.

Já no momento E, ocorreu a análise de materiais relacionados ao olhar para a instituição onde foram coletados os dados. Foram considerados e analisados documentos institucionais pertinentes ao cenário do curso de Licenciatura, tal como o Projeto Político de Curso (PPC), e aquele que têm foco nos componentes curriculares de estágio docente no Ensino Médio, tal como o Plano de Ensino.

Por fim, o momento F, se constituiu em tempo e espaço onde os dados foram coletados durante o percurso investigativo com os licenciandos. Esses foram tomados para análise e

discussão frente aos aspectos teóricos da pesquisa. Os dados coletados na investigação se referem aos seguintes elementos: respostas elaboradas pelos acadêmicos ao responderem aos instrumentos III, IV e V (que serão detalhados em seguida); planejamentos elaborados pelos licenciandos para a implementação das práticas docentes no Ensino Médio, bem como os elementos inerentes a eles, a saber: vídeos contendo as aulas e explicações sobre objetos de conhecimento relacionados ao estagiário e versões de relatórios de estágio.

Tendo-se mencionado sobre os momentos de investigação, apresenta-se, no que segue os instrumentos utilizados para parte da coleta de dados.

5.4 SOBRE OS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Guiando-se pelos momentos da investigação, bem como pelos objetivos específicos propostos, apresenta-se uma descrição dos instrumentos que foram utilizados para parte da coleta de dados da investigação. Ao final da seção, apresenta-se uma relação entre os momentos, objetivos da investigação e instrumentos de coleta de dados.

As descrições são:

- Instrumento I – Protocolo de investigação sobre os documentos institucionais no cenário governamental (Apêndice A): este instrumento se refere a um protocolo que está centrado em analisar os documentos governamentais relativos à formação de professores. Essa ferramenta teórica tem um foco específico nas questões que se referem a: (a) motivação da existência do documento, (b) objetivos do documento para a educação e/ou formação de professores, (c) conhecimentos e competências que se espera que os educandos desenvolvam e (d) questões a serem incorporadas pelas instituições. Foram consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (BRASIL, 2019) e as diretrizes específicas para os cursos de Matemática, Licenciatura e Bacharelado (BRASIL, 2002). Entende-se que essa ferramenta proporcionou um caminho de análise que articula os referidos documentos, possibilitando uma compreensão sobre o que é esperado, em relação aos conhecimentos e competências, que professores em formação inicial tenham constituído ao longo de sua formação.
- Instrumento II – Protocolo de investigação sobre os documentos institucionais no cenário da instituição mantenedora (Apêndice B): tratou-se de um protocolo que permitiu analisar os documentos institucionais, da instituição mantenedora do curso de

Licenciatura em Matemática, relativos à formação de professores de Matemática. Tomou como eixo central aspectos relativos ao Projeto Político de Curso (PPC) e do plano de ensino do componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio. O foco de análise esteve voltado: (a) as competências e conhecimentos que estão institucionalizadas para que os professores em formação inicial desenvolvam, (b) a estruturação do currículo do curso, (c) o perfil do curso de Licenciatura da instituição, (d) as cargas horárias envolvidas, (e) as referências governamentais, (f) as referências em investigação no âmbito da Educação Matemática e (g) conhecimento profissional e práticas profissionais.

- Instrumento III – Tarefa para instigar a mobilização de conhecimentos e competências didático-matemáticas sobre a análise de significados globais e ontossemiótico das práticas (Apêndice C): essa ferramenta foi constituída baseada no EOS e envolve uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio de 2011 sobre função, envolvendo também a resposta de um aluno de Ensino Médio (FILHO, 2017), em que são apresentados um conjunto de questionamentos abertos que propõem situações as quais os acadêmicos tiveram que mobilizar conhecimentos didático-matemáticos relacionados a possíveis práticas didáticas e competências de análise dos significados globais e ontossemiótico das práticas ali envolvidas.
- Instrumento IV – Atividade para instigar a mobilização de conhecimentos e competências didático-matemáticas sobre a análise e gestão das configurações didáticas, análise normativa e análise e avaliação da idoneidade didática (Apêndice D): essa ferramenta foi constituída baseada no EOS e envolve uma análise de um vídeo de 10 minutos de práticas conduzidas com um educando cego durante uma aula sobre matrizes. Realiza-se um conjunto de questionamentos sobre ações didáticas-matemáticas envolvidas nas práticas ali apresentadas e envolve-se os diferentes componentes da Idoneidade Didática com olhar às competências da mesma, de avaliação e análise, bem como as competências de análise e gestão das configurações didáticas e análise normativa.
- Instrumento V – Proposta para possibilitar aos licenciandos mobilizarem competências e conhecimentos relacionadas a análise de materiais didáticos, com o uso da Idoneidade Didática (Apêndice E): a ação considera a dimensão epistêmica da Idoneidade Didática como ferramenta para analisar um livro didático que estivesse sendo utilizado pelos acadêmicos como referência para elaboração do planejamento das aulas direcionadas ao Ensino Médio. Essa ação teve como intuito possibilitar aos licenciandos terem contato

com a utilização da ferramenta para avaliar recursos que, futuramente, estarão inseridos em seu cotidiano docente.

- Instrumento VI – Protocolo de análise dos materiais coletados dos acadêmicos matriculados no componente curricular de Estágio e participantes da investigação (APÊNDICE F): este protocolo tem como foco apresentar os descritores que são utilizados para analisar os diferentes materiais relacionados ao planejamento, como vídeos, escritos e recursos diversos elaborados ou utilizados pelos acadêmicos, no entendimento de que isso permite a identificação das competências e conhecimentos mobilizados para que, conseqüentemente, seja possível entender como e quando esses estavam sendo mobilizados. Para a constituição do mesmo, foram utilizados aspectos teóricos que foram abordados nos capítulos teóricos desta investigação, incorporando, mais especificamente a Idoneidade Didática do Enfoque Ontossemiótico e o sistema de competências digitais (seção 4).
- Instrumento VII – Protocolo de entrevista com a professora formadora do componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio (Estágio em Matemática II) (APÊNDICE G): este instrumento busca identificar as expectativas, anseios e conflitos relacionados às práticas desenvolvidas pelos professores estagiários durante o ensino remoto, bem como olhar para a visão do professor formador sobre competências e conhecimentos que os acadêmicos estiveram desenvolvendo no curso do componente curricular.

Com a descrição dos instrumentos que foram constituídos/utilizados para a coleta de dados da investigação, apresenta-se, na Figura 31, uma relação dos instrumentos com os objetivos que se buscou atingir.

Figura 31 - Associação entre os instrumentos e objetivos de investigação

| Instrumentos | Objetivos de investigação |
|---------------------|---|
| I, II e VII | Investigar, no âmbito institucional, conhecimentos e competências que se espera que futuros professores tenham desenvolvido para a atuação no Ensino Médio |
| III, IV e V | Investigar as competências de análise dos significados globais, de gestão das configurações didáticas, análise normativa e de avaliação mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico |
| III, IV e V | Investigar conhecimentos didático-matemáticos de dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica, mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico |
| VI | Investigar as competências e conhecimentos didático-matemáticos, de dimensão epistêmica e mediadora, mobilizados por acadêmicos de um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, durante a organização, constituição e implementação de suas práticas como docentes estagiários |

Fonte: o autor.

Apresenta-se, no que segue, uma seção sobre a análise dos dados que foram coletados ao longo da investigação.

5.5 SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados nesta investigação foram analisados em duas perspectivas: análise documental e análise textual apoiada em referencial teórico específico.

Segundo Hurtado (2006), uma análise de delineamento metodológico sob a perspectiva documental pode assumir características específicas para atender a um objetivo proposto, sendo adotado um conjunto de ações e movimentos para suprir as demandas necessárias para atender o objetivo. Nesse olhar, a análise documental realizada foi formulada com os documentos institucionais (diretrizes, projeto de curso e plano de ensino), tendo como objetivo olhar os critérios específicos que são indicados nos apêndices A e B.

Sobre os dados analisados por análise textual, foi adotada à perceptiva do modelo de Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos (CCDM) para analisar os dados provenientes dos instrumentos do apêndice C, D e E. Com os dados obtidos dos instrumentos dos apêndices C e D, considerou-se olhar para as resoluções dos professores estagiários buscando por evidências que indicassem a mobilização de competências e conhecimentos didático-matemáticos com base nos seguintes indicadores, tomados do EOS:

- significados globais - se mencionou quais são os significados de um determinado objeto e como se relacionam entre si em um processo de estudo, considerando como fundo a resolução de problemas;
- ontossemiótica das práticas - se indicou quais são as configurações de processos e objetos que são esperados no processo de estudo do ponto de vista institucional (configuração epistêmica) e como esses estão em jogo na resolução dos estudantes (configuração cognitiva), tendo como fundo a expressão matemática;
- gestão das configurações didáticas - se mencionou quais são as interações entre sujeitos e recursos e como isso pode ser otimizado nos processos de estudo, tendo como contexto as interações e relações de aprendizagem;
- normativa – quando ele identifica as normas envolvidas na aprendizagem e sabe como otimizá-las em processos futuros;
- avaliação por meio da Idoneidade Didática - se determinou graus por meio da Idoneidade Didática e se conseguiu identificar elementos que podem ser qualificados para processos futuros.

Também foram consideradas à análise sobre a mobilização de conhecimentos didático-matemáticos pelos professores estagiários, tendo como referência o significado chave de cada dimensão na formação de professores de Matemática como indicador:

- epistêmico - qual foi o conhecimento institucional e se esse e o modo como foi conduzido está adequado para o ensino;
- cognitivo - se é demonstrado conhecimento sobre como os estudantes aprendem e a capacidade de avaliar e entender o raciocínio atribuído;
- afetivo - quando identifica as relações emocionais envolvidas no processo;
- interacional - se compreende quais são as interações envolvidas entre sujeitos e dos sujeitos com a matemática;
- mediador - quais os recursos e materiais utilizados e se o tempo de desenvolvimento foi suficiente para o processo de ensino e aprendizagem;
- ecológico - quando demonstra conhecer o currículo e suas normas políticas e sociais.

Já sobre os dados advindos da atividade do apêndice E, esses foram analisados considerando os elementos que professores estagiários apresentam nas análises dos recursos escolhidos com observância aos componentes e indicadores da ferramenta que tem origem na dimensão epistêmica:

- componente de situações-problema - se há mostra representativa e articulada de problemas, exercícios e aplicações, bem como se há problematização;
- componente de linguagens - se são utilizados diferentes tipos de linguagens matemáticas e se são propostas situações de interpretação, estando ambas adequadas ao nível educativo proposto;
- componente de regras - se as definições, procedimentos e enunciados estão corretos e adequados ao nível a que se dirigem;
- argumentos - quando aparecem situações que o educando precisa argumentar, justificar e explicar o pensamento matemático;
- relações - quando o recurso conecta e relaciona os objetos matemáticos apresentados e se promove articulação de significados em outras áreas.

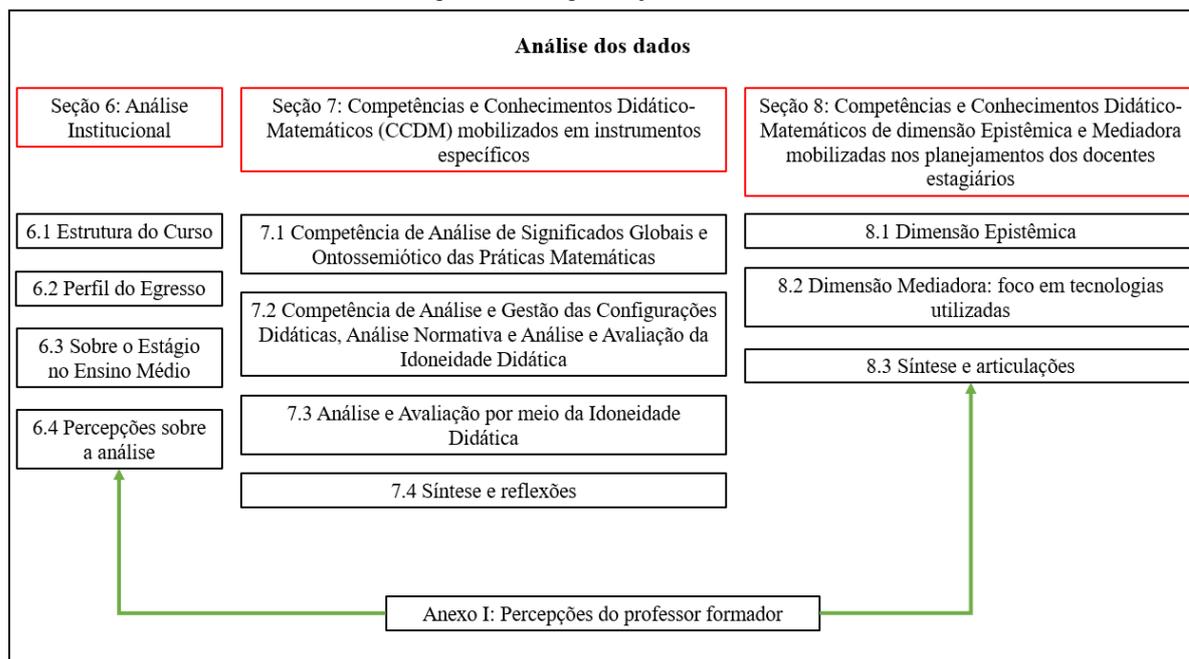
Além do mencionado até aqui, foram realizadas análises tomando as práticas pedagógicas elaboradas/adotadas pelos acadêmicos enquanto estiveram atuando como professores estagiários. Para essas análises, utilizou-se do protocolo que consta no Apêndice F, buscando por evidências das competências parciais e habilidades/capacidades nos documentos obtidos, conforme os descritores que estão presentes na ferramenta mencionada. Esse protocolo foi elaborado utilizando-se de aspectos da Dimensão Epistêmica e Mediadora do Enfoque Ontossemiótico (GODINO, 2013), bem como do Sistema de Competências Digitais (REDECKER; PUNIE, 2018). Ainda, considerando a importância de entendimentos dos

próprios acadêmicos sobre o estágio docente, teve-se atenção, ainda, às considerações que esses apresentam em seus relatórios de estágio, sendo essas trazidas durante a seção (8.3) de síntese e articulações.

Durante a análise de dados, se considerou como importante ponderar elementos que foram trazidos na fala da professora formadora do componente curricular de estágio, dando-se atenção à perspectiva institucional apresentada por ela. Nesse sentido, considerando-se uma perspectiva de utilização desses dados de forma transversal à investigação, foram feitos encaminhamentos que entrelaçam os dados advindos da entrevista realizada com a professora formadora e com a análise de dados e seções de reflexões, o que é apresentado nos subcapítulos 6.4, 8.3 e no capítulo 9. Assim, se incorporou elementos das manifestações da professora formadora quando se julgou pertinente, e por vezes necessário, para elucidar ou aprofundar um entendimento ou reflexão.

Levando em conta a análise como um todo, utilizou-se dos indicadores para buscar evidências e constituí-la, confrontando-a com o referencial teórico da investigação. Na Figura 32, apresenta-se um quadro de organização das análises que são apresentadas nos três capítulos seguintes.

Figura 32 - Organização da análise



Fonte: a pesquisa.

No que segue, apresenta-se o primeiro capítulo de análise dos dados coletados e analisados durante o desenvolvimento desta investigação: a perspectiva institucional.

6 ANÁLISE DOS DADOS: PERSPECTIVA INSTITUCIONAL

Nesta seção, apresenta-se uma análise sobre a visão institucional que o curso de Licenciatura em Matemática detém sobre o percurso formativo de seus acadêmicos. Nesse sentido, é importante olhar para os documentos institucionais da Universidade a qual os professores em formação inicial estavam/estão vinculados. Neste sentido, esta seção apresenta uma análise do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e do Plano de Ensino (PE) do componente curricular de Estágio em Matemática II (Estágio no Ensino Médio), olhando-se para as competências que são esperadas que esses professores desenvolvam para suas práticas docentes e articulando, quando necessário, com as falas da professora formadora do Estágio Supervisionado.

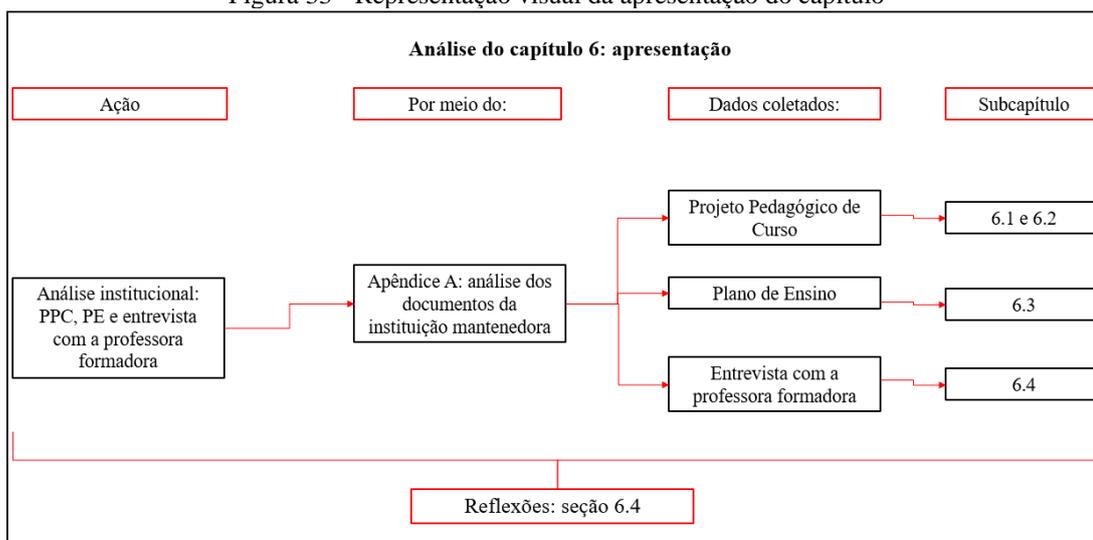
Para realizar a análise dos referidos documentos, foi elaborado o protocolo contido no APÊNDICE B – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO SOBRE OS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS NO CENÁRIO DA INSTITUIÇÃO MANTENEDORA. Com esse instrumento, realiza-se a análise e orienta-se a escrita deste capítulo. Além disso, deve-se destacar o objetivo específico atrelado a esta seção, que é:

- investigar, no âmbito institucional, conhecimentos e competências que se espera que futuros professores tenham desenvolvido para a atuação no Ensino Médio.

Nesta seção, inicialmente, apresenta-se o Projeto Político Pedagógico à luz de uma discussão focada sobre a estrutura do currículo do curso de formação de professores de Matemática da instituição. Em seguida, a discussão é continuada em relação ao perfil do curso, bem como o perfil de egresso que o curso deseja formar. Por fim, se apresenta e discute sobre os elementos que são percebíveis no plano de ensino do componente curricular de Estágio em Matemática II.

No quadro da Figura 33, apresenta-se uma representação visual deste capítulo.

Figura 33 - Representação visual da apresentação do capítulo



Fonte: a pesquisa.

No que segue, apresenta-se os elementos que envolvem este capítulo, conforme destacado.

6.1 PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO

O documento analisado nesta seção contém informações que estiveram em processo de atualização pela instituição mantenedora. Todavia, a versão daqui se refere a uma proposta do ano de 2019 que estava em vigência durante as atividades dos acadêmicos e a coleta de dados no componente curricular de Estágio.

Nesta seção, busca-se olhar para os seguintes elementos:

- organização basilar;
- sistematização de componentes curriculares e não curriculares (pressupostos filosóficos, didáticos e pedagógicos) que estruturam o curso de Licenciatura;
- referências utilizadas na constituição dos elementos anteriores.

O curso, denominado por Curso de Matemática – Licenciatura, se estrutura de modo presencial, ocupando uma carga horária de 3.202 horas a serem ofertadas no período noturno de funcionamento da instituição. Os acadêmicos têm tempo mínimo de 8 semestres e máximo de 12 semestres para a conclusão do curso, para assim receberem o título de Licenciado em Matemática, quando cumpridos todos os requisitos.

O Curso está organizado em eixos temáticos que contém um conjunto de disciplinas necessárias à efetiva formação dos futuros professores. Esses eixos detêm as seguintes funções:

- definir coerência da estrutura do currículo;
- definir a flexibilidade ou solidez do currículo;
- regular o andar e eficiência dos acadêmicos;

- agrupar temas que auxiliem na orientação e desenvolvimento de propostas pedagógicas.

A estrutura do Curso prevê a existência de quatro eixos, sendo esses: projeto de vida/formação, formação acadêmica, formação profissional e atuação profissional. Cada um desses pilares considera proposições pedagógicas que envolvem as referências com as quais o currículo formativo é constituído.

O primeiro eixo considera a seguinte proposta:

- projeto de vida/formação – proporcionar ao acadêmico oportunidades de reflexão sobre a formação acadêmica, possibilitando desafios e subsídios para a constituição de seu projeto de vida.

Neste pilar, nota-se a preocupação que o Curso tem sobre como seus acadêmicos buscam continuar, ampliar ou qualificar seus nichos de formação docente. Essa visão denota a preocupação do Curso em oportunizar com que os professores em formação se constituam profissionais capazes de refletir sobre si e sobre como buscarão dar continuidade a suas vidas, em termos profissionais e pessoais.

Na perspectiva de Perrenoud (2000), professores das diferentes áreas necessitam saber administrar a própria formação, determinando os momentos em que precisam continuar ou qualificar os estudos, lançando mão da atualização de seus conhecimentos e saberes. Isso decorre do fato de que o ambiente escolar, e a escola em si, são contextos que sofrem mudanças significativas com o passar dos anos, fazendo-se necessário, daí, que os professores busquem se inteirar de desenvolver novas competências condizentes com as práticas que esses precisam realizar.

Na perspectiva da BNC-Formação (BRASIL, 2019), a dimensão de engajamento profissional retrata que o professor precisa deter a competência de se comprometer com o próprio desenvolvimento profissional, para que assim reconheça a necessidade de se qualificar profissionalmente para engajar a si, buscando o aprimoramento de suas práticas docentes. Esse olhar pode propiciar ao sujeito a se apreciar como ser humano e profissional capaz de refletir e cuidar de si, levando à possibilidade de que, assim, possa cuidar do outro.

O engajamento para o aprimoramento profissional mencionado no PPC é necessário para estabelecer uma via a qual os acadêmicos possam se orientar para seguirem seus próprios caminhos e percursos formativos. Entende-se que os cursos de formação de professores necessitam estabelecer modos e subsídios para que os futuros professores se sintam apoiados em suas percepções e decisões futuras de formação. Nesse olhar, percebe-se que a instituição, com base no documento e além dos elementos inerentes à formação em nível de graduação, oferece um conjunto de ações de extensão e formação continuada, envolvendo desde cursos de

extensão à pós-graduação. Esses objetos podem ser cruciais e determinantes para as escolhas formativas que o futuro docente fará, implicando também no modo sobre como suas práticas docentes são elaboradas, implementadas e qualificadas à medida que sua experiência vai avançando.

O segundo eixo diz respeito à:

- formação acadêmica – desenvolver a construção de saberes formativos, considerando valores sociais, éticos, linguísticos, estéticos e políticos para constituir uma sólida formação científica, histórica, epistemológica e cultural;

O contexto de uma formação repleta de valores presume a necessidade de que o professor conheça os diferentes cenários em que as escolas e as comunidades estão inseridas. Ponderar isso leva o professor a entender as distintas necessidades da comunidade escolar, em especial sobre seus estudantes.

No âmbito da BNC-Formação (BRASIL, 2019), esses valores destacados pelo documento estão próximos das competências gerais do documento, as competências 2, 3 e 7²⁸, que mencionam sobre os educadores precisarem mobilizar ações de integração e valorização sobre os sujeitos que estão envolvidos nas práticas pedagógicas, assim como sobre o próprio profissional. Engajar e estimular professores a desenvolverem essas competências possibilita uma ampliação da visão de mundo que o educador possui, permitindo que descubra novos meios de aproximar seus estudantes de uma idoneidade adequada para conviver em grupos sociais e comunidades.

O terceiro eixo menciona:

- formação profissional – intensificar a relação teoria versus prática, com busca a reflexão sobre os conhecimentos, dificuldades e facilidades inerentes as práticas docentes, bem como sobre a ampliação de competências e habilidades necessárias para o exercício e permanência profissional.

Entende-se que esse pilar trata dos aspectos mais profissionais propriamente ditos, nos quais os professores em formação deteriam o conhecimento sobre as estruturas de ensino que

²⁸ Competência 3 - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;

Competência 3 - Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;

Competência 7 - Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

envolvem as comunidades escolares, possibilitando, em uma zona potencial, o reconhecimento das dificuldades e facilidades que estão presentes nesses ambientes. Além disso, retrata a importância de o profissional ter desenvolvido competências para exercer a profissão e dar continuidade a sua permanência na mesma.

A busca pela intensificação da relação entre teoria e prática, indica a preocupação do curso em estabelecer meios os quais os acadêmicos aprendam conhecimentos em um contexto mais teórico e que esses possam ser articulados com a prática. Como destaca Cury (2001), a discussão sobre esse tipo de relação já existe desde a década de 80, sendo que, ainda hoje, se mostra necessário estabelecer um currículo que permita a articulação desses dois pontos. Não se trata somente do acadêmico aprender a teoria e implementar essa de modo prático, mas sim permitir que o professor em formação inicial estabeleça meios de refletir, implementar e qualificar práticas que envolvam as teorias aprendidas e suas articulações na ação docente.

Por fim, o quarto eixo destaca:

- atuação profissional – com vistas aos resultados dos eixos anteriores, interrelacionar a construção das competências necessárias ao mercado de trabalho, ao exercício da profissão, as necessidades da área e as demandas sociais.

Entende-se que, aqui, o documento retrata uma reflexão sobre as potencialidades emergentes dos outros eixos, em que os professores em formação tenham desenvolvido as competências e conhecimentos importantes para atuarem como professores efetivamente. Esse eixo está bastante próximo do que diz as competências 8, 9 e 10 da BNC-Formação, que instauram a relevância do educador deter autoconhecimento e autocuidado, sabendo trabalhar com conflitos e acolhimento dos diferentes grupos sociais, e agindo de modo autônomo com princípios solidários, inclusivos, democráticos, entre outros elementos que devem constituir o pano formativo deles.

No âmbito de sistematização do currículo, o curso de Licenciatura em Matemática particiona as 3202 horas da seguinte maneira: 2184 horas de componentes teóricos, 400 horas de práticas, 418 horas de Estágio Supervisionado e 200 horas de atividades complementares, estando adequados conforme o que prevê a Lei nº 11.788/2008.

As 2184 horas de componentes teóricos se organizam em 34 disciplinas de 76 horas cada, destacando desde conhecimentos matemáticos puros a conhecimentos matemáticos de práticas de ensino e aqueles inerentes as diferentes licenciaturas. Há disciplinas em que o ementário aponta para a existência de práticas que comportam a educação inclusiva, assim como na perspectiva da experiência empreendedora que, potencialmente, levará os estudantes

ao desenvolvimento de práticas relacionadas aos seus projetos de vida e de seus futuros estudantes, considerando que o acadêmico levará esses objetos para suas práticas educativas.

No âmbito do estágio supervisionado, há três disciplinas:

- a primeira, detém 152 horas e está voltada as atividades de prática docente no Ensino Fundamental;
- a segunda, exige 152 horas de práticas voltadas ao Ensino Médio;
- a terceira, envolve 114 horas de práticas relacionadas à gestão escolar.

Os estágios supervisionados possuem um importante papel na formação de professores, pois, segundo Fiorentini (2005), é nesse períodos, principalmente, que os professores em formação podem agir como professores estagiários, observando docentes com mais experiência em ação e elaborando práticas educativas para serem implementadas junto a educandos de um dado nível de ensino. Além disso, o estágio pode se configurar como um espaço para reflexão do estagiário sobre o futuro ambiente de atuação profissional, podendo levá-lo a ter atenção ao contexto cultural e social em que os estudantes estão envolvidos para, por exemplo, compreender melhor como são as nuances dos valores e diversidades de uma comunidade escolar.

Elementos do que foi mencionado sobre o estágio estão previstos na BNC-Formação. Na dimensão profissional, existe a competência: reconhecer os contextos de vida dos estudantes; essa está prevista pela legislação vigente e é necessária para que os futuros professores se engajem na melhora das práticas docentes e do ambiente escolar. Nesse contexto, no âmbito da dimensão de engajamento profissional da BNC-Formação, há a competência: engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade escolar, visando qualificar o ambiente escolar; algo que complementa a competência anterior, fortificando a necessidade de os futuros professores desenvolverem conhecimento sobre o meio com o qual estarão trabalhando.

O PPC, ainda, menciona sobre um estágio para gestão escolar. É sabido que professores de todas as áreas, dependendo da legislação em nível de município ou estado, podem assumir cargos de gestão como direção escolar, por exemplo. Nesse sentido, seria imprescindível que os futuros professores saibam e conheçam o funcionamento das escolas e dos sistemas de ensino com os quais estão trabalhando ou poderão trabalhar, no sentido de que desenvolvam experiência para, possivelmente, gerir ou auxiliar na gestão de uma escola.

O contexto mencionado se coloca na perspectiva de Perrenoud (2000). Segundo o autor, professores das diferentes áreas precisam desenvolver a competência de participar da administração da escola. Nela, professores e funcionários devem participar da gestão da escola,

observando com atenção a implementação do projeto pedagógico e das potencialidades para que esse seja qualificado. Essa percepção tem vistas à evolução e progressão contínua do funcionamento da escola, possibilitando que o corpo escolar haja de forma crítica para a melhora efetiva das ações que são empregadas no ambiente escolar.

Ao olhar a BNC-Formação, na dimensão de engajamento profissional, é mencionado que professores precisam desenvolver a competência de participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos impelidos nesta situação. Já na dimensão de conhecimento profissional, há a competência de conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais, o que reforça a necessidade de os professores conhecerem os sistemas que se relacionam intimamente com a gestão escolar, com propriedade a desenvolverem senso crítico sobre como esses instrumentos devem e podem ser utilizados nas atividades da escola.

No que se refere às horas complementares, as 200 horas contemplam três modalidades: ensino, pesquisa e extensão. Para completar essas horas, os acadêmicos necessitam ter realizado atividades em pelo menos duas das categorias mencionadas. O documento enfatiza que as atividades consideradas complementares devem ser propostas que venham de fora do currículo prescrito, configurando-se como objetos para ampliar conhecimentos, competências e habilidades para o perfil profissional do sujeito.

No âmbito de ensino, são aceitas propostas como monitorias de ensino, estágio extracurricular não obrigatório, disciplinas não previstas no currículo, participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e etc. Nesse cenário, a proposta implementa possibilidades de o acadêmico exercer, por exemplo, a atividade docente ao trabalhar com práticas de ensino em monitorias de cálculo. Ainda, sobre incentivar os licenciandos a buscarem alternativas de estágio não obrigatório que, quando exercido em uma escola, pode permitir ao professor em formação inicial ter um contato mais amplo e contínuo com o ambiente que precisará frequentar para exercer a atividade docente. No PIBID, essas relações se fortificam ainda mais, pois se trata de uma bolsa em que os estudantes são levados a conduzir práticas de ensino efetivamente. No cenário mencionado, nota-se a importância da existência dessa categoria de horas complementares, por ser possível perceber os campos de desenvolvimento e aprimoramento de diversas competências, conhecimentos, e habilidades relacionadas à docência.

No contexto da pesquisa, são admitidas atividades de iniciação científica, pesquisa orientada, apresentação de trabalhos em congressos, participação em congressos e etc. Aqui, há preocupação de que os professores em formação inicial estejam vinculados ao campo da pesquisa, buscando aprimorar seus conhecimentos por meio da produção de atividades

científicas que estejam relacionadas à melhora efetiva da educação. Além disso, há a participação em eventos em que pessoas possam apresentar seus trabalhos ou conhecer trabalhos que foram desenvolvidos, de modo a incentivar esses professores, por exemplo, a dar continuidade aos estudos seguindo para a pós-graduação. Esses elementos denotam um olhar sobre a importância de que professores em formação estejam vinculados à pesquisa acadêmica, para assim desenvolverem competências e conhecimentos relacionados a um meio de progressão contínua da educação.

Na modalidade de extensão, os professores em formação inicial são levados a cursar cursos variados, como idiomas ou aperfeiçoamento, voluntariado, cursos de empresas, desenvolvimento e implementação de curso de extensão, e etc. Neste tópico, é possível notar a existência de situações em que os professores em formação inicial sejam postos a praticar valores sociais que podem qualificar as atitudes humanas, como no caso do voluntariado. Também, sobre o desenvolvimento de outras línguas, como no caso dos cursos de idiomas, ou mesmo no âmbito de cursos formativos de empresas que podem ensinar a lidar com certas tecnologias ou com a abertura de novos negócios em uma certa área, por exemplo.

Considera-se que as atividades complementares ampliam o currículo dos professores em formação, dando-lhes possibilidade de desenvolver mais experiências com práticas docentes, de aperfeiçoar conhecimentos prévios e de construir, em parte, seu próprio itinerário formativo. Essas ações permitem aos sujeitos desenvolverem, neste trecho, os conhecimentos e competências pessoais que podem ser diferenciais para dar continuidade aos estudos ou mesmo na busca por oportunidades no mercado de trabalho. Esse pensamento decorre da ideia da competência de Perrenoud (2000), que destaca a necessidade de que o profissional esteja sempre em contínua formação, buscando por seu aperfeiçoamento para aprimorar suas práticas e, ao mesmo tempo, segundo a BNC-Formação (BRASIL, 2019), estar construindo seu próprio projeto de vida profissional.

Deve-se considerar que é importante destacar o nome dos componentes curriculares que foram destacados até aqui, de modo a relacioná-los com os eixos temáticos que constituem o Curso. Nesse sentido, realizou-se uma leitura e interpretação atenta das ementas dos componentes curriculares de modo a identificar a que eixos temáticos esses componentes integram. Com isso, no quadro da Figura 34, apresenta-se o nome as relações nos componentes currículos, sendo 1 para Projeto de vida/formação, 2 para Formação acadêmica, 3 para Formação profissional e 4 para Atuação profissional.

Figura 34 - Quadro com a designação dos componentes curriculares e a relação com os eixos temáticos

| Eixo temático | Componentes Curriculares |
|----------------------|--|
| 1,2 e 3 | Comunicação para o Planejamento Profissional |

| | |
|-------------|--|
| 1 e 2 | Psicologia e Aprendizagem |
| 2 e 3 | Formação Docente e Identidade Profissional |
| 2 | Lógica de Predicados |
| 2 | Álgebra Linear e Geometria Analítica |
| 1, 2, 3 e 4 | Ciência, Inovação e Empreendedorismo |
| 2 e 3 | Pesquisa e Ação Educativa |
| 2 e 3 | Diversidade, Acessibilidade e Inclusão |
| 2 | Cálculo I |
| 2 | Tópicos de Geometria Plana e Espacial |
| 2 e 3 | Escola e Currículo |
| 2 | Álgebra Moderna |
| 1, 2, 3 e 4 | Práticas Educativas |
| 2 | Cálculo II |
| 2 e 3 | Didática |
| 2 e 3 | Políticas e Gestão em Ambientes Educativos |
| 2 | Estatística |
| 2, 3 e 4 | Projetos Educativos |
| 1 e 2 | Metodologias Ativas |
| 2 | Geometria Euclidiana |
| 2 | Cálculo III |
| 2, 3 e 4 | Práticas e Metodologias de Ensino e Aprendizagem |
| 1, 2 e 3 | Tecnologias Educacionais |
| 2 | Física Geral |
| 2 | Álgebra Linear |
| 1 e 2 | Gestão de Processos Avaliativos |
| 2 | Equações Diferenciais |
| 2 | Matemática Financeira |
| 1 e 2 | Sociedade e Contemporaneidade |
| 2 | Análise Matemática |
| --- | Optativa I |
| 1 e 2 | Cultura Religiosa |
| 1, 2 e 3 | Libras |
| --- | Optativa II |
| 1, 2, 3 e 4 | Atividades complementares |
| 1, 2, 3 e 4 | Estágio em Matemática I |
| 1, 2, 3 e 4 | Estágio em Matemática II |
| 1, 2, 3 e 4 | Estágio em Gestão |

Fonte: adequado com base no PCC da instituição mantenedora.

Considerando uma análise primária sobre como é estruturado o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade que oferece o referido curso, deve-se levar em consideração as referências utilizadas na formulação dos objetos do documento analisados aqui. São elas:

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei 9394 de 1996;
- Resolução nº 0164 do Conselho Universitário (CONSUN), 27 de novembro de 2002;
- Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação (CNE): CNE/CP nº 009/2001, CNE/CES nº 1302/2001 e CNE/CP nº 1/2002, 2/2002, 2/2004, 1/2005, 4/2005;
- Lei do Estágio 11.788, de 25 de setembro de 2008;
- Resolução nº 08 do Conselho Universitário (CONSUN), 12 de junho de 2014;

- Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica pelo parecer CNE/CP nº 2/2015, aprovado em 9 de junho de 2015;
- Resolução nº 56 do Conselho Universitário (CONSUN), 3 de dezembro de 2015.
- Base Nacional Comum para Formação de Professores, 20 de dezembro de 2019.

Tendo-se realizado a análise sobre a estruturação do curso, a seção a seguir toma foco sobre o perfil do curso, os objetivos, questões de reflexão e competências, conhecimentos e habilidades esperadas que os professores em formação inicial tenham desenvolvido ao concluir o curso.

6.2 PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO: PERFIL DO EGRESSO

O curso de Licenciatura em Matemática, de acordo com o PPC, tem um objetivo central de preparar profissionais para atuarem nos anos finais do Ensino Fundamental (sexto ao nono ano) e no Ensino Médio, tendo esses uma ampla formação de conhecimentos matemáticos e pedagógicos relativos às reais necessidades das escolas e da sociedade. Além disso, o objetivo também destaca a preocupação com o caminho para a pesquisa, considerando um olhar sobre como os acadêmicos poderão ter atenção à formação continuada.

O foco do curso tem um olhar sobre as prerrogativas formativas previstas nas diretrizes da Matemática e, olhando para o atual cenário da BNC-Formação, também nas diretrizes gerais de formação de professores. Pela BNC-Formação (2019), é possível destacar o objetivo do curso com as prerrogativas de valorização da formação continuada, conforme o que diz a 6ª competência geral:

valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem o aperfeiçoamento profissional e eficácia para fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2019).

É sabido que a formação continuada deve ser um dos parâmetros a ser valorizado por instituições que mantêm professores como profissionais efetivos para o exercício da docência, assim como os próprios profissionais precisam saber valorizar a própria formação. A instituição que forma esses professores destaca sua preocupação com a continuidade e atualização dos educadores que ali são formados, ainda mais quando mantém um curso em nível de pós-graduação com os quais os acadêmicos podem fazer para se aperfeiçoar.

Perrenoud (2000) corrobora com a argumentação sobre a formação docente, na qual os profissionais da educação devem saber lançar mão de dar continuidade aos estudos, atualizando conhecimentos e competências necessárias para os atuais cenários educacionais. Com isso, os docentes seriam capazes de promover práticas educativas consoantes com os conhecimentos e

competências que são exigidas na escola, comunidade e sociedade em geral, permitindo ao docente saber reconhecer essa necessidade e, assim, aprimorar o conjunto de elementos que lhe é importante para o exercício da docência. Esse pensamento vai de encontro as menções de Godino (2013), quando se menciona a necessidade do docente deter uma visão ampla sobre como se dá o fundo ecológico e material de sua atividade profissional.

O curso aponta para um perfil profissional onde: o egresso deve ter um repertório de competências e habilidades formados pelo conjunto de conhecimentos teóricos e práticos emergentes ao longo do curso. Com isso, entende-se que a consolidação desses ocorram na prática que estará fundamentada em conceitos interdisciplinares, contextuais, democráticos, de relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética.

Nesse perfil, é esperado que o egresso possa:

- reconhecer escolas como um sistema complexo para promover educação e cidadania;
- conhecer a pesquisa, na análise e aplicação de resultados de investigações de interesse;
- atuar adequadamente com o ensino, na gestão e organização dos processos de ensino e também da gestão escolar.

O primeiro e o terceiro item se assemelham ao de contextos relativos aos sistemas educacionais mencionadas pela BNC-Formação. No referido documento, se espera que, no contexto da dimensão profissional, o docente detenha conhecimento sobre as estruturas e governança dos sistemas educacionais. Entende-se que essa competência possibilite ao licenciado conhecer em definitivo o ambiente e a estrutura dos lugares em que o docente atua, sabendo observar diretrizes que mobilizam as escolas e o sistema que deve estar em jogo quando práticas educativas são implementadas.

No olhar de Perrenoud (2000), há a competência de participação na administração da escola, em que o docente precisa se inteirar dos processos que são geridos pelo ambiente escolar, assim como contribuir, e saber como contribuir, para que o processo educativo possa ser qualificado e ampliado para a comunidade em que a instituição está voltada. Isso, em dado entendimento, permitiria ao docente ter esse olhar ao dito sistema complexo que é a instituição escolar, sabendo como seus conhecimentos, competências e habilidades podem contribuir para a melhora efetiva dos processos educativos ali conduzidos.

No que se refere ao segundo item, entende-se os professores devem ter conhecimento sobre como pesquisas da área de Matemática podem contribuir para a melhora dos processos educativos ou para a manutenção de propostas pedagógicas coerentes e desafiadoras aos educandos. Esse conhecimento, com base em Godino *et al.* (2017), responde ao conhecimento epistêmico dos professores de Matemática, em que eles, no âmbito ampliado, devem saber

elaborar propostas educativas atentas aos níveis posteriores (entre pesquisa, outras áreas ou conhecimentos do nível superior) que modelam, embasam ou aprimoram as práticas matemáticas que são conduzidas na Educação Básica.

Entende-se que saber como utilizar ou como buscar por pesquisas que possam contribuir efetivamente para a prática de professores de Matemática pode não ser uma tarefa fácil. Nesse sentido, é preciso que os cursos de formação possam oportunizar meios pelos quais os docentes possam realizar essas ações, permitindo que eles possam desenvolver pesquisa e saibam que, em congressos, revistas, simpósios ou outros meios de comunicação de investigações, podem participar e conhecer novas proposituras do conhecimento de Educação Matemática.

A menção sobre a importância da pesquisa é reforçada ainda mais no curso, pois o entendimento institucional é de que o egresso desta instituição tenha desenvolvido um perfil professor-pesquisador em que haja preceitos, como os mencionados no quadro da Figura 35.

Figura 35 - Características de perfil do egresso

| | |
|-----|---|
| I | Desenvolver o conhecimento matemático a partir do estudo de temas que evidenciem a significância dos conteúdos específicos. Abordar o tema ambiental na perspectiva da complexidade, debatendo suas múltiplas dimensões, desde os enfoques científico, educacional, cultural, ético, estético, político, etc. |
| II | Trabalhar o tema da diversidade numa perspectiva sistêmica, na qual a matemática seja estudada como dimensão integrante das diversidades social, cultural, étnica, entre outras, características de um docente que valoriza a diversidade. |
| III | Construir o conhecimento em matemática a partir do exercício da pesquisa, utilizando metodologias ativas e abordagens interdisciplinares. |
| IV | Trabalhar coletivamente com colegas professores de outras disciplinas, definindo coletivamente temas a serem desenvolvidos. |
| V | Dialogar com as políticas da educação básica, a fim de sintonizá-las com as múltiplas dimensões contemporâneas de conviver de nossa sociedade. |
| VI | Ressignificar o ensino, reconstruir instituições sociais, produzir serviços, conhecimentos e tecnologia. |
| VII | Identificar nas políticas públicas a construção da escola como espaço de formação do cidadão. |

Fonte: PPC da instituição mantenedora.

As características presumem diversas capacidades que o egresso do curso deve deter. Partem de pressupostos da pesquisa a investigação para contextos de diferentes significados do conhecimento, da área e das diretrizes, de áreas interdisciplinares, e das políticas que são necessárias para a manutenção das práticas educativas e das questões sociais que moldam as escolas e os contextos escolares. Percebe-se, aqui, o valor a uma formação voltada ao exercício das práticas docentes, bem como sobre os elementos que as subsidiam, ofertando ao egresso um olhar atento à contemporaneidade e as nuances políticas, sociais e culturais que intervêm nas práticas matemáticas.

A sexta característica presume a importância dos egressos ressignificarem o ensino para a produção de diferentes conhecimentos que se estruturam nas propostas tecnológicas do ensino. Nesse contexto, entende-se que seria necessário que os egressos tenham desenvolvido

a capacidade de refletir sobre suas propostas pedagógicas e sobre os elementos que esses desenvolveram ao longo do curso para aperfeiçoarem seus próprios projetos de vida, bem como suas ações profissionais.

Em uma perspectiva semelhante a Schön (1992), seria possível delegar uma competência primária de que os professores tenham conseguido absorver diferentes conhecimentos no curso de licenciatura e, a partir da reflexão, considerarem espaços ou reestruturações sobre o que aprenderam. Com isso, seria viável dizer que poderiam buscar por constantes formações que pudessem corroborar para qualificar seu desempenho profissional, trazendo novos objetos de construção e diferentes tipos de conhecimentos.

Realizando-se a leitura completa do PPC e buscando por momentos em que os termos “competências e conhecimentos” aparecem, pôde-se verificar uma incidência de 51 vezes para competências e 88 para conhecimentos. No quadro da Figura 36, apresenta-se uma alusão, por categorias, sobre os assuntos com os quais as competências aparecerem no texto.

Figura 36 - Quadro de categorias de competências das incidências dos termos no PPC

| | Categorias |
|---------------------|--|
| Competências | I - Promoção de um perfil que atenda as demandas culturais, sociais e políticas da contemporaneidade. |
| | II - Componentes curriculares que possibilitem uma atuação profissional de forma integrada, reflexiva e continuada. |
| | III - Desenvolvimento de competências e habilidades atentas as nuances do mercado de trabalho e da experiência profissional. |
| | IV - Competências necessárias para o exercício do estágio supervisionado |
| | V - Uso de tecnologias variadas para promover práticas pedagógicas coerentes a contemporaneidade. |
| | VI - Diversidades educacionais, sociais e funcionais dos ambientes e dos potenciais educandos. |
| | VII - Demandas específicas do professor-pesquisador e da relação entre teoria e prática. |

Fonte: a pesquisa.

As incidências dos termos no texto, bem como a leitura total do PPC, permitiram identificar categorias *a posteriori*. Entende-se que essas categorias representam os moldes de estruturação e do pensamento institucional do curso de Licenciatura em Matemática mantido pela respectiva instituição.

Nas competências, a primeira categoria reflete sobre como o egresso precisa conhecer as demandas que estão no contexto da sala de aula, da cultura de uma comunidade e das políticas institucionais que devem ser seguidas a parti de regimentos previstos nas diretrizes com as quais as escolas precisam estar atreladas. Já na segunda, partindo do mesmo contexto, presume que o acadêmico tenha passado por um conjunto de componentes que lhe permita refletir, integrar e continuar a desenvolver competências e conhecimento necessários para as efetivas práticas docentes, permitindo-o aprimorar o que desenvolver durante o curso, ampliando modos de qualificar suas ações profissionais. Essas competências presumem que o docente conheça os

diferentes tipos de sistemas de ensino (BRASIL, 2019) e os ambientes que intervêm diretamente em suas práticas matemáticas (GODINO *et al.*, 2017)

No contexto profissional, pela categoria III, se presume, então, que o futuro professor considera atender, de modo coerente, as demandas de seu setor de trabalho, desenvolvendo experiências profissionais que o permita ser um “bom” professor em diferentes contextos profissionais inerentes à educação. Em parte, com base na categoria IV, é possível que os acadêmicos desenvolvam as primeiras competências por meio da prática de estágio, sendo importante, assim, que esses detenham os objetos necessários para seus primeiros contatos com o ambiente educacional. Assim, se faz importante, ainda, que os futuros professores possam promover práticas educativas atreladas às novas tecnologias, lançando mão de diferentes instrumentos digitais, ou não, que possam ampliar a percepção dos educandos sobre a aprendizagem e qualificar os planejamentos necessários para esse fim, tal como aparece na categoria V.

Além dos elementos mencionados, como cita a categoria VI, é importante que o futuro professor esteja atento às diversidades educativas de seus educandos que estão presentes nas escolas e na sala de aula. Com isso, entende-se que o egresso possa promover aulas imersivas, integrativas e cada vez mais próximas das diferenças entre os estudantes, de modo respeitoso, ético e socialmente aceitável, para elaborar instrumentos de ensino que possam atender as diferentes demandas que emergem nas escolas.

Entende-se, seguindo pela categoria VII, que as categorias anteriores possam ser ainda mais aprimoradas quando o professor detém um perfil como pesquisador, pois por meio da pesquisa e da produção científica, esse pode ampliar seus conhecimentos e competências para aprimorar sua própria formação. Tão logo, acredita-se que essa categoria seja ponto chave no PPC, pois o próprio documento demonstra a preocupação que o corpo acadêmico de professores da instituição tem que fundir as diferentes relações entre teoria e prática. Isso, em dado olhar, tende a ampliar a manutenção do conhecimento e das habilidades que os docentes desenvolvem, de modo a fazer com que construam um projeto de vida e profissional repleto de percepções que os permitam evoluir constantemente como educadores.

No que se refere as categorias de conhecimento, o quadro da Figura 37 demonstra aquelas que foram interpretadas.

Figura 37 - Quadro de categorias de conhecimentos das incidências dos termos no PPC

| | Categorias |
|----------------------|---|
| Conhecimentos | I - Sobre o planejamento, pesquisa a apresentação coerente dos objetos de ensino previstos na BNCC. |
| | II - Modos de qualificar e ampliar as práticas matemáticas. |
| | III - Ressignificar conhecimentos a partir da orientação. |

| | |
|--|--|
| | IV - Desenvolvimento de conhecimentos sobre a prática educativa, as escolas e os sistemas de ensino. |
| | V - Conhecimentos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos necessários para o exercício da profissão |
| | VI - Conhecimento sobre objetos prévios, construídos e vivenciados pelos sujeitos e comunidades escolares. |

Fonte: a pesquisa.

A primeira categoria verifica se refere a necessidade dos conhecimentos que os professores precisam ter para conduzir, efetivamente, suas práticas educativas quanto estiverem frente à sala de aula. Nesse contexto, precisam saber planejar e pesquisar modos e formas adequadas de ensinarem os objetos previstos pela BNCC. Além disso, os docentes não podem se ater somente a como trabalhar com esses objetos, mas também precisam buscar modos de estabelecer novos conhecimentos para ampliar e qualificar possibilidades de suas práticas educativas, tal como cita a categoria II. Para tanto, com base na categoria III, os professores precisam saber significar e refletir sobre os significados emergentes de seus conhecimentos, o que muitas vezes requer assistência de outros profissionais mais experientes que possam orientar caminhos a serem seguidos.

No âmbito das práticas efetivas, tal como está na categoria IV, os futuros docentes precisam conhecer como se dão as práticas educativas nas diferentes escolas, contextos e sistemas de ensino, uma vez que esses elementos embasam as ações primárias com as quais os docentes precisam saber trabalhar. Nesse sentido, essa percepção se torna fundamental para que os profissionais estejam de acordo com a missão, valores e percepções educativas que cada sistema de ensino ou escola busca contemplar em seus contextos escolares. Claro, considerando que essas noções estejam atreladas aos direitos fundamentais, conforme a Constituição Federal de 1988, as Leis de Diretrizes e Bases de 1996 e as diretrizes que estão em vigência, como a BNCC.

Em todas as áreas os docentes precisam dominar o conteúdo de ensino, sabendo administrar a sala de aula, elaborar planejamentos e conduzir metodologia adequadas para os ambientes em que trabalha. Nesse sentido, é impreenchível que o futuro professor domine os conhecimentos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos necessários para estabelecer práticas atrativas e cruciais para a aprendizagem de seus educandos (categoria V). Além disso, se mostra necessário que o professor leve em conta seus conhecimentos e experiências prévias, assim como o de seus educandos, de modo a construir um ambiente coletivo e integrativo entre corpo docente e estudantes (categoria VI), aprimorando uma idoneidade interacional para a construção do conhecimento matemático (GODINO *et al.*, 2017).

Nesta segunda seção do PPC, buscou-se concluir uma análise sobre como o curso de Licenciatura concebe a formação de seus professores. Nesse contexto, percebeu-se que o curso administra uma ideologia de professor-pesquisador, o que tem a contribuir, e muito, para a formação de futuros profissionais, pois acredita-se que com isso é possível que o docente esteja com pensamentos de constantes formação que poderão beneficiar a ele e a seus educandos. Além disso, nota-se que a visão do curso busca formar docentes com capacidade em diferentes pensamentos: inclusão, cultura, valores, conhecimentos, tecnologias e etc.; que podem promover uma maximização dos saberes necessários para futuras práticas docentes desses profissionais.

No que segue, apresenta-se uma análise de um documento mais específico do curso: plano de ensino do componente curricular de estágio. A análise deste documento se dá pelo fato de que os participantes desta investigação estavam cursando o referido componente curricular durante a coleta de dados, fazendo-se necessário realizar a análise deste também, tal como vem a seguir.

6.3 PLANO DE ENSINO: COMPONENTE CURRICULAR DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO MÉDIO

O plano de ensino de um componente curricular representa o conjunto de objetivos, propostas, metodologia, avaliação e bibliografia que orientam a produção de conhecimentos e desenvolvimento formativo dos acadêmicos. O documento analisado se refere ao de Estágio em Matemática II, fazendo referência ao estágio voltado ao nível do Ensino Médio.

Por meio do documento, verifica-se que ele está composto por uma carga horária total de 152 horas, sendo ministrado na proposta de que os acadêmicos realizem estudos na elaboração de um projeto educacional. O componente possui parte teórica embasada em pressupostos da Base Nacional Comum Curricular, metodologias para diferentes conteúdos, como funções e tecnologias digitais, tendência em Educação Matemática, como da resolução de problemas e modelagem, e sobre aspectos inerentes ao Exame Nacional do Ensino Médio.

O objetivo geral estipulado no documento diz respeito a: “ser capaz de organizar, planejar e ministrar aulas no Ensino Médio e elaborar relatório da sua observação e estágio”.

Segundo o objetivo geral do componente curricular, ao final do semestre, o acadêmico deve ser capaz de organizar, planejar e ministrar aulas no Ensino Médio, assim como elaborar relatório da sua observação e estágio. Já, também, objetivos específicos, sendo o primeiro envolto da proposta de elaboração e implementação de ações docentes no Ensino Médio. Se percebe que este objetivo está consoante com as dimensões do conhecimento profissional e da

prática profissional prescrita pela BNC-Formação (BRASIL, 2019) que, nas respectivas primeiras competências específicas, mencionam sobre a necessidade do licenciando “dominar objetos de conhecimento e saber como ensiná-los” (p. 6) e “planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens” (p.6).

O segundo objetivo específico está atento ao contexto formativo do professor-pesquisador, tal como mencionado no PCC, em que o acadêmico deve ser capaz de elaborar um relatório da prática de ensino que foi conduzida nos moldes científicos necessários para esse fim. Esse objetivo demonstra o atrelamento que há entre os documentos institucionais, o que consolida a visão interrelacionada das práticas e objetivos das propostas formativa. Esse tipo de ligação é indispensável, pois se entende que as determinações particulares dos componentes curriculares precisam atuar de forma integrativa, na qual cada pequena partição estrutura um currículo capaz de desenvolver professores capazes de mobilizar práticas educativas atentas e consoantes as realidades das diferentes entidades escolares.

O terceiro e quarto objetivos específicos mencionam sobre os acadêmicos terem de analisar, discutir e refletir sobre os significados e objetivos do ensino da Matemática no Ensino Médio, assim como sobre a estratégias e tendências de ensino que podem ser utilizadas. Aqui, nota-se que o documento prevê práticas de reflexão que, em potencial, poderiam permitir uma qualificação efetiva das práticas docentes, pois se entende que essas necessitam de constante reflexão sobre os objetos que estão inerentes às práticas matemáticas. Nesse contexto, se mostra necessário que os docentes detenham, institucionalmente, conhecimentos para constituir significados capazes de aprimorá-los para que possam estar conduzindo práticas consoantes com as diferentes realidades das distintas instituições escolares.

No cenário mencionado, o objetivo específico cinco menciona sobre os acadêmicos terem de empregar metodologias de acordo com a realidade de seus educandos ao longo das práticas docentes. As competências mencionadas, nesse sentido, se relacionam para corroborar com a implementação de práticas atentas às diferentes realidades escolares. Segundo a BNC-Formação (BRASIL, 2019) e Godino *et al.* (2017), no âmbito da dimensão cognitiva da formação de professores, é importante que os professores em formação saibam reconhecer o contexto da vida dos estudantes, assim como conhecer os estudantes e o modo como eles aprendem. Com isso, há-se o entendimento de que os professores estariam aptos a pensar sobre as diferentes diversidades de seus educandos, coletando e refletindo sobre elementos que possam qualificar e otimizar os processos de ensino e aprendizagem.

O objetivo seis destaca que o professor em formação inicial precisa conhecer, analisar e avaliar a importância de constituir práticas atentas ao engajamento dos estudantes, buscando

prezar pela autonomia deles no processo de ensino e aprendizagem. Parece que esse objetivo, partindo do princípio do professor-pesquisador, estimula que os acadêmicos pensem sobre modos de ensinar, permitindo que esses tenham uma participação significativa sobre seu próprio processo de aprendizagem. Godino *et al.* (2017), no âmbito da dimensão interacional, é pertinente que o docente constituía projetos de aprendizagem em que o estudante haja como autônomo no processo, considerando possibilidades de que as intervenções sejam menores à medida que o educando consegue tomar conta de sua própria formação. Ainda nesse contexto, pela dimensão afetiva/emocional, é possível que, ao encontrar os caminhos pessoais e particulares com os quais o estudante sinta-se empoderado de sua aprendizagem, as repostas socioemocionais corroborem para esse engajamento. Todavia, é importante que essa fala não se trate do professor abandonar o estudante ao longo do processo, mas sim de orientá-lo pela busca do próprio saber, admitindo-se, assim, uma competência inerente ao professor-pesquisador: ser orientador.

Em um âmbito mais metodológico, o objetivo sete menciona sobre os docentes em formação inicial utilizarem de recursos informáticos para implementar suas práticas no Ensino Médio. Esses recursos incluem *softwares* livres, páginas da *web* e jogos livres que possam ser encontrados *online*. Na idoneidade mediadora, segundo Godino *et al.* (2017), é importante que o docente detenha conhecimento sobre os recursos metodológicos e temporais necessários para implementar as práticas docentes. Aprofundando isso para o olhar tecnológico digital de Redecker e Punie (2018), é imprescindível que os docentes saibam selecionar recursos digitais, identificando, acessando e selecionando aqueles que sejam inerentes às práticas pedagógicas ou que possam ser convertidos de modo a trazer mais riqueza às propostas do professor. Além disso, o docente em formação precisa saber orientar seus estudantes a como utilizar as ferramentas propostas por ele, bem como sobre protegê-los de itens sensíveis que possam emergir na utilização dos cursos utilizados.

Por fim, o último objetivo específico enfoca que os acadêmicos precisam conhecer a teoria construtivista, sabendo pesquisar e avaliar sua implementação na área de Matemática no Ensino Médio. Elementos importantes nesta proposta estão na ideia de que o estudante possa agir ativamente no seu processo de aprendizagem, enquanto o professor age como mediador para esse. Admitir a construção desse cenário educacional remete a ideia do professor-pesquisador, indicando que esses docentes em formação precisam, em definitivo, assumir propostas para a construção e, como cita Godino (2013), a otimização do ensino da Matemática. Considerando esse contexto, para que os docentes saibam como conduzir propostas nesse nível,

é preciso que os acadêmicos tenham orientação de como esses pressupostos teóricos podem ser utilizados de modo pragmáticos, observando-se, assim, a necessidade do professor-formador.

Conforme cita o plano de ensino, além de todos os elementos já mencionados, os acadêmicos possuem momentos de aula e de orientação para a elaboração e implementação das práticas docentes. Se por um lado, nas aulas, os licenciandos aprendem conceitos teóricos ou de estruturas necessárias para conduzir as práticas educativas, por outro, o professor-formador realiza a orientação de como planejamentos podem ser qualificados, ampliados e otimizados para conduzir um caminho atento aos objetivos do componente curricular. Percebe-se que esses elementos, em conjunto, tomam como foco a potencialização da formação dos futuros professores, indicando e almejando que se tornem profissionais com capacidades diversas para ensinar Matemática.

Além dos objetivos mencionados, o documento menciona competências que os acadêmicos estariam desenvolvendo ao cursar este componente curricular. As mesmas são apresentadas no quadro a seguir, cuja primeira coluna se refere à competência escrita no documento e a segunda apontamentos sobre essas, tal como segue no quadro da Figura 38.

Figura 38 - Competências mencionadas no plano de ensino

| Competências do plano de ensino | O que pressupõe |
|--|---|
| Ler e interpretar textos específicos da área de atuação. | A manutenção do conhecimento científico pode beneficiar o docente de inúmeras maneiras, principalmente sobre o aprimoramento de seus conhecimentos e a ampliação para a progressão contínua da qualificação dos processos de ensino e aprendizagem. |
| Expressar-se de forma escrita e oral. | Como requisito das maiorias das profissões que exigem a cognição como principal meio de ações, expressar-se de forma escrita e oral é imprescindível para um professor. Ao olhar para a Matemática, especificamente, o docente precisa dar conta de fazer com que seus educandos entendam os conhecimentos abordados, por meio dos diferentes tipos de registros de representação semiótica. |
| Utilizar corretamente a simbologia e a linguagem matemática para o Ensino Médio. | Aqui, mais especificamente, se dá o entendimento de que os futuros professores saibam utilizar adequadamente dos diferentes tipos de representação semiótica, sabendo conduzir linguagens acessíveis aos seus educandos, mas matematicamente adequadas. |
| Identificar variáveis relevantes e procedimentos necessários para a produção do conhecimento didático matemático. | A identificação de objetos que promovam possibilidades de produção de conhecimento tende a levar o professor a buscar recursos e meios para estabelecer com vínculo efetivo com a aprendizagem dos estudantes. Consideram-se, nesse contexto, os diferentes conhecimentos epistêmicos, cognitivos, dentre outros que proporcionam a otimização de práticas de ensino. Ainda neste contexto, há possibilidade de produção de conhecimento colaborativo e contínuo, em que o professor e os educandos podem descobrir novos pontos de ampliação do conhecimento matemático. |
| Sistematizar informações relevantes para a compreensão de problemas referentes aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. | Sistematizar informações é processo crucial na resolução de problemas. Consequentemente, antes de resolver, é necessário compreender os dados que permitem resolver essas tarefas, seja em situações de problemas matemáticos ou aqueles inerentes à atividade docente. Nesse sentido, o docente precisa saber realizar essa organização de modo a resolver conflitos e obstáculos que se mostram presentes nas instituições escolares. |
| Levantar hipóteses, fazer conjecturas e elaborar | Aqui, se fortifica o argumento mencionado na competência anterior, momento em que o docente precisa ter conhecimento sobre variáveis que |

| | |
|--|--|
| estratégias para resolver as situações-problema que possam advir do cotidiano escolar e prática docente. | possam iniciar conflitos ou obstáculos gerados comumente no contexto escolar. Com isso, o futuro professor deve saber estabelecer hipóteses e conjecturar, para buscar uma via possível para resolver os problemas que ali surgirem. |
| Despertar o interesse do estudante para buscar novas fontes de conhecimento fortalecendo sua aprendizagem. | Engajar estudantes em qualquer nível de ensino não é uma tarefa fácil. É sabido que a natureza humana é repleta de peculiaridades e especificidades em que diferentes sujeitos admitem diferentes pontos de vista. Com isso, despertar o interesse deve partir de uma ação em que o docente busque situações em comum que possam fazer os estudantes ampliarem seus interesses no processo de estudo, elevando, de modo sensível, as idoneidades interacional e afetiva/emocional. |

Fonte: a pesquisa.

As competências destacadas pelo plano de ensino proporcionam um olhar e reflexão sobre como os caminhos formativos de professores de matemática podem e devem, já que é institucional, levar os futuros profissionais a conduzirem propostas pedagógicas ricas de saber e conhecimento. Ao se observar esses elementos, é possível destacar características metodológicas que são implementadas no referido componente curricular.

O documento destaca que cada encontro realizado ao longo do componente curricular é caracterizado por um ponto articulador: aporte teórico-metodológico de competências, tal como citado. Esse aporte considera os seguintes elementos:

- necessidade de saber: o futuro professor deve ter poder sobre sua própria formação, então é importante que, enquanto pensa na autogestão, tenha clareza sobre o que precisa aprender;
- autoconceito: deve aprender a ter autodireção sobre o que busca no componente curricular, bem como identificar as lacunas que precisa sanar para se qualificar acadêmica e profissionalmente;
- experiências: a experiência potencializa a aprendizagem, então esse elemento deve ser constantemente trazido de modo prévio, presente e posterior, de modo a levar a reflexão que enriquece seus conhecimentos;
- prontidão para aprender: é necessário que o futuro professor entenda a necessidade do constante aprendizado, sabendo idealizar, cumprir e desenvolver objetos sua própria transformação;
- orientação para aprendizagem: o acadêmico deve saber valorizar a aprendizagem que está desenvolvendo, desenvolvendo aptidões para resolver problemas de seu futuro ambiente de atuação, elevado pela superação e aprimoração de uma aprendizagem contextualizada;
- engajamento para aprendizagem: deve saber reconhecer objetos de interesse para dar conta de consolidar sua formação para seu próprio projeto de vida.

De modo geral, a avaliação do componente curricular é composta por atividades parciais que podem incluir trabalhos, apresentações, atividades de pesquisa, elaboração de minicurso, exploração teóricas e metodológicas de investigação para ampliação da prática docente. Também, inclui o constante trabalho da relação de orientador (professor-formador) e orientando (acadêmico matriculado no componente de estágio). Essa relação considera o desenvolvimento, qualificação e implementação de práticas educativas que devem ser conduzidas pelos acadêmicos em uma turma de Ensino Médio em uma escola de Educação Básica, envolvendo o planejamento e a constituição de um relatório final dos conhecimentos trabalhados e efetivamente experienciados pelos acadêmicos.

Por fim, as referências utilizadas no referido documento partem da perspectiva dos seguintes referenciais:

- PERRENOUD, Phillippe. **10 Novas Competências para Ensinar**. São Paulo, ARTMED, 2000;
- RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem Matemática**. Curitiba: Ibpx, 2008.
- SADOVSKY, Patrícia. **O ensino da Matemática hoje: enfoques, sentido e desafios**. São Paulo: Ática, 2007.
- DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1987.
- GUIMARÃES, Karina Perez. **Desafios e perspectivas para o ensino da Matemática**. Curitiba: Ibpx, 2010.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação - Mito & Desafio**. Porto Alegre, Editora Mediação, 1996.
- HUELE, J. C. Sánchez; BRAVO, J. A. Fernández. **Ensino da Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. POA: Artmed, 2006.

Tendo-se realizado a análise dos materiais nas seções 6.1, 6.2 e 6.3, apresenta-se, no que segue, considerações sobre o que foi analisado aqui.

6.4 PERCEPÇÕES SOBRE A ANÁLISE INSTITUCIONAL

Concluindo a análise conduzida nesta seção, foi possível identificar diversos objetos de com os quais o curso de Licenciatura em Matemática está embasado, sendo possível realizar aproximações adequadas com a BNC-Formação (BRASIL, 2019), mesmo em um documento que está em transição para atender as novas diretrizes. Além disso, é notável que o curso foca em uma formação repleta de práticas e experiências educativas que visam fazer com que o

professor esteja atento as nuances e transformações sociais que intervêm nas escolas e nas diferentes comunidades.

Foi possível notar, ainda, que o perfil formativo principal está na atuação do professor como sujeito pesquisador. Acredita-se que essa relação permita aos futuros docentes estabelecer modos de dar continuidade aos estudos e ao seu projeto de vida, vinculando-se sobre meios e recursos que permitam isso acontecer, ao mesmo tempo que podem qualificar sua atuação docente (BRASIL, 2019). Nesse sentido, o curso indica que fornece subsídios para que os acadêmicos possam encontrar meios para se sentirem engajados em performar sua futura profissão de modo articulado e embasado nas experiências que derivam do curso de formação, assim como de suas percepções de mundo. Para tanto, é preciso que haja um consenso interno e institucional articulado aos diferentes documentos que dão diretrizes para que os professores-formadores elaborem práticas consoantes a essa proposta, algo que, pelo plano de ensino, é conduzido no componente curricular de estágio no Ensino Médio. Não só pelo documento, como também pela visão da professora formadora, conforme se apresenta no quadro da Figura 39.

Figura 39 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|---|
| Questionamento | Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes? |
| Trecho da resposta | (...) O Estágio em Matemática II prevê todo um contexto de estudos que visam dar sustentação a um planejamento que requer pesquisa, reflexão e discussão, tomada de decisões o que permite ao licenciado, expor e defender suas ideias e pontos de vista em relação ao processo educativo, desenvolver argumentação, produzir materiais didáticos, organizar e comunicar resultados do seu trabalho junto ao grupo (...). |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Como destacado pelos documentos institucionais e retomado na fala da professora formadora, o contexto das práticas educativas do estágio concerne à pesquisa, à reflexão e à discussão das práticas docentes. Tomando como referência Perrenoud (2000), a pesquisa educativa amplia as possibilidades de os professores inovarem suas práticas e constituírem competências que os aproximam da realidade de seus estudantes. Ainda, na fala da professora, é possível destacar sobre o fato de ela dar importância ao trabalho em grupo realizado pelos professores estagiários, uma competência necessária e importante quando se fala da formação de professores, tal como cita Perrenoud (2000).

A docente também mencionou sobre os acadêmicos terem espaço no Estágio para desenvolver a comunicação e o compartilhamento de seus resultados. Tomando como base Godino (2013), destaca-se o quão importante o compartilhamento do conhecimento produzido e sobre como esse é comunicado, uma vez que esses resultados possibilitam a comunidade matemática deter novas discussões e percepções sobre o andamento da formação de professores

de Matemática. Além disso, no que tange à competência de argumentação, é esperado que o docente saiba argumentar e justificar seus pensamentos, possibilitando que seus estudantes conheçam a ótica crítica sobre a qual os conhecimentos científicos e escolares devem estar nos processos de ensino e aprendizagem, possibilitando ao docente desenvolver seu papel como professor-pesquisador. Como cita a professora formadora (quadro da Figura 40):

Figura 40 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|---|
| Questionamento | O Projeto Pedagógico de Curso estabelece que os acadêmicos, ao longo de sua formação, teriam a oportunidade de desenvolverem um perfil crítico, científico e pedagógico, dando enfoque a ideia do professor-pesquisador. Quais são as medidas, propostas e/ou atividades que são conduzidas no componente curricular para alcançar esse perfil? |
| Trecho da resposta | (...) no contexto do Estágio, o momento mais rico para o desenvolvimento desse perfil de professor pesquisador é quando se tem a oportunidade de se tomar as salas de aula como fonte de pesquisa, é quando colocamos em ação toda uma proposta educativa, pensada, organizada, planejada com fins e objetivos bem delineados (...) |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Dentro do perfil mencionado pelo PPC, é possível identificar um objetivo central em formar docentes para atuarem na Educação Básica, segundo ciclo do Fundamental e Ensino Médio. Para além disso, é possível perceber que a instituição também foca no ato dos professores precisarem continuar se especializando, tomando como ponto de partida a pesquisa como meio para a progressão e qualificação profissional. Nesse sentido, a instituição oferece cursos em nível de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) com foco a permitir que os futuros professores construam um projeto de vida alicerçado em práticas que oferecem, efetivamente, a evolução já mencionada. Aqui, é possível retomar a competência da BNC-Formação (2019), Redecker e Punie (2018) e Perreound (2000), considerando que os docentes necessitam estar preocupados com sua formação continuada, uma vez que ela permitirá que eles desenvolvam suas competências pessoais e profissionais articuladas à atualidade, possibilitando que seu perfil esteja mais próximo da realidade dos estudantes e das perspectivas institucionais necessárias para que as práticas educativas sejam cada vez mais contextualizadas ao cotidiano das escolas. Dito isso, é possível inferir que o PPC detém uma visão institucional formulada na capacidade da autonomia e da reinvenção profissional dos docentes, em que sua formação é um resultado próprio da construção de conhecimentos da docência ao longo do curso, tal como cita a professora formadora no quadro da Figura 41.

Figura 41 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|--|
| Questionamento | Além das experiências, que competências e conhecimentos esses professores estagiários estariam desenvolvendo? |
| Trecho da resposta | (...) é um momento de construção de conhecimentos próprios da docência resultantes do aprofundamento teórico, tanto de conhecimentos específicos da Matemática como dos conhecimentos pedagógicos e didáticos mediados pela interação entre pares. Esse contexto objetiva proporcionar um ambiente para o desenvolvimento e aprofundamento de competências e conhecimentos que não se limitam ao espaço e tempo do Estágio, mas que vão sendo construídos ao longo do Curso. |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Os conhecimentos pedagógicos e didáticos, no âmbito da Matemática, refletem os modos como o futuro docente constitui e executa suas aulas, no sentido de que ele mostra o domínio das diferentes dimensões do conhecimento (GODINO *et al.*, 2017). Esses elementos se aprimoram na prática e se fortalecem na experiência e, como cita Schön (1992), na reflexão sobre as ações pedagógicas.

Por meio do Plano de Ensino, foi possível perceber que o componente parte de um princípio que instiga ainda mais a formação em pesquisa, buscando trazer elementos da Educação Matemática que permitam aos acadêmicos experienciar diferentes modos de aprendizagem. Em certos caminhos, os acadêmicos aprendem por meio das aulas os embasamentos e pressupostos teóricos de pesquisa que podem e devem embasar muitas das práticas que eles devem conduzir ao longo do componente e que são inerentes a sala de aula. Esses elementos se reforçam ainda mais na fala da professora formadora, tal como se apresenta no quadro da Figura 42.

Figura 42 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|---|
| Questionamento | Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes? |
| Trecho da resposta | Em um entendimento, que não é só pessoal, mas que está impregnado com o que é proposto institucionalmente para o Estágio, ao planejar sua prática docente, o estagiário tem a oportunidade de desenvolver esse planejamento em um ambiente onde a pesquisa, a discussão, a reflexão, a troca de experiências é amplamente estimulada e se faz presente, ocorrendo não só entre a professora supervisora do Estágio, mas, principalmente entre os acadêmicos (...) |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Nas menções da professora formadora, é possível identificar o amparo da docente nas normas institucionais de onde leciona, mostrando o alinhamento que sua percepção de formação de professores está aliada com o que está prescrito para ser desenvolvido. Esse fator e essa postura da professora se mostram importantes, pois como cita Baccon, Brandt e Camargo (2013), o professor supervisor tem a tarefa de fazer transparecer como a instituição entende a formação dos futuros professores de Matemática, evidenciando aspectos que permitem compreender o perfil a ser constituído pelos acadêmicos.

Para tanto, o documento destaca a importância de diversas competências da atividade docente, como saber se expressar, comunicar e compartilhar conhecimentos matemáticos de modo coerente e adequado aos diferentes tipos de representação e resolução de problemas (GODINO *et al.*, 2017). Por resolução de problemas, se entende que o documento se refere àqueles inerentes às práticas cotidianas da sala de aula, desde elementos como situações de problemas matemáticos a conflitos e obstáculos de aprendizagem, gestão ou configuração das salas de aula. Nesse contexto, a visão estipulada no documento se aproxima ao da apropriação de conhecimentos didático-matemáticos que os docentes necessitam desenvolver para

aperfeiçoarem suas práticas educativas, possibilitando ações de inovação, criação e descobrimento de como propostas docentes, com grau de adequação satisfatória, podem ser implementadas (GODINO *et al.*, 2017).

O documento, ainda, permite relacionar a importância de que o futuro professor também adote uma postura como orientador de seus estudantes, ao se mencionar sobre a percepção construtivista do conhecimento. Aqui, se entende que o futuro professor deve buscar estabelecer meios de conduzir propostas educativas que permitam aos seus educandos construir conhecimentos de modo autônomo à medida que ele age como mediador dessa proposta. Preussler e Keske (2013) destacam que a movimentação do conhecimento matemático de professores deve ser conduzida a instigar que eles devem se mostrar como orientadores nas suas atividades de ensino, pois, assim, além de terem condições de agir com autossuficiência nas práticas docentes, conseguem incentivar que seus estudantes se constituam cidadãos independentes, tal como prevê a BNCC (2017).

Ao mesmo tempo que o professor-estagiário deve elaborar propostas para serem implementadas no Ensino Médio, o professor-formador também deve conduzir práticas educativas que façam esse papel para que os estagiários tenham noções de como conduzir ideias assim. Nesse contexto, entende-se que a constituição do perfil do acadêmico é dupla: ao mesmo tempo que o professor em formação inicial é orientado, ele também é orientador. Com isso, acredita-se em um papel repleto de significados que permitam ao futuro professor desenvolver competências de múltipla ação para/com as práticas educativas no Ensino Médio (PREUSSLER; KESKE, 2013).

Um pouco mais voltado ao âmbito da pesquisa, o documento menciona que os acadêmicos constituem, em modelo científico, um relatório de estágio elaborado a partir das teorias, recursos, práticas, planejamentos e experiências vivenciadas ao cursarem o componente curricular. Entende-se que isso vincula, mais uma vez, a visão do professor-pesquisador, pois aqui o futuro professor aprende a construir um material com diferentes conhecimentos que podem possibilitar o desenvolvimento de competências científicas que devem ser utilizadas na elaboração e gestão de processos nas escolas ou mesmo na continuidade dos estudos, como em cursos ou pós-graduação. Essa indicação é reforçada também pela visão da professora formadora, tal como se destaca no quadro da Figura 43.

Figura 43 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|----------------|---|
| Questionamento | O Projeto Pedagógico de Curso estabelece que os acadêmicos, ao longo de sua formação, teriam a oportunidade de desenvolverem um perfil crítico, científico e pedagógico, dando enfoque a ideia do professor-pesquisador. Quais são as medidas, propostas e/ou atividades que são conduzidas no componente curricular para alcançar esse perfil? |
|----------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| Trecho da resposta | Ao longo do desenvolvimento das aulas de Estágio os licenciandos tiveram a oportunidade de realizar atividades que necessariamente envolviam pesquisa, reflexão, discussões, análise crítica, na busca de materiais, atividades para a organização do planejamento das aulas a serem ministradas, bem como as demais tarefas propostas (seminários, criação de objetos de aprendizagem). (...) Há uma parte, no Relatório de Estágio, que os estagiários devem fazer um detalhado relato da docência analisando, criticamente, o planejado, o posto em prática, seus resultados, o desenvolvimento dos estudantes e todo o processo que envolveu o Estágio. |
|--------------------|---|

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Por fim, a análise desses documentos pôde evidenciar um olhar sobre como o currículo do curso está voltado a formar professores capazes de terem autonomia, autogestão e autoconhecimento sobre suas formações, sendo esses detentores principais do modo como irão seguir sua profissão. Apesar de se almejar um olhar autônomo sobre o futuro docente, o documento do curso informa que dá e dará subsídios para que os egressos do curso desenvolvam tal pensamento, para que assim possam se constituir profissionais consoantes aos objetivos, conhecimentos e competências esperadas, ao mesmo tempo que se tornam professores atentos e capazes de agirem em meio a tantas transformações sociais, culturais e políticas. Esse processo é conduzido pelos docentes do curso que objetivam formar novos docentes capazes de atuar com as diferentes nuances da sala de aula, elementos que precisam ser evidenciados nas práticas dos professores formadores, tal como se mostra na fala da professora formadora. Com isso, como cita Napar (2018), o reflexo dos diferentes conhecimentos e competências se estabelecem no contínuo formativo dos futuros professores, necessitando esses e seus formadores estabelecerem meios e conexões com os distintos contextos da sala de aula para que os focos, premissas e objetivos compartilhados sejam atingidos.

Tendo atenção ao contexto investigativo institucional, trazendo aspectos do Projeto Político Pedagógicos, Plano de Ensino e entendimentos da professora formadora, entende-se que no desenvolvimento da investigação se atingiu o objetivo de investigar, no âmbito institucional, conhecimentos e competências que se espera que futuros professores tenham desenvolvido para a atuação no Ensino Médio

No que segue, apresenta-se a primeira seção de análise de registros elaborados pelos acadêmicos que cursaram o componente curricular de estágio supervisionado no Ensino Médio.

7 ANÁLISE DE DADOS: CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS MOBILIZADAS PELOS LICENCIANDOS EM INSTRUMENTOS ESPECÍFICOS DE ANÁLISE ONTOSSEMIÓTICA

Neste capítulo, apresenta-se a análise do desenvolvimento de competências e conhecimentos mobilizados pelos acadêmicos ao longo estágio supervisionado no Ensino Médio, componente curricular de Estágio em Matemática II, em atividades pautadas no EOS. Como mencionado na metodologia, a turma que colaborou com dados para esta investigação era formada por 17 acadêmicos. Nesse sentido, por haver uma quantidade expressiva de materiais para análise, realizou-se uma partição da qual se escolheu analisar o material de cinco professores em formação inicial, somente. A escolha se deu a partir de uma inspeção inicial nos materiais produzidos pelos acadêmicos, particularmente, no que se refere aos instrumentos de coleta de dados específicos aplicados. Assim, ao mesmo tempo que se buscou estabelecer uma mostra representativa do total de professores estagiários participantes, se optou por analisar as produções advindas dos licenciandos que responderam de modo mais completo as atividades propostas nos Instrumentos de coleta de dados envolvendo: uma questão do ENEM, um vídeo com estudante cego e a análise de um trecho de um recurso didático.

Como se trata de acadêmicos que estiveram matriculados em um componente curricular de estágio, que requeria que eles conduzissem práticas docentes no Ensino Médio, os professores em formação inicial serão chamados de professores estagiários ou docentes em formação inicial. Sendo assim, e considerando que serão analisados os dados de um grupo de cinco, esses serão os professores estagiários A, B, C, D e E, a fim de se manter grau de confidencialidade dos sujeitos envolvidos nesta investigação.

Os dados analisados se referem aqueles obtidos em três instrumentos de investigação:

- ferramenta para instigar a mobilização de conhecimentos e competências de análise dos significados globais e ontossemióticos das práticas matemáticas (Instrumento III: APÊNDICE C – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS GLOBAIS E ONTOSSEMIÓTICOS DAS PRÁTICAS MATEMÁTICAS);
- ferramenta para instigar a mobilização de conhecimentos e competências de análise e gestão das configurações didáticas, análise normativa e análise e avaliação da idoneidade didática (Instrumento IV: APÊNDICE D – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE

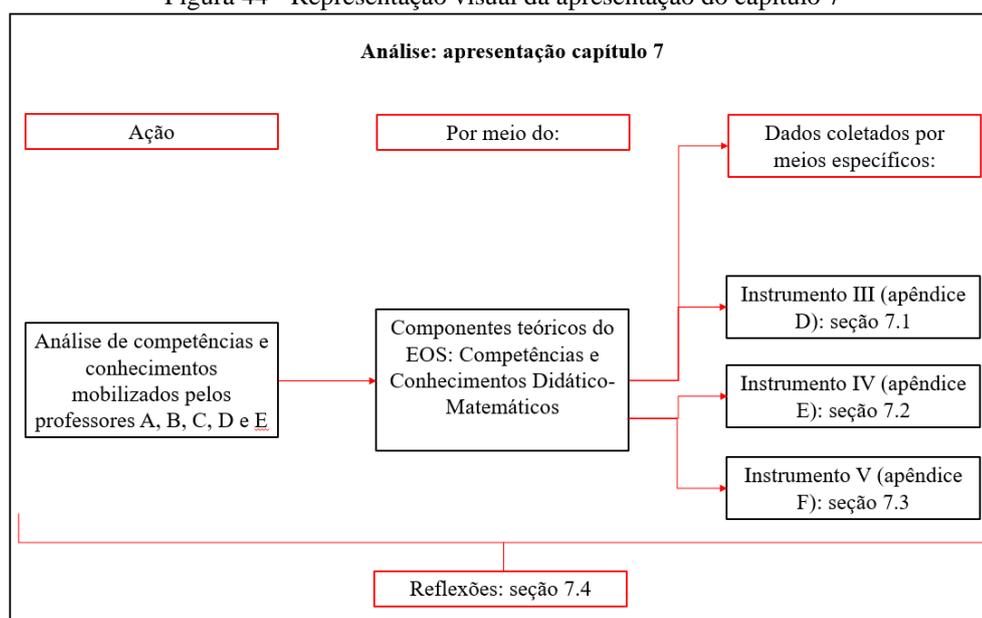
ANÁLISE E GESTÃO DAS CONFIGURAÇÕES DIDÁTICAS, ANÁLISE NORMATIVA E ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA IDONEIDADE DIDÁTICA);

- recursos didáticos: análises conduzidas sob a ótica da idoneidade epistêmica (Instrumento V: APÊNDICE E – RECURSOS DIDÁTICOS: ANÁLISES CONDUZIDAS SOB A ÓTICA DA IDONEIDADE EPISTÊMICA).

Para responder parte dos instrumentos, mais especificamente sobre a avaliação por meio da Idoneidade Didática, os professores estagiários tiveram seminários sobre perspectivas em Educação Matemática, previstos no plano de aprendizagem do componente curricular, o que permitiu à professora titular conduzir discussões e reflexões sobre o EOS de modo geral e, especificamente, sobre as dimensões da Idoneidade Didática. Também, o instrumento constante no apêndice E foi apresentado aos professores estagiários antes de realizarem a tarefa do apêndice D, o que permitiu, em teoria, terem conhecimentos suficientes para resolverem adequadamente ambas as atividades. Sobre os demais tópicos, os professores em formação não precisavam ter domínio específico sobre qualquer tópico do EOS, uma vez que os questionamentos foram colocados em linguagem de domínio dos licenciandos, o que se entende ter consentido a eles tranquilidade na condução das práticas. Deve-se destacar, também, que são os utilizados os Apêndices H e I, que contêm uma resolução institucional, como parâmetro de análise e avaliação para empregar juízo de valor sobre as respostas dos acadêmicos.

Na Figura 44, apresenta-se uma representação visual para o momento inicial e primeira parte da análise.

Figura 44 - Representação visual da apresentação do capítulo 7



Fonte: a pesquisa.

No que segue, apresenta-se a análise dos dados obtidos do primeiro instrumento considerado neste capítulo.

7.1 ANÁLISE DE MATERIAIS 1: ATIVIDADE ENVOLVENDO UMA QUESTÃO DO ENEM

O instrumento III (APÊNDICE C – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS GLOBAIS E ONTOSSEMIÓTICOS DAS PRÁTICAS MATEMÁTICAS) envolve uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio sobre contratações de trabalhadores no mercado varejista, envolvendo relações funcionais de equações do primeiro grau. O instrumento está elaborado em dois momentos:

- a) no primeiro, os professores em formação olham para a questão com questionamentos que envolvem a resolução do problema, propostas pedagógicas de seus usos, assim como sobre os objetos matemáticos e linguagens envolvidas, procedimentos sobre como essas poderiam ser trabalhadas em sala de aula, bem como as competências ou habilidades que poderiam estar sendo desenvolvidas com os educandos;
- b) no segundo momento, está presente uma resolução da atividade encaminhada por um educando em nível de Ensino Médio, extraído de Filho (2017), em que os acadêmicos necessitam destacar e conferir objetos, linguagens, conhecimentos, procedimentos e critérios avaliativos sobre o educando.

A questão do Exame Nacional do Ensino Médio que foi escolhida para ser utilizada neste instrumento por dois motivos:

- o primeiro se refere ao entendimento de que o ensino de funções no Ensino Médio é importante, por ser uma temática em que, segundo Filho (2017), os estudantes podem apresentar maior dificuldade no que tange a modelagem e tratamento da informação. Nesse sentido, se entendeu como adequado utilizar de uma questão que envolvesse esse objeto para corroborar com possibilidades de reflexão dos professores estagiários sobre o tema;
- o segundo se dá pela razão de que se entende que a competência didático-matemática de análise ontossemiótica das práticas, na dimensão cognitiva, e o conhecimento didático-matemático cognitivo, pressupõem que o docente estagiário consiga avaliar a aprendizagem dos seus estudantes e o modo como aprendem, podendo considerar os conhecimentos prévios, aqueles que estão sendo desenvolvidos no momento ou no futuro e que tenham relação com o tema. Nesse sentido, observando a necessidade

mencionada, seria crucial considerar questões relacionados ao Comitê de Ética e as limitações de contato com estudantes de escolas: submeter adendo ao Comitê; buscar por um estudante em meio a pandemia que estivesse disposto a responder a questão, bem como coletar sua anuência e autorização de seus responsáveis e esperar sua resposta. Por envolver uma situação não relacionada intimamente à investigação, utilizou-se de uma questão e resolução de estudante de uma pesquisa já publicada, tal como se extraiu de Filho (2017).

O problema central desta atividade é apresentado na Figura 45, seguido das tarefas a serem realizadas com tópicos de 1 a 8.

Figura 45 – Questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

(ENEM 2011) O saldo de contratações no mercado formal do setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano [ano de 2010], houve incremento de 4.300 vagas no setor, totalizando 880.605 trabalhadores com carteira assinada.

Fonte do assunto disponível em: <http://www.folha.uol.com.br>. Acesso em: 26 abri. 2010

Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano. Considerando-se que y e x representam, respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é:

a) $y = 4.300x$
 b) $y = 884.905x$
 c) $y = 872.005 + 4.300x$
 d) $y = 876.305 + 4.300x$
 e) $y = 880.605 + 4.300x$

Fonte: ENEM 2011.

No tópico 1, os professores em formação precisaram resolver a questão, de tal modo que essa resolução pudesse ser apresentada a educandos no nível do Ensino Médio.

O professor estagiário A resolveu a questão, considerando, primeiramente, os dados informados, já colocando em uma equação, visando identificar o número de trabalhadores no mês anterior (janeiro) com base no incremento. Em seguida, subtrai mais uma vez o incremento buscando o número de contratados do mês anterior a janeiro, determinando o incremento e identificando o modelo nas opções de resposta que representará a quantidade de contratados, tal como segue na Figura 46.

Figura 46 – Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário A

Dados:

$a + 4.300 = 880.605$ carteiras assinadas sem o mês de fevereiro

$a = 876.305 - 4.300$ é as carteiras assinadas antes do mês de fevereiro

$a = 872.005$

4300 carteiras assinadas em fevereiro

Y é quantidade de trabalhadores no setor

X é os meses

Fonte: a pesquisa.

Para resolver, o professor estagiário A destaca de forma sucinta que para determinar o modelo deve-se utilizar da projeção de meses a partir de fevereiro, considerando uma proposta adequada conforme uma das alternativas. A explicação utilizada na resolução é curta e objetiva, mas deve-se lembrar do que é solicitado na questão: uma resposta possível de ser explicada para educandos do nível médio tendo e vista uma linguagem adequada ao nível dos estudantes (GODINO, 2013). Com base nisso, entende-se que haveria necessidade de que fosse mais explicado, como passo a passo, por exemplo, ou explicações em língua natural que fossem conduzindo o procedimento.

Um tipo de resolução semelhante também foi adotado pelo professor estagiário B. Ele realiza as anotações das informações do problema e em seguida, explicita a solução considerando a representação algébrica de uma função linear, tal como se destaca na Figura 47.

Figura 47 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário B

Tendo como ponto de partida a representação de uma equação linear: $y=ax+b$, podemos então escrever como:

$872.005+4300x$ (com x variando de 1 a 6, 1º semestre do ano)

Substituindo 2 por x teremos:

$$\begin{aligned} \text{Fev}(2) &= 872.005 + 4300(2) \\ &= 872.005 + 8600 \\ &= 880.605 \text{ (valor dado pelo exercício)} \end{aligned}$$

Logo a representação algébrica será dada por $y=872.005+4300x$, letra C.

Fonte: a pesquisa.

Levando em conta que as atividades no período de implementação em que se viveu na pandemia seria necessário que os professores conduzissem as atividades com detalhes suficientes para que o educando, de modo autônomo, compreendesse resoluções e significados de processos matemáticos.

Pondera-se que, tanto o professor estagiário A quanto o B, sabem executar procedimentos de resolução envolvendo a temática do problema. Entretanto, sentiu-se falta de uma resolução mais qualificada do ponto de vista didático e pragmático de ensino deste objeto (GODINO; BATANERO; FONT, 2008), considerando que suas resoluções deveriam estar consoantes com uma que poderia ser apresentada a educandos do Ensino Médio. Numa linha de pensamento também semelhante, no que diz respeito à identificação dos dados, o professor estagiário C destaca sua resolução apresentada na Figura 48.

Figura 48 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário C

Como o problema apresenta que em janeiro e fevereiro o setor teve um incremento de 4300 vagas totalizando 880605 trabalhadores, com isso, precisamos diminuir este número para ter o número de vagas em janeiro.

Logo, temos 880605 de fevereiro menos 4300 de incremento que resulta em 8760305 trabalhadores em janeiro.

Como o incremento ocorreu nos 6 primeiros meses, janeiro também já o possuía logo precisamos diminuir este valor, de 8760305 menos 4300 de janeiro que resulta em 872005 vagas referente ao mês de dezembro.

Percebendo que o incremento é sempre o mesmo a cada mês, temos um crescimento constante com isso $4300 \cdot x$, onde x são os meses de acréscimos.

Com isso, temos a expressão algébrica desta questão que é $y=872005+4300x$

Fonte: a pesquisa.

A diferença da resolução do professor estagiário C é que o mesmo a descreveu em língua materna. Segundo Carrilo *et al.* (2013), a língua materna em Matemática, quando combinada, tem potencialidades extras quando se trata de uma explicação de resolução ou situação problema. O ponto é que o professor estagiário C faz os procedimentos, denotando de forma compreensível a origem ou mesmo a ação que deve ser tomada para que a resposta seja encaminhada para a alternativa correta. Deve-se levar em conta que as práticas educativas devem estar articuladas com diferentes perspectivas, linguagens, métodos que possibilitem direcionar para caminhos viáveis e cada vez mais qualificados.

Já no caso do professor estagiário D, por exemplo, nota-se uma qualificação bem descrita de uma resolução do problema. Ele utiliza de resolução semelhante a um algoritmo que contém 21 passos. Em cada uma das linhas ele busca articular linguagens aritméticas, algébricas e língua materna para elucidar os procedimentos que são tomados para resolver a questão. Nesses passos, demonstra pleno domínio epistêmico do objeto (GODINO *et al.*, 2017), encaminhando-o para uma prática detalhada, discursiva e pragmática de ensino, tal como é possível ver na Figura 49, em que são apresentados os passos do 3 ao 7.

Figura 49 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário D

3. $y_1 = 880.605 - 4300 - 4300 = 872005 \rightarrow$ Ou seja, o número de trabalhadores que estavam registrados no início do ano (y_1) é igual ao número de pessoas registradas até fevereiro menos o número de pessoas que se registraram DURANTE fevereiro e janeiro.
4. O problema nos diz que o iremos utilizar como base o mesmo incremento para os meses seguintes, logo se quiséssemos descobrir para o mês de janeiro, com base
5. O que tínhamos no início do ano, faríamos assim:
6. Total de Janeiro = Total + incremento de janeiro
7. $y_2 = y_1 + 4300$

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que o modelo de resolução indicado pelo professor estagiário D seja um dos mais coerentes, por detalhar com passos os procedimentos a serem adotados. Aparentemente, sua explicação parece estar preocupada em como o educando receberá e significará a informação, olhando para as formas, modos e caminhos de explicação e entendimento que podem ser postos em jogo, podendo considerar, portanto, as percepções pessoais que cada educando poderá desenvolver (configurações cognitivas), demonstrando uma competência relacionada as configurações didáticas (GODINO *et al.*, 2017).

A partir da solução apresentada, entende-se que o professor estagiário D, na dimensão do conhecimento profissional, domina e conhece o objeto, sabendo como propor uma situação de resolução com foco na aprendizagem (BRASIL, 2019). Também, sobre como esse conhecimento epistêmico pode ser desenvolvido em outras práticas educativas. Não longe desta resolução, está a do professor estagiário E.

O professor estagiário E utiliza de uma combinação de língua materna com algébrica e numérica. Ele apresenta mais detalhes que o professor estagiário C e segue uma lógica encadeada como a do professor estagiário D, tal como é possível verificar na Figura 50.

Figura 50 - Parte da resolução do tópico 1 do professor estagiário E

Neste caso teremos uma situação que podemos representar através de uma função polinomial do 1º grau.

As funções do 1º grau ou também podemos chamar de funções afins possuem forma $f(x) = ax + b$ com a e b reais.

Através do coeficiente a podemos determinar se uma função afim é crescente ou decrescente, pois ele é o coeficiente angular.

Assim, temos $a = 4300$, que é o crescimento mensal do número de vagas no setor.

Usando $y = f(x)$, temos:

$$y = 4.300x + b$$

Fonte: a pesquisa.

Pondera-se que as resoluções dos professores estagiários no tópico 1 permitiu identificar dois pontos: o conhecimento dos professores sobre a resolução do problema e o conhecimento desses de como explicar essa resolução com foco no ensino. Efetivamente, todos os professores estagiários demonstram ter conhecimento sobre como resolver a tarefa matemática, porém se pode afirmar que os professores estagiários D e E apresentaram mais elementos sobre os conhecimentos didático-matemáticos voltados às práticas de ensino, considerando sua opção por um desenvolvimento que usa da língua natural e algébrica, o que é bastante pertinente.

Na resolução de tarefas, professores devem estar preparados para comunicar matemática de modo a compartilhar seus conhecimentos, estando preocupados sobre como os educandos vão significar o referido objeto. Na percepção de Godino *et al.* (2013), esse conhecimento diz respeito à competência de análise ontossemiótica das práticas, em que os professores precisam estar atentos aos objetos do cotidiano escolar e sobre como esses são significados pelos educandos. De um ponto de vista mais geral, pode-se mencionar uma relação daquilo que é comunicado teoricamente como resolução *versus* o que é comunicado praticamente como resolução.

Com base em Preussler e Keske (2013), é importante que haja preocupação entre o que está posto teoricamente e sobre como isso é levado ao educando na prática. Aliar as percepções teóricas com a prática é um exercício de constante reflexão, que deve ser avaliada pelo educador à medida que suas experiências com a docência vão aumentando. No contexto da pandemia COVID-19, essa aproximação mostrou-se ainda mais necessária, uma vez que em dado período as escolas precisaram conduzir suas práticas educativas de forma totalmente remota. Nisso se pressupõe que boa parte da carga de significação de problemas, resoluções e teorias ficaram a

cargo do educando buscar, a partir de materiais disponibilizados pelos professores. Ademais, a falta de acesso de estudantes à internet, por falta de equipamentos ou adesão, fez com que muitos estudantes tivessem apenas acesso a materiais elaborados pelos professores, o que levou à limitação de outros modos de obtenção de conhecimento e informação.

Baseando-se no contexto mencionado, entende-se os professores precisaram buscar formas de melhor explicar as noções, conceitos e procedimentos visando o entendimento de seus educandos, olhando, como no caso da resolução de problemas, formas mais acessíveis de compreensão, tendo em vista seu nível educativo (GODINO, 2013). Ao referir-se sobre compreensão acessível, não está se mencionando em diminuir a quantidade de informações necessárias para que o estudante dê conta de aprender, mas sim buscar meios ou recursos para comunicar isso de forma facilitada e, ao mesmo tempo, adequada, tal como se pressupõe nas resoluções dos professores estagiários D e E.

No tópico 2, é questionado aos professores estagiários: se você fosse usar essa questão em sala de aula, com qual objetivo pedagógico/didático utilizaria? No quadro da Figura 51, apresenta-se as respostas dos professores sobre a pergunta solicitada.

Figura 51 - Respostas apresentadas pelos professores estagiários no tópico 2

| Professor | Resposta |
|-----------|--|
| A | Desenvolvimento do pensamento lógico, equação de primeiro grau (expressões algébricas), interpretação de texto e linguagem matemática (básica). |
| B | Utilizaria como introdução de conteúdo (equação linear/1º grau) utilizando a questão da valores dependentes e independentes. |
| C | Essa questão poderia ser utilizada com o objetivo pedagógico/ didático para trabalhar questões de função polinomial de 1º grau, onde poderia ser abordada diferentes modos para trabalhar com está temática, pois há diversos assuntos com base neste tema que assim proporcionam diferentes maneiras de evoluir o pensamento matemático do estudante. |
| D | Utilizaria para desenvolver a interpretação de textos, utilização da linguagem matemática, desenvolvimento do raciocínio lógico e ensino de funções. |
| E | Utilizaria a questão com o objetivo de ampliar e aprofundar o modo em que o aluno consegue identificar regularidades e estabelecer generalizações. |

Fonte: a pesquisa.

Por meio das respostas dos professores, é possível identificar que os professores estagiários A, B e C destacam que é uma questão para se trabalhar o objeto de “equação polinomial do primeiro grau”. Considera-se que tal informação seja subjacente a um objetivo principal que envolve conhecimentos, competências e habilidades relacionadas à função do primeiro grau. Porém, nessa situação, deve-se considerar que só é adequado utilizar “equação” quando se aplica valores em modelos funcionais do primeiro grau ou quando se busca a raiz da função. Nesse sentido, se considera que a utilização do termo “equação” não foi adequada, pois pode, inclusive, reforçar a ideia de que função e equação são sinônimas. Somente o professor estagiário C e, posteriormente, D, mencionam sobre o conceito de função, objeto que se entende ser central na situação-problema.

Entende-se que os professores admitiram diferentes perspectivas sobre a mesma situação-problema. O conhecimento epistêmico sobre o objeto central envolvido se mostrou mais presente nos argumentos dos professores estagiários C e D, seguindo por lógica mais abrangente no professor estagiário E. Em termos de competências, as configurações didáticas da prática se mostraram por meio da importância que os professores dão ao desenvolvimento da lógica do conteúdo de funções, ou mesmo de equações do primeiro grau, bem como da generalização de problemas. Considera-se que os professores estagiários C, D e E demonstraram uma compreensão mais adequada sobre os significados globais dos objetos envolvidos no problema.

O professor estagiário A e o professor estagiário D indicam que a situação poderia ser trabalhada com objetivo de desenvolver interpretação de textos e linguagem matemática. De fato, para resolução de problemas, entender os dados e compreender a linguagem utilizada é primordial para que o educando dê conta de significar a situação a ponto de resolvê-la. No contexto epistêmico, a linguagem matemática e a resolução de problemas podem ser dadas como um dos pontos chave para o desenvolvimento do pensamento matemático, bem como para compartilhamento e comunicação matemática (GODINO, 2009).

No tópico 3, os professores estagiários foram questionados sobre que tipos de objetos matemáticos devem ser de domínio do estudante para que esse resolva a tarefa proposta, tal como se apresenta no quadro da Figura 52.

Figura 52 - Objetos apontados pelos professores no tópico 3

| Professor | Objetos apontados |
|------------------|--|
| A | Equação do primeiro grau, expressões algébricas e construção de modelos polinomiais por meio de funções do 1º e 2º grau. |
| B | Conceito de equações de 1º grau. |
| C | Função, expressões algébricas e raciocínio lógico. |
| D | Expressões algébricas, funções e raciocínio lógico. |
| E | Relações de dependência entre grandezas, função afim e função linear. |

Fonte: a pesquisa.

O professor B destaca, de modo genérico, que o estudante deve dominar o conceito de equações do primeiro grau, sem destacar objetos mais relacionados à situação, como no caso do conceito de função de primeiro grau. Já os professores estagiários C e D foram abrangentes, colocando que os objetos abordados são funções (não específica qual), expressões algébricas (termo que se considera universal para quaisquer tipos de expressão) e raciocínio lógico.

O professor estagiário A, por outro lado, indicou a presença de elementos mais específicos, tocando no assunto da função de primeiro grau, inclusive, citando a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-Ensino Médio), tal como se destaca na Figura 53.

Figura 53 – Resposta do professor estagiário A ao tópico 3

O aluno precisa ter conhecimento e domínio sobre equação de primeiro grau, linguagem matemática, expressões algébricas + o desenvolvimento do pensamento que é criado durante todos os anos do ensino até o presente momento. Na BNCC, encontramos que é de obrigação que o aluno já consiga resolver problemas sozinhos apenas com o enunciado. Então, temos que: **(EM13MAT302)** Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Fonte: a pesquisa.

Deve-se lembrar que a BNCC-Ensino Médio não indica a “obrigatoriedade” de elementos que os educandos devem saber para resolver determinadas tarefas, mas sim os blocos de conhecimento, competências e habilidades que se espera que os educandos tenham desenvolvido para lidar com determinadas situações. A obrigação mencionada nas diretrizes diz respeito àquilo que o professor precisa possibilitar que seus educandos aprendam, desenvolvam e aperfeiçoem (BRASIL, 2019), tomando como pressuposto que os conhecimentos são trabalhados de modo espiralado. Desse modo, para passar a uma próxima etapa ou para progredir nos estudos, o educando deve dominar objetos que são considerados essenciais, para que assim tenha uma etapa bem desenvolvida de conhecimentos matemáticos.

O professor estagiário E, por fim, estabelece elementos que presumem objetos centrais na interpretação do problema, deixando de lado a ideia de equações de primeiro grau, uma vez que, possivelmente, considerou que esse objeto, informado pelos outros professores, está incluso no conceito de função linear. Outrossim, destaca-se que o professor estagiário E falou sobre relação entre grandezas, conceito que é trabalhado ao longo de todo o ensino fundamental para que o educando, no último ano do fundamental e ao longo do Ensino Médio, seja capaz de trabalhar com relações entre grandezas de forma qualificada e adequada aos problemas que tentar resolver.

Entende-se que, neste tópico, os professores demonstraram parte de seus conhecimentos sobre os objetos (conhecimento epistêmico), olhando, também, para conhecimentos que são tratados anteriormente no currículo, ou por interpretações individuais ou por diretrizes (conhecimento ecológico). Já sobre as competências, verifica-se que todos expressaram suas interpretações sobre os significados globais envolvidos no processo matemático. Parte dos professores estagiários atribuiu significados que se entende estarem adequados, apesar de sentir-se falta de falas com maior objetividade sobre o objeto matemático tratado, tal como se esperava pelo indicador da adequação de linguagem a possíveis estudantes do Ensino Médio (GODINO, 2013). Entretanto, percebe-se que, se todas as falas fossem dadas de formas

colaborativas (troca de ideias entre os professores), seria possível que todos apresentassem significações sobre os objetos matemáticos mínimos envolvidos no problema, dentro de uma pequena comunidade de sujeitos críticos (GODINO, 2013).

Na perspectiva de Carrilo *et al.* (2013), os professores estagiários demonstraram parcialmente seus conhecimentos sobre os tópicos matemáticos, descrevendo objetos que detém potencialmente significados de definições, proposições e procedimentos que já foram trabalhados pelos mesmos ao longo dos contatos que tiveram no Ensino Médio e na graduação de Licenciatura em Matemática. Na perspectiva de Godino (2009), pode-se dizer que os professores estagiários apresentaram, na maior parte, conhecimento comum sobre os objetos trabalhados e, por extrapolar o limite dos textos dos demais professores, o professor estagiário E, especificamente, conduziu um conhecimento comum mais detalhado, ao mencionar sobre a relação entre grandezas; conceito primordial ao se trabalhar funções.

No tópico 4, foi solicitado aos professores estagiários que apresentassem as relações entre os objetos que citaram no item anterior. Na Figura 54, se destaca o que o professor estagiário A citou:

Figura 54 - Resposta do professor estagiário A ao tópico 4

As equações acabam se encontrando em algum ponto, equação de primeiro grau necessita do conteúdo de expressões algébricas para que consigamos resolver. Já o pensamento lógico, entra em conjunto de todos os conteúdos, mas nessa questão em especial, ele entra na parte da leitura e entendimento dos dados que precisam serem desenvolvidos a partir do enunciado. A linguagem matemática e interpretação de texto para conseguir coletar corretamente os dados do enunciado.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A indica que o objeto de equações precisa que o estudante tenha conhecimento prévio relacionado às expressões algébricas. Além disso, o docente trata o pensamento lógico, a linguagem matemática e a interpretação textual como objetos. Concorda-se com o professor estagiário sobre a relação entre equações e expressões algébricas, mas entende-se que o uso de “pensamento lógico” é bastante genérico e inerente a qualquer atividade matemática, sendo subjacente ao que é inerente a atividade. Nota-se que o professor estagiário A não destacou as relações existentes entre a menção que ele apontou ao mensurar a BNCC-Ensino Médio, quando falou sobre a construção de modelos polinomiais por meio de funções do 1º e do 2º grau (BRASIL, 2017).

No caso dos professores estagiários B e D, nota-se uma argumentação semelhante àquela dita pelo professor estagiário A, tal como se destaca no quadro da Figura 55.

Figura 55 - Quadro das respostas dos professores estagiários B e D ao tópico 4

| | |
|-------------|--|
| Professor B | Referente a necessidade da interpretação textual, por exemplo se o aluno não souber o que significa “respectivamente” poderá confundir-se com os valores propostos para x e y que serão utilizando no decorrer do problema para identificar a fórmula da reta posteriormente. O que se vincula com o conhecimento de como uma equação de 1º grau é conceituada e também se comporta. |
| Professor D | Enquanto que as expressões algébricas servem para a correta organização dos dados presentes nos problemas, a linguagem matemática serve como base para a correta interpretação destes dados, definindo que estamos trabalhando com funções, pois possuímos variáveis e não incógnitas, e o uso do raciocínio lógico para organização dos dados e formação/interpretação do conteúdo. |

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário B comenta sobre “identificar fórmula da reta” e “valores para x e y”, mas em momento algum menciona sobre o conceito de função ou função linear, algo que também não realizou no item 3. Nota-se, ainda, que o professor trata esse conceito de equação do primeiro grau relacionando-a ao conceito de função, mas em nenhum momento explicita em que momento esses objetos se conectam diretamente, indicando seu conhecimento sobre as relações (GODINO, 2013). Nesse mesmo caminho, o professor D também fez afirmações genéricas, sem especificar nitidamente o objeto central tratado, embora tenha deixado claro que o trabalho é com funções e não tenha mencionado “equações”. Deve-se lembrar que mesmo quando uma função é valorada ou quando se busca a relação $f(x) = 0$, não se deixa de trabalhar com funções, considerando necessidades de se avaliar a restrição de domínio ou imagem, por exemplo.

O professor estagiário C aponta que os objetos indicados por ele se interrelacionam, mas não indicou essas relações. Apenas informa que com esses objetos o educando detém o conhecimento necessário para estudar função polinomial de 1º grau. Observando os objetos apontados por ele no item 3, verifica-se que ele não mencionou, por exemplo, relações entre grandezas, como dependência, deixando pontos genéricos de suas menções em aberto, tal como se percebe na Figura 56.

Figura 56 - Resposta do professor estagiário C ao tópico 4

Os objetos mencionados no item 3 se relacionam de forma interligada, pois com eles o aluno tem o básico para o estudo de função polinomial de 1º grau.

Fonte: a pesquisa.

Por fim, na Figura 57, apresenta-se a resposta do professor estagiário E.

Figura 57 - Resposta do professor estagiário E ao tópico 4

Os objetos se relacionam de forma que é preciso analisar e estabelecer relação existente entre as grandezas e assim desenvolver uma expressão algébrica.

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que o professor estagiário E apresentou bem ao destacar os objetos que estão envolvidos no problema. Porém, ao destacar as relações entre os objetos, sentiu-se falta de que fossem apresentadas as associações de forma mais detalhada; como a menção do termo “função”, apesar de se saber que uma função é uma relação entre grandezas.

No conjunto dos conhecimentos, os professores apresentaram pouco suas competências e conhecimentos sobre as relações do assunto. Entende-se que, caso tivessem seguido o lineamento de exemplificar as relações, potencialmente teriam apresentado as conexões que acreditavam estarem presentes entre os objetos.

Como destaca Godino *et al.* (2017), as competências de relações e significações globais entre os objetos podem ser aperfeiçoadas por meio da prática matemática, principalmente quando, para docentes, esta estiver vinculada à matemática educativa. Deve-se levar em conta que os professores precisam lidar com problemas didáticos gerais, percebendo suas relações e conexões para assim aperfeiçoarem suas práticas pedagógicas em sala de aula.

Nesta questão, percebe-se que os professores estagiários apresentaram pouco de suas competências para analisar os significados globais dos objetos destacados, faltando indicar conexões ou evidências sobre como esses relacionam-se entre si. Em termos de conhecimentos, as relações do conhecimento epistêmico e ecológico se mostraram menor do que o esperado, mas acredita-se que essa situação pode ter sido apenas local.

No tópico 5, foi solicitado que os professores estagiários determinassem que tipos de linguagens matemáticas são utilizadas para resolver o problema, indicando partes ou trecho do tópico um. Assim foram as repostas dos professores, conforme apresentado no quadro da Figura 58.

Figura 58 - Respostas dos professores estagiários ao tópico 5

| Professor | Respostas |
|-----------|--|
| A | Coleta de dados, análise do problema (desenvolvimento lógico) e resposta. |
| B | Separação de dados para a resolução do problema, construção do raciocínio lógico para criar a “tabela” com os eventos anteriores, identificação do início dos meses (necessitando iniciar com valores de dezembro para contar o 1º semestre do ano). |
| C | Podem ser utilizadas linguagens matemáticas básicas como as variáveis e incógnitas no início da resolução da questão, substituição de variáveis e simbologia matemática utilizada em toda questão, a interpretação de dados de resolução do problema que também está presente. |
| D | Utilização de variáveis e incógnitas (linhas 2,3,7,9,11,13,15,17,21), substituição de variáveis (7,8,11,13,15,17), símbolos de operação básicas em diversas linhas. |
| E | Podem ser utilizadas a linguagem algébrica e a linguagem algébrica simbólica, o uso dessas linguagens contribuem de forma eficiente na resolução de várias situações matemáticas. |

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário E destacou duas linguagens possíveis: algébrica e simbólica. Apesar de se considerar também a língua materna, uma vez que o próprio professor estagiário utilizou essa para explicar a resolução no item 1, entende-se que esse docente foi aquele que mais se aproximou de indicar linguagens efetivamente utilizadas no processo de resolução do problema. Com base nas repostas dos outros quatro professores estagiários, percebe-se que esses dão indícios de lugares onde se mostra presente alguns tipos de linguagens e expressão matemática, inclusive o professor estagiário D aponta os momentos com os quais ele nota maior presença dessas linguagens. Porém, os docentes fazem esses apontamentos de modo genérico, sem expressar, em termos, algum tipo de linguagem matemática específica. É possível que os professores estagiários ainda estejam envolvidos no processo compreensão de que tipos de linguagens matemáticas existem ou podem ser utilizadas para expressar objetos matemáticos, o que justificaria as respostas dadas.

Com base nas diretrizes de 2002 (BRASIL, 2002), comunicar os conhecimentos matemáticos, bem como suas diferentes linguagens, torna-se primordial para que os professores desenvolvam suas competências e habilidades e para que sejam capazes de refletir sobre os diferentes conhecimentos científicos. Para tanto, entende-se como requerido que esses professores compreendam as diferentes linguagens que são utilizadas para comunicar conhecimentos, observando como essas estão atreladas as suas práticas cotidianas relacionadas à sala de aula (GODINO *et al.*, 2017). No que tange às competências didático-matemáticas, entende-se que os professores estagiários careceram de demonstrar suas capacidades de reconhecimento de linguagens matemáticas, por potencialmente terem tido pouco contato com este termo ou por ainda estarem em processo de adoção do significado de linguagem em seus cotidianos como professores.

No tópico 6, foi solicitado aos professores que indicassem se os objetos matemáticos, assim como o problema em si, poderiam ser abordados em outras áreas do conhecimento, mencionando exemplos dessas utilizações.

O professor estagiário A não apresentou argumentação coerente sobre a utilização dos objetos em outras áreas do conhecimento. Ele mencionou conexões intramatemáticas destacando sobre a relação entre equações e expressões algébricas, sem fazer menção, ainda, ao objeto de funções. Além disso, não mencionou exemplos os quais pudessem ser utilizados para indicar os componentes solicitados. Sendo assim, o professor estagiário não respondeu à questão adequadamente.

O professor estagiário B, por outro lado, apontou que a questão poderia ser utilizada na área do Português, considerando que a interpretação textual contida no problema se mostra de suma importância para que ocorra um correto entendimento dos dados e para que o sujeito seja capaz de resolver o problema. Também, o professor estagiário indica que o objeto poderia ser trabalhado em áreas como biologia, para determinar estimativas do tempo de vida de criaturas ou em história para determinados anos e séculos de determinado evento.

Considera-se que parte dos dados apontados pelo professor estagiário B sejam conexões adequadas, mas ele não as explicita onde essas são percebidas. Em termos de conhecimentos, seria possível mencionar que o professor atinge parcialmente uma idoneidade ecológica, pois relaciona, de forma simples, os conhecimentos do currículo de Matemática com outras áreas específicas. Já em relação às competências, também é parcial, pois entende-se que o professor significou parcialmente os objetos ao apresentar as relações indicadas.

O professor estagiário C, diferentemente, indica uma relação com outra área de conhecimento, que no caso é a Física, por meio da lei de Hooke. Apesar disso, o professor estagiário estreita a relação com o objeto principal, especificando e detalhando os objetos por meio de variáveis e da função polinomial do primeiro grau. O docente, ainda, faz uma menção de que a Matemática, muitas vezes, é levada de forma abstrata para contextos educativos, mas indica que uma ciência bem definida precisa de questões abstratas e que essa abstração pode ser utilizada como meio para explicar, matematicamente, fenômenos físicos, como apresentado na Figura 59.

Figura 59 - Resposta do professor estagiário C ao tópico 6

A física é uma das ciências que mais faz uso da matemática para explicação de fenômenos naturais, um dos conteúdos que relaciona função polinomial de 1º grau é a força elástica.

Para a força elástica é estabelecida pela lei de Hooke: $F = kx$

Onde,

$F \rightarrow$ é a força aplicada em newtons (N)

$k \rightarrow$ é a constante elástica da mola (N/m)

$x \rightarrow$ é a deformação sofrida pela mola (m)

A lei de Hooke é uma função que depende exclusivamente da deformação da mola, uma vez que k é um valor constante (constante elástica). Ela poderia ser escrita da seguinte forma:

$F(x) = kx \rightarrow$ uma função do 1º grau ou função afim.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário C, ao explicar o conceito físico utilizado, demonstra conhecimento epistêmico ampliado sobre o conteúdo, por fazer uma relação objetiva do objeto

na perspectiva institucional. Ao mesmo tempo, apresenta uma evidência de conhecimento ecológico de modo interdisciplinar, indicando um objeto relacionado que pode ser estudado nos dois pontos de vista: físico e matemático.

Na perspectiva de Carrilo *et al.* (2013), seria possível relatar que o professor estagiário apresenta conhecimento da estrutura matemática, pois consegue indicar elementos vinculados diretamente à proposta que constrói o conceito de função linear, ao indicar, de modo coerente, a relação matemática do modelo funcional desse tipo de função. Godino *et al.* (2017) destaca que esse seria o tipo de conhecimento que o professor detém sobre os significados locais da cognição, e que, em análise, isso pode propiciar ao professor desenvolver uma competência geral sobre como um mesmo objeto pode ser trabalhado de diferentes formas em diferentes áreas do contexto educativo.

O professor estagiário D, em uma mesma perspectiva, atribui novas relações com a Física e Biologia, tal como é apresentado na Figura 60.

Figura 60 - Parte da resposta do professor estagiário D ao tópico 6

Sim, podem ser usadas na física para representar, por exemplo, o tempo que um carro leva para parar, relacionando tempo com velocidade.
A velocidade com que se propaga/dispersa uma doença/vírus. (funções)

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário estabelece uma relação com exemplos mais genéricos, indicando mais de uma possibilidade. Apesar de se entender que o segundo exemplo fosse melhor encontrado em situações de funções do segundo grau, acredita-se que o reconhecimento parcial do docente, em considerar outras áreas do conhecimento, por si só traz evidência de que o mesmo possui conhecimento adequado sobre o uso de um mesmo objeto em outras áreas do conhecimento.

No que se refere ao professor estagiário E, ele amplia com mais uma área o exemplo utilizado, indicando, também, coisas mais genéricas, como na Figura 61.

Figura 61 - Resposta do professor estagiário E ao tópico 6

Sim, poderiam ser abordados em diversas áreas. Por exemplo, na biologia para calcular o proliferamente de fungos, na física para estudar o movimento dos corpos, e na geográfica para calcular taxa de natalidade.

Fonte: a pesquisa.

Aqui, considera-se que o exemplo da área de biologia e geografia não sejam os mais adequados a esta situação, por geralmente estarem ligados a outros tipos de modelos funcionais. Todavia, destaca-se que o professor busca demonstrar seu conhecimento ecológico sobre como o objeto matemático tratado pode ser concebido em outras áreas.

Apesar de se considerar que os exemplos apresentados pelos professores, em geral, poderiam ser mais detalhados, tal como fez o professor estagiário C, entende-se que houveram esforços dos professores, dentro de uma razoabilidade, para indicar relações com outras áreas do conhecimento. Percebe-se que essas relações são de extrema importância, pois a partir delas os professores podem pensar em planejamentos conjuntos, aliados a projetos interdisciplinares que permitam maior envolvimento dos educandos e das práticas educativas.

O trabalho conjunto, chamado por Perrenoud (2000) de competência de Trabalhar em Equipe, possibilita aos professores desenvolverem práticas pedagógicas que permitam aos educandos trabalhar com diferentes conhecimentos em um mesmo projeto, articulando mais de uma área com objetos os quais estejam tendo contato. É uma tarefa imprescindível que o professor detenha esforços em qualificar e introduzir práticas deste tipo, pois as atividades em grupo estimulam que os sujeitos tenham contato com a realidade social do mundo do trabalho, por exemplo. Assim, os professores também devem estar empenhados em aperfeiçoar as práticas conduzidas, permeando seus diferentes conhecimentos que, de forma concorrente, permitem aos profissionais da educação superarem seus limites em estimular o desenvolvimento de novas competências.

No tópico 7, questionou-se sobre as dificuldades ou conflitos que educandos do Ensino Médio poderiam ter ao resolver a tarefa. As dificuldades ou conflitos apontados pelos professores estagiários estão descritos na Figura 62.

Figura 62 - Dificuldades e conflitos apontados pelos professores

| Professor | Respostas |
|------------------|--|
| A | Interpretação textual e de domínio sobre o conteúdo de equações. |
| B | Quantidade de informações do problema. |
| C | Interpretação textual. |
| D | Interpretação textual. |
| E | Interpretação textual. |

Fonte: a pesquisa.

Os professores estagiários, em geral, consideraram que o maior conflito estaria no que diz respeito à interpretação do problema, sem destacar, mais exatamente, conhecimentos matemáticos que também poderiam ser conflitantes aos estudantes do nível Médio, como o caso da redução do incremento no número de trabalhadores ou o modelo de função polinomial do primeiro grau que pode ser utilizado para determinar a solução.

Deve-se destacar que se concorda com os professores estagiários sobre a dificuldade de interpretação por parte dos educandos, pois a leitura é o momento em que o sujeito busca identificar o problema, entender os dados ali contidos e relacioná-los para que assim possa buscar um caminho para a resolução do que está sendo solicitado. Sem saber realizar essas

ações adequadamente, o sujeito pode acabar não sabendo que atitudes tomar, levando-o a desistir de encontrar a solução.

O professor estagiário B retrata que um possível conflito seria a quantidade de informações. Neste ponto, discorda-se do professor em relação à tarefa, pois entende-se que o problema do ENEM apresentado não detenha tantas informações a ponto de causar obstáculos relacionados à organização ou sistematização dos dados.

Olhando, ainda, a resposta do professor estagiário A, o mesmo destaca o conteúdo de equações, objeto que se entende não estar intimamente relacionado com a situação-problema, o que leva à concepção de que não seja um real obstáculo a ser considerado durante a resolução.

Entende-se que é necessário que os professores reconheçam que seus educandos possam apresentar dificuldades durante a resolução de tarefas, cabendo a esses docentes oportunizar meio e formas de reduzir os impactos negativos que essas possam causar. Para tanto, caberia dizer que os professores precisam deter conhecimento adequado sobre a faceta interacional do processo educativo, para que saibam como reconhecer ou identificar os momentos em que os estudantes não dão conta de resolver suas atividades por obstáculos que emergem na resolução (GODINO, *et al.*, 2017). Além disso, entende-se que o professor, estando atento a esses obstáculos, deve saber observar os impactos negativos que esses fatores, quando não resolvidos, podem causar na relação socioemocional com seus educandos, levando-os, por vezes, a desistir de resolver determinada atividade.

Entende-se que os conhecimentos mencionados foram atingidos de forma parcial pelos professores, uma vez que a identificação da dificuldade sobre dedução do incremento do número de trabalhadores ou do manuseio do modelo de função linear não foram apontados pelos educadores. Ao mesmo tempo, atingem parcialmente a competência de análise ontossemiótica das práticas, por identificarem em parte os potenciais conflitos imbricados no processo de aprendizagem.

No tópico 8, solicitou-se que os professores estagiários indicassem que competências e habilidades poderiam ser trabalhadas ao se explorar uma tarefa como aquela que está em discussão. Os professores estagiários A e C mencionaram a seguinte competência e habilidades destacadas na Figura 63.

Figura 63 - Competências e habilidades indicadas pelo professor estagiário A e C

| Competência | Habilidades |
|-------------|-------------|
|-------------|-------------|

| | |
|---|---|
| <p>Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> | <p>(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> |
|---|---|

Fonte: a pesquisa.

Nota-se que os professores estagiários A e C utilizaram de uma competência específica da BNCC-Ensino Médio (BRASIL, 2017). Destacar competências e habilidades das diretrizes vigentes é uma ação bastante adequada por parte do professor, considerando que essas devem estar presentes nas práticas pedagógicas e nos processos educativos dos professores. Nesse contexto, os professores estagiários demonstram conhecimento ecológico sobre pressupostos do currículo, estando aliados a uma perspectiva institucional adequada ao contexto educativo. Todavia, deve-se levar em conta a pertinência da competência e das habilidades levantadas pelos professores.

No caso da competência, essa parece estar adequada ao objeto matemático e ao problema tratado na questão. Também é possível destacar que os docentes apresentam as habilidades necessárias para a situação. Não só os professores estagiários A e C, o B também apresentou uma proposta de competências e habilidades a partir das diretrizes, tal como segue na Figura 64.

Figura 64 - Competências e habilidades indicadas pelo professor estagiário B

| Competências | Habilidades |
|---|---|
| <p>Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral</p> | <p>(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> |
| <p>Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p> | <p>(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> |
| <p>Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> | <p>(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.</p> |

Fonte: a pesquisa.

Nas competências apresentadas pelo professor, é complementado duas competências que não foram utilizadas pelos professores estagiários A e C: aquela que envolve a utilização de diferentes estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para trabalhar com situações das Ciências da Natureza e a segunda que menciona sobre a utilização de diferentes registros de representação. Deve-se destacar que este mesmo professor, anteriormente, não havia feito uma identificação adequada dos objetos desenvolvidos no problema ou mesmo sobre as linguagens utilizadas para resolver a questão. Entretanto, ao mesmo tempo, este professor deduz competências mais abrangentes que os elementos anteriormente percebidos por ele. Notadamente, evidencia-se neste tópico que sua percepção epistêmica do objeto, aliado à perspectiva ecológica, foi melhor definida. Consequentemente, nota-se que, ao reconhecer as habilidades indicadas, sua percepção sobre o objeto trabalhado também foi mais global, proporcionando um entendimento considerado adequado para este tópico.

O professor também assinalou a importância de habilidades relacionadas ao trabalho com funções, indicando que, neste momento, ao olhar as diretrizes ele reconhece seu uso na questão, apesar de não ter indicado anteriormente que essa se fazia presente. Ainda, destaca-se que a análise que ele teve sobre a tarefa neste tópico foi contundente, indicando que houve, por parte do próprio, uma relação ontossemiótica das práticas necessárias para conduzir o problema e aquilo que está prescrito nas diretrizes.

O professor estagiário D não chegou a indicar uma competência, mas indicou as mesmas habilidades apontadas pelos professores estagiários A e C.

O professor estagiário E, diferentemente dos demais, apresentou uma resposta que indicou como competência e habilidade simultaneamente, como apresentado na Figura 65.

Figura 65 - Resposta apresentada pelo professor estagiário E

| |
|--|
| <p>A competência e habilidade de identificar padrões e criar conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa expressão, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.</p> |
|--|

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que mesmo que o professor tenha apresentado uma descrição em perspectiva pessoal, essa está bem alinhada com o problema em questão, assim como com as diretrizes. Esse descreve de forma objetiva uma competência/habilidade que acredita ser inerente à atividade, estando coerente com a proposta do tópico indicado. Entende-se, entretanto, que aquilo respondido pelo professor esteja mais próximo de uma habilidade, já que indica uma ação que o sujeito precisa dar conta de realizar, mas isso não desqualifica o fato dele deter conhecimento epistêmico e ecológico suficiente para determinar a habilidade que o educando estaria trabalhando aqui. Ao mesmo tempo, a resposta do professor estagiário E possibilita

indicar que atribui uma análise dos significados globais dos objetos envolvidos na questão e ao mesmo tempo uma perspectiva de análise ontossemiótica da prática envolvida.

Nota-se que o grupo de professores, de modo geral, utilizou de competências e habilidades prescritas nas diretrizes, indicando uma competência geral do grupo em estarem atrelados as normativas legais. Outra característica do grupo foi em indicar habilidades sobre o objeto de funções. De certo modo, os participantes neste tópico apresentaram bem suas capacidades e conhecimentos sobre a questão, estando, com base em Godino *et al.* (2017), em uma perspectiva coerente com a análise ontossemiótica e dos significados globais.

Seguindo, apresentou-se um segundo momento da atividade que foi proposta aos professores. Nesta etapa, os professores precisaram analisar uma resolução da atividade realizada por um educando do Ensino Médio, na qual ele marcou a alternativa d para a resposta, como segue na Figura 66.

Figura 66 - Resolução da atividade do ENEM apresentada por um educando do Ensino Médio

| | | |
|--|--|--|
| $\begin{array}{r} 7 \text{ 1} \\ 880.605 \\ - \quad 4.300 \\ \hline 876.305 \end{array}$ | $\begin{array}{l} y = \text{trabalhadores} \\ x = \text{meses} \end{array}$ <p style="text-align: center;">880.600 total</p> | <p>Sendo $g =$ trabalhados e $x =$ meses, podemos dizer que do valor total (880,605) temos de livrar o valor dos meses (4300) pois ele é o incremento, ou seja colocara depósito nos meses de 1 a 6, então apenas o somamos a equação.</p> |
| <p>Aumentamos decorrer dos meses 4.300 para cada mês.</p> | | |

Fonte: transcrito, em escrita digital, de Filho (2017).

Com base nesses dados, os professores estagiários precisaram responder alguns tópicos, os quais são descritos no quadro Figura 67.

Figura 67 - Questionamentos sobre a resposta de um estudante relacionada a atividade do ENEM

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> a) A solução apresentada pelo educando pode ser considerada adequada a tarefa? Justifique. b) Que objetos matemáticos (conceitos, definições, proposições, teoremas e etc.) são apresentados pelo educando na tentativa de resolver a tarefa? c) Pode-se considerar que os objetos apresentados pelo educando são adequados e mínimos para resolver a tarefa? Quais estariam faltando? d) Com quais tipos de linguagens o estudante se expressa na solução do problema apresentada? Essas linguagens podem ser consideradas adequadas para resolver o problema? Por qual razão? e) Caso a questão não fosse de múltipla escolha, você considera que o educando, com a resolução apresentada, conseguiria expressar a solução como o modelo algébrico esperado? f) Com base na resolução apresentada, é possível dizer que o educando conseguiria resolver problemas similares ao da questão apresentada? Por qual motivo? g) Se a solução apresentada pelo educando estivesse em uma atividade avaliativa, como você avaliaria a resposta dada e que justificativa você apresentaria a ele para a avaliação caso ele te questionasse sobre o resultado? |
|---|

Fonte: a pesquisa.

O primeiro tópico questionou aos professores se eles consideram a solução apresentada pelo educando como adequada.

O professor estagiário A indicou que a solução apresentada não está adequada, pois o educando, segundo o professor, deve ter se equivocado ao interpretar a questão, especialmente

na parte sobre as carteiras assinadas em janeiro, essas que precisavam ser subtraídas também do resultado. Em um contexto geral, é possível que o professor tenha comparado a solução apresentada pelo educando com a sua e, assim, determinando se ela é adequada ou não. Todavia, é importante que o professor identifique o erro do educando para que assim avalie o processo de aprendizagem, podendo considerar intervenções para qualificar esse processo. De fato, concorda-se com o professor sobre a identificação do erro, mas entende-se que o educador poderia especificar mais ainda, como faz o professor B na Figura 68.

Figura 68 - Resposta apresentada pelo professor estagiário B ao tópico a

Não, pois o aluno apresenta uma solução em que o início da equação se baseia no mês de janeiro, observa-se então que o mesmo não está incluso em sua contagem, logo não fechará seus meses de 1 a 6 e sim de 2 a 7.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário B destaca que o educando realizou a contagem de meses de modo equivocado, fazendo que o cálculo apresentado tivesse passado em 1 mês, levando-o a alternativa incorreta. Porém, destaca-se que o professor deve buscar considerar também aspectos socioafetivos que proporcionem ao educando engajamento para ultrapassar os obstáculos encontrados e, assim, deduzir uma alternativa coerente. Baseando-se em Godino *et al.* (2017), esse olhar seria condizente com conhecimentos afetivos (faceta afetiva) que o professor deve ter sobre o educando, bem como sobre as relações do educando com sua própria aprendizagem (faceta cognitiva), na qual o professor precisa criar meios para auxiliá-lo na superação de suas dificuldades (faceta interacional). A atenção a esses elementos também requer do professor olhar de modo coerente as diferentes facetas que envolvem o ensino e a aprendizagem, pois a partir disso ele consegue encontrar, no processo de resolução do educando, mecanismos para identificar os objetos e o processo que esse exerce sobre os problemas e tarefas que precisam ser resolvidas.

Em uma perspectiva mais preocupada com questões socioafetivas, parece estar o professor estagiário C, mesmo que em sua argumentação não esteja definido quais pontos o educando realizou a atividade corretamente. A resposta apresentada pelo professor estagiário é apresentada na Figura 69.

Figura 69 - Resposta apresentada pelo professor estagiário C ao tópico a.

Sim pois ele a interpretou em certos pontos correta, mas se equivocou em sua resposta pois desconta somente o incremento do mês de fevereiro, e como não fez o desconto do incremento relacionado ao mês de janeiro a questão está incorreta.

Fonte: a pesquisa.

Em uma visão mais abrangente das práticas apontadas, seria possível mencionar sobre Perrenoud (2000), quando ele aponta que o professor precisa deter a competência para “administrar a progressão das aprendizagens”, sendo capaz de conceber e gerir situações-problema adequadas aos níveis de aprendizagem de seus educandos e, ao mesmo tempo, saber identificar ao longo desse processo as capacidades e as limitações que esses demonstram ao efetivar suas práticas educativas. Elaborar e utilizar, ainda, de recursos que permitam os educandos visualizarem melhor os objetos trabalhados, se mostra ainda mais eficaz e, com esse olhar, o professor estaria atento aos conhecimentos mediacionais, que se referem aos instrumentos utilizados como meio para os processos de ensino.

Já o professor estagiário D, apresenta uma crítica semelhante aos que os professores estagiários A, B e C administraram, destacando a mesma situação sobre desconto a ser realizado no mês de janeiro. Porém, não se utiliza de argumentos que possam indicar um incentivo socioafetivo, como mencionado anteriormente.

Sobre o professor estagiário E, a resposta indicada pelo mesmo aponta que a solução do educando está correta, algo que, como se verifica na solução, não é adequado. A questão aqui é se o professor não associou a resposta do educando a resolução elaborada por si próprio no tópico 1, que estava correta, ou se o professor acredita que a resolução esteja realmente adequada, sem apontar ou indicar uma justificativa mais elaborada.

No tópico b, solicitou-se que o professor estagiário destacasse que objetos matemáticos são apresentados pelo educando ao resolver a tarefa. As respostas dos professores estagiários são apresentadas no quadro da Figura 70.

Figura 70 - Respostas dos professores estagiários ao tópico b

| Professor | Respostas |
|------------------|--|
| A | O aluno não desenvolveu os objetos necessários para chegar ao resultado ideal da questão. |
| B | O aluno apresenta a uma resolução por subtração e em seguida traz de modo descritivo uma argumentação com a ideia de soma e subtração para a realização do problema vinculando com a equação linear. |
| C | Ele apenas apresenta uma interpretação básica de matemática sem nenhuma definição exata. |
| D | Utiliza apenas de operações básicas de matemática, não apresentando nenhuma definição a não ser a utilizada pela questão. |
| E | Foram apresentados pelo aluno no desenvolvimento da questão o raciocínio lógico e conhecimento sobre expressões algébricas. |

Fonte: a pesquisa.

Os professores, nesta questão, apresentaram diferentes tipos de objetos relacionados às expressões que foram registradas pelo estudante na resolução da tarefa. Entende-se que parte das respostas dos professores B e E estão adequadas ao que foi solicitando, principalmente quando respondem “ideia de soma e subtração” e “expressões algébricas”, respectivamente, indicando elementos que são visíveis no registro do estudante. De modo análogo, seria possível indicar que, aparentemente, como cita o professor B, o estudante também pensou em

“equações”, ao mencionar “então apenas somamos a equação”, mesmo que esse objeto não seja principal para a resolução da tarefa.

O professor estagiário D indicou objetos genéricos ao mencionar “operações básicas”, embora o estudante tenha apresentado a operação subtração, que é uma operação básica. Já os professores A e C, não indicam elementos que podem ser considerados objetos matemáticos. Também, nenhum dos professores mencionou a relação entre grandezas.

Neste tópico, na perspectiva epistêmica, os professores estagiários reconheceram parcialmente os objetos que foram utilizados, dificultando o entendimento sobre as competências que esses professores detêm, neste momento, sobre o processo de aprendizagem do educando envolvido na resolução e sobre os significados e registros que esses atribuíram. Por outro lado, os professores B, D e E indicaram objetos importantes, corroborando com parte dos argumentos que foram utilizados por eles no tópico 2, sobre a identificação dos objetos que eles mesmos utilizaram para resolver a questão.

No tópico c, questionou-se aos professores se seria possível considerar que os objetos apresentados pelo educando são adequados e mínimos para resolver a tarefa e quais objetos estariam faltando.

Neste tópico, os professores B, D e E indicaram que o estudante apresentou os objetos mínimos para resolver a tarefa, destacando que o estudante conduziu objetos como expressões algébricas, algo genérico que não permite inferir sobre a resposta. Destacaram que o estudante só não encontrou a solução devido a ter se deparado com conflito na organização dos dados do problema, algo que remete ao momento em que o estudante realiza somente uma dedução, utilizando do incremento, do número de vagas. Isso remete à ideia de que os professores tiveram atenção ao analisar o registro do estudante, buscando, em entendimento pensado a partir de Godino (2013), entender o caminho que ele seguiu para resolver a tarefa e demonstrando suas habilidades em realizar uma análise de configuração cognitiva sobre a atividade.

O professor estagiário A não indicou objetos, colocando que o educando não apresentou elementos mínimos e básicos por não ter resolvido a tarefa corretamente. Já o professor estagiário C indicou que o educando não possui conhecimento mínimo para resolver a tarefas, se referindo ao fato dele não dominar “expressões algébricas”.

Sobre o professor estagiário C, entende-se que esse acredita que o maior problema do educando tenha sido sobre o objeto de “expressões algébricas”, quando na verdade, como suscitam seus colegas (professores estagiários B, D e E), a parte preocupante foi em relação a interpretação que o educando teve sobre o problema.

Apesar dos professores terem indicados objetos pertinentes sobre a resolução empregada pelo educando, deve-se considerar o fato de que nenhum deles destacou que estaria faltando algum tipo de representação que possibilitasse inferir sobre o objeto da função do primeiro grau. Apesar de não ser um objeto de extrema necessidade para a solução, considera-se que o estudante precisaria, minimamente, ter noção de que o número de trabalhadores é a constante linear e que o incremento se refere à taxa de variação, uma vez que o estudante precisa identificar, entre as opções de resposta, o modelo mais adequado que responde ao problema. Nesse sentido, destaca-se que os professores estagiários atingiram parcialmente a identificação de objetos no processo de análise.

No tópico d, solicitou-se que os professores estagiários destacassem que tipos de linguagens o educando apresenta na resolução do problema e se essas são suficientes e adequadas para resolver o problema.

Neste tópico, buscou-se que os professores apresentassem um olhar mais abrangente sobre a situação. Nesse sentido, entende-se que a questão permitiu que apontassem quaisquer linguagens que os professores percebessem que o estudante estaria mobilizando em suas concepções. Acreditava-se que isso poderia levar os professores a novas reflexões, sendo elas matemáticas ou não.

O professor estagiário A apresentou a resposta contida na Figura 71.

Figura 71 - Resposta do professor estagiário A ao tópico d

Ele utilizou uma linguagem informal e muito usada por alunos. Mas não foi o necessário para conseguir para conseguir interpretar o enunciado.

Fonte: a pesquisa

O docente atribui a linguagem do educando como informal, indicando que essa não foi supostamente suficiente para que ele interpretasse o enunciado. Entende-se que, aqui, potencialmente houve confusão por parte do docente. Primeiro, concorda-se com ele que educandos apresentam uma linguagem supostamente “informal” para resolver certos problemas ou justificar resoluções. Todavia, mesmo uma linguagem informal, o educando é capaz de transmitir ideias e objetos que possam ser de avaliação do docente, ponderando um dito “bom senso”. Em segundo, o professor atribui a informalidade de linguagem do educando ao fato do mesmo não conseguir realizar a interpretação da tarefa. Neste ponto, entende-se que a interpretação do sujeito é exclusiva de suas capacidades e inerente a sua aprendizagem e ao processo educacional no qual está inserido, como suscita Perrenoud (2000). Entretanto, uma expressão informal não inviabiliza o sujeito de compreender o que está exposto (GODINO, 2009), sendo neste ponto em que se discorda do docente.

O professor estagiário B, respondeu o que consta na Figura 72 a seguir.

Figura 72 - Resposta do professor estagiário B ao tópico D

Apresenta a linguagem aritmética e também uma demonstração argumentativa, em caso se uma prova de múltipla escolha não se faz necessário esses dados, porém para um outro método de resolução é sim adequado.

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que o professor, ao mencionar o termo “linguagem aritmética”, esteja se referindo a linguagem numérica, tal como os registros de representação semiótica (GODINO, 2013). No que se refere à demonstração argumentativa, infere-se que o docente estivesse se referindo aos argumentos, em língua materna, conduzidos pelo estudante para responder a tarefa. Nesse sentido, percebe-se que o professor estagiário B assume, de forma genérica, as linguagens utilizadas pelo estudante, sem trazer elementos para especificar ou exemplificar o que menciona.

No que se refere ao professor C, esse não aponta exatamente os tipos de linguagem apresentadas pelo educando, mas indica momentos em que essa linguagem se mostra presente, tal como é apresentado na Figura 73.

Figura 73 - Resposta apresentada pelo professor estagiário C ao tópico d

O estudante apresenta uma linguagem básica para resolução, utilização de variáveis e incógnitas, uso de símbolos e de operações básicas. Sim, podem ser consideradas adequadas pois fazem parte dos objetos de conhecimento para resolução de função polinomial de 1º grau, mas o estudante não as utilizou de maneira correta.

Fonte: a pesquisa.

A resposta do professor indica referências às linguagens como a algébrica, simbólica e numérica, mas de modo indireto. O professor aponta que a linguagem utilizada pelo educando é pertinente à resolução da tarefa, mas que ele não a empregou de modo a encontrar a solução da questão. Nota-se, aqui, que professor se mostra atento aos diferentes meios sobre como o estudante comunica os objetos trabalhados (GODINO, 2013), estando atento às manifestações do conhecimento pessoal dele.

No que se refere ao professor D, esse indica que o educando apresenta uma linguagem básica que, apesar de adequada, não é suficiente para resolver a tarefa, tal como segue a Figura 74.

Figura 74 - Resposta do professor estagiário D ao tópico d

Apresenta linguagem básica. Apesar de adequada, não é o suficiente para resolver o problema, pois não compreende ou auxilia na interpretação completa do conteúdo.

Fonte: a pesquisa.

Ao que indica, o professor estagiário considera que o educando apresentou uma linguagem mínima para a resolução da tarefa, mas que não compreendeu ou interpretou adequadamente a questão e/ou o conteúdo matemático envolvido nela. Entende-se que o professor entende que a linguagem apresentada pelo educando está dentro de seu domínio comum sobre o conteúdo que esse necessita aprender para resolver a tarefa, mas que esse conhecimento, da forma como foi expresso, não é suficiente para que ele capte um caminho mais adequado para a resposta. Nesse ponto, discordar-se do professor, pois se entende que as linguagens apresentadas, por meio dos registros realizados, permitiriam ao estudante resolver a tarefa, desde que sua interpretação fosse mais assertiva ao marcar a opção final.

Por fim, o professor estagiário E indica uma linguagem especificamente matemática sobre a resolução do educando, tal como na Figura 75.

Figura 75 - Resposta do professor estagiário E ao tópico d

| |
|--|
| <p>O estudando expressa o uso da linguagem natural e linguagem algébrica. Podem ser consideradas adequadas para resolver o problema, pois desde que a interpretação do mesmo esteja correta.</p> |
|--|

Fonte: a pesquisa.

Este professor denota que o educando faz uso da linguagem natural e algébrica, considerando que essas são adequadas para resolver a tarefa desde que houvesse interpretação adequada por parte do estudante. Sentiu-se falta de que o professor indicasse também que o educando fez uso da linguagem numérica, uma vez que é notável que essa está presente nas anotações do educando, como quando realiza a operação subtração.

Dos diferentes tipos de linguagens escritas pelos professores estagiários, entende-se que somente o docente C, apesar de indiretamente, exemplificou ou citou elementos que permitem identificar as linguagens citadas. Apesar de não mencionar os termos específicos dessas linguagens, demonstrou realizar uma análise do registro do estudante frente à configuração epistêmica inserida no processo.

Neste tópico d, entende-se que os professores demonstraram parcialmente ter a capacidade de analisar os conhecimentos da ótica cognitiva do educando, trabalhando na identificação de tópicos epistêmicos da linguagem necessária para resolver a tarefa. Da ótica do conhecimento, apresentaram domínio parcial sobre os diferentes tipos de linguagem matemática utilizadas para resolver a atividade, por parte do educando, mas apontaram outras linguagens não matemáticas que são importantes de serem notadas no processo educativo, a fim de compreender de modo sistêmico as diferentes soluções que os estudantes podem apresentar ao resolver problemas deste tipo, tal como sugere Godino (2013).

O t3pico e questionou aos professores: caso a quest3o n3o fosse de m3ultipla escolha, voc3e considera que o educando, com a resolu33o apresentada, conseguiria expressar a solu33o como o modelo alg3ebrico esperado? As respostas dos professores estagi3rios est3o dispostas no quadro da Figura 76.

Figura 76 - Respostas dos professores estagi3rios ao t3pico e

| Professor | Respostas |
|-----------|---|
| A | N3o, pois ao desenvolver o pensamento para chegar a resposta, ele teve muitas dificuldades com a interpreta33o da linguagem matem3tica. |
| B | Caso o educando apresentasse a resposta dada dever3 o professor referenciar o erro, por3m notar o pensamento l3gico que o aluno teve e todo seu andamento que ele teve para chegar no mesmo. |
| C | Sim, mas como o estudante apresenta pouco dom3nio sobre a tem3tica, n3o realizou a interpreta33o do problema de forma correta, independente das op33es sugeridas. |
| D | N3o, pois ele n3o cita a rela33o entre o incremento e a vari3vel, o que pode ser entendido como uma defici3ncia/dificuldade na interpreta33o do problema. |
| E | Muitas vezes o aluno tende a assimilar a sua resposta com a alternativa mais pr3xima. Caso a quest3o n3o fosse de m3ultipla escolha, o aluno conseguiria apresentar a solu33o esperada utilizando a linha de pensamento que apresentou. |

Fonte: a pesquisa.

O professor estagi3rio A considera que o educando n3o conseguiria resolver a tarefa por ter apresentado dificuldades de interpreta33o de linguagem matem3tica. Acredita-se que o educando n3o teve dificuldade de interpreta33o matem3tica na resposta apresentada, mas sim sobre a compreens3o necess3ria para deduzir duas unidades de incremento do n3mero de vagas. Al3m disso, deve-se considerar que a solu33o 3 um modelo funcional do primeiro grau, algo que o estudante tamb3m n3o d3 conta de representar.

Em contrapartida, h3 o argumento do professor estagi3rio B. Com base na resposta, 3 poss3vel inferir que ele acredita que o docente deve indicar o erro ao educando, mas ao mesmo tempo notar o pensamento l3gico elaborado, de modo a incentiv3-lo encontrar a solu33o correta. O professor demonstra sagacidade em analisar os significados globais emitidos pelo educando, tendo aten33o ao processo cognitivo elaborado e a faceta afetiva do processo educativo.

Olhando pela faceta emocional/afetiva, como menciona Godino *et al.* (2017), o professor deve ter conhecimento sobre as quest3es socioemocionais, de modo que suas men33es e argumentos aos educandos n3o haja como ponto que possa desencorajar o estudante em seu desenvolvimento da aprendizagem. Perrenoud (2000) tamb3m faz men33o a essa preocupa33o sobre as compet3ncias do docente, ao mencionar sobre a necessidade de se “envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho”, destacando a import3ncia do educador encaminhar seus educandos para atividades e propostas que esses se sintam engajados em envolver-se.

Os professores estagi3rios D e C indicam que o educando poderia chegar 3 solu33o adequada com o argumento apresentado, mas como n3o apresentou dom3nio da tem3tica, levando-o a encontrar a solu33o incorreta. Considera-se que o educando apresenta certo

domínio sobre o tema, mas o problema em si foi no momento da interpretação dos dados envolvidos. Todavia, os professores não fazem menção ao modelo funcional que deveria ser apresentado pelo estudante.

O professor estagiário E não faz críticas à forma como o educando elaborou a solução, mas faz um apontamento que leva ao entendimento de que ele detém conhecimento sobre os modos como os educandos pensam ao destacar que: “muitas vezes o aluno tende assimilar a sua resposta com alternativa mais próxima; (...) não (...) conseguiria apresentar a solução esperada”.

É notável que em avaliações de múltipla escolha os educandos tendam a marcar a alternativa que mais se aproxima da solução encontrada por ele, mesmo quando essa solução está inadequada para resolver o problema. Por exemplo, no modelo de provas do Exame Nacional do Ensino Médio, cada questão possui cinco alternativas as quais uma é exclusivamente a correta. Nesse cenário, a pessoa que resolve a questão pode realizar alguns procedimentos de verificação, como: averiguar as alternativas, excluindo as menos prováveis, e comparar a resposta encontrada com a alternativa mais semelhante. Obviamente, nenhuma dessas ações mencionadas garante que o educando acerte a questão efetivamente. A preocupação deve estar em torno de fazer com que o estudante encontre um caminho adequado para a solução, sabendo manejar seus conhecimentos e competências neste processo.

Entende-se que os professores demonstraram diferentes perspectivas de análise de um mesmo objeto, apontando argumentos coerentes ou parcialmente adequados. De todo modo, entende-se que uma parcela dos professores demonstrou preocupação com facetas afetivas e interacionais do conhecimento, mas ao mesmo tempo todos praticamente estiveram atentos às representações e expressões matemáticas frente à solução da questão envolvida. Na competência de análise ontosemiótica das práticas, atingiram parcialmente a análise do processo cognitivo das configurações do objeto envolvido.

O tópico f solicitou que os professores dissessem se com a resolução apresentada o educando conseguiria resolver problemas similares.

Os professores estagiários B, C e E apontaram que sim, o educando poderia resolver outros problemas desde que a interpretação da tarefa estivesse adequada. De certo modo, os professores entendem que os objetos expressados pelo educando condizem com os necessários para resolver a tarefa. Acredita-se, neste sentido, que os professores tenham avaliado o conjunto epistêmico de conhecimentos apresentados pelo educando, notando que o caminho adotado, do ponto de vista cognitivo, pudesse ser adequado para resolver outras tarefas semelhantes. Apesar

disso, considera-se que, caso fosse solicitado um modelo funcional em tarefas similares, é possível que o estudante não conseguisse finalizá-las.

O professor estagiário A ponderou indicando que talvez o educando pudesse resolver outras tarefas, mas não mencionou os pontos que surgiriam como obstáculos para isso. Já o professor estagiário D, aponta que o educando não conseguiria resolver tarefas semelhantes, considerando que o que foi apresentado por ele na questão se mostra ineficiente.

De modo geral, os professores apresentaram uma competência de análise coerente dos significados que foram apresentados pelo educando, atribuindo que seus conhecimentos poderiam ser suficientes para resolver outras tarefas devido à expressão cognitiva dada perante o problema. Todavia, reiteram a importância da interpretação coerente do problema, de modo que o educando consiga relacionar os conhecimentos prévios para resolver outras tarefas. Nesse contexto, entende-se que a maior parcela dos professores detém a competência de analisar os significados globais dos conhecimentos do educando, ao mesmo tempo que conseguem analisar, de modo ontossemiótico (GODINO *et al*, 2017), práticas que esse poderia demonstrar com as expressões e raciocínio apresentado.

Por fim, o último tópico desta atividade questionou aos professores sobre quesitos avaliativos: se a solução apresentada pelo educando estivesse em uma atividade avaliativa, como você avaliaria a resposta dada e que justificativa você apresentaria a ele para a avaliação caso ele te questionasse sobre o resultado?

O professor A respondeu o que está exposto na Figura 77.

Figura 77 - A resposta do professor estagiário A ao tópico g

Eu avaliaria a resposta como errada, pois mesmo que ele conseguindo colocar em palavras seu desenvolvimento e não conseguiu chegar ao resultado esperado do problema.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A indica que avaliaria como errada a questão do educando, desconsiderando, potencialmente, a resolução apresentada por ele. Apesar da resolução do educando não estar adequada, acredita-se que o professor deva estar atento às questões socioafetivas, como já mencionando. Ao mesmo tempo, é importante que o professor detenha conhecimento sobre os obstáculos de aprendizagem que o educando precisa confrontar ao resolver tarefas deste tipo. De todo modo, o professor detém domínio do conhecimento epistêmico apresentado, apesar de se entender que havia necessidade de ele considerar as outras facetas envolvidas na avaliação do educando.

Por outro lado, o professor estagiário B demonstrou-se preocupado com as outras facetas do processo de aprendizagem do educando, tal como está descrito na Figura 78.

Figura 78 - Resposta do professor estagiário B ao tópico g

Consideraria o desenvolvimento apresentado pelo aluno para a correção, apresentando o erro, mas utilizando do mesmo para mostrar o aluno até onde seu pensamento está correto e não consideraria a questão completamente incorreta.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário demonstra conhecimento sobre as condições socioafetivas, buscando elucidar ao educando até que ponto sua resolução de mostra pertinente para resolver a tarefa. Além disso, o professor se mostra preocupado com o conhecimento interacional, preocupando-se com o contexto das dificuldades e obstáculos que o educando esteve confrontando ao tentar encontrar a resolução da atividade, analisando o raciocínio do educando e indicando preocupação sobre o modo como ele conduziu sua argumentação, e valorizando o esforço para esse feito.

Os professores estagiários C e D argumentam conforme o quadro da Figura 79.

Figura 79 - Respostas dos professores C e D ao tópico g

| Professor | Resposta |
|-----------|---|
| C | Avaliaria como errada, pois ele não chegou ao resultado final correto. O explicaria que, apesar de sua interpretação e suas competências e habilidades para a resolução, faltou interpretação dos dados do problema fazendo com que a questão não chegasse a alternativa correta. |
| D | A questão estaria como errada. E a justificativa seria que, apesar de apresentar de algumas das habilidades/competências necessárias para apresentar estes problemas, o aluno não possui ou mostrou as habilidades necessárias para responder a questão. |

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que estar atento às competências e habilidade mobilizadas pelo educando sejam primordiais para resolver outras tarefas semelhantes. As competências, quando bem desenvolvidas, levam o sujeito a demonstrar suas capacidades de argumentação, raciocínio e resolução. Neste sentido, apesar dos professores não mencionarem quais seriam as competências e habilidades mobilizadas pelo educando, algo que poderia ser considerado como ponto positivo de conhecimento interacional e socioafetivo (GODINO, 2009), entende-se como coerente a intenção em considerar a resposta inadequada, observando a tentativa do educando para resolvê-la. Entende-se que isso demonstra um percurso mais atento do professor sobre as noções sistêmicas de como os educandos aprendem (conhecimento cognitivo sobre o educando).

O professor estagiário D, também consideraria a questão errada, indicando que o educando não apresentou as habilidades necessárias para resolver a questão. Já o professor

estagiário E, em um olhar mais objetivo, manifesta a seguinte argumentação, como segue na Figura 80.

Figura 80 - Resposta do professor estagiário E ao tópico g

Avaliaria como parcialmente correta, e justificaria que ele usou um raciocínio lógico correto mas faltou um pouco mais de interpretação no problema para chegar à resposta esperada.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário E demonstra atenção a faceta afetiva e interacional do educando ao considerar a resolução como parcialmente correta, mas esse entendimento gera discussão. Por um lado, considerar parcialmente correta indica a preocupação do professor estagiário em incentivar o educando a expressar seus conhecimentos da forma que for mais adequada ou estiver mais próxima da solução. Por outro lado, considerar a atividade como parcialmente correta poderia estimular os educandos a sempre apresentarem um caminho lógico próximo do adequado, sem se preocuparem com o raciocínio que leva a solução esperada.

O argumento apresentado pelo professor estagiário E mostra-se como uma dualidade que exige reflexão. Um lado considera um contexto que pode incentivar propostas educativas mais sensíveis a faceta afetiva, em que o professor estagiário precisa deter conhecimento sobre as relações com os educandos. Por outro, pode causar efeito oposto, não incentivando o educando a procurar alternativas viáveis de sua interpretação para resolver problemas com soluções consideradas adequadas.

Observando as respostas globais da atividade, entende-se que os professores demonstraram competências e conhecimentos didático-matemáticos de diferentes formas. Parte dos professores demonstra sensibilidade e conhecimento com as facetas epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional e ecológica, manifestando-as de diferentes formas, assim como as competências para analisar significados globais e das práticas ontossemióticas (GODINO, 2009).

Em alguns tópicos, os professores estagiários pontuaram elementos dos quais discorda-se, por se entender que existem argumentos que poderiam ser mais efetivos, como no caso sobre os incentivos socioafetivos que os professores devem ter em atenção ao avaliar tarefas ou mesmo sobre os tipos de linguagens e objetos de conhecimento que são mobilizados por seus estudantes. Entretanto, como cita Tardif (2002), existem conhecimentos, no caso saberes, que emergem naturalmente da prática do profissional, a partir de situações coletivas ou individuais que o sujeito precisa experienciar para desenvolver, em dada perspectiva, competências relacionadas às capacidades de ensino. Todavia, entende-se que à medida que o professor

desenvolve suas experiências, ele se torna mais sensível ao processo educacional, vislumbrando práticas educativas mais coerentes e assertivas quando essas estão inseridas na escola.

As experiências dos sujeitos podem ser cumulativas, qualificadas e ampliadas no processo de desenvolvimento profissional de cada indivíduo, mostrando-se como ponto chave nas decisões de administração da formação, da avaliação, da construção de conhecimentos e saberes que esse desenvolve. Entende-se, a partir dessa percepção, que as experiências possam ser ainda mais qualificadas quando os professores admitem a necessidade de conduzir práticas mais efetivas e benéficas aos seus educandos. Acredita-se, na perspectiva de Schön (1992), que a reflexão sobre as ações docentes permita evoluir esse quadro, levando o profissional a aperfeiçoar sua docência para níveis mais avançados, comparando e analisando experiências anteriores para andar neste caminho.

No que segue, apresenta-se a análise do segundo instrumento específico criado para esta investigação.

7.2 ANÁLISE DE MATERIAIS 2: VÍDEO COM ESTUDANTE CEGO

Nesta atividade os professores em formação inicial deveriam analisar um vídeo com tempo médio de 10 minutos, contendo ações e interações realizadas entre professor e alunos envolvidos no processo de aprendizagem de um estudante cego, em que os professores estagiários precisaram responder um conjunto de questões envolvendo aspectos interacionais, cognitivos e elementos que poderiam ser percebidos ao assistir o referido vídeo. Trata-se de vídeo público, disponibilizado no *YouTube* por meio do link: <https://www.youtube.com/watch?v=xwxCrAhhOaU>.

Justifica-se a escolha da utilização de um vídeo devido à necessidade, por meio da competência didático-matemática de análise da gestão e configurações, assim como do conhecimento didático interacional, afetivo e mediador, de solicitar que os professores estagiários analisassem as interações, afeições e recursos envolvidas em um processo educativo. No que se refere a esse vídeo em específico, entende-se que ele demonstra um conjunto de atributos de diferentes dimensões (epistêmica, cognitiva, interacional, afetivo, mediacional e ecológico) que poderiam trazer outros entendimentos dos processos educativos e reflexões sobre a utilização de recursos e a adaptação de atividades para estudantes com necessidades específicas, estimulando, assim, por exemplo, uma competência de dimensão profissional da BNC-Formação (BRASIL, 2019): comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos podem aprender.

No quadro da Figura 81 apresenta-se um *print* da tela inicial do vídeo em questão.

Figura 81 - Imagem de um trecho inicial do vídeo



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=xwxCrAhhOaU>.

Após assistir o vídeo, os professores estagiários precisaram responder alguns questionamentos abertos, com os quais buscou-se verificar a mobilização dos professores sobre conhecimentos didático-matemáticos e as competências de: análise e gestão de configurações didáticas, análise normativa e análise e avaliação por meio da idoneidade didática. Em um primeiro momento, os docentes estagiários precisaram responder as questões do quadro da Figura 82.

Figura 82 - Questionamentos sobre o vídeo envolvendo um estudante cego

- Que conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados nesse vídeo?
- Que elementos do vídeo possibilitam identificar esse conteúdo?
- Qual é o contexto e o nível educativo em que esse conteúdo está sendo abordado?
- Quem é o professor? Descreva utilizando características físicas.
- Quem são os alunos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem?
- Que ações o professor faz neste vídeo?
- Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo?
- Que recursos são utilizados para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem?
- Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo?
- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos?
- Que tipos de dificuldades/conflitos com o conhecimento matemático se manifestam no vídeo?
- Que normas (regras, hábitos, costumes, combinações...) parecem existir naquela classe para que seja possível o desenvolvimento de atividades como essa?
- Por qual razão deve-se estudar o conteúdo abordado no vídeo?
- Por qual razão foi necessário utilizar dos recursos ali empregados?
- Por qual motivo deve-se ter conhecimentos prévios como os indicados nas questões anteriores?
- Por qual motivo o docente se utiliza das ações apresentadas vídeo, tal como as empregou?
- Por qual motivo o aluno ou os alunos empregaram suas ações no vídeo, tal como as apresentaram?

Fonte: a pesquisa.

O primeiro questionamento feito aos professores estagiários se referiu a identificação do conteúdo matemático central do vídeo, algo que, apesar de estar exposto no título do mesmo,

se faz necessário para saber se os professores o reconhecem efetivamente. Por todos os professores, o objeto apontado se referiu ao conteúdo de matrizes, sem destacar especificidades.

No segundo tópico, questionou-se: que elementos do vídeo permitem identificar o conteúdo indicado? O professor A faz a seguinte menção apresentada na Figura 83.

Figura 83 - Resposta do professor estagiário A ao segundo tópico

- Que elementos do vídeo possibilitam identificar esse conteúdo? **A professora fala inicialmente que esse seria o conteúdo, mas além disso, ela utiliza termos utilizados quando se é estudado o conteúdo de matrizes como: linhas e colunas.**

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário considera a fala da professora e os termos matemáticos que são utilizados por ela ao mencionar sobre linhas e colunas. Considera-se que tal argumento remeta à ideia de que o professor estagiário relacionou seu conhecimento epistêmico sobre o objeto com os termos indicados pela professora, olhando de uma perspectiva sobre como esse tópico é expresso ou mesmo trabalhado naquele momento de ensino.

Já o professor estagiário B, por exemplo, menciona que, além da fala da professora, os materiais utilizados também indicam que esse seria o conteúdo trabalhado no vídeo. Apesar do professor, no vídeo, não indicar que material estava se referindo, entende-se que as cartelas de medicamentos utilizadas para expressar as linhas e colunas sejam o elemento mais específico para definir este conteúdo, corroborando para o argumento do professor.

O professor estagiário C menciona que, no decorrer das explicações, percebe-se que o conteúdo abordado é o de matrizes, mas não faz menção a que partes ou quais partes do vídeo é possível identificar esses elementos. Entretanto, o professor D menciona que por meio das “tabelas” utilizadas é possível identificar o conteúdo.

O professor estagiário E argumentou que reconheceu o uso de matrizes no vídeo devido à utilização das cartelas de medicação.

Cada um dos professores elencou elementos sobre sua percepção do conteúdo do vídeo, respostas que se fossem mescladas apresentariam, em dado entendimento, todos os momentos em que é possível identificar o referido conteúdo. Por exemplo, a professora no vídeo faz uso de termos como: matriz quadrada, matrizes linha, matriz coluna, elementos, quantidade de linhas e colunas e assim por diante. O uso desses conceitos é mencionado quando, tanto a professora Salete (professora responsável) quanto o acadêmico Alexandre (acadêmico em formação inicial de professores), tentam explicar ao estudante Ezequiel (estudante do nível Médio) sobre propriedades e características naturais que devem ser aprendidas ao se estudar matrizes. Nesse sentido, acredita-se que os professores estagiários poderiam argumentar sobre

as regras (definições, proposições, teoremas e outros) (GODINO, 2013) que são citadas e que permitem identificar, efetivamente, o conteúdo de matrizes. Além disso, seria importante também considerar o material utilizado, mas somente o professor E mencionou objetivamente esse elemento.

No terceiro tópico, foi solicitado aos professores estagiários que apontassem em qual contexto e nível educativo esse conteúdo está sendo abordado. Os professores responderam o que está posto no quadro da Figura 84.

Figura 84 - Respostas dos professores estagiários ao terceiro tópico

| Professor | Resposta |
|------------------|--|
| A | Ensino do conteúdo de matrizes e o nível educativo é ensino fundamental |
| B | Ensino Médio, a princípio 2º ano, porém a professora diz que o aluno ainda irá ver o conteúdo de equação quadrática, então pode ter ocorrido alguma alteração/adaptação no currículo para o aluno. |
| C | Nível médio. |
| D | Está sendo abordado durante o ensino fundamental. |
| E | Ensino Médio. |

Fonte: a pesquisa.

Em diretrizes anteriores, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), no contexto do Ensino Médio, havia prescrição de currículo no qual o conteúdo de matrizes era abordado em livros didáticos, como em Dante (2013), no segundo ano do Ensino Médio. Algo que seria esperado, como mencionado pelos professores B, C e E, ainda no processo de conhecimento de transição do que é disposto pela BNCC, é que concordassem que esse conteúdo seria trabalhado no referido nível de ensino. Fosse isso por experiência pessoal, devido à formação da Educação Básica, ou por constatação institucional, como aquilo que é dispostos em livros didáticos.

Apesar disso, os professores estagiários A e D indicaram que o conteúdo abordado no vídeo se refere ao nível de Ensino Fundamental. Considerando o cenário já apontado, seria possível questionar o conhecimento ecológico dos professores estagiários em relação a esse objeto de ensino. Todavia, ao se considerar a disposição da BNCC (BRASIL, 2017), é possível dizer que elementos primários que são utilizados no conjunto de matrizes, como a noção de localização de elementos, já são abordados nos anos iniciais.

Ao buscar sobre o ensino de matrizes ao longo de toda a BNCC (BRASIL, 2017), não se encontra uma menção direta deste conteúdo nos objetos de conhecimento ou mesmo nas habilidades que tem caráter mais específico sobre os respectivos objetos. Uma competência que poderia, teoricamente, abarcar esse conteúdo se refere à competência específica para Matemática no nível do Ensino Médio:

competência Específica 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas,

de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático (BRASIL, 2017, p. 560).

Entende-se que a abordagem do conteúdo de matrizes poderia ser abarcada no trecho em que se menciona sobre diferentes registros de representação, como no algébrico, computacional e tabular, por exemplo. Em relação ao algébrico, sistemas de equações com duas ou mais incógnitas podem ser representadas como matrizes, e extrapolando a ideia de registro, para resolver os referidos sistemas. No tabular, as matrizes podem ser utilizadas como registro de informações de entrada e saída para estabelecer relações e construir modelos matemáticos. Além disso, um conjunto massivo de elementos podem ser dispostos de modo organizacional por linhas e colunas, para representar meios complexos de comunicação ou codificação de informação, por exemplo.

Os argumentos institucionais mencionados consideram como possibilidade mais razoável que o objeto matemático indicado seja trabalhado no Ensino Médio, concordando a perspectiva dos professores B, C e E que, nesse contexto, apresentaram as respostas que se julga serem mais pertinentes, tal como se espera de seu conhecimento ecológico (GODINO, 2013). Embora, em um campo menos específico, seja possível indicar que elementos iniciais de matrizes, como a localização e organização de elementos e informação, sejam abordados em níveis anteriores ao Ensino Médio, os professores estagiários A e D não especificaram a razão pela qual acreditam nessa conjectura.

O quarto tópico solicitou aos docentes estagiários identificarem qual sujeito no vídeo é o professor, descrevendo características físicas para facilitar esse reconhecimento por pessoas externas.

Os professores estagiários, em geral, reconheceram-na indicando coisas como: cabelo escuro, amarrado, pele clara e outros elementos. Entretanto, os professores C e D complementaram esses apontamentos. O professor estagiário C indicou que a professora seria a pessoa que detém voz firme durante a atividade com o estudante cego e o professor estagiário D indicou que era a pessoa que estava à frente da tarefa com o educando.

A chamada “voz firme”, indicada pelo professor C, em dado entendimento, sugere o mesmo significado que a resposta do professor do professor D, de que a professora responsável é aquela que está à frente da implementação da atividade, realizando a descrição e questionamentos de modo verbal. Nesse sentido, os docentes estagiários estariam reconhecendo que, em certas atividades, a faceta interacional requer que o docente esteja à frente das tarefas para a contínua progressão e evolução do processo educacional (GODINO, 2013), considerando um cenário em que os educandos necessitam da presença do professor.

No quinto tópico, é solicitado aos professores estagiários que especifiquem quem é ou quem são os educandos envolvidos no processo educativo. Os professores de A à D responderam que existem dois educandos envolvidos: o estudante cego e o outro que o auxilia (se imagina que estavam se referindo ao acadêmico Alexandre). Já o professor E, informou que apenas o estudante cego estava envolvido na atividade educativa.

Deve-se destacar que existem, na verdade, cinco alunos envolvidos naquele processo educacional. Analisando as características do vídeo e o canal da professora titular (Salette), identifica-se que o estudante cego, Ezequiel, está recebendo aulas de apoio no nível do Ensino Médio. Já os outros quatro sujeitos, também envolvidos no processo educativo, chamados: “Raildo”, Marcelo, Alexandre e “Thompson”, são acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática e estão realizando prática educativa no componente curricular de Prática de Ensino de Matemática IV. Por um lado, há o educando cego que está recebendo apoio em turno diferente do da sala de aula, buscando elucidar dúvidas e visitar conceitos que se esperava que fossem desenvolvidos na sala de aula, de modo inclusivo. Por outro, há os professores em formação inicial, que buscam, junto à professora e por meio da prática, desenvolver experiência para lidar com uma situação que poderá estar presente no dia a dia de seu futuro ambiente de trabalho: a sala de aula.

Considera-se que os professores estagiários determinaram, de modo parcial, os estudantes que aparecem no vídeo como centrais no processo de ensino e aprendizagem, embora existissem mais quatro sujeitos envolvidos que não aparecem no restante do vídeo. Já o professor E, em especial, foi o único a considerar somente o estudante cego como sujeito em processo de aprendizagem, se distanciando das respostas dos colegas e da que estava sendo esperadas na tarefa. Nesse sentido, é possível apontar para o reconhecimento de elementos interacionais nas respostas dos professores, mostrando suas capacidades na avaliação do contexto educativo (GODINO, 2013).

O sexto tópico questionou aos professores estagiários sobre que ações o docente titular conduz ao longo do vídeo. Esse questionamento teve como foco saber quais são, mais especificamente, as ações que levaram os professores estagiários a caracterizarem o professor titular do vídeo, como parte do que se mencionou no tópico anterior. As respostas dos professores a esse tópico foram o que é apresentado no quadro da Figura 85.

Figura 85 - Resposta dos professores estagiários ao sexto tópico

| Professor | Resposta |
|------------------|---|
| A | Explica o conteúdo e questiona sobre ele. |
| B | O professor norteia o aluno ensinando o conteúdo e utilizando como exemplo o material adaptado (recurso). |
| C | Utiliza de questionamentos e perguntas para trabalhar com o aluno. |

| | |
|---|--|
| D | Introduz o assunto de matrizes por meio de cartelas de remédios e indaga o aluno para verificar o que foi explicado. |
| E | Utilizando as cartelas, apresentou os conceitos iniciais de matrizes. |

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A é bastante genérico no comentário sobre as ações do professor, indicando que ele toma o partido de explicar o objeto de conhecimento e questionar o educando sobre. Ainda, o professor estagiário C, em contexto semelhante, aponta que o professor faz questionamentos para conduzir o processo educativo, sem especificar que perguntas são essas.

O professor estagiário B aponta a utilização do recurso que é usado para explorar as ideias matemáticas, material esse que, segundo o professor estagiário, seria um meio adaptado para ensinar o educando. De certo modo, o professor estagiário dá destaque ao recurso utilizado no vídeo, incitando a importância do material no qual a professora Salete pauta-se para conduzir o processo educativo. Ainda nesse cenário, os professores estagiários D e E indicam como importante o recurso adaptado, corroborando para a ideia de que esses dois professores apresentam a competência da análise e gestão das configurações didáticas (GODINO *et al.*, 2017), indicando o processo de interação principal que viabiliza a ponte entre a professora Salete, o acadêmico Alexandre e o estudante Ezequiel.

Entende-se que os professores identificaram as ações do professor no vídeo, apesar de se pensar que outros elementos poderiam ser indicados, como: o fato da professora incitar o acadêmico a explicar os objetos ao estudante cego; as referências que a professora fez a conceitos mais abstratos do uso de matrizes e a referência final que a professora Salete faz para o estudante cego trabalhar com o material em braile que também é disposto.

No sétimo tópico, questionou-se os professores estagiários sobre as ações que os estudantes no vídeo estavam fazendo. O professor estagiário A respondeu o que consta na Figura 86.

Figura 86 - Resposta do professor estagiário A ao sétimo tópico

- Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo? O aluno com deficiência visual responde e interage com os recursos didáticos, o aluno sem deficiência visual questiona e auxilia o outro.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário analisa a situação retratando as interações realizadas entre o estudante e os acadêmicos. Por um lado, menciona sobre a interação do educando cego com os recursos didáticos considerados para o processo educativo e, por outro, o acadêmico que auxilia na construção e elaboração da aprendizagem do estudante anterior, juntamente com a proposta indicada pela professora Salete.

Os demais professores apresentaram as repostas contidas no quadro da Figura 87.

Figura 87 - Resposta dos professores estagiários ao tópico 7

| Professor | Respostas |
|-----------|--|
| B | <ul style="list-style-type: none"> • Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo? Os alunos interagem entre si “discutindo” o conteúdo abordado. |
| C | <ul style="list-style-type: none"> • Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo? Ezequiel é o aluno que está fazendo a atividade, realiza o que lhe pedem e escuta, Alexandre colabora com questões para o aprendizado do colega. |
| D | <ul style="list-style-type: none"> • Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo? Mostram-se ativos na aprendizagem, gerando respostas para dúvida do professor e depois indagam questões que tiveram dificuldades. Assim como auxiliam um ao outro no ensino. |
| E | <p>Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo?</p> <p>Faz o reconhecimento dos conceitos básicos.</p> |

Fonte: a pesquisa.

Os professores estagiários B, C e D indicam que os educandos estiveram interagindo de modo colaborativo, sendo esses instigados pela professora Salete a mobilizarem seus conhecimentos durante a atividade. Como cita Perrenoud (2000), professores precisam estimular o trabalho em equipe, de modo que os educandos se sintam envolvidos no processo da construção do próprio conhecimento. Com exceção dos acadêmicos que somente observaram a atividade, o Ezequiel e Alexandre estiveram envolvidos durante todo o vídeo com os recursos e com a professora de modo ativo, como cita o professor estagiário D, e aparentemente despreocupados.

Nesse contexto, com base na competência de a capacidade do professor conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação (PERRENOUD, 2000), destaca-se a necessidade dos professores estarem atentos à necessidade de se gerenciar uma sala de aula integrativa, atenta às diferenças de aprendizagem para buscar uma qualificação adequada e evolutiva do processo educativo (GODINO, 2013). Todavia, deve-se destacar a necessidade de que os professores tenham meios institucionais adequados, como menor quantidade de educandos em sala de aula, para propiciarem a seus educandos aprendizagens mais efetivas e condizentes com as diferentes realidades de cada sala de aula ou escola.

É importante retratar que a análise de parte dos professores estagiários demonstra seu conhecimento interacional sobre uma prática educativa elaborada, em especial, para um estudante cego, na qual demonstram também sensibilidade em entenderem que se tratava de uma prática colaborativa e conjunta entre professora, acadêmicos e educando. Além disso, demonstra também suas competências em analisarem as interações entre os sujeitos envolvidos, possibilitando olhar sobre suas competências de análise e gestão das configurações didáticas.

No oitavo tópico, questionou-se os professores sobre os recursos, em perspectiva mediacional, que são utilizados durante o processo educativo conduzido no vídeo. Os professores apontaram que os recursos utilizados foram: cartelas de remédio e folha de ofício.

Todos os professores demonstraram reconhecer os recursos materiais utilizados, destacando que o material se referiu às cartelas de medicamento dispostas em uma cartolina e folhas de ofício para escrita em braile. Todavia, não indicaram os recursos humanos, que se referiu especialmente ao acadêmico Alexandre e a professora Salete.

No nono tópico, foi solicitado aos professores estagiários que determinassem que conhecimentos prévios o estudante precisaria ter para estudar aquele conteúdo.

Os professores A e E indicaram que os estudantes precisariam saber sobre linhas e colunas, destacando, assim, parte dos elementos que se entende serem necessários estarem no domínio do estudante para estudar matrizes. Já os professores B, C e D fizeram apontamentos mais específicos sobre o conhecimento matemático.

O professor estagiário B mencionou o que está descrito na Figura 88.

Figura 88 - Resposta do professor estagiário B ao nono tópico

- Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo? Multiplicação, noção de espaço, conhecimento dos números, posicionamento.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário indica que os educandos devem deter conhecimento sobre: multiplicação, noção de espaço e posicionamento, provavelmente sobre a organização de elementos das matrizes conforme sua posição, bem como sua organização matricial; e números, potencialmente sobre os conjuntos de números que podem ser utilizados ao se trabalhar esse conteúdo em sala de aula.

O professor estagiário C amplia a dedução de conhecimentos básicos, conforme a Figura 89.

Figura 89 - Resposta do professor estagiário C ao nono tópico

- Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo?
Operações básicas, organização de elementos, conhecimento de elementos algébricos, montagem de listas e tabelas, organização de linhas e colunas e posicionamento de elementos.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário indica que o educando precisaria deter conhecimento sobre operações básicas, o que se acredita incluir: multiplicação, adição, subtração, divisão,

potenciação e radiciação. Apesar desses objetos não terem sido abordados no vídeo em sua totalidade, concorda-se com o professor sobre sua necessidade ao se aprender matrizes, pois o educando necessita realizar diferentes operações que podem ser solicitadas à medida que o conteúdo avança. Além disso, o professor faz menção ao conhecimento algébrico, o que se acredita ser pertinente também devido às representações de formação de matrizes que podem ser organizadas por meio de expressões algébricas, como, por exemplo:

$$M_{2\ 3} = \{a_{ij} = 2i + 1j\}$$

Na expressão mencionada, tem-se que os elementos da matriz M , de duas linhas por três colunas, são formados pela expressão no segundo membro da igualdade, que utiliza como cálculo i e j o posicionamento do elemento na matriz. Esse exemplo foi exatamente ao encontro dos outros objetos mencionados pelo professor: posicionamento e noção de linhas e colunas, pois para organizar os elementos o educando precisa deter conhecimento sobre noções de posição e modelagem da informação na representação matricial que pode conter elementos de ordem numérica e algébrica, por exemplo.

O professor estagiário D menciona algo semelhante, sendo mais específico nas operações e adicionando um novo item, como segue na Figura 90.

Figura 90 - Resposta do professor estagiário D ao nono tópico

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo? <p>Conhecimento de soma, multiplicação, linguagem natural e organização de tabelas</p> |
|--|

Fonte: a pesquisa.

Neste tópico o professor estagiário comentou sobre a necessidade de o educando ter como conhecimento prévio a linguagem natural. Teoricamente, é esperado que um educando ao aprender sobre matrizes já tenha domínio da linguagem natural, devido ao nível de ensino ecológico (GODINO, 2013) em que se espera que esse objeto seja trabalhado na Educação Básica.

Considera-se que parte dos professores estagiários apresentaram conhecimento cognitivo, epistêmico e ecológico sobre o ensino de matrizes, destacando objetos relevantes a serem de domínio prévio do estudante antes de estudar esse tema, bem como sobre relações desse tema com o nível de ensino. Destaca-se, ainda, que a maior parcela dos professores realizou uma análise normativa coerente com a proposta educativa apresentada no vídeo, indicando como essas são necessárias para o desenrolar do processo instrucional de conhecimento matemático por parte dos estudantes.

No décimo tópico, questionou-se os professores estagiários sobre a importância dos conhecimentos prévios relatados no tópico anterior para a aprendizagem dos estudantes.

Neste tópico, os professores estagiários A, B, C e E apontaram que conhecer esses conhecimentos prévios facilitaria a aprendizagem do conteúdo. De fato, quando o sujeito detém conhecimento prévio adequado para estudar um novo objeto, esse conhecimento permite-o, potencialmente, melhor entender sobre o objeto abordado, corroborando para seu aprendizado (GODINO *et al.*, 2017). Todavia, deve-se mencionar o fato de que ter conhecimentos prévios não deve ser visto só como ‘facilitador’, tal como mencionado pelos professores. Pensando-se na previsão legal da BNCC (BRASIL, 2017), por exemplo, os conhecimentos prévios agem como objetos necessários, de modo que a aprendizagem do educando é evolutiva, participativa e colaborativa, considerando que para aprender um novo objeto é requerido que o estudante tenha um domínio claro de diversos outros objetos. Isso, teoricamente, permite que ele dê conta de assimilar novos objetos a partir de esquemas anteriores de sua aprendizagem, desenvolvendo competências necessárias para sua vida escolar, social e profissional.

Nessa perspectiva, o professor estagiário D foi o único a mencionar o fato de que ter conhecimentos prévios permite ao educando assimilar novos conhecimentos de forma adequada e coerente. Na perspectiva de Piaget (MONTANGERO e MAURIE-NAVILLE, 1998), a assimilação é uma noção ampliada sobre esquemas de conhecimento, na qual o sujeito recebe a entrada de novas informações, causando estímulos que podem qualificar seus conhecimentos anteriores.

No cenário mencionado, os professores necessitam saber que os conhecimentos prévios para a aprendizagem de novos são imprescindíveis, pois sem esses há grande possibilidade de que o educando não dê conta de estudar novos conceitos de modo progressivo (GODINO *et al.*, 2017), tal como pressupõe as diretrizes em vigência. Nesse sentido, sentiu-se falta de que a análise das normas, por parte da maior parte dos professores, fosse mais imersiva no sentido da aprendizagem, apesar de em tópicos anteriores terem demonstrado conhecimento sobre as facetas ecológicas e epistêmicas que permitem o reconhecimento escalonado das estruturas matemáticas (CARRILO *et al.*, 2013).

Ainda na perspectiva de que os professores mobilizassem seus conhecimentos sobre as estruturas institucionais, em meio a faceta ecológica, bem como sobre sua competência de análise das normas, questionou-se no décimo primeiro tópico: em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos?

O professor estagiário A respondeu o que está na Figura 91.

Figura 91 - Resposta do professor estagiário A ao décimo primeiro tópico

- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos? **Saber reconhecer linhas e colunas, são ensinamentos vistos no ensino fundamental.**

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A aponta que o objeto indicado por ele é algo a ser desenvolvido ao longo do Ensino Fundamental. De fato, os conhecimentos necessários para aprender matrizes devem ser trabalhados ao longo de toda a formação do sujeito, mas como já mencionado, o professor não faz menção a outros objetos que são de extrema importância para o desenvolvimento deste conteúdo, como nas operações básicas. Por outro lado, o professor estagiário B é mais específico e faz um relato mais detalhado sobre os objetos indicados por ele, tal como indicado no quadro da Figura 92.

Figura 92 - Resposta do professor estagiário B ao décimo primeiro tópico

- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos? Multiplicação a partir do terceiro ano, utilizando soma de parcelas iguais como referência, noção do número desde a educação infantil (porém nota-se a classificação e não quantificação), noção de espaço pode se ter uma introdução na educação infantil, porém sem limitar a criança e após no primeiro ano.

Fonte: a pesquisa.

O professor denota os objetos prévios e básicos considerando uma especificidade sobre os primeiros anos educativos nos quais os sujeitos têm contato com a escola. Olhando na BNCC (BRASIL, 2017), os objetos mencionados estão pertinentes a cada uma das etapas que foram relatadas pelo professor estagiário. De certo modo, isso demonstra que ele detém conhecimento sobre o currículo educativo, estando adequado frente à faceta ecológica de seus conhecimentos didático-matemáticos. Além disso, é possível destacar que o relato dele indica que possui uma competência de análise das normas envolvidas na aprendizagem que deve ser prévia por parte dos educandos sobre conceitos e conteúdo para aprender sobre matrizes.

O professor C respondeu à questão de forma mais genérica também, tal como segue na Figura 93.

Figura 93 - Resposta do professor estagiário C ao décimo primeiro tópico

- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos?
São ensinados desde o fundamental e os alunos com sua bagagem de aprendizado aprendem matrizes no ensino médio.

Fonte: a pesquisa.

Este professor estagiário destaca que as noções principais são aprendidas desde o ensino fundamental. Se for considerado o que diz a BNCC (BRASIL, 2017), pressupõe-se que também esteja correto, levando em conta os objetos (operações, organização de elementos, conhecimentos algébricos). Com resposta semelhante, o professor estagiário D também aponta a aprendizagem prévia no decorrer do ensino fundamental, momento em que somente o professor estagiário E destaca um trecho: a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

De todo modo, baseando-se na perspectiva de currículo da BNCC, os apontamentos indicados pelos professores levam à ideia de que esses apresentam conhecimento ecológico adequado sobre a situação. Deve-se levar em consideração que as repostas deles estiveram atreladas aos objetos prévios que foram destacados, e isso reflete que esses entendem do momento do percurso formativo em que os estudantes desenvolvem esses conhecimentos (GODINO, 2013). De modo geral, promoveram uma análise normativa sobre o processo que se estabeleceu nesta prática educativa, levando ao entendimento de que detêm uma competência para avaliar seus critérios, em especial ao professor estagiário B, que apresentou argumentos de forma detalhada.

O décimo segundo tópico solicitou aos professores que dissessem que conflitos/dificuldades os estudantes manifestam no processo educativo do vídeo. Os obstáculos apontados pelos professores estão indicados no quadro da Figura 94.

Figura 94 - Obstáculos com o conhecimento matemático apresentados pelos professores estagiários

| Professor | Conflitos/ Dificuldades indicadas |
|------------------|--|
| A | Utilização adequada da linguagem matemática. |
| B | Utilização do material adaptado. |
| C | Operações básicas e linguagem matemática. |
| D | Identificação de linhas e colunas. |
| E | --- |

Fonte: a pesquisa.

Os professores A e C apontam que a utilização coerente da linguagem matemática se apresentou como um dos obstáculos dos estudantes com o objeto de aprendizagem. Com base no vídeo, a professora Salette faz menção a termos como matriz linha e matriz coluna, que são reconhecidas pelos educandos mediante às propriedades que são indicadas, apesar da confusão criada por Ezequiel (estudante do Ensino Médio), ao mencionar quadrática ao invés de quadrada. Porém, como os professores estagiários não especificaram a que momento da linguagem matemática estavam se referindo, então deve se destacar que se considera a abordagem na linguagem matemática adequada no vídeo, discordando-se, portanto, do mencionado pelo professor A.

O professor estagiário C complementa sua escrita mencionando sobre as operações básicas. Acredita-se que o professor estivesse se referindo às operações matemáticas que o

estudante cego precisava realizar durante a atividade. Apesar de não especificar a que operação estava se referindo, considera-se que o estudante Ezequiel apresentou um obstáculo ao ser questionado sobre o número de elementos de uma matriz de ordem 2 por 3. Com base no vídeo, acredita-se que isso possa ter ocorrido devido ao estudante não se recordar como se calcula o número de elementos por mesmo por ter dificuldade com a operação multiplicação naquele momento, indo ao encontro, nessa última citação, a fala do professor estagiário C.

O professor estagiário B colocou que os estudantes apresentaram dificuldade em lidar com o material adaptado. Diferentemente do que o professor B propôs, não se acredita que tenham ocorrido dificuldades ao se lidar com o material, pois tanto a professora Salete quanto o acadêmico Alexandre e o estudante Ezequiel apresentaram coerência e tranquilidade ao lidar com o recurso utilizado, conforme o que aparece no trecho do vídeo.

O professor estagiário D mencionou que os estudantes tiveram dificuldade no trabalho com linhas e colunas, algo coerente e perceptível no vídeo. Se entende que, no início dos tópicos de aprendizagem, seja normal que os educandos realizem pequenas confusões que limitam o entendimento sobre o conteúdo, mas que com o tempo esses pequenos obstáculos vão sendo sanados com prática ou estudo. No caso do vídeo, percebe-se que o objeto é abordado novamente pela professora pelo fato do estudante Ezequiel não ter captado bem elementos que foram tratados em outro momento na sala de aula; possivelmente com outro docente. Nesse sentido, as limitações estavam sendo trabalhadas justamente na tentativa de explicar novamente o conteúdo matemático, para estimular uma aprendizagem coletiva por parte dos educandos.

No que se refere ao professor estagiário E, esse deixou a questão em branco.

Entende-se que os professores, de modo geral, indicaram elementos importantes a serem considerados quando se avalia obstáculos ou dificuldade que possam emergir nos processos educacionais (GODINO *et al.*, 2017). Todavia, deve se destacar que somente o professor D apresentou um argumento mais próximo de uma análise de norma e gestão de configurações didáticas adequado para a situação do vídeo.

O décimo terceiro tópico questionou os professores estagiários: que normas (regras, hábitos, costumes, combinações...) parecem existir naquela classe para que seja possível o desenvolvimento de atividades como essa?

Os professores estagiários A e C apresentaram argumentações concordantes. Ambos indicaram que a combinação existente entre professor e estudantes era de que utilizassem os recursos, cartelas de medicamentos, durante toda a proposta de aprendizagem. De fato, concorda-se com os professores de que essa é uma norma visível na atividade, embora deva-se destacar que existem outras normas ali presentes, tal como menciona o professor estagiário B.

O docente B destaca que há uma combinação de que os educandos façam o menor barulho possível, uma vez que a explicação da professora Salete é oral. Segundo o argumento deste professor, isso auxiliaria o estudante cego no desenvolvimento daquele conhecimento e, de certa forma, perpetuaria a ideia, mesmo que inconscientemente, de que todos estejam trabalhando de forma conjunta, incitando a importância de sua colaboração para o processo de aprendizagem. Essa colaboração se mostra imprescindível para que o processo se qualifique, causando transformações significativas na constituição das percepções do estudante (REDECKER; PUNIE, 2018)

O professor estagiário D complementa essa ideia, indicando que parece existir uma norma em que, na sala de aula regular, mesmo com auxílio de algum colega, o estudante cego é incentivado a ter uma aprendizagem um pouco mais individual, por conta de a professora responsável ter de atender toda a turma de forma conjunta. Já na situação do vídeo, que parecem ser aulas de turno inverso, é requerido que o estudante, junto dos acadêmicos, trabalhe continuamente de forma colaborativa, na qual a professora Salete pode dedicar atenção adequada aos integrantes do grupo.

O professor estagiário E traz reforço a esse argumento mencionado o que está escrito na Figura 95.

Figura 95 - Resposta do professor estagiário E ao décimo terceiro tópico

- Que normas (regras, hábitos, costumes, combinações...) parecem existir naquela classe para que seja possível o desenvolvimento de atividades como essa? O trabalho em conjunto, para que outros alunos entendam e socializem com a condição do colega, e assim, a professora consegue um tempo para orientações voltadas a ele.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário reitera o trabalho conjunto e a necessidade da situação para que Ezequiel se sinta acolhido e envolvido no processo de aprendizagem, em que a professora se dedica, em especial, a ele, para que assim aprenda os objetos já trabalhados na sala de aula regular, sendo elementos imprescindível na constituição das relações de afeição (GODINO, 2013).

Apesar das normas indicadas pelos acadêmicos se particionem em falas que seriam melhor apresentadas caso conjuntas, destaca-se a capacidade dos professores estagiários em analisarem as normas no desenrolo das práticas educativas e colaborativas conduzidas durante o vídeo, no qual parte deles demonstrou-se sensível as combinações potencialmente implícitas e explícitas contidas ali. Essas relações se constituem nos conhecimentos interacionais que esses docentes possuem no entendimento sobre como enxergam a sala de aula e os contratos existentes entre docente e estudantes (GODINO *et al.*, 2017).

O décimo quarto tópico questionou aos professores a importância de se desenvolver o conteúdo de matrizes no nível do Ensino Médio. As repostas dos professores estagiários estão presentes no quadro da Figura 96.

Figura 96 - Respostas dos professores ao décimo quarto tópico

| Professor | Respostas |
|-----------|--|
| A | No ensino médio o aluno já vai ter os conhecimentos básicos para que o aprendizado ocorra da melhor forma possível. |
| B | Trabalhar questões de organização, utiliza-se pra diversos cálculos, e é pré-requisito para outros conteúdos matemáticos. |
| C | É um conteúdo muito presente em vestibulares e no Enem. |
| D | Serve como uma preparação para o mercado de trabalho, no caso de pessoas que tem interesse de trabalhar em atividades que utilizem diversas tabelas. Facilita a interpretação de dados. |
| E | A organização e o entendimento de matrizes é um fator importante na vida dos alunos e naquilo que seguirão como profissão, visto que no ensino fundamental os conceitos trabalhados são básicos. |

Fonte: a pesquisa.

O primeiro professor indicou que a importância está nos conhecimentos que o educando desenvolve ao longo do Ensino Médio. Conhecer, saber e desenvolver conhecimentos na perspectiva matemática são importantes em diferentes contextos, seja estudantil, pessoal, profissional. A razão disso está na visão apresentada na segunda competência da BNCC (BRASIL, 2017), que menciona a necessidade de os sujeitos construir conhecimentos baseados em pressupostos que foram sendo elaborados com o passar dos anos, tendo uma visão histórica dos conhecimentos humanos.

O professor estagiário B faz uma menção escalonada do conhecimento. Ele indica que o conhecimento de matrizes é requisito para que o educando aprenda outros objetos matemáticos. Concorde-se com o professor, apesar de ele não mencionar a base para as quais os outros conhecimentos teriam o conteúdo de matrizes como requisito. É importante considerar, como cita a própria BNCC (BRASIL, 2017), que os conhecimentos aprendidos na Educação Básica devem servir para os diferentes contextos com os quais o estudante está ou estará envolvido. Teoricamente, isso deve permitir ao sujeito um pleno desenvolvimento de suas competências frente às situações do cotidiano, mas no caso de matrizes, mais profissional como sugere o professor estagiário D.

A perspectiva apontada pelo professor estagiário D é de que matrizes sirvam como modelo para uso de tabelas. Deve-se destacar, como mencionado anteriormente, que matrizes são bem mais que supostas tabelas, transformando-se em meios de organização de dados e informações a partir da composição de seus elementos. Neste sentido, acredita-se que, caso o conteúdo seja trabalhado de forma aplicada, os educandos podem visualizar essa perspectiva mais ampliada da aplicação do conteúdo de matrizes, permitindo o desenvolvimento de potenciais competências para o mercado de trabalho.

Em perspectiva semelhante, o professor estagiário E destaca o contexto profissional dos educandos. Em uma visão específica, seria possível afirmar que os estudantes que seguissem, por exemplo, na área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Engenharias seriam mais beneficiados com os conhecimentos relacionados às matrizes. No caso da área de tecnologias, banco de dados, proteção de informação e lista de códigos de programação, por exemplo, utiliza-se de forma imprescindível o conhecimento envolvendo matrizes. Já as engenharias, os cursos de cálculo e geometria analítica com álgebra linear requerem dos acadêmicos pleno domínio destes conhecimentos prévios.

No que se refere ao professor estagiário C, em análise, ele destaca que o conhecimento de matrizes é importante por estar presente em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio. Como mencionado anteriormente e agora apontado por este professor estagiário, os conhecimentos matemáticos se mostram presentes em diferentes perspectivas da vida do estudante. O conteúdo em questão, quando pensando assim, se mostra presente no contexto acadêmico, sendo necessário para realizar tarefas que requerem conhecimento maturo sobre esse objeto, corroborando para a plena formação do educando.

Neste tópico, os professores demonstraram conhecimento sobre o desenrolo dos objetos matemáticos no processo formativo, tal como é proposto pela BNCC (BRASIL, 2017). Apresentam argumentos que indicam suas competências de analisar as implicações da importância do conteúdo matemático nas configurações didáticas que se estabelecem no percurso formativo do sujeito (GODINO, 2013). Além disso, demonstraram conhecimento ecológico, por avaliarem a importância do objeto em diferentes níveis e contextos, permitindo-lhes uma visão normativa sobre os diferentes significados que o conhecimento em questão tem no processo de aprendizagem dos estudantes.

No décimo quinto tópico, questionou-se os professores estagiários sobre as implicações dos recursos utilizados na atividade do vídeo: por qual motivo foi necessário utilizar os recursos e as ações apresentadas no vídeo, tal como empregou ou utilizou a docente?

O professor estagiário A apontou que a utilização dos recursos implicou na potencialização da aprendizagem do Ezequiel, permitindo-lhe compreender o objeto de uma perspectiva possível em suas capacidades. Nesse caso, o professor ainda coloca que o “aprendizado se solidifica e não é apenas uma ‘decoreba’”, indicando que os recursos utilizados realmente implicam em uma otimização do processo educacional, estimulando uma aprendizagem com significados potencialmente relevantes para o estudante, tal como se espera que o docente fosse capaz de indicar (GODINO, 2013). Além disso, deve-se colocar também

sobre os outros estudantes (acadêmicos) participantes do vídeo, pois esses puderam rever o conteúdo matemático de uma nova perspectiva: práticas educativas para pessoas cegas.

O professor estagiário B indica que os recursos utilizados, de fato, otimizam o processo educacional, por possibilitar uma facilitação da aprendizagem do educando. Dentro de cada limitação potencial sempre há possibilidades de ampliação da aprendizagem. Essas podem ocorrer por meio de recursos e interações que os professores devem fazer para qualificar a aprendizagem de seus educandos e, assim, estimular um processo que vise potencializar os efeitos que esses conhecimentos têm na vida dos mesmos (GODINO *et al.*, 2017).

O professor estagiário C mencionou a necessidade de uma abordagem diferente ao estudante para que seja possível lhe proporcionar um aprendizado “melhor”. Entende-se que a abordagem mencionada pelo professor estagiário seja referente à importância de que docentes utilizem de recursos que atendam ao estudante, de modo que ele possa compreender os conhecimentos matemáticos abordados, considerando, segundo Godino (2013), as adaptações necessárias para personalizar as atividades educativas. Nesse sentido, como se trata de um educando cego, é importante que haja recursos adaptados para atender suas possíveis diferenças com os processos educativos usuais, proporcionando-lhe um ensino qualificado e atento a suas necessidades e diversidades.

O professor estagiário D destaca que os recursos utilizados são necessários, pois se trata de um estudante cego. Há coerência no que o professor menciona e deve-se destacar que a situação dos recursos também pôde servir para que os acadêmicos visualizassem o conhecimento matemático por um novo caminho como prática de ensino. De certa forma, esse caminho poderia ampliar os horizontes sobre o aprendizado acadêmico, encaminhando-os para uma aprendizagem com diversificação de recursos de ensino que, em potencial tendem a fazer com que implementem prática matemáticas atentas as diversidades de seus estudantes. Entende-se situações assim como importantes e necessárias, no sentido que os futuros professores possam desenvolver novos olhares sobre caminhos pedagógicos que podem ser adotados para qualificar as práticas de ensino (GODINO, 2013).

Ao que parece, o argumento mencionado também é partilhado com a perspectiva do professor E, tal como sugere sua resposta na Figura 97.

Figura 97 - Resposta do professor estagiário E ao décimo quinto tópico

- Por qual motivo foi necessário utilizar os recursos e as ações apresentadas no vídeo, tal como as empregou ou utilizou a docente? Para que a aprendizagem do aluno fosse efetiva, é inadequado falar e falar, quanto os outros alunos podem visualizar e escrever a matriz em uma folha e não existir uma adaptação para que o aluno cego possa ter a experiência.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário E reafirma a importância de recursos adaptados para contribuir com a aprendizagem do estudante, indicando que somente “falar” não seria o suficiente e, nesse caso, o material torna-se imprescindível para auxiliar no processo educativo. Ainda, conjectura-se que esse argumento contribui para a ideia de que os acadêmicos têm a possibilidade de experimentar os recursos, de modo a potencializar suas aprendizagens ou contribuir para a qualificação de conceitos apresentados na sala de aula regular.

Perrenoud (2000) destaca a necessidade de os professores estagiários utilizarem tecnologias que permitam aos educandos desenvolverem suas limitações, de modo a ultrapassarem barreiras de diferentes tipos no processo educativo. Deve-se destacar, também, a importância do trabalho colaborativo que a tecnologia adaptada utilizada pela professora proporciona. Godino (2009) indica que os professores detenham conhecimento sobre como seus educandos aprendem, pois só assim esses seriam capazes de buscar métodos e recursos que auxiliem os estudantes na qualificação de suas aprendizagens.

Entende-se, neste tópico, que os professores demonstraram a capacidade de olhar para os recursos frente as implicações na aprendizagem do educando. Nota-se, também, que realizaram uma análise coerente de como é possível otimizar e qualificar a aprendizagem do educando, tendo olhar as limitações e diversidades dos envolvidos no processo. Entende-se, também, que os professores apresentaram conhecimento sobre como recursos, quando adaptados, podem oferecer atividades integrativas, que sirvam como meio para potencializar a aprendizagem dos educandos e auxiliar na superação de obstáculos de aprendizagem.

No décimo sexto tópico, realizou-se o seguinte questionamento aos professores estagiários: por qual motivo o aluno ou os alunos empregaram suas ações no vídeo, tal como as apresentaram? As repostas estão no quadro da Figura 98.

Figura 98 - Respostas dos professores estagiários ao décimo sexto tópico

| Professor | Respostas |
|------------------|---|
| A | Aparenta ser algo comum, o aluno com deficiência visual aprender com recurso e o aluno sem deficiência visual auxiliá-lo. |
| B | Para trabalharem em conjunto e conseguirem resolver as demandas solicitadas pela professora. |
| C | Pela interação da professora e por suas colocações durante o vídeo, como também foi a forma como aprenderam. |
| D | Para auxiliar o aluno. |

| | |
|---|---|
| E | Para que a aprendizagem do colega cego fosse significativa. |
|---|---|

Fonte: a pesquisa.

Os professores estagiários A e D mencionam que a atividade é proposta no intuito de auxiliar o educando que, em referência, entende-se ser o estudante Ezequiel. De fato, as ações centrais empregadas na atividade se mostram em referência a esse educando, buscando trabalhar questões, como dito pela própria professora Salete, que precisaram ser retomadas devido às lacunas que se mostram presentes da sala de aula regular.

O professor estagiário E indica que as ações empregadas pelo educando e pelo acadêmico estavam preocupadas com que a aprendizagem de Ezequiel fosse “significativa”. Entende-se que o contexto mencionado pelo professor faça referência a necessidade de os conhecimentos ali apresentados serem efetivamente desenvolvidos para qualificar o processo educativo do Ezequiel (estudante cego). Porém, deve-se considerar que a aprendizagem dos acadêmicos também pôde ser qualificada, considerando o que foi dito anteriormente: o recurso pode agir como meio para que o acadêmico visualize o conteúdo matemático a partir de uma nova percepção de ensino.

Os professores estagiários B e C incitam que as ações foram movimentadas pela professora que, constantemente, interagia com os estudantes para elaborar o processo educativo. Ainda, é notável que a colaboração entre o acadêmico e educando foi essencial para a aprendizagem do Ezequiel e, conseqüentemente, para a qualificação de conhecimentos dos acadêmicos.

Entende-se que os professores apresentaram conhecimento interacional para analisar as ações e interações entre os estudantes e a professora, verificando como isso age na proposta educativa e na aprendizagem do estudante Ezequiel. Além disso, considera-se que possuem a capacidade de analisar e gerir as configurações didáticas que agem sobre os sujeitos, assim como sobre analisar, de modo normativo, as ações que otimizam a aprendizagem colaborativa envolvida entre os sujeitos. Esse olhar se constitui como importante para que os professores estagiários pudessem entender como as relações humanas influenciam no processo de aprendizagem, ofertando, segundo Godino (2013), possibilidades de perceber as inúmeras complexidades envolvidas nos processos de ensino.

Em segundo momento da atividade, os professores precisaram realizar uma avaliação e análise do vídeo, segundo as dimensões da Idoneidade Didática que são utilizadas como critérios de avaliação. Para tanto, os docentes precisaram considerar cada grau de adequação sobre cada componente, determinando se esse foi adequado, parcialmente adequado ou inadequado. Além disso, precisaram, também, descrever potenciais intervenções que

precisariam ser realizadas para qualificar/melhorar o processo educacional que foi conduzido no vídeo. Também, sobre as limitações do que é apresentado no vídeo, precisaram responder alguns questionamentos, tal como descritos no quadro da Figura 99.

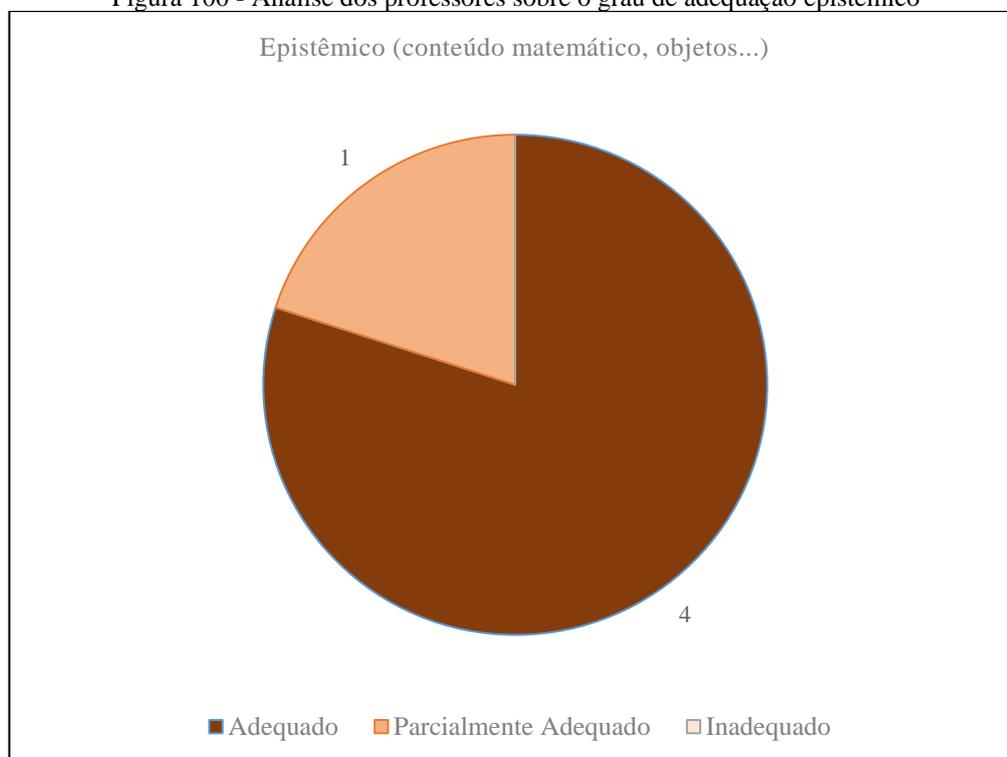
Figura 99 – Questões do segundo momento da atividade

- Que informações seriam necessárias que aparecessem no vídeo para que a análise realizada fosse mais profunda?
- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática adotassem?
- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de que houvesse indicação de que professores de Matemática não adotassem?

Fonte: a pesquisa.

O primeiro item de avaliação diz respeito à idoneidade epistêmica. A análise de adequação dos professores gerou a representação gráfica da Figura 100.

Figura 100 - Análise dos professores sobre o grau de adequação epistêmico



Conforme o gráfico, quatro dos cinco professores estagiários considerou que a faceta epistêmica estava adequada, sendo que somente o professor C disse que estava parcialmente adequada.

O professor estagiário C considerou parcialmente adequada, pois acredita que a professora Salete, no vídeo, poderia ter trazido mais exemplos e ter detalhado melhor a parte teórica para o estudante. Considera-se que o professor estagiário pondera uma opinião coerente, uma vez que se nota a utilização de poucos exemplos pela professora do vídeo. Todavia, considera-se que há possibilidade de limitações trazidas pelo vídeo, uma vez que aquele se trata de um recorte que foi selecionado para ser divulgado, não sendo, nesse sentido, muito extenso.

Apesar dos outros 4 professores terem destacado como adequada a faceta epistêmica, ponderaram algumas possíveis adequações para qualificar o referido processo educativo.

Os professores estagiários D e E destacam uma argumentação semelhante ao professor C, indicando que seria necessário que houvesse mais explicação sobre o conteúdo dado, buscando conduzir mais exemplos para elucidar as práticas ao estudante. Já o professor estagiário B, indica a necessidade de que o conteúdo fosse mais centralizado, argumentando como contraponto a importância de mais explicação como citam os professores C, D e E.

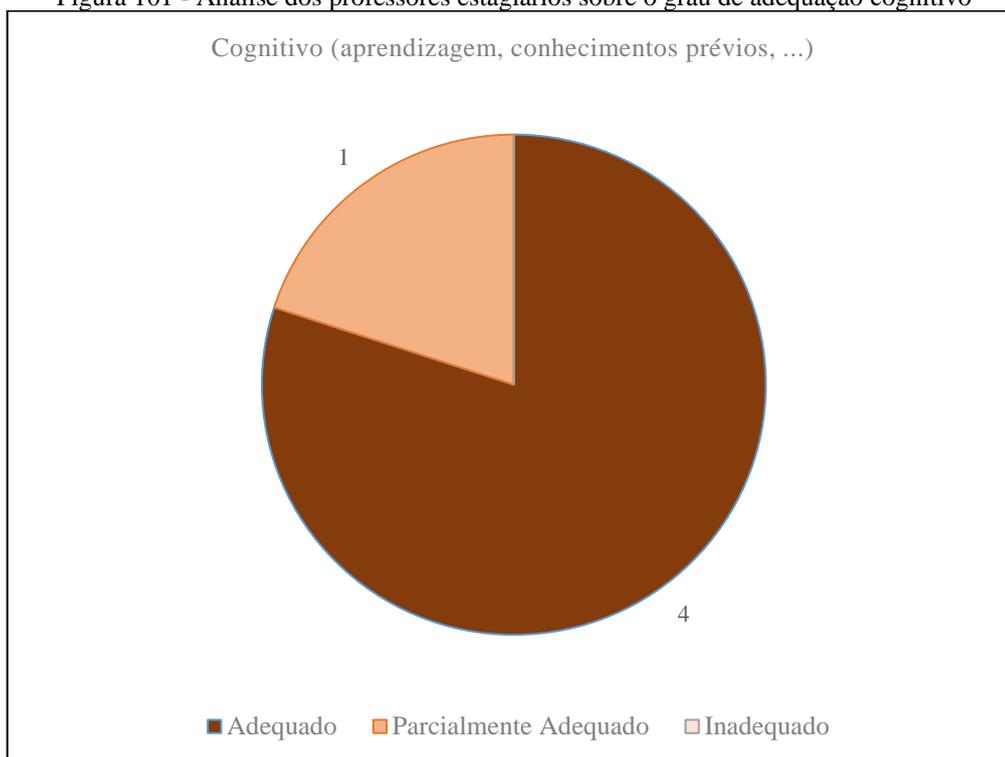
O professor estagiário A não indicou intervenções necessárias.

A faceta epistêmica no EOS é responsável por olhar as práticas que envolvem o conhecimento institucional utilizado como referência para as práticas educativas, relacionando situações-problemas, regras, linguagens, argumentos e relações que são utilizadas no processo educativo por professores, estudantes e pela comunidade científica como um todo (GODINO *et al.*, 2017). No âmbito da formação de professores, esse conhecimento é visto na perspectiva comum e ampliada sobre o conteúdo (GODINO, 2013). Na comum, o conhecimento do professor é aquele que deve ser ensinado pelo mesmo nos níveis em que atua, sendo assim um conhecimento socialmente compartilhado com os estudantes no nível de ensino no qual o professor está ensinando. No ampliada, são consideradas relações com níveis da pesquisa, de outras áreas ou mesmo conhecimentos da própria Matemática em níveis posteriores.

No âmbito das capacidades humanas, a competência de análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática diz respeito ao professor conseguir olhar para um processo educacional para determinar se os conhecimentos, situações-problema, linguagens e os outros objetos já mencionados, estão de acordo com aquilo que é concebido ou esperado institucionalmente. Nesse sentido, ainda, olhar por uma perspectiva comum e ampliada sobre a situação de ensino e aprendizagem que está sendo conduzida por ele próprio ou por outros profissionais, como no caso da avaliação do vídeo, possibilita identificar um grau de adequação dessa situação, apontando para interpretações que possam causar melhoras para a efetiva continuidade dos próximos processos educativos.

No âmbito da faceta cognitiva, as adequações indicadas pelos professores estagiários estão representadas na Figura 101.

Figura 101 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação cognitivo



Fonte: a pesquisa.

Quatro dos cinco professores estagiários considerou a faceta cognitiva com grau de adequação adequado, algo que seria esperado por conta de se entender que as facetas epistêmica e cognitiva nos processos educacionais se assimilam por uma relação instrucional própria (relação *per se*) (GODINO, 2013). Por exemplo, se o sujeito estuda sobre uma referência matemática inadequada, por consequência, o conhecimento desenvolvido por ele pode apresentar certos equívocos. Apesar disso, nada impede, também, que o sujeito tenha referências institucionais coerentes e adequadas, mas que o produto de seu estudo não seja qualificado como o esperando. Deve-se destacar, todavia, que um processo educacional equilibrado, em tese, seria aquele em que, primariamente, detém as perspectivas epistêmicas e cognitivas em constante sintonia, razão pela qual seria esperado ter graus de adequação compatíveis, algo que se entende acontecer ao longo do vídeo analisado pelos docentes estagiários.

O professor estagiário que considerou o grau de adequação como parcial foi o mesmo docente da epistêmica: C. O docente indica que a aprendizagem do estudante parece ter sido adequada, mas que acredita haver necessidade do aprimoramento sobre operações básicas calculadas de forma mental.

Apesar do professor estagiário não ter indicado, entende-se que, para qualificar aquele processo, baseando-se no apontado por ele, seria necessário que houvessem aulas de reforço ou indicação de áudios, dedicados às pessoas cegas, que buscassem trabalhar com a retomada das

operações mencionadas pelo professor C. Isso possibilitaria ao estudante, talvez, uma captação sobre como podem ser executadas de forma mais rápida, agilizando ainda mais a participação do estudante nas atividades propostas pela professora Salete.

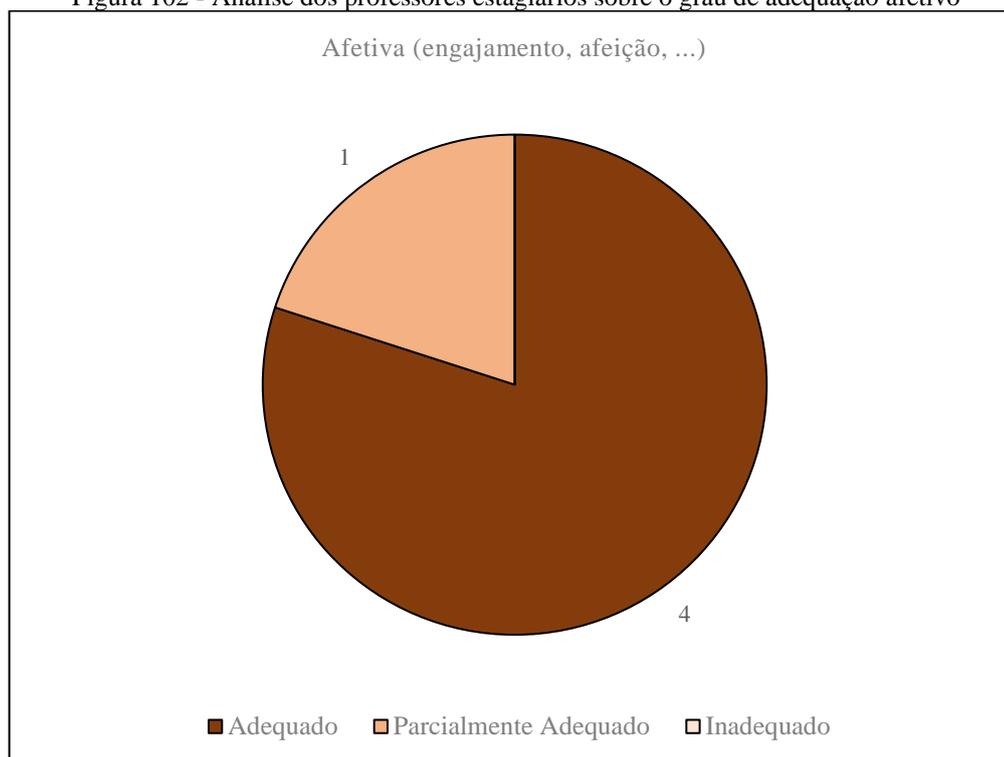
Os professores estagiários A, B, D e E indicaram que seria necessário retomar os conteúdos prévios com o estudante, antes mesmo de dar entrada no novo conteúdo. Entende-se que as falas dos professores sejam coerentes e adequadas ao processo educativo, porém, como se trata de um vídeo, não se sabe ao certo se a professora Salete não realizou essa retomada do conteúdo com o estudante em outro momento. Todavia, a preocupação dos professores é justa, e pode demonstrar a capacidade sua capacidade com o cuidado ao manejar novos objetos de ensino na sala de aula, preocupando-se com o quê seus estudantes precisam deter para darem conta de aprender novos conteúdos.

No âmbito do EOS, a faceta cognitiva olha para os conhecimentos prévios do estudante, as adaptações necessárias para incluí-los no processo educativo e os conhecimentos que ele desenvolve efetivamente ao longo do processo educativo. Na perspectiva da formação de professores, o docente precisar ter capacidades de olhar para esses elementos, desenvolvendo conhecimento sobre como os estudantes aprendem, conhecem e entendem matemática. Nesse sentido, ter a competência de analisar e avaliar a idoneidade cognitiva deve condizer com as habilidades que o docente deve ter para saber olhar o ensino e a aprendizagem dos estudantes e dizer se esses critérios são satisfatórios para que ele aprenda matemática efetivamente (GODINO *et al.*, 2017).

No vídeo em questão, é mais que preciso que os docentes estejam atentos as adaptações necessárias para que o estudante tenha pleno desenvolvimento de suas capacidades em relação ao referido objeto de conhecimento. Isso é mencionado pelo fato de se entender que existem limitações que em uma sala de aula regular devem receber atenção para que o estudante não se sinta excluído ou desentendido sobre como desenvolver os conhecimentos esperados por seu professor. Obviamente, a responsabilidade por reconhecer essas limitações e dar condições do estudante superá-las cabe, no contexto mais particular, a escola e aos professores desse educando. Já no contexto mais amplo, as instituições públicas ou particulares responsáveis pela escola e funcionários.

Da idoneidade afetiva, manteve-se o padrão no qual quatro dos cinco professores consideraram ela como adequada, tal como sugere a Figura 102.

Figura 102 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação afetivo



Fonte: a pesquisa.

Os professores estagiários A, B, C e D indicaram que as condições afetivas entre professor e estudantes estavam adequadas e pertinentes ao processo educativo. Entretanto, o professor E faz um apontamento, indicando que percebeu certo receio do acadêmico que acompanhava o educando cego ao auxiliá-lo nas tarefas. O professor E aponta que parece que o professor em formação parece estar receoso ao participar da atividade.

No contexto do vídeo, considerando a percepção do professor estagiário E, é possível que o acadêmico Alexandre (aquele que acompanha o educando cego) tenha sentido algum receio por estar trabalhando uma atividade com a qual não está adaptado ou por ser algo novo com o qual ele possui medo de cometer algum erro. Considera-se, nesse sentido, que seja algo natural, pois se trata de um estudante de licenciatura que está em processo formativo e que está desenvolvendo novas experiências que, certamente, estarão presentes em seu futuro ambiente de trabalho, sendo importante que ele tenha contato em sua formação.

O conhecimento afetivo do professor envolve suas capacidades em estimar um processo que olhe para os interesses e necessidades de seus estudantes, as atitudes e as emoções que envolvem seu engajamento no processo educativo (GODINO, 2013). É sabido que emoções negativas, falta de afeto ou, por vezes, “carinho”, podem impactar negativamente no processo de aprendizagem dos sujeitos, o que corrobora para que os resultados possam ser pouco satisfatórios em termos educacionais. Nesse sentido, o professor precisa deter conhecimento

sobre como as relações humanas podem impactar nas tarefas, atividades e processos que ele busca desenvolver com seus estudantes.

Na perspectiva da formação de professores, deter a competência de analisar e avaliar a idoneidade afetiva faz com que o professor reconheça formas de melhorar as afeições com seus educandos e entre os educandos, corroborando para uma aprendizagem emocional (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). Esse elemento é bem destacado pelos professores em geral, mas mais salientado pelo professor estagiário E, que demonstrou extrema preocupação com todos aqueles envolvidos no processo de aprendizagem. Todos os educandos, independentemente de limitações ou diversidades de aprendizagem, precisam ser atendidos de modo a se sentirem integrados e engajados, cabendo ao docente fazer essa avaliação de modo coerente as tarefas e as atividades que promove.

Sobre o olhar interacional, todos os professores consideraram o processo efetivamente satisfatório. Neste tópico, os professores estagiários indicaram considerar a faceta interacional como adequada. Nas anotações sobre potenciais intervenções para qualificar o processo, os professores estagiários não indicaram pontos a serem melhorados, mencionando apenas a interação que a professora Salete faz junto a seus estudantes, bem como a interação entre os próprios.

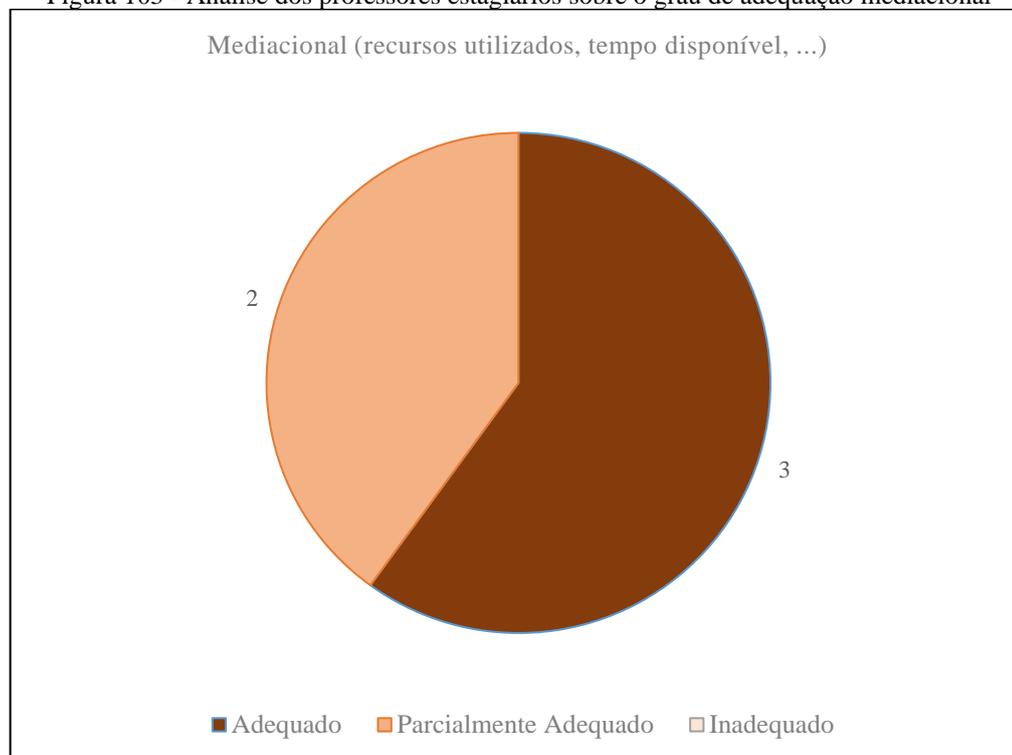
Deve-se destacar que se acredita que tenha passado despercebido o fato de haver mais três acadêmicos que não estavam frente à câmera; é perceptível isso quando a professora Salete menciona o nome dos envolvidos no processo logo no início do vídeo. Nesse ponto, entende-se que haveriam apontamentos a serem considerados sobre esses não terem sido envolvidos diretamente no processo educativo ao longo do vídeo. Entende-se, também, que o processo educativo está centralizado no estudante Ezequiel, mas independentemente disso, o professor responsável necessita ter atenção a todos os educandos envolvidos na proposta educativa. Esse argumento leva ao entendimento de que a situação do vídeo é, portanto, parcialmente adequada e não totalmente adequada como sugerem os professores em formação.

A idoneidade interacional considera a interação entre professor e educandos e entre educandos, momentos com os quais o sujeito interaja de modo autônomo no processo e, também, aqueles com os quais ele possa realizar a avaliação sobre sua própria participação no processo. No âmbito da formação de professores, se refere ao conhecimento que o professor detém sobre a organização de tarefas, sobre como resolver dificuldades de interação com e entre os educandos (GODINO, 2013), sabendo resolver conflitos dos processos educativos e possibilitando processos integrativos, colaborativos e autônomos. A competência, nesse sentido, deve permitir ao professor saber avaliar processos educativos, identificando de forma

qualificada de interação entre e com os discentes, possibilitando um olhar amplo sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a idoneidade mediacional, a avaliação dos professores foi um pouco mais dividida, tal como sugere a Figura 103.

Figura 103 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação mediacional



Fonte: a pesquisa.

Os professores estagiários A, B e D avaliaram que a faceta mediacional estava adequada, mencionando que a professora Salete teve uma ideia coerente ao utilizar cartelas de medicamento para representar elementos de matrizes, enfatizando que o estudante pôde manipular adequadamente os objetos para entender os conceitos abordados por ela. Todavia, o professor C, que considerou a proposta parcialmente adequada, considera que os materiais poderiam ter sido melhor elaborados, indicando que seria viável considerar outros tipos de materiais para conduzir a proposta educativa, citando que parece que a tabela de remédios estava com medicamentos, algo que pode ser perigoso ao ser conduzido por estudantes.

Considera-se a fala do professor C pertinente. Apesar de não a ver garantias de que havia medicamento ou não nas cartelas, é necessário que o professor tenha atenção sobre os tipos de recursos que usa, fazendo-se importante ter atenção às ações que os estudantes possam tomar de caminho prejudicial a si ou a outros.

O professor estagiário E questionou a pertinência do material, mas conduziu um argumento relacionado à padronização dele. O docente estagiário menciona que caberia, para ações futuras e para a própria ação do vídeo, pensar em um material padrão que pudesse ser

utilizado por professores e estudantes de diferentes turmas, corroborando para que outros estudantes possam se beneficiar desta proposta educativa também.

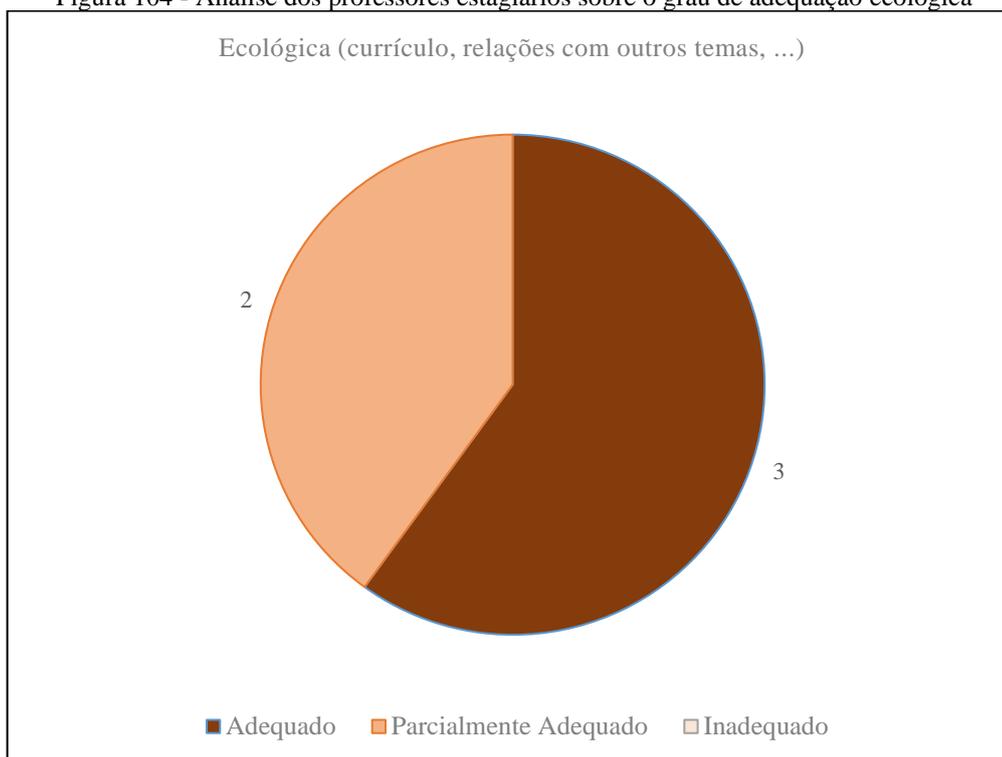
Fora as argumentações mencionadas pelos professores C e E, entende-se que a atividade conduzida pela professora do vídeo seja de extrema importância para que se possa pensar em possibilidades de otimizar processos educativos para integrar os diferentes estudantes de uma sala de aula. Nesse sentido, acredita-se que a crítica do professor E, por exemplo, esteja mais relacionada a uma preocupação geral sobre como os estudantes da escola poderiam manusear materiais de diferentes tipos para ampliar sua percepção sobre determinado conhecimento, do que algo negativo em si. Já sobre o professor C, entende-se que ele tenha demonstrado sua preocupação com o uso daquele mesmo material em outros contextos, algo relevante e pertinente ao se considerar adversidades que possam surgir em uma sala de aula.

Na dimensão mediadora, os professores precisam estar atentos aos recursos materiais e temporais que são disponibilizados para os processos educativos, bem como as condições ambientais e o número de estudantes. No âmbito formativo de professores, trata-se do conhecimento que o professor detém sobre os recursos que podem ser utilizados nos processos formativos, olhando para os elementos de tempo e meios apropriados para que seus estudantes tenham processos formativos adequados. Em competência, o professor estagiário deve ser capaz de olhar para esses processos e avaliar a adequação dos instrumentos, meios, tempo e recursos necessários para que a aprendizagem dos estudantes possa ser efetiva e qualificada em ações futuras (GODINO *et al.*, 2017).

Entende-se que os professores em formação mobilizaram adequadamente a competência de olhar para o processo educativo e vislumbrar ações que poderiam ser replicadas em outras situações das práticas docentes. Também, destacaram a capacidade de ter atenção e cuidado com esses recursos, de modo a otimizar as possibilidades para outras práticas pedagógicas e também para qualificar a que foi conduzida.

Na última idoneidade avaliada pelos professores estagiários, a ecológica, houve nova repartição por parte deles, como na Figura 104.

Figura 104 - Análise dos professores estagiários sobre o grau de adequação ecológica



Fonte: a pesquisa.

Três professores estagiários consideraram que o processo educacional atingiu um grau adequado na perspectiva ecológica, sendo esses os professores A, B e C. O professor A não indicou alterações possíveis a serem realizadas para melhorar o processo. Já o professor estagiário B, descreve a necessidade de se atrelar o material utilizado pela professora do vídeo ao objetivo pedagógico, no sentido de destacar aos estudantes qual seria a proposta educativa relacionada àquele material.

Apesar da análise do professor B, entende-se que a professora do vídeo destaca bem o objetivo pedagógico do material, que como ela mesma retrata no vídeo, se dá para que os estudantes, em especial o educando Ezequiel, aprendam os conceitos básicos de matrizes em uma perspectiva de manipulação dos materiais ali apresentados. Entende-se que a menção de certos objetivos esteja mais atrelada a carácter do planejamento elaborado pela professora do que para o estudante e os acadêmicos em si. Todavia, não se deve desconsiderar que cabe ao professor indicar seu objetivo durante a implementação de suas práticas (GODINO, 2013), mas trazendo isso de modo mais elementar como a professora realiza no vídeo em questão.

O professor estagiário C, mesmo considerando o processo educativo adequado, considera que a professora não apresenta relações do objeto de estudo com assuntos do cotidiano, do profissional ou mesmo outras áreas de conhecimento. Essa mesma crítica é apontada também pelos professores D e E, indicando que esses três professores estagiários, durante a análise, estiveram preocupados sobre como os estudantes precisam contextualizar o

conhecimento para entenderem a importância do desenvolvimento do tema. Entende-se que a contextualização apresentada pelo professor não precisa ser necessariamente do cotidiano do estudante, mas pode estar atrelada, por exemplo, a outros objetos da própria matemática. Como destaca Godino (2009) e Napar (2018), existem objetos matemáticos que apresentam conexões intramatemáticas (conexões da matemática com ela mesma), sendo de difícil mostra a conexões extramatemáticas (conexões de um objeto com outras áreas e contextos). Sendo essa dificuldade visível, é possível, então, que o professor busque apresentar as relações intra, de modo a contextualizar, dentro de suas possibilidades, os conhecimentos trabalhados em sala de aula.

Deve-se concordar com os professores que ao longo do vídeo a professora não destaca quaisquer tipos de relações. Claro que, o vídeo apresenta limitações, restrições essas que implicam na diferenciação sobre como o conhecimento é apresentado aos estudantes. Isto é, há possibilidade de que a professora Salete tenha conduzido argumentos de contextualização em outros momentos. Entretanto, a percepção dos professores demonstra, potencialmente, sua sensibilidade com o tema, reconhecendo outras possibilidades para qualificar o processo educativo, seja pelo currículo ou pelas relações epistêmicas possíveis.

No âmbito da faceta ecológica, os processos educativos precisam estar ligados às adaptações curriculares que estejam atentas: ao contexto socioprofissional, cultural e humano dos discentes, às inovações didáticas baseadas em práticas reflexivas, aos valores democráticos de pensamento crítico e autônomo e às conexões intra e extracurriculares (GODINO, 2013; BRASIL, 2019). No que se refere à formação de professores, diz respeito ao conhecimento que os professores detêm sobre as estruturas matemáticas, olhando para as conexões, aspectos socioprofissionais, políticos e econômicos envolvidos nos processos educativos.

Entende-se que os professores estagiários mobilizaram adequadamente a competência de análise da idoneidade ecológica, estando atentos aos elementos que demonstram sua sensibilidade à necessidade de conexões da Matemática em diferentes contextos para que os estudantes entendam a importância de se estudar aquele objeto.

Após a avaliação por meio da Idoneidade Didática, realizou-se três perguntas aos professores sobre as limitações do vídeo apresentado. A primeira foi: que informações seriam necessárias que aparecessem no vídeo para que a análise realizada fosse mais profunda?

As repostas dos professores estão no quadro da Figura 105.

Figura 105 - Respostas dos professores a primeira pergunta

| Professor | Resposta |
|------------------|---|
| A | O vídeo inteiro, com a conclusão. |
| B | Poderia ser realizado um passo a passo da criação do Material. |
| C | Melhor explicação sobre o aluno, idade, ano de ensino, conhecimentos prévios. |

| | |
|---|---|
| D | Um aprofundamento no que diz respeito ao que é uma matriz e o que significa os termos “a11” entre outros que são citados durante o vídeo. |
| E | Como a turma restante estava organizada, por que aquele aluno em questão foi escolhido para auxiliar o colega. |

Fonte: a pesquisa.

Com base nas repostas dos professores, nota-se que cada um deles olhou para o vídeo sobre uma diferente perspectiva das limitações constantes nele.

O professor estagiário A indica que seria necessário ter-se o vídeo inteiro, com a conclusão. Acredita-se que o professor estava se referindo à necessidade de que o vídeo apresentasse a aula completa conduzida pela professora Salete, assim, proporcionando-lhe uma visão mais ampla sobre os objetos ensinados, sobre as interações globais entre estudantes e professora, sobre as relações e quaisquer outros tópicos que fossem capazes de serem percebidos somente na totalidade da prática educativa.

O professor estagiário B, sob uma perspectiva mais mediacional, aponta que seria importante ser indicado um passo a passo do material utilizado. Entende-se que a resposta do professor se dá pela análise e preocupação sobre os recursos materiais utilizados pela professora Salete e sobre como esses podem ser utilizados em práticas mais abrangentes ao cotidiano da sala de aula. Também, este “passo a passo”, citado pelo professor estagiário, possibilitaria uma visão mais detalhada sobre como os estudantes, em especial o educando Ezequiel, estavam aprendendo com o uso daquele material, dando a quem o visse uma interpretação sobre como o ensino e a aprendizagem estavam sendo estabelecidos e, por consequência, mostrando a outros professores sobre como poderiam fazer uso deste material também.

O professor estagiário C parece ter adotado três perspectivas, em referência ao estudante Ezequiel: afetiva, por requerer saber mais sobre o estudante, bem como sua idade; potencialmente cognitiva, por querer saber sobre o modo como esse aprende e por querer observar os conhecimentos prévios do mesmo; e ecológica, por querer adotar um olhar sobre o período acadêmico em que o estudante se encontra. A resposta do professor estagiário leva ao entendimento de que o mesmo busca querer saber dados que considera importante para conduzir processos educativos efetivos para o Ezequiel, que seria o educando principal no atendimento realizado pela professora Salete. Entende-se, a partir disso, que o professor apresenta conhecimentos sobre essas facetas, buscando analisar o contexto em tópicos que considera pertinente e importantes de serem observados.

O professor estagiário D, ao citar: “Um aprofundamento no que diz respeito ao que é uma matriz e o que significa os termos ‘a11’ entre outros que são citados durante o vídeo.”, está olhando para a perspectiva epistêmica. Entende-se que o professor se demonstra preocupado com os objetos e tópicos matemáticos que os estudantes necessitam aprender e sobre como

esses são conduzidos durante a prática docente. Sua ideia de olhar o âmbito epistêmico atende especialmente a atenção sobre como professores conduzem sua argumentação ao ensinar, explicar e arguir sobre objetos institucionais, sendo isso, segundo Godino *et al.* (2017), uma competência importante para avaliar os significados que podem ser desenvolvidos de um mesmo objeto.

O docente estagiário E estabeleceu a necessidade de se conhecer como a turma do estudante estava organizada e a razão pela qual o acadêmico Alexandre foi escolhido. É possível que o professor estagiário tenha confundido o acadêmico Alexandre como outro estudante do Ensino Médio, algo que talvez tenha passado despercebido. Fora isso, é pertinente considerar que o professor estagiário tenha mencionado sobre a necessidade de se saber como a turma do estudante Ezequiel estava organizada, no sentido de saber quais são os obstáculos ou limitações que, em potencialmente, poderiam ser trabalhadas no sentido de minimizar os impactos negativos causados a sua aprendizagem.

Na segunda pergunta, questionou-se: que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem? O professor A respondeu o que consta na Figura 106.

Figura 106 - Resposta do professor estagiário A à pergunta 2

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem? **Utilização dos recursos e a linguagem matemática correta, fazendo com que o aluno entendesse perfeitamente o que estava sendo pedido.**

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A entende que os recursos e a linguagem matemática foram utilizados de tal modo que outros professores pudessem levar esses mesmos objetos para suas salas de aula. Esse reconhecimento por parte professor leva à percepção de que o docente reflete sobre a prática conduzida e entende que essa possa ser levada a diante para novos processos, indo ao encontro de uma ideia similar a de Schön (1992), sobre a reflexão sobre a reflexão na ação. A diferença aqui é que o professor A não vivenciou a situação, mas olhando para um processo educativo de outro docente, esse pôde reformular ideias, deter aprendizado e refletir sobre coisas que podem ser qualificadas para novas atividades.

O professor estagiário B respondeu o que consta na Figura 107.

Figura 107 - Resposta do professor estagiário B à pergunta 2

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem? O vídeo todo é significativo, estar em sala de aula é estar diante de um coletivo de diferentes situações, ao se deparar com o novo o professor não deve ter medo e sim conhecer e entender com o que se está trabalhando.

Fonte: a pesquisa.

De certo modo, se vê aqui uma reflexão do professor sobre o contexto interacional e sobre a necessidade de os docentes conhecerem as diferentes diversidades que podem encontrar em sala de aula, sendo dos educandos, da escola, da comunidade ou das instituições. A reflexão do professor retoma o pensando conduzido pelo professor estagiário A, lembrando uma percepção semelhante àquela tratada por Schön (1992), indicando que o educador poderá conduzir aulas mais qualificadas, utilizando-se da experiência vivenciada ao assistir o vídeo.

O docente estagiário C apresentou a resposta da Figura 108.

Figura 108 - Resposta do professor C a pergunta 2

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem?
O modo como apresentou as matrizes, com material de fácil acesso e de forma criativa.

Fonte: a pesquisa.

Este docente também retoma uma perspectiva epistêmica e mediadora da aula contida no vídeo. Olha para como o conhecimento matemático pode ser ensinado, considerando inúmeros pressupostos com os recursos materiais ao conteúdo que está sendo pensado para ser desenvolvido. Neste sentido, o professor acrescenta que se trata de uma boa estratégia, considerando, potencialmente, a possibilidade de fazer uso de métodos semelhantes em suas aulas, tal como se mencionou anteriormente.

O professor estagiário D também olhou por uma perspectiva mediadora, como sugere a Figura 109.

Figura 109 - Resposta do professor estagiário D à pergunta 2

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem?
A utilização de um recurso mais simples como cartelas de remédios para exemplificação do conteúdo

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário retrata a importância da utilização de recursos simples, de fácil disponibilização e achado possivelmente em ambientes como a casa dos próprios estudantes. Deve-se destacar, como mencionado anteriormente pelos próprios professores, que deve se ter

cuidado ao utilizar este tipo de material, garantindo, por exemplo, que não haja resíduo medicamentoso para que ocorra uma situação adversa. Fora isso, a ideia dada pela professora Salete foi, até aqui, ressaltada pelos docentes.

O docente estagiário E, por fim, ressaltou a atitude da professora Salete, como segue na Figura 110.

Figura 110 - Resposta do professor estagiário E à pergunta 2

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática o adotassem? Apesar de todas as limitações, a professora adotou um método qual consegue dar atenção ao ensino do aluno cego, essa atitude é algo que todo o professor deveria buscar, incluir de forma efetiva e significativa.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário indica que apesar de todas as limitações do vídeo, a atitude da professora Salete é generosa, tomando uma postura que todo professor deveria tomar: a de incluir. Na perspectiva afetiva e interacional, as relações com os estudantes importam no decorrer de todo o processo educativo, indicando que professores precisam produzir atividades integrativas e preocupadas com a colaboração conjunta dos educandos. Não longe disso, Perrenoud (2000) destaca, também, a necessidade de o professor construir aulas atrativas, visando considerar as limitações e diferenciações de seus estudantes, mas respeitando a possibilidade de suas capacidades serem estimuladas para o amplo desenvolvimento de si, ao mesmo tempo que colaboram, trabalham em equipe e refletem sobre formas de ampliar seu aprendizado e sua própria formação.

O último tópico deste instrumento questionou aos professores estagiários: você considera que algum tipo de ação manifestada no vídeo pode ser considerado como não pertinente a ponto de que ele seja apontado como não recomendado para utilização por professores de Matemática?

Os cinco professores responderam que não, indicando que a professora utilizou de linguagem matemática coerente e fez uso de materiais pertinentes à situação de aprendizagem dos educandos. O professor E, somente, apontou a necessidade de que o recurso utilizado, como indicando anteriormente por ele, fosse padronizado, a fim de que outros professores pudessem fazer uso deste material para outras atividades.

Entende-se que os professores estagiários, neste instrumento, apresentam um conjunto expressivo de conhecimentos didático-matemáticos, além de terem demonstrado suas capacidades e competências de análise e gestão das configurações didáticas, análise normativa e análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática.

Especialmente nos conhecimentos didático-matemáticos e na análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática, os professores se mostraram mais atenciosos, demonstrando com coerência argumentos que levam ao entendimento de que esses detêm um conjunto massivo de conhecimentos sobre as ações docentes, corroborando para a ideia de que dão conta de refletir sobre processos educativos a fim de qualificá-los para ações futuras. Isso fica mais claro à medida que se observam os conhecimentos que esses foram mobilizando ao realizar a tarefa, como a preocupação com a zona afetiva e sobre como o recurso conduzido no vídeo deve ser utilizado com cuidado. Todavia, deve-se destacar que se sentiu falta de que os professores observassem o vídeo no início, uma vez que neste trecho fica claro que há seis sujeitos (professora + acadêmicos + estudante cego) envolvidos, dos quais somente três fazem parte das interações apresentadas. Esse elemento poderia levá-los a refletir sobre o fato de três estudantes terem somente observado a manipulação dos recursos, algo que deve ser levado em conta em outras ações docentes, de modo que os educandos não fiquem ociosos enquanto uma parcela realiza a atividade proposta.

Entende-se que essa atividade permitiu refletir sobre a importância e a atenção às atividades planejadas e implementadas por professores de Matemática, de modo que essas possam ser, minimamente, inclusivas e integrativas, proporcionando situações de aprendizagem colaborativa. Entende-se que esses tipos de atividades permitam aos docentes buscarem meios de atender às limitações ou diversidades nas aprendizagens de seus estudantes, permitindo que eles tenham oportunidade de desenvolver, por equidade, os conhecimentos constantes nos objetivos pedagógicos. Ressalta-se, ainda, a atenção que os docentes devem ter na elaboração de suas propostas de ensino, levando em conta as diferentes dimensões (epistêmica, cognitiva, ecológica, afetiva, interacional e Mediacional) para que as aulas, de modo contínuo, sejam qualificadas a cada ação que o professor conduz em suas ações docentes (GODINO, 2013).

No que segue, apresenta-se a análise sobre o terceiro instrumento específico elaborado por meio do EOS, cujas repostas dos professores em formação inicial também foram analisadas sob esta ótica em específico.

7.3 ANÁLISE DE MATERIAIS 3: ANÁLISE DE RECURSOS POR MEIO DA IDONEIDADE EPISTÊMICA

Nesta atividade foi fornecido aos professores estagiários um texto reflexivo sobre competências necessárias para o ensino, partindo-se de pressupostos da BNCC e indo ao encontro das dimensões da Idoneidade Didática. Em especial, nesse texto, foi apresentado aos professores estagiários critérios específicos de avaliação, que partem dos componentes, com

base na dimensão epistêmica: situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações. Com esses elementos, o texto argumenta sobre a importância de professores de Matemática, e de todas as áreas, saberem escolher livros didáticos que possam ser considerados adequados as suas realidades, conhecimentos e contextos escolares. A partir daí, foi proposto aos docentes estagiários que elaborassem uma análise de um tema específico, a escolha individual, de um livro didático que eles estivessem utilizando na elaboração de suas atividades como professores estagiários no Ensino Médio. O material desta atividade, na íntegra, está disposto no apêndice E desta investigação.

Os livros escolhidos pelos docentes, bem como as temáticas que foram consideradas para a avaliação, estão descritos no quadro da Figura 111.

Figura 111 - Livros e temas escolhidos pelos professores

| Professor | Livro escolhido | Tema |
|-----------|---|--|
| A | LEONARDO, F. M. Conexões com a Matemática : 1º ano do Ensino Médio. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2016. | Função afim |
| B | ____. Apostila do Ensino Médio : Matemática 2º ano. Alvorada: Escola São Marcos, 2018. | Matrizes, determinantes e sistemas lineares |
| C | BALESTRI, R. Matemática : interação e tecnologia. São Paulo: Leya, 2016. | Matemática financeira básica: porcentagem, taxas e função juros. |
| D | LEONARDO, F. M. Conexões com a Matemática : 1º ano do Ensino Médio. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2016. | Função Exponencial |
| E | PAIVA, M. R. Matemática : volume 2. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2010. | Trigonometria |

Fonte: a pesquisa.

Deve-se destacar que para cada componente avaliado os professores estagiários precisaram destacar um grau de adequação, sendo: 1 – insatisfatório, 2 – satisfatório e 3 – muito satisfatório.

O primeiro componente de análise da ferramenta epistêmica se refere às situações-problema. No contexto desse componente os docentes precisaram avaliar se o tema:

- apresenta uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações;
- propõe situações de generalização de problemas (problematização).

O professor A propôs a seguinte análise sobre seu tema, função afim, na Figura 112.

Figura 112 - Resposta do professor estagiários A ao componente de situações-problema

Análise realizada:

A situação problema utilizada na análise é a introdutiva do conteúdo no livro didático, o tema estudado é função afim. Apresenta uma situação bem comum e presente em inúmeras realidades, é encontrada na página 84. É utilizado uma questão sobre uma feira de comidas nordestinas, dá algumas informações sobre o gasto durante os dias que da participação na feira, então quer saber quais serão os gastos nesse período.

As outras situações continuam sendo próximas da realidade do aluno, mas são mais simples e genéricas, sobre tempo e questões diretas. Há bastante exercícios para fixação do conteúdo sobre: estudo do sinal, zero da função, crescente/decrescente, gráfico, inequação.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário A faz uma análise do objeto, indicando a existência de diferentes situações-problema no livro que proporcionam uma gama ampla de ideias aos estudantes do Ensino Médio sobre lugares que esses podem encontrar ou utilizar da ideia de função afim para resolver tarefas. Além disso, o professor estagiário destaca a presença de um exemplo particular, aquele que envolve os gastos de uma feira de comidas nordestinas. Todavia, a análise no processo não indica se as situações de interação com o estudante, resolução de tarefas, propõem situações como essa, em que o educando precise arguir logicamente para generalizar ou modelizar problemas. Pelo contrário, ao indicar que “Há bastante exercícios para fixação (...)” é possível inferir que talvez situações-problemas sejam poucas ou inexistentes.

Considera-se que a argumentação do professor estagiários é coerente, adequada e detalhada, o que permite perceber que ele olhou atentamente o recurso didático, observando os critérios de análise, sendo isso, segundo Godino (2013), importante para a avaliação do recurso. Entretanto, como já mencionado, sentiu-se falta de que ele mencionasse sobre as demais tarefas, atividades e exercícios, considerando a potencialidade de que esses seguissem o mesmo ritmo das situações de apresentação do tema. Também, o professor estagiário considerou esse como muito satisfatório.

O professor estagiário B não detalhou sua análise, mas fez uma argumentação interessante, tal como segue no quadro da Figura 113.

Figura 113 - Resposta do professor estagiário B ao componente de situações-problema

Análise realizada:

O livro apresenta situações problemas durante a realização das atividades. Porém nas explicações não faz utilização dos mesmos.

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário B retrata que o livro apresenta situações-problema, mas não faz menção sobre que tipos de problemas são descritos no recurso ou mesmo sobre como se dá a

introdução ou desenvolvimento do tema na seção. Entretanto, o professor aponta que o livro, durante as explicações, não faz uso das situações que retrata na seção.

Entende-se que os recursos didáticos precisam agir de modo integrado, corroborando para a ideia de que suas unidades se formam de modo complementar e suplementar ao conhecimento matemático desenvolvido. Se o argumento do professor estagiário estiver correto, seria importante, e dever do próprio professor estagiário B, aproveitar questões significativas do recurso e ao mesmo tempo realizar as conexões entre as situações-problema e os argumentos utilizados para explicar a temática aos estudantes. Essa tarefa, obviamente, já é inerente as atividades docentes, mas deve ser observada quando se considera a proposição de tarefas autônomas, ainda mais no cenário global de pandemia que o país e o mundo viveram na época do ensino remoto.

Deve-se destacar que a análise do professor B carece de argumentos e evidências mais contundentes, levando ao entendimento de que, neste tópico, pouco mobilizou sua competência de análise e avaliação da idoneidade epistêmica. Além disso, considerando que o tema de matrizes é bastante expressivo e, potencialmente, leva livros didáticos a terem seções expansivas, entende-se que o docente pudesse apresentar mais evidências de seu argumento. Tão logo, o professor B considerou a seção como satisfatória neste componente.

O professor estagiário C, por outro lado, indica que a seção analisada por ele possui um conjunto grande de situações-problema vinculadas ao cotidiano dos educandos.

Entende-se que o tema escolhido pelo professor estagiário C seja um que permite grandes conexões com a realidade dos estudantes. Afinal, o posicionamento econômico brasileiro é capitalista, o que infere na necessidade de que os sujeitos entendam sobre custos, juros, poupança, compras e outros, a fim de que possam deter um conhecimento minimamente adequado para que confrontem as faces profissionais, sociais e pessoais da sociedade em que vivem. Nesse contexto, é comum que temas como a Matemática Financeira disponham de inúmeras conexões com o cotidiano do estudante, fazendo com que recursos didáticos proponham situações neste cenário.

Além disso, o professor estagiário C menciona que existe um conjunto robusto de situações-problema como atividades voltadas ao Exame Nacional do Ensino Médio e de vestibulares de algumas universidades públicas e privadas. Esse elemento é de extrema importância, atualmente, pois estudantes egressos do Ensino Médio necessitam realizar provas para ingressarem em instituições públicas ou privadas do Ensino Superior, o que indica a presença de sua necessidade em recursos didáticos. O professor estagiário C apresenta, como evidência desse argumento, uma mostra de situação-problema, tal como na Figura 114.

Figura 114 - Mostra de situação-problema apresentada pelo professor estagiário C

8. (UFMG) Francisco resolveu comprar um pacote de viagem que custava R\$ 4 200,00, já incluídos R\$ 120,00 correspondentes a taxas de embarque em aeroportos.

Na agência de viagens, ele foi informado de que, se fizesse o pagamento à vista, teria um desconto de 10%, exceto no valor referente às taxas de embarque, sobre o qual não haveria nenhum desconto. Decidiu, pois, pagar o pacote de viagem à vista. Então, é correto afirmar que Francisco pagou por esse pacote de viagem: c

| | |
|-----------------|-----------------|
| a) R\$ 3 672,00 | c) R\$ 3 792,00 |
| b) R\$ 3 780,00 | d) R\$ 3 900,00 |

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que o professor estagiário C mobilizou adequadamente sua competência de analisar e avaliar o componente de situações-problema. Todavia, sentiu-se falta de que o professor estagiário indicasse, de modo argumentativo, exemplos sobre as situações do cotidiano, mencionadas por ele, que constam no livro analisado.

O professor estagiário D faz um argumento detalhado sobre sua análise do componente, tal como se apresenta na Figura 115.

Figura 115 - Resposta do professor estagiário D a análise das situações-problema

Análise realizada:
 O livro introduz seu conteúdo com diversas imagens na página inicial do capítulo e depois passa a explicar uma situação para posteriormente realizar a sua problematização. Após isso traz os conceitos que serão abordados durante o conteúdo, primeiramente apresentando o conceito e rapidamente o exemplificando. É proposto a resolução de diversos exercícios resolvidos, estes que vão aumentando sua dificuldade gradativamente, finalizando o conteúdo, que iniciam com questões abstratas e depois, sempre que possível, traz questões relacionada ao dia a dia.

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário faz menção que a seção realiza a problematização de uma situação que, apesar de não ter especificado qual, aponta que o recurso didático busca trazer contexto ao conteúdo matemático. Além disso, o professor estagiário D aponta que há uma mostra de representatividade de problemas que vão aumentando de dificuldade à medida que se vai avançando no objeto de estudo, algo esperado na avaliação de recursos por docentes de Matemática (GODINO *et al.*, 2017). Apesar do professor não indicar evidências do que mencionou, considerando sua análise como adequada, é possível inferir que o recurso

apresentou poucas problematizações para situação de generalização de problemas, o que indicaria a necessidade de o professor estagiário estabelecer relações e apresentar as situações do livro de modo a estabelecer novas possibilidades para complementar o conteúdo matemático, tornando-o, em totalidade, adequado para situações-problema.

O professor estagiário apresenta uma análise coerente e adequada na perspectiva das situações-problema, indicando sua competência de análise desse componente, bem como conhecimento sobre o recurso didático utilizado. Contudo, deve-se destacar a necessidade de que o professor detalhasse sobre as situações que introduzem o tema. O professor estagiário D considerou que a seção atingiu grau muito satisfatório.

Por fim, o docente estagiário E não apresentou uma análise detalhada, mas elencou elementos que os professores anteriormente não apontaram, tal como se apresenta na Figura 116.

Figura 116 - Resposta do professor estagiário E a situações-problema

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta situações de contextualização, aplicações e exercícios. • Propõe situações problemas de construção e resolução, escolar e cotidiana. |
| <p>Análise realizada:</p> <p>Os conteúdos se desenvolvem com situações problemas, também traz curiosidades históricas relacionando-as com situações problema. As situações problema são disciplinar e interdisciplinar.</p> |
|  |

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário E indica que o livro apresenta situações-problema que envolvem o cotidiano dos estudantes. Lembrando, o conteúdo escolhido pelo professor se refere à trigonometria no triângulo retângulo, algo que pode ser trabalhado com os estudantes na prática, como a medição da altura de casas, prédios e árvores, por meio de instrumentos como teodolito para calcular em ângulos de precisão, ou aplicativos disponíveis em *smartphones*. Além disso,

o professor E aponta que a abordagem do conteúdo é sempre feita com situações-problema, o que indica a potencialidade de o recurso didático fazer generalização, de modo a estabelecer possibilidades de significação, por parte dos estudantes, pertinentes.

O docente estagiário ainda faz menção sobre existirem situações-problema disciplinares e interdisciplinares. Entende-se que as situações disciplinares mencionadas pelo docente se referem àqueles que imprimem ideias matemáticas que se referem ao contexto propriamente matemático. Já as interdisciplinares, seriam aquelas que envolvem outras áreas de conhecimento, como física, por exemplo.

Na imagem apresentada pelo professor estagiário, é possível inferir que foi utilizada a ideia da relação de medições, por meio da trigonometria, por parte do povo antigo. Essa menção diz respeito às questões históricas que compreendem, em parte, a História da Matemática e seu processo evolutivo na qualificação de conceitos e objetos matemáticos. Esse elemento se faz necessário ser reconhecido e utilizado por professores, a fim de possibilitar aos educandos conhecerem sobre como a história possibilita a qualificação de ideias matemáticas (NAPAR, 2018), bem como seu aperfeiçoamento para o estabelecimento de tecnologias tais como as que existem atualmente.

Assim como os demais participantes do grupo, o professor estagiário E desenvolve bem, apesar de não ter detalhado, sua análise e avaliação por meio do componente de situações-problema.

O segundo componente, que se refere às linguagens utilizadas no processo educativo, detém os seguintes critérios:

- utiliza de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, etc.), tratamento e conversões entre linguagens;
- possui nível de linguagem adequado aos educandos a que se dirige;
- propõe situações de expressão e interpretação matemática.

O docente estagiário A, olhando para diferentes linguagens, apresentou a seguinte resposta, tal como se segue na Figura 117.

Figura 117 - Resposta do professor estagiário A ao componente de linguagens

Análise realizada:

Utiliza diferentes modos para se expressar matematicamente, entre eles: gráfica, algébrica, simbólica e verbal. Tem por maior parte o uso da linguagem algébrica, mas com inúmeras explicações, sendo considerada ideal e de bem entendimento para alunos do primeiro ano do ensino médio.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário indica que foram utilizadas diferentes linguagens e, de modo indireto, ao citar “ideal e de bom entendimento para alunos do primeiro ano do Ensino Médio”, menciona que está adequado ao nível dos estudantes a que se dirige, tal como suscita Godino (2013). Porém, deve-se destacar que o docente não indicou se o livro em questão faz uso de transição entre linguagens, bem como tratamento dentro de uma mesma linguagem. De modo análogo, é possível inferir que há sim situações de tratamento, mas não é possível dizer se há conversão entre linguagens.

Sentiu-se falta de que o docente estagiário A indicasse se há situações em que os estudantes precisem se expressar e interpretar matemática, algo imprescindível quando se aborda situações-problema. O docente estagiário A considerou o estudo muito satisfatório nesse quesito. Nesse cenário, sentiu-se falta de maior atenção do docente sobre os critérios de análise e avaliação do componente de linguagens.

O professor estagiário B respondeu o seguinte o que consta na Figura 118.

Figura 118 - Resposta do professor estagiário B ao componente de linguagens

Análise realizada:
 Apropria-se de uma linguagem de fácil entendimento e utiliza de diferentes métodos para explicações dos conteúdos

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário B faz menção de que a linguagem é de fácil entendimento e que o recurso apresenta diferentes formas para explicar o objeto de matrizes. Entretanto, não é possível inferir que o professor tenha utilizado qualquer um dos critérios solicitados. É possível especular que o docente não tenha compreendido como utilizar os elementos de análise, mas deve-se ressaltar que o material disponibilizado aos docentes possuía explicações para que eles pudessem retomar o conceito. Além do mais, também deve-se considerar que a professora que ministrou a disciplina de estágio se pôs à disposição para esclarecer eventuais dúvidas sobre como os professores em formação poderiam conduzir a atividade.

Já o professor estagiário C, trouxe elementos mais detalhados, inclusive com uma evidência dos argumentos que ele menciona em sua análise, tal como indicado na Figura 119.

Figura 119 - Resposta do professor estagiário C ao componente de linguagens

Utiliza a linguagem natural, aritmética e algébrica com predominância. Com mais enfoque a linguagem natural. O nível de linguagem está adequado aos alunos do ensino médio. Há bastante clareza na linguagem apresentada, bem como os argumentos usados no desenvolvimento do conteúdo.

Mercado sobe estimativa de inflação para 2016 e vê retração maior do PIB

Os economistas do mercado financeiro elevaram novamente sua estimativa de inflação para este ano e passaram a prever uma contração da economia brasileira. Os dados são do relatório Focus, divulgado nesta segunda-feira (15) pelo Banco Central, e que reúne dados pesquisados junto a mais de 100 instituições financeiras.

Para 2016, a expectativa para o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), a inflação oficial do país, subiu de 7,56% para 7,61%, o sétimo aumento seguido. Com isso permanece acima do teto de 6,5% do sistema de metas do ano que vem e bem distante do objetivo central de 4,5%.

[...]

Para o PIB de 2016, o mercado financeiro passou a prever uma contração de 3,33% na semana passada, contra uma retração de 3,21% estimada na semana anterior. Foi a quarta piora seguida do indicador.

Como o mercado segue estimando "encolhimento" do PIB em 2015, se a previsão se concretizar, será a primeira vez que o país registra dois anos seguidos de contração na economia. [...]

MARTELLO, Alexandre. Mercado sobe estimativa de inflação para 2016 e vê retração maior do PIB. G1, Brasília, 15 fev. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/mercados/noticia/2016/02/mercado-sobe-estimativa-de-inflacao-para-2016-e-ve-retracao-maior-do-pib.html>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

A porcentagem 4,5% no texto da reportagem corresponde a $\frac{4,5}{100}$ ou 0,045. Do mesmo modo, por exemplo, a porcentagem 3,33% corresponde a $\frac{3,33}{100}$ ou 0,0333.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário C destaca a presença de diferentes linguagens, enfatizando que houve maior predominância da linguagem natural. Além disso, o docente estagiário C considera que a linguagem do recurso didático está clara e adequada ao nível a que se dirige, apresentando, ainda, um texto sobre percentuais da inflação e seus impactos em diferentes taxas de medida do mercado financeiro, incluindo a taxa do Produto Interno Bruto de 2016. Com isso, o docente atribuiu o livro como muito satisfatório nesse componente.

Apesar dos argumentos conduzidos pelo professor estagiário C serem coerentes e adequados, sentiu-se falta que fosse mencionado o modo como se dá o tratamento e a conversão entre linguagens no decorrer da apresentação do tema pelo livro. Também, sentiu-se falta de que fosse incluído o argumento se o material proporciona ou não situações em que o estudante precise argumentar, ainda mais no tema de Matemática Financeira em que o sujeito precisa explicar a significância de taxas, o impacto delas na vida cotidiana das pessoas ou mesmo sobre justificativas de melhores linhas de investimento financeiro, por exemplo. Entretanto, é possível

inferir que o recurso apresenta tratamento dentro da mesma linguagem, uma vez que se evidencia isso por meio da imagem apresentada pelo professor estagiário.

O docente estagiário D apresentou a seguinte resposta na Figura 120.

Figura 120 - Resposta do professor estagiário D ao componente de linguagens

Análise realizada:
 A linguagem natural e a linguagem matemática são bastante exploradas e em alguns momentos a linguagem matemática faz uso da natural para explicações de alguns termos específicos. Sua linguagem é bastante formal, mas mesmo assim apresenta uma linguagem adequada para alunos ao qual foi proposto o livro.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário D indica a linguagem natural e uma linguagem matemática. Teoricamente, linguagem matemática envolve os diferentes tipos de registros de representação, em sua totalidade, mas é importante considerar que o professor não detalha a que de linguagens o livro utiliza. Considerando que o assunto é função exponencial, linguagens como a aritmética, algébrica, tabular e gráfica devem ser comuns de serem utilizadas. Apesar disso, o docente considera que, apesar de linguagem bastante formal, a comunicação é adequada para que os estudantes aprendam os conceitos abordados no livro.

É importante destacar que o docente estagiário não faz uma menção específica sobre que tipos de linguagens são utilizadas no livro, assim como não retrata se há tratamento e conversão entre os diferentes tipos de expressão. Além disso, não indica se há situações de expressão e interpretação matemática. O professor estagiário avaliou a seção como satisfatória no que se refere a linguagens.

Ambas as situações mencionadas acima são esperadas ao se estudar função exponencial. Por exemplo, é natural que recursos didáticos tratem de representar funções por meio de diferentes linguagens, realizando operações dentro de cada uma e, ainda, representar a conversão da linguagem algébrica para a gráfica, por meio de pontos representados em um gráfico devido a linguagem tabular. Nesse sentido, sentiu-se falta de que o docente estagiário apresentasse argumentos mais específicos ou evidências que permitissem inferir melhor a análise realizada.

O professor estagiário E apresenta uma argumentação declarando que a linguagem utilizada pelo livro é clara e objetiva, indicando que há apresentação de figuras para facilitar o entendimento, tal como segue na Figura 121.

Figura 121 - Resposta do professor estagiário E ao componente de linguagens

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Apresenta linguagem simples e objetiva, facilitando o entendimento do leitor. • Ao longo do capítulo utiliza de diferentes linguagens (verbal, gráfica e simbólica). |
| <p>Análise realizada:</p> <p>A linguagem apresentada é clara e objetiva, sempre que possível apresenta figuras para facilitar a visualização por parte do leitor.</p> <p>Relação entre o seno e o cosseno de ângulos complementares</p> <p>Vamos lembrar o conceito de ângulos complementares.</p> <p>Dois ângulos agudos de medidas α e β são complementares se, e somente se, $\alpha + \beta = 90^\circ$.</p> <p>Dizemos também que as medidas α e β são complementares.</p> <p>Neste tópico, vamos relacionar o seno e o cosseno de dois ângulos complementares por meio do seguinte teorema:</p> |

Fonte: a pesquisa.

Na resposta do professor estagiário E é possível inferir que a linguagem está adequada ao nível que se dirige. Além disso, ele indica que são utilizados diferentes registros: verbal, gráfico e simbólica. O docente considerou a seção como muito satisfatória.

Apesar disso, não é possível inferir se há tratamento e conversão com as diferentes linguagens, uma vez que não foi especificado pelo docente estagiário. Também não é possível destacar se há situações em que o estudante precise argumentar ou justificar seu pensamento matemático ou a resolução da tarefa. Deve-se destacar, apesar desses elementos, que o docente apontou o livro como muito satisfatório, o que potencialmente dá entender que as situações de tratamento, ao menos, estão presentes.

Notou-se na análise deste componente que nenhum dos professores estagiários destacou se havia situações em que o estudante precise expressar e justificar seu pensamento, ou mesmo criar uma argumentação para debater situações em que ele pudesse se expressar ou defender ideias matemáticas por meio das distintas linguagens. Além disso, também se percebeu que os docentes estagiários não destacaram se havia conversão entre linguagens, algo de muita importância em alguns temas como funções, ou mesmo tratamento dentro das próprias linguagens (GODINO, 2013). Apesar disso, é possível fazer inferências de que ao menos os tratamentos dentro de cada linguagem existem, devido aos docentes estagiários considerarem suas seções com grau mínimo de adequação como satisfatório.

Deve-se considerar que os professores estagiários dispunham de apoio docente (professora do componente curricular) para qualquer momento que precisassem esclarecer

dúvidas sobre as atividades desenvolvidas ao longo do componente curricular. Também, a própria atividade oferecia suporte teórico para que os docentes estagiários pudessem ter respaldo sobre como realizar a análise, bem como a indicação de materiais extras, um artigo em específico, com o qual poderiam se embasar para realizar suas avaliações. Ainda, parte dos professores não apresentou qualquer um dos componentes, o que não permitiu inferir qualquer análise.

Entende-se que os docentes estagiários, de modo geral, atingiram parcialmente a competência de analisar e avaliar o recurso, no que se refere a linguagens. Tal constatação, indica a necessidade de que outras ações pedagógicas fossem necessárias para que os docentes compreendessem melhor a ideia do componente de linguagens para olhar para certos materiais didáticos.

No componente de regras, que é o seguinte, existem os indicadores:

- possui as definições e procedimentos de forma clara e correta, estando adaptadas ao nível educativo a que se dirigem;
- apresenta os enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo proposto.

No componente de regras, todos os professores estagiários declararam que os materiais didáticos possuem definições, proposições e procedimentos de forma clara, adequada e coerentes com os níveis educativos propostos. Também, indicam que foram apresentados os elementos fundamentais para a abordagem do tema no nível proposto, considerando que suas seções atingiram no mínimo um nível de adequação satisfatório. O professor estagiário C, em especial, que analisou uma seção sobre Matemática Financeira, apresentou uma evidência de regra sobre descontos sucessivos, tal como se apresenta na Figura 122.

Figura 122 - Evidência de regra apresentada pelo professor estagiário C

Se $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ são as taxas, na forma decimal, de n -ésimos **descontos sucessivos** que incidem sobre um valor inicial P_0 , então os valores obtidos após cada desconto, indicados por $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, respectivamente, são dados por:

$$P_1 = P_0 \cdot (1 - i_1)$$

$$P_2 = P_1 \cdot (1 - i_2) = P_0 \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2)$$

$$P_3 = P_2 \cdot (1 - i_3) = P_0 \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3)$$

$$\vdots$$

$$P_n = P_{n-1} \cdot (1 - i_n) = P_0 \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3) \cdot \dots \cdot (1 - i_n)$$

Portanto, o valor final $P = P_n$ obtido após todos os descontos sucessivos, é dado por:

$$P = P_0 \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3) \cdot \dots \cdot (1 - i_n)$$

Fonte: a pesquisa.

Apesar de não haver muito o que se inferir, uma vez que os professores estagiários demonstraram uma análise com os indicadores corretos e consideram suas seções satisfatórias, seria interessante levantar um contexto e um questionamento.

É sabido que, por vezes, estudantes visualizam conceitos, definições, proposições e teoremas, como aquela citada pelo professor estagiários C, e acabem por não compreender, de modo exclusivamente matemático, os sentidos ou significados matemáticos envolvidos na forma genérica desses objetos. Como cita Cury (2001), por vezes, materiais didáticos voltados à Educação Básica apresentam uma linguagem matemática de difícil acesso, o que corrobora para que o estudante não compreenda adequadamente objetos, inviabilizando que resolva atividades que, potencialmente, deveriam ser facilmente entendidas. Nesse caso, entende-se o professor é o responsável por ser o mediador que é capaz de traduzir o que está escrito, possibilitando, assim, que os educandos possam captar o que está posto e aplicá-lo em situações-problema e exercícios.

Com base no contexto mencionado, deve questionar: será que os professores, considerando o cenário de pandemia, refletem a necessidade de que certas regras carecem de intervenção dos professores para que os estudantes possam compreender adequadamente o conceito? Essa pergunta considera a proposição das aulas remotas, pois os estudantes precisam agir de modo mais autônomo, algo a ser desenvolvido em suas competências enquanto cidadãos (BRASIL, 2017). Ainda, pelo fato de nenhum dos professores estagiários ter argumentado sobre o fato de que regras constantes em suas seções pudessem ser mal compreendidas quando lidas diretamente pelos seus educandos.

O componente seguinte foi argumentos, que contém os indicadores:

- promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático;
- conduz e solicita explicações, comprovações e demonstrações adequadas ao nível a que se dirigem.

O docente estagiário A fez uma crítica ao componente de argumentos da seção avaliada, tal como segue no quadro da Figura 123.

Figura 123 - Resposta do docente estagiário A ao componente de argumentos

Análise realizada:

Não há muita influencia para argumentação durante o estudo do conteúdo, mesmo que o conteúdo seja mais a prática, não procura o aluno na justificativa em questão.

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário A retrata que o recurso didático não proporciona situações de argumentação durante o estudo e indica que não há proposição de objetos em que o estudante tenha que justificar ou conduzir argumentações, justificando, assim, a seção como insatisfatória.

Deve-se lembrar que o tema de análise do professor estagiário A se refere a função afim, objeto que necessita, de forma considerável, que o estudante compreenda o significado de elementos como taxa de variável da reta para saber responder e compreender problemas mais complexos, vinculados às situações do cotidiano ou mesmo, por exemplo, do Mercado Financeiro. Nesse sentido, a solicitação de justificativa e argumentação do pensamento matemático elaborado pelo estudante faz com que esse possa refletir para significar o que sua resolução e resultado representam no contexto do problema (GODINO, 2013). Também, para interpretar condições propriamente matemáticas, tal como qual região da reta está abaixo do eixo x, por exemplo.

O professor estagiário B, apresenta um argumento em mesma linha de pensamento, como na Figura 124.

Figura 124 - Resposta do professor estagiário B ao componente de argumentos

Análise realizada:
 Falta no livro discussões que levam o educando a praticar sua argumentação. Apenas solicitando as diversas resoluções das listas exercícios

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário B critica o fato de não haver atividades em que os estudantes precisem argumentar ou justificar o pensamento matemático, mas não indica se o material conduz comprovações, demonstrações adequadas ao nível educativo dirigido. O professor estagiário B denota como insatisfatório este componente na seção.

Deve-se destacar que o material escolhido pelo professor estagiário se trata de uma apostila de uma escola em específico que seria esperado que houvesse uma amplitude maior de recursos sobre argumentação do pensamento crítico e matemático do estudante. Todavia, seria viável considerar que esse recurso foi criado com objetivo de atender demandas específicas da comunidade escolar em que a escola se encontra, mas isso não exclui a avaliação do material sob a perspectiva de critérios que buscam qualificar as práticas docentes.

Considerando que o que foi posto pelo professor estagiário B esteja adequado, a avaliação indica que, no âmbito de argumentos, o recurso didático não é recomendado para ser utilizado em outros ambientes escolares ou processos educativos. Além disso, também se entende que o professor considera importante que os recursos materiais conduzam práticas que envolvam a necessidade de justificativa e demonstração de situações por parte dos estudantes.

Já o professor estagiário C, indica uma avaliação que considera o material satisfatório no componente de argumentos, tal como segue na Figura 125.

Figura 125 - Resposta do professor estagiário C ao componente de argumentos

Análise realizada:
 Propõe um grande volume de exercícios e problemas nos quais é necessário interpretar e demonstrar o que se pede, usando elementos da linguagem natural, algébrica e aritmética.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário C, diferentemente do docente B, destaca que a seção analisada por ele envolve um conjunto expressivo no qual o sujeito precisa interpretar e demonstrar o solicitado, se utilizando de diferentes tipos de registros de representação. Todavia, não denota se esses elementos estão adequados ao nível dos estudantes a que se dirige, questão que poderia indicar a razão do professor ter mencionado grau satisfatório e não muito satisfatório.

No contexto da Matemática Financeira, seção analisada por esse professor, é natural e preciso que o recurso didático contenha e solicite argumentos, explicações e justificativas matemáticas (GODINO, 2013), uma vez que se trata de um dos conteúdos que se acredita poderem estar mais próximo da realidade dos estudantes que, logo, vivenciaram a vida adulta. Nesse sentido, é importante que os educandos saibam responder, por exemplo, quais seriam as melhores linhas de investimento, considerando riscos e taxas que são ponderadas pelos bancos ou instituições financeiras. Ou, ainda, sobre como calcular impostos que são pagos em certos produtos, com objetivo de escolher aqueles com o menor possível ou que sejam mais próximos dos custos básicos relacionados ao salário destes sujeitos na vida adulta.

O professor estagiário D, apresenta um argumento que traz certo conflito ao ser analisado. A resposta é apresentada na Figura 126.

Figura 126 - Resposta do professor estagiário D ao componente de argumentos

Análise realizada:
 O livro promove situações que, principalmente na parte de exercícios resolvidos, onde o aluno é retirado da zona de conforto, gerando situações onde tenha o envolvimento do aluno. Suas demonstrações são adequadas.

Fonte: a pesquisa.

O conflito está quando o professor considera que os exercícios retiram os estudantes da zona de conforto, gerando momentos em que ele esteja envolvido. Seria a zona de conforto mencionada pelo professor o fato de os estudantes precisarem apresentar argumentos e justificativas contundentes para conduzir a resolução e a solução dos problemas? Talvez sobre o modo como os educandos precisam significar o resultado ao resolver a tarefa? Ou sobre os níveis de dificuldade que levariam o estudante a recorrer a outros meio e recursos para dar conta

de encontrar o que necessita? De todo modo, entende-se que os educandos sempre precisam estar envolvidos nas atividades que são realizadas, de modo que se sintam efetivamente participantes ao resolver estas atividades, bem como para que possam criar significado pessoal sobre a experiência que adquirem ao resolver as referidas tarefas (GODINO, 2013).

De todo modo, o professor estagiário D é o primeiro a indicar diretamente que as argumentações apresentadas na seção do tema estão adequadas ao nível a que se dirigem, critério que é importante avaliar para que os educandos possam compreender explicações que estejam inseridas na seção.

Por fim, o professor estagiário E apresenta uma análise detalhada sobre a seção, conforme a Figura 127.

Figura 127 - Resposta do professor estagiário E ao componente de argumentos

- Promove situações que auxiliam no desenvolvimento da autonomia do aluno.
- Resolução de problemas que inspiram e indicam estratégias.

São poucas as situações em que se pede para justificar, demonstrar ou comprovar o pensamento matemático usado no desenvolvimento ou resolução. No final do capítulo possui análise de resolução dos alunos, que possibilita a análise e a reflexão sobre erros comuns na resolução de exercícios, além de sua correção.

Fonte: a pesquisa.

É possível inferir que o professor estagiário olhou atentamente os critérios de avaliação do componente de argumentos, expandindo suas falas para mais, como a noção de autonomia do estudante e questões de inspiração. Tratar algo como inspirador é uma proposição individual em que cada ser consegue definir ou determinar se é instigador para si, mas dificilmente é possível inferir que será para o outro. Todavia, deve-se destacar que o professor estagiário E buscou dar olhar afetivo e interacional a seção, uma vez que parece estar preocupado sobre como o estudante vai interagir sozinho com o objeto matemático e sobre como ele pode se sentir ao estudar a seção.

Além do mencionado, o professor estagiário E aponta a possibilidade de a seção promover um senso de análise e reflexão sobre erros comuns ao se resolver as tarefas. Buscar,

tratar, conduzir objetos que permitam que a percepção do sujeito seja crítica, de modo a qualificar suas capacidades e interações com os objetos matemáticos (GODINO, 2013).

No último componente analisado, o de relações, os professores estagiários precisaram olhar os seguintes critérios:

- apresenta os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) relacionando-se e conectando-se entre si;
- promove articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas.

As repostas dos professores estagiários para a análise deste componente estão destacadas no quadro da Figura 128.

Figura 128 - Respostas dos professores estagiários ao componente de relações

| Professor | Resposta |
|------------------|--|
| A | As relações não são muito conectadas, dentro do capítulo há inúmeras divisões que não são totalmente ligadas. Falta um pouco de articulação nesse quesito, mas há estímulo para conceitos já previstos. |
| B | É notório no livro a falta de atividades que proporcionem a interdisciplinaridade e relações de atividades matemáticas no dia a dia. |
| C | Apresenta muito bem a relação entre os objetos matemáticos usando principalmente questões problemas com a explicação do conteúdo de matemática financeira, como possui diversas situações problemas proporciona ao aluno uma experiência com exemplos do dia a dia, questões do ENEM e vestibulares. |
| D | Os objetos matemáticos são bem explanados e conceitos bem definidos, e visa sempre buscar informações do dia a dia, além de conectar conteúdos passados ao que está sendo estudado. |
| E | A introdução do capítulo inicia com a contextualização histórica da trigonometria. Junto aos exemplos, têm exercícios resolvidos com objetivo de auxiliar na sistematização do aprendizado que trazem questões que relacionam noções de geografia e ciências. Os objetos matemáticos apresentados relacionam-se entre si e a seção conecta a matemática com outras áreas do conhecimento. |

Fonte: a pesquisa.

A resposta do professor estagiário A indica que o recurso didático não propõe situações de articulação dos objetos em nenhum dos cenários: entre si e com outras áreas. Entretanto, destaca que o modo como os conceitos são apresentados estimula os estudantes a retomarem estudos anteriores. Apesar da crítica sobre o componente de relações, o professor destaca que a seção é satisfatória, mas não indica que elementos incitam essa satisfação, o que contrapõe o que foi arguido por ele.

Em uma linha semelhante de crítica, o professor estagiário B destaca que as atividades não proporcionam qualquer relação da matemática com o cotidiano dos estudantes. Neste caso, deve-se destacar que, de fato, apresentar situações que envolvam o conteúdo de matrizes no dia a dia seja complexo quando voltado ao Ensino Médio, mas não se exclui a possibilidade de se abordar tópicos, como na computação, que destaquem aos estudantes lugares onde esse objeto é explorado. Esse sentimento de insuficiência por parte do material didático levou o professor a considerar a seção como insatisfatória no componente de relações, o que leva a

contraindicação deste recurso para professores que desejam conduzir processos educativos voltados a essa percepção.

O docente estagiário C indica que a seção analisada realiza diversas articulações entre os objetos matemáticos, indicando que esses também são explorados no cotidiano dos estudantes. Entretanto, o professor não indica que há articulações com outras áreas, como economia, por exemplo. Foi considerado que a seção atingiu uma adequação satisfatória.

Matemática Financeira é um tema complexo, mas ao mesmo tempo é possível realizar diferentes articulações com questões que podem estar e estarão relacionadas com a formação dos estudantes. Os temas articuladores, muitas vezes, são conduzidos em contextos como: compras do mês, investimento financeiros, mercado de ações, entre outros. Entretanto, não deve se descartar a possibilidade de se utilizar os conhecimentos matemáticos aprendidos nessa área com outros contextos como, por exemplo, perceber que taxas percentuais podem representar regiões de uma certa figura ou o decaimento de reprodução de animais de uma certa fazenda.

O professor estagiário D responde que sua análise constata a conexão entre os objetos matemáticos, não indicando se há relação com outros temas. Todavia, deve-se considerar que o tema explorado por ele, função exponencial, é geralmente utilizado em recursos didáticos, como em crescimento de colônia de bactérias, de taxas radioativas, dentre outros. Porém, deve-se considerar que o professor apontou a seção como satisfatória.

Por fim, o professor estagiário E, indica que a seção analisada por ele conecta a matemática com outras áreas e ela própria consigo. O docente estagiário também indica que a seção faz abordagem histórica sobre o objeto matemático, trigonometria no triângulo retângulo, algo que é importante e comumente abordado em recursos didáticos. A conexão deste conteúdo com outras áreas de conhecimento invoca a necessidade que o ser humano teve em realizar medições de distâncias que foram e são necessárias para diferentes áreas do conhecimento, como na geografia, área que foi citada pelo professor estagiário E. Inclusive, o professor apresentou uma evidência do livro analisado, conforme a Figura 129.

Figura 129 - Evidência da seção analisada pelo professor estagiário E



Fonte: a pesquisa.

Com a análise total dos componentes, foi solicitado aos professores que escrevessem uma argumentação final, determinando se recomendavam ou não, baseando-se na ideia de que todas as seções do livro seguissem um mesmo linear.

O professor estagiário A apresentou a seguinte conclusão destacada na Figura 130.

Figura 130 - Decisão do professor estagiário A sobre a recomendação do livro

Análise geral do livro: Recomendo o livro, mas ainda poderia ser melhor desenvolvido as situações que pedem argumentação. Mas mesmo eu sentindo falta disso, é um livro que eu usaria, pois tem inúmeros exercícios e o conteúdo é abordado de forma correta e coerente.

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário comenta sobre a falta de situações do livro que requerem dos educando argumentação matemática. A crítica do professor estagiário faz referência à necessidade de que recursos didáticos apresentem situações que o educando precise argumentar, justificar e apresentar demonstrações que provem seu pensamento matemático ou que provem a resolução e a solução encontrada. Acredita-se que essa reflexão, por parte do docente, foi possível devido a ter observado e analisado os recursos por meio dos critérios do componente de argumentos da idoneidade epistêmica o que, talvez, em situações mais abertas como “análise o livro”, não fosse perceptível. Apesar disso, o docente recomenda o uso do livro devido à quantidade de exercícios e sobre como o conteúdo é abordado de forma adequada. É possível inferir que o professor, utilizando desse recurso em sala de aula, estaria assumindo a

responsabilidade total em solicitar e conduzir argumentações que, segundo ele, o recurso não proporciona.

O professor estagiário B também recomendou o uso do recurso didático, apesar da insatisfação com certos componentes, tal como se descreve na Figura 131.

Figura 131 - Decisão do professor estagiário B sobre a recomendação do livro

RECOMENDO o livro analisado, porém de maneira de apoio, ele possui explicações de método direto sem grandes exemplificações e apresenta pouco conteúdo relacionado a resolução de problemas. Em questão de lista de exercícios é bem completo e com bastante atividades. Como suporte ao professor o livro oferece um grande auxílio, porém para explicações de conteúdos e retiradas de dúvidas o mesmo deixa a desejar nesse quesito.

Fonte: a pesquisa.

O docente B, apesar das críticas como no componente de argumentos e relações, recomenda a utilização do livro, mas detalha que como maneira de apoio. De modo análogo, todo recurso didático deve ser utilizado como material de apoio, sabendo o professor escolher quais seriam os instrumentos que melhor se encaixam em suas práticas docentes. É curioso que, apesar do professor considerar diversos pontos negativos, esse ainda sim utilizaria o livro. Nesse caso, acredita-se que o docente se responsabilizaria por realizar as conexões do tema, bem como proporcionar situações de argumentação a seus estudantes.

Além do mencionado, o professor estagiário B destaca que o recurso possui uma boa quantidade de problemas e exercícios, com explicações sucintas e objetivas. De certo modo, para a revisão de certos objetos, um recurso que possibilite ao estudante visitar o conteúdo de forma mais simples, pode facilitar quando ele precisa retomar conceitos para resolver certos problemas. Entende-se, nesse sentido, que o que não pode ocorrer é o docente apresentar essas supostas facilitações na introdução do conteúdo ou quando o educando ainda não domina bem o objeto, sob pena potencial de que eles não compreendam realmente a entidade abordada (GODINO; BATANERO; FONT, 2008), ficando presos às simplificações que não os permitam desenvolver os conhecimentos e competências necessárias.

O docente estagiário C traz uma série de argumentos sobre o uso benéfico do recurso avaliado por ele, tal como se destaca na Figura 132.

Figura 132 - Decisão do professor estagiário C sobre a recomendação do livro

Este foi um dos livros que foi utilizado em meu estágio no ensino médio, era também o livro didático da turma, pude me embasar muito nele. Um livro com poucas ilustrações, com uma linguagem natural e de fácil entendimento para os alunos, o conteúdo é bem trabalhado, mas poderia ser mais aprofundado, possui uma gama muito alta de exercícios dos mais simples aos mais elaborados, muitas situações problemas com casos do dia a dia da sociedade, questões de vestibulares e Enem, o que proporciona ao aluno um melhor aprendizado ao aluno pela diversificação.

Por essa análise, recomendo esse livro, ela me auxiliou muito para preparação das aulas e ter bons exercícios e situações problemas para trabalhar com os alunos.

Fonte: a pesquisa.

É importante destacar como a reflexão do professor estagiário demonstra a importância da utilização dos recursos didáticos. O docente estagiário C afirma que fez uso do livro na elaboração de suas práticas docentes, colocando o quão importante foi para conduzi-las, destacando a facilidade de acesso e entendimento por parte dos estudantes com os quais ele trabalhou, bem como sobre a gama de tarefas que iam das mais simples as mais complexas.

Docentes de todas as áreas da educação básica precisam planejar aulas que estejam próximas de sua realidade como professor, utilizando-se de materiais didáticos institucionalmente adequados. Refletir sobre como as práticas podem ser qualificadas, exploradas e ampliadas a partir desse meio, destaca o reconhecimento necessário sobre como isso pode auxiliar o docente e servir de apoio e estudo para os educandos (GODINO *et al*, 2017). Nesse contexto, como destacado pelo docente, livros que contém maior proximidade da realidade dos estudantes, mostrando objetos de estudo como situações do cotidiano e de vestibular e ENEM, podem ganhar mais atenção deles, proporcionando, potencialmente, um estudo mais participativo e conectado com o contexto escolar.

O docente estagiário D faz uma escolha assertiva sobre o livro didático, destacando pontos institucionais que chamam a atenção, tal como se indica na Figura 133.

Figura 133 - Decisão do professor estagiário D sobre a recomendação do recurso didático

O livro faz parte do PNLD de 2018, possui uma gama grande de exercícios além de citar algumas ferramentas diferentes (planilhas, gráficos e jogos) para utilização durante o processo de ensino. Porém a linguagem do livro por alguns momentos se apresenta de forma muito formal, o que durante alguns momentos dificulta o raciocínio. Mesmo assim recomendo o livro para utilização no ensino médio.

Fonte: a pesquisa.

O professor estagiário aponta que o recurso didático escolhido por ele faz parte do Plano Nacional do Livro Didático de 2018, indicando sua preocupação em analisar um material que passou por análise de professores do país inteiro e que é utilizado nas redes de escola pública. Um elemento institucional como esse é importante de ser destacado, pois indica a atenção do

professor na elaboração de uma análise de um material que já é considerado adequado para implementação em sala de aula, proporcionando a ele olhar para outros detalhes. Um dos elementos mencionados pelo próprio docente diz respeito ao fato do livro utilizar de uma linguagem “muito formal” e apresentar diferentes ferramentas para trabalhar o conhecimento matemático (perspectiva mediacional) (GODINO, 2013).

No contexto das práticas docentes, o formalismo, em certos momentos, pode agir como ponto de empecilho para o que o estudante está aprendendo. Todavia, não se defende aqui que docentes utilizem de linguagens mais “abertas” que possam fazer com que o estudante compreenda somente parte do conceito abordado ou que não aprenda adequadamente o conhecimento, mas sim que o docente possa agir como meio tradutor daquela linguagem para seus educandos. O problema, num cenário de aulas remotas como o país vivenciou, é que parte dos estudantes da rede pública, por certo período, precisou recorrer a livros didáticos, ou para aprofundar certo estudo ou para realizar atividades solicitadas pelo professor. Nesse sentido, entende-se que muitos professores precisaram realizar diferentes tipos de esforços ao utilizarem recursos com uma linguagem mais robusta, pois nem todos os estudantes podiam participar de aulas ao vivo pela internet, por exemplo, o que possivelmente dificultou a compreensão de certos objetos por parte de muitos.

Sobre o fato de o recurso didático indicar a utilização de diferentes ferramentas, é imprescindível que professores estagiários e materiais didáticos busquem trabalhar diferentes competências dos estudantes, incluindo suas habilidades com a utilização de tecnologias, como *smartphone*, planilhas, jogos que estejam atrelados ao contexto do ensino (REDECKER; PUNIE, 2018). Esses elementos podem agir como potencializadores para a aprendizagem dos estudantes, além de possibilitarem diferentes formas de lidar com o conhecimento matemático, algo que, potencialmente, causa incentivo para participar do processo educativo (GODINO, 2013).

Por fim, o professor estagiário E apresenta uma análise bastante detalhada que considera praticamente a perspectiva dos diferentes componentes que foram analisados para avaliar a seção do livro, como se indica por meio da Figura 134.

Figura 134 - Decisão do professor estagiário E sobre a recomendação do recurso didático

Eu recomendo o livro analisado, pois ele cria condições para que o leitor possa compreender as ideias básicas da Matemática desse nível de ensino atribuindo significado a elas, além de saber aplicá-las na resolução de problemas do mundo real. O uso de uma linguagem simples e objetiva facilita o leitor a ler e interpretar facilmente. Os conceitos básicos próprios do Ensino Médio foram explorados de maneira intuitiva e compreensível. Apresentam a resolução detalhada de uma questão ou problema, não são modelos a serem seguidos, mas visam inspirar e indicar estratégias de resolução. Alguns tópicos como argumentos e relações com outras áreas poderiam ser um pouco mais trabalhados, mas ainda assim o livro tem um potencial de ensino muito grande.

Fonte: a pesquisa.

Na perspectiva epistêmica, o professor estagiário menciona sobre os conceitos básicos, da trigonometria no triângulo retângulo, serem explorados de forma intuitiva e adequada, considerando também a resolução de problemas. No contexto cognitivo, a menção sobre haver uma linguagem facilitada que, potencialmente, permitiria ao estudante uma compreensão mais razoável dos conhecimentos matemáticos. Em termos afetivos, destaca que há possibilidade de que a seção ofereça situações para inspirarem os estudantes a realizarem outras tarefas. No âmbito das relações, aponta que acredita que o recurso didático poderia ser melhor explorado na relação com outras áreas.

Entende-se que a análise realizada por esse professor, em especial, olhou para os diferentes tópicos anteriores, proporcionando a ele uma argumentação mais atribuída de critérios de avaliação. A recomendação do uso do livro, neste caso, parece ser mais assertiva, uma vez que o docente estagiário considera as diferentes atribuições que o recurso pode conduzir em processos educativos.

Entende-se que os professores estagiários mobilizaram de forma coerente suas análises pela idoneidade epistêmica. Porém, deve-se destacar que não foi possível identificar certos indicadores dos componentes na análise de todos, seja por uma percepção informal dos próprios docentes ou por não identificação dos critérios informado a eles. De todo modo, por meio dos graus de adequação e conclusão da maior parte dos professores, foi possível indicar elementos críticos que esses consideram relevantes ao se observar um processo educativo. Apesar das críticas, todos os professores recomendaram a utilização dos recursos didáticos avaliados. Em especial sobre o material analisado pelo professor estagiário B, deve-se destacar que o material, ao que parece, é específico de uma cultura de ensino localizada em uma instituição específica, o que indica que, apesar da recomendação do docente, esse recurso pode não ser o ideal a ser utilizado em outros contextos escolares.

No que segue, apresenta-se uma reflexão sobre a análise realizada neste capítulo, buscando estabelecer, de modo geral, os conhecimentos e competências apresentados pelos professores estagiários junto ao referencial teórico.

7.4 SÍNTESE E REFLEXÕES SOBRE A ANÁLISE

Os dados analisados, que foram coletados por meio dos instrumentos III, IV e V, partem da ideia de olhar atentamente os conhecimentos e competências que são mobilizadas pelos professores estagiários em formação, sob a ótica do EOS. Na perspectiva de Godino *et al.* (2017), ao desenvolver de modo adequado esses conhecimentos e competências, os professores devem ser capazes de mobilizar processos educativos qualificados e atentos às mudanças sociais e institucionais que estão presentes na sociedade, principalmente aqueles que alteram de forma significativa as práticas docentes em sala de aula. Considerando os argumentos dos autores como válidos, constituiu-se os instrumentos mencionados na tentativa de avaliar como, e se, esses conhecimentos e competências são mobilizadas por professores em formação que estavam realizando Estágio Supervisionado no Ensino Médio.

Aqui, buscou-se atingir os objetivos de:

- investigar as competências de análise dos significados globais, de gestão das configurações didáticas, análise normativa e de avaliação mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;
- investigar conhecimentos didático-matemáticos de dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica, mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;

Durante a análise dos dados de todos os instrumentos, buscou-se destacar momentos os quais os conhecimentos didático-matemáticos dos professores em formação fossem aparecendo e, com isso, ir verificando como e quando as competências deles iam se mobilizando à medida que estavam resolvendo as tarefas. Deve-se destacar que cada instrumento teve um foco em destacar competências específicas do EOS. Afinal, os instrumentos foram criados questionando a resolução e avaliação de problemas, a análise e avaliação de recursos didáticos utilizados ou potenciais para uso, de conhecimentos prévios de estudantes, e assim por diante.

O primeiro instrumento olhou para duas competências iniciais pautadas no EOS, sendo: análise de significados globais e análise ontossemiótica das práticas.

A primeira competência está atenta a forma como os professores estagiários concebem os diferentes significados que os objetos possuem em diferentes situações, sabendo relacioná-los e articulá-los nos contextos que envolvem as práticas matemáticas. Com isso, os professores,

em potencial, seriam capazes de mostrar situações que devem ser consideradas ao se aprender um objeto, sabendo o momento de articular esse com outros temas matemáticos e, também, apresentando a seus educandos quando esses diferentes significados se mostram em novas ou diversas situações.

Segundo aspectos teóricos do EOS, os professores estagiários devem ser capazes de responder:

- quais são os significados dos objetos matemáticos envolvidos no processo de estudo pretendido?
- como esses se articulam entre si?

Um dos primeiros significados que podem ser atribuídos em práticas matemáticas diz respeito ao modo como o sujeito resolve uma situação-problema. Resolver um problema faz com que o sujeito precise acessar conhecimentos que são relevantes e necessários para conduzir uma solução adequada (GODINO, *et al.*, 2017). Esse caminho reflete a condução da ação que é dada de maneira pragmática, ou seja, ao modo sob como o sujeito age para resolver o problema na prática.

Observando pelo contexto mencionado, é possível destacar que todos os professores conduziram resoluções adequadas ao problema. Todavia, deve-se levar em conta que cada um apresentou uma condução particular, com jeitos próprios, para encontrar a solução.

Os professores estagiários A, B e C, optaram por resoluções mais objetivas e curtas quando comparadas com a dos professores D e E. Todavia, apesar de ser uma resolução com menos detalhes, os docentes indicaram resoluções coerentes para resolver a tarefa. Todavia, deve-se ponderar que o modo como eles escreveram a resolução, mais especificamente os docentes A e B, poderia causar conflitos a estudantes no nível Médio, uma vez que foi solicitado a eles que escrevessem uma resposta voltada a esses educandos. Entende-se que o obstáculo gerado está no passo em que os professores subtraem parte de uma possível explicação no registro realizado, parecendo ser uma argumentação mais próxima de algo pessoal do que um objeto a ser socialmente compartilhado com algum objetivo pedagógico. Os obstáculos que surgem na resolução de problemas que os docentes necessitam compartilhar com os estudantes, segundo Moriel Junior, Wielewski e Montes (2013), residem no modo sobre como o conhecimento do Ensino da Matemática do docente estagiário está parametrizado com os procedimentos e conceitos fundamentais para resolver a situação. Nesse sentido, ainda com base nos autores, é possível indicar que os docentes estagiários supuseram que o modo como eles mesmos resolveriam a questão seria suficiente para que os educandos do Ensino Médio entendessem. Porém, tal como destaca Godino *et al.* (2017), no âmbito dos argumentos e

linguagens utilizadas, é necessário que o docente conduza ações adequadas ao entendimento dos estudantes sobre o tema.

Os professores estagiários D e E conduziram propostas de apresentar suas resoluções por meio de passos. Esses procedimentos, como em uma descrição de algoritmo, descrevem o caminho para chegar à solução, possibilitando que o educando conceba a necessidade de que situações-problema sejam resolvidas de modo sistemático, em que o sujeito coloca em jogo todos os conhecimentos que achar pertinente para resolver a atividade. Também, se mostra presente a necessidade principal de que a resolução, seja pelo professor ou pelos estudantes, precisa estar adequadamente comunicável para que outros possam compreender e avaliar a pertinência do que foi conduzido. Nesse quesito, é possível destacar o que Godino, Batanero e Font (2008) mencionam sobre o componente de linguagens, situação em que o docente necessita avaliar a forma de melhor comunicar uma resolução, estando isso em torno de uma argumentação compreensível e direcionada aos estudantes que o docente está ensinando.

Apesar de se considerar as respostas dos professores D e E convenientes devido à riqueza de detalhes, deve-se ponderar que a escrita excessiva também pode causar obstáculos aos estudantes do nível Médio. Esse argumento decorre do fato de que a questão do ENEM, de certa ótica, pode ser resolvida com poucas ações e elementos. Em hipótese, resolver algo mais elementar por vias mais complexas pode ter um efeito negativo ao modo sobre como os estudantes veem a resolução de problemas e, nesse sentido, cabe aos docentes saberem comunicar uma resolução coerente, completa, mas acessível aos seus estudantes.

A comunicação é ponto chave em diversos contexto matemáticos, tal como cita Godino *et al.* (2017), uma vez que é preciso que a resolução de problemas, demonstrações e argumentações possam ser compartilhadas com outros sujeitos para estender, qualificar e dividir conhecimentos matemáticos. No âmbito da sala de aula não é diferente, é preciso que os docentes estejam preparados para realizar registros que serão lidos e precisarão ser entendidos por seus estudantes, ainda mais em um cenário de ensino remoto como se estabeleceu durante a pandemia COVID-19.

Com base no contexto apresentado, reflete-se sobre alguns questionamentos que, se qualificados, poderiam ser adicionados a atividade para promover novas reflexões aos professores estagiários: se você recebesse uma resolução como a que você apresentou, como a avaliaria? Você considera que a resolução apresentada comunica todos os dados necessários para resolver a questão? Que adequações você faria para apresentar a referida resolução outros professores de Matemática?

Acredita-se que esses questionamentos permitiriam aos professores reavaliar a resolução apresentada, principalmente quando se menciona a necessidade de observar problemas didáticos potenciais que podem ser resolvidos antes mesmo de chegarem aos estudantes. Entende-se que essa reflexão estaria próxima da reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1992), momento em que o professor estaria observando suas práticas passadas para qualificar futuras. A diferença, aqui, é que a resolução é tratada como uma prática potencial, servindo como exemplo para que o professores estagiários fizessem uma reflexão durante seu planejamento, antes mesmo de conduzir, efetivamente, suas práticas docentes.

Na comunicação matemática também é adequado observar como e quando os professores fazem uso da linguagem e se esses reconhecem as linguagens que eles mesmos utilizaram (GODINO *et al.*, 2017). Todos os professores fizeram uso da língua materna, numérica e algébrica para conduzir as explicações solicitadas na resolução, bem como sua solução. O professor E, em especial, apresenta uma representação simbólica “ $f(x) = ax + b$ ” para elucidar o tipo de função que estava sendo trabalhada na questão. Apesar dos professores terem feito uso de diferentes linguagens para expressar a resposta, somente o professor E escreve diretamente que foi feito uso da linguagem algébrica, enquanto os demais tentam apresentar argumentos ou exemplos de como essas linguagens se apresentam nas resoluções. De modo geral, considera-se, pelos argumentos apresentados pelos professores estagiários, que esses estejam em processo de amadurecimento sobre o que são as linguagens matemáticas e como essas se apresentam ao se comunicar objetos. O componente de linguagens, com base em Godino, Batanero e Font (2017), quando avaliado na perspectiva do conhecimento do professor, pode se mostrar como um processo que necessita de constante reflexão do professor, pois isso poderia lhe permitir encontrar e determinar as linguagens que melhor se encaixam com o tema trabalhado e que poderiam potencializar os estudos de seus estudantes.

Saber quais são os significados dos objetos envolvidos, na perspectiva de Godino *et al.* (2017), também considera a necessidade do professor saber delimitar quais são os objetos envolvidos no processo educativo. Neste contexto, os professores estagiários determinaram os objetos de forma parcial e genérica, sendo que somente o professor E escreveu, especificamente, o objeto de função afim/linear em sua resposta. Os professores A e B, por exemplo, indicaram ainda a ideia de “equações do primeiro grau”, objeto que se entende não ser central na resolução da tarefa. Além disso, nenhum dos professores citou, também, o objeto da operação subtração, mesmo que todos os docentes estagiários tenham feito uso desse elemento para resolver a tarefa. Essa situação chama a atenção para uma reflexão: seria necessário conduzir intervenções didáticas para qualificar a visão dos professores estagiários

sobre as identidades dos objetos frente ao currículo? Focando no modo em como esses se estabelecem? Nessa percepção, é possível trazer menções de Godino *et al.* (2017) sobre a importância de que sejam ofertados, dentro da formação docente, situações que permitam os acadêmicos refletirem sobre a identificação de objetos em determinados processos matemáticos, pois com isso haveria possibilidade de levá-lo a identificar quando e como esses objetos dos currículos se mostram nas práticas.

Ainda sobre os significados dos objetos envolvidos, observando Godino *et al.* (2017), seria necessário que os professores estagiários reconhecessem diferentes significados institucionais de um mesmo objeto em diferentes áreas de conhecimento. Na atividade, foi solicitado que eles indicassem em quais áreas mais os objetos envolvidos no problema poderiam ser abordados. Os professores estagiários indicaram áreas como biologia, física, geografia, destacando observações mais específicas sobre interrelações do objeto, como com a Lei de Hooke. Apesar disso, entende-se que seria preciso que os professores confirmassem melhor se o exemplo que apresentaram cabia ser utilizado no modelo de função do primeiro grau. Por exemplo, o professor E aponta a taxa de natalidade no âmbito da geografia, algo que, de modo geral, é representado por outros modelos funcionais que não o linear, a menos que o docente estivesse se referindo a uma região de algum local do mundo, especificidade não mensurada por ele. Aqui, é possível identificar, ainda, que os docentes destacam seu conhecimento sobre potencialidades de como os objetos identificados aparecem em situações de outras áreas do conhecimento, mostrando sua capacidade em estabelecer relações, tal como menciona Godino (2013), e, também, uma competência da dimensão de conhecimento profissional da BNC-Formação: dominar os objetos de conhecimento.

Os significados atribuídos aos objetos são partes extremamente importantes do processo educacional, pois entende-se que com isso o sujeito possa significar elementos que vão lhe permitir resolver diferentes problemas de distintas situações, representando e fazendo uso de diferentes linguagens. Como destaca Godino (2013), as linguagens podem ser reconhecidas e utilizadas pelo docente como modo estratégico para resolver problemas, pois é a partir dessas que o modo como se encontrou a solução pode ser compartilhado. Além disso, as relações, no âmbito institucional, se mostram importantes para que os processos educativos estejam atrelados a todo o contexto escolar, e não somente a sala de uma única aula de um único professor. Afinal, a escola deve ser um ente integrativo, no qual os professores devem buscar encontrar meios para os quais a prática docente seja colaborativa, fazendo com que os educandos trabalhem em equipe junto de perspectivas futuras, tal como cita Perrenoud (2000).

Com base na análise de como os professores estagiários estavam se mobilizando para responder os questionamentos, foi possível observar um conjunto de conhecimentos neste primeiro momento da atividade. No âmbito epistêmico e cognitivo, os professores precisaram resolver a tarefa matemática, algo que foi respondido por todos, envolvendo linguagens e objetos matemáticos, sabendo reconhecê-los e relacioná-los parcialmente. Olhando pela perspectiva ecológica, indicaram relações do objeto matemático com outros temas, bem como a identificação de outros objetos que poderiam estar relacionados com a prática conduzida. Entende-se, tomando como referência os pressupostos apontados por Godino *et al.* (2017), que identificar objetos e seus significados e relacioná-los permitem verificar a extensão de como os conhecimentos do professor se estruturam no horizonte de como eles percebem a Matemática e suas relações com outras áreas do conhecimento. Ainda, é possível destacar que, tal como citam Baccon, Brandt e Camargo (2013), possibilitar aos futuros docentes desenvolverem habilidades de reflexão sobre a prática profissional, como no caso do uso de diferentes significados de um mesmo objeto nas práticas, tendem a aproximar o docente do contexto da sala de aula, pois se possibilitam a eles contextualizarem seus conhecimentos frente às possíveis situações de ensino e aprendizagem. Por fim, também, é possível destacar que os docentes mobilizaram competências que podem ser associadas as da BNC-Formação, como a de dominar os objetos de conhecimento.

A segunda competência avaliada foi a de análise ontossemiótica das práticas. Nesta competência, o docente observa como suas práticas implicam nas ações e percepções do educando, bem como sobre os modos de fazer, representar e compartilhar matemática. Nesse sentido, o professor deve reconhecer e refletir sobre as configurações e processos que intervêm nas práticas matemáticas, principalmente aqueles que implicam em como os estudantes devem resolver tarefas e problemas matemáticos. Com isso, o docente potencialmente saberia responder:

- quais são as configurações de objetos e processos matemáticos que implicam na constituição das diferentes práticas e significados envolvidos nos objetos de aprendizagem pretendidos (configurações epistêmicas)?
- quais são as configurações de objetos e processos que podem ser postos em jogo pelo educando na resolução de problemas (configurações cognitivas)?

Uma das tarefas mais complexas dos processos de aprendizagem está em como o professor pode avaliar a progressão de seus educandos. É necessário que o docente esteja preparado para analisar como os estudantes aprendem e como esses representam e expõem seus conhecimentos frente às tarefas e às situações do cotidiano (GODINO *et al.*, 2017). Com isso,

entende-se que ele [o professor] consiga avaliar resoluções de problemas, conflitos e obstáculos, além de todos os objetos que circulam o processo de ensino e aprendizagem.

Um dos questionamentos abordados, ainda no instrumento III, buscou fazer com que os docentes olhassem para os conflitos e dificuldades potenciais que os discentes poderiam confrontar ao resolver a tarefa do ENEM. Os professores estagiários destacaram questões como interpretação textual, conhecimentos prévios do estudante, bem como sua capacidade para resolver situações-problema envolvendo os objetos que esse domina para trabalhar com tarefas como a solicitada. Entende-se que sem uma interpretação adequada do problema ou sem uma leitura atenta aos dados que envolvem a situação, os estudantes podem acabar não compreendendo os dados adequadamente, fazendo com que não encontrem uma solução coerente. As menções dos professores estagiários retomam, com base em Godino *et al.* (2017), a importância de o docente deter conhecimento sobre a aprendizagem de seus estudantes para entender sobre possíveis limitações advindas das lacunas relacionados aos conhecimentos anteriores do estudante, com o objetivo administrar meios para possibilitar a ele desenvolver competências com a interpretação textual e a resolução de problemas. Ainda, com base na perspectiva de Vygotsky (1984), o docente teria a possibilidade de avaliar aquilo que os estudantes conseguem efetivamente realizar autonomamente e o que eles ainda necessitam do auxílio do docente, possibilitando, ainda, como menciona Godino (2013), uma reflexão sobre como se pode otimizar a aprendizagem dos estudantes.

Considera-se que os professores apresentaram de forma parcialmente adequada o conhecimento sobre a dimensão cognitiva do estudante, assim como sobre a dimensão interacional, olhando para obstáculos possíveis que os estudantes podem vivenciar ao resolver a questão. O termo parcial é mensurado pelo fato dos licenciandos não terem indicado, especificamente, o maior obstáculo do estudante ao não interpretar o problema corretamente: a dedução de dois incrementos do número de vagas de trabalho.

A dimensão cognitiva, na perspectiva da formação de professores (GODINO *et al.*, 2017), considera o olhar do professor sobre o modo como seus estudantes aprendem, como já dito. Para dominar esse conhecimento didático-matemático, é preciso que o docente tenha domínio sobre a dimensão epistêmica para poder associar os conhecimentos e as resoluções de seus estudantes com o que seria concebido como adequado institucionalmente. Considerando esses elementos na atividade resolvida pelos professores estagiários, entende-se, tomando como base os indicadores dessas dimensões (GODINO, 2013), que é possível perceber que esses estiveram desenvolvendo e aprimorando seus conhecimentos pela reflexão trazida por meio da atividade. Ainda, seria possível dizer que os possibilitou potencializar seu entendimento sobre

a importância de se avaliar as dificuldades dos estudantes para que seja possível otimizar os processos de ensino, levando em conta o quanto poderiam estar aprendendo. Como destaca a BNC-Formação (BRASIL, 2019), é indispensável que os professores em formação saibam analisar o modo como seus estudantes aprendem, pois com isso, levando em conta o contexto e os sistemas em que esses estão inseridos, seria possível estimular que os docentes adaptassem e direcionassem, cada vez mais, suas práticas para seu público-alvo. A partir dessa noção destacada no documento, ainda, é possível mencionar que os docentes estagiários realizaram ações que possibilitam inferir que estiveram mobilizando as competências da BNC-Formação que foram mencionadas.

Nas configurações de objetos pretendidos ao se abordar o problema, os professores precisaram destacar um objetivo pedagógico, competências e habilidades que estariam sendo trabalhadas ali.

Sobre o objetivo pedagógico, olhando para as configurações epistêmicas, os professores A e B indicaram um objetivo atrelando o termo “equação do primeiro grau”, algo que pode ser um erro técnico dos docentes ao escreverem ou por fazerem associação direta da resolução a esse objeto que não é o cerne da questão. O professor C destaca o objeto de função do primeiro grau e os professores D e E são mais genéricos mencionando sobre “funções, identificação de regularidades e generalizações”. Entende-se que os docentes estagiários apresentaram objetivos pedagógicos que representam objetivos pedagógicos que esses poderiam utilizar em suas aulas, indicando seu entendimento sobre a questão trabalhada.

Apesar de somente o docente C ter indicado o cerne da questão, função polinomial do primeiro grau, percebe-se que os docentes estagiários conduziram uma reflexão sobre conexões intramatemáticas, como no caso dos docentes estagiários A e B, e sobre generalização de problemas, como mencionam D e E. No que tange ao EOS (GODINO *et al.*, 2017), entende-se que as respostas dos professores demonstram como esses percebem o conhecimento matemático com o objetivo do ensino, destacando relações e generalização de uma situação-problema (conhecimento epistêmico) frente à questão apresentada. Com isso e tomando como base discussões Baccon, Brandt e Camargo (2013), infere-se sobre a importância de promover situações em que o docente estagiário tenha que se debruçar sobre conhecimentos relacionados as possíveis práticas docentes, uma vez que, assim, eles estariam mobilizando suas competências profissionais necessárias no cotidiano da sala de aula. Nesse sentido, também, os docentes estariam desenvolvendo a competência de conhecer os estudantes e como eles aprendem, indo ao encontro do que preconiza a BNC-Formação na dimensão do conhecimento profissional (BRASIL, 2019).

Sobre as competências e habilidades, os docentes A, B, C e D demonstraram conhecimento ecológico ao se apropriarem de competências e habilidades mencionadas na BNCC para destacar potencialidades da questão frente às diretrizes em vigência. Nessa situação, os professores se atentaram a considerar objetos de configurações institucionais que permeiam, atualmente, o currículo das escolas da Educação Básica, o que demonstra sua atenção às referências que devem ser utilizadas, por força de lei, nas práticas pedagógicas (configurações institucionais). Aqui, é possível mencionar sobre a competência que a BNC-Formação (BRASIL, 2019) destaca na dimensão da prática pedagógica, sobre a necessidade de que os professores conduzam práticas com os objetos de conhecimento, competências e habilidades previstas nas diretrizes da Educação Básica: Base Nacional Comum Curricular.

O professor estagiário E, diferentemente dos demais, considerou uma perspectiva pessoal para destacar uma competência geral de ação que estaria envolvida na prática pretendida. De todo modo, entende-se que a resposta apresentada por ele esteja coerente e adequada ao problema, o que faz se subentender que ele tenha sua visão lúcida sobre o currículo escolar. Nesse contexto, o docente demonstra uma capacidade de avaliar certos problemas com uma configuração de objetos atrelada a sua própria percepção que, mesmo pessoal, não está longe do que é prescrito institucionalmente. Espindola (2013) apresenta em sua investigação que os professores detêm uma percepção própria sobre os objetivos pedagógicos que utilizam nas atividades que propõem aos seus estudantes, algo que emerge de suas experiências, conhecimentos e competências que desenvolveram ao longo de sua formação. Considerando um cenário como mencionado por Espindola (2013) e o fato de o Projeto Pedagógico de Curso prescrever que os acadêmicos aprendam sobre a Base Nacional Comum Curricular, infere-se que o objetivo pedagógico apresentado pelo docente estagiário seja reflexo de suas aprendizagens desenvolvidas na Licenciatura.

Os professores estagiários, num segundo momento da atividade, precisaram analisar uma resolução apresentada por um estudante do Ensino Médio sobre a questão.

No olhar cognitivo, os professores tiveram de identificar os objetos envolvidos, se esses são mínimos para resolver a tarefa e quais as linguagens foram utilizadas pelo estudante.

Com base na resolução apresentada pelo estudante é possível inferir que ela está inadequada, mas, apesar disso, existem objetos que foram mobilizados ali, como a operação subtração, por exemplo. Nessa situação, os professores A, B, C e D determinam que a solução do estudante está inadequada. Apesar disso, o professor estagiário C escreveu um argumento que pode indicar sua preocupação socioafetiva com o estudante, indicando que a resolução do aluno estava certa até certo ponto e que, a partir daí, poderia fazer o estudante repensar a

resposta dada. No que se refere a este último acadêmico, é imprescindível mencionar que sua postura reflete um fator importante nos processos de ensino: o emocional. Com base em Godino (2013) e Godino *et al.* (2017), a dimensão emocional dos processos de ensino infere na importância de que o docente saiba estabelecer relações afetivas com seus estudantes para aproximá-los das atividades que são propostas em aula. Tendo como referência o trabalho de Cocô e Da Silva (2015), quando os autores mencionam sobre os elementos que aparecem na fala de acadêmicos de estágio, essa ação pode ter como reflexo um fator incentivador para que o educando queira participar das propostas educativas, podendo isso potencializar os modos sobre como ele significará referido objeto em sua aprendizagem.

Os docentes estagiários, na maior parte, consideraram que o estudante não apresentou os objetos mínimos para resolver a tarefa. Entretanto, os professores D e E, por exemplo, destacam que os objetos apresentados eram mínimos, mas o que levou a solução incorreta foi o fato de o estudante não ter interpretado adequadamente o problema. O professor estagiário E e C, em específico, demonstraram, ainda, uma carga de conhecimento socioemocional, apontando uma preocupação sobre engajar o estudante a buscar caminhos mais adequados para resolver o problema, considerando que o educando detém os conhecimentos necessários para cumprir a tarefa. A preocupação dos docentes estagiários indica que esses entendem como importante responder aos estudantes com atenção a como poderão interpretar o que foi dito, buscando estabelecer modos de mantê-los engajados na resolução das atividades. Conforme destaca Godino (2013), é importante que os docentes atentem ao interesse que os estudantes têm para resolver as tarefas propostas, uma vez que isso pode ser ponto chave para que os educandos continuem a participar do processo educativo e a entendê-lo, segundo a BNC-Formação (BRASIL, 2019), como necessário em sua formação como cidadão.

Sobre os objetos e processos da linguagem (olhar epistêmico), os docentes indicaram linguagens matemáticas e não matemáticas durante sua análise. O professor A, por exemplo, destacou que o estudante apresentou uma linguagem informal, o que estaria dificultando uma análise mais profunda sobre o progresso de aprendizagem do estudante. Já os professores B, C e D, destacaram linguagens matemáticas como a numérica e simbólica. E o professor E, destacou a língua natural e as linguagens simbólica e numérica, completando a identificação das linguagens compreendidas na resolução apresentada.

O conhecimento sobre a forma como o sujeito compartilha seus pensamentos matemáticos é de extrema importância para o professor, pois uma comunicação adequada permite ao docente e discentes desenvolverem laços mais completos de linguagens, possibilitando uma análise mais ampla sobre como os objetos podem ser reconhecidos e

identificados institucionalmente. Do ponto de vista da função ontossemiótica (GODINO, 2013), os objetos são representados nas práticas matemáticas por meio de diferentes linguagens que trazem sentido, ou significado, a como o sujeito se envolve no processo e a como ele expressa suas ideias e resoluções matemáticas. Isso significa que a linguagem matemática, nos mais amplos de seus registros de representação, se configura como meio exclusivo para que o sujeito possa comunicar e verbalizar matemática, permitindo que os processos avaliativos e colaborativos sejam possíveis de existirem. Um dos pontos chave das linguagens está relacionado ao conhecimento epistêmico comum entre professor e estudantes (GODINO *et al.*, 2017), que permite o compartilhamento de informação e conhecimento em mesmo nível e que deve ser expressado por uma linguagem que esteja adequada do ponto de vista institucional e, ao mesmo tempo, coerente para que os estudantes consigam compreender o que está sendo posto.

A perspectiva cognitiva das configurações de processos apresentados na análise dos professores se imbrica a todo momento com as configurações institucionais, mas ficou mais evidente quando se questionou aos professores sobre a possibilidade de se o estudante conseguiria resolver outros problemas similares com os conhecimentos apresentados. Parte dos professores (docentes B, D e E), em um contexto mais amplo, consideram que o estudante possui os conhecimentos e competências necessárias, mas que a forma como interpretou o problema teria levado o mesmo para o caminho da solução equivocada. Concorda-se com os professores, pois esses destacam uma perspectiva interacional de seus conhecimentos, ao identificarem que o maior obstáculo, na verdade, esteve na interpretação do sujeito, o que não implicaria necessariamente na ausência de outros elementos imprescindíveis para resolver o problema. Tendo atenção ao que diz Godino (2013) sobre o conhecimento didático-matemático interacional no ponto mencionado, seria possível mencionar que os docentes identificam as dificuldades quando possuem o entendimento de que é preciso reconhecer e resolver as situações com a aprendizagem que possam impactar negativamente no processo educativo. Nesse sentido, é possível dizer que os acadêmicos estiveram mobilizando, inclusive, a competência sobre conhecer os estudantes, tal como cita a BNC-Formação (BRASIL, 2019), na dimensão do conhecimento profissional.

Em outro momento se questionou aos docentes se, caso a questão não fosse de múltipla escolha, o discente conseguiria resolver o problema. Os professores A e D analisaram que não, pois o estudante não teria apresentado uma argumentação que o fizesse encontrar a solução. Já os professores B, C e E, indicam que sim, uma vez que o estudante apresentou objetos adequados para a solução. Aqui, deve-se destacar que o problema pede ao estudante um modelo

funcional que represente o comportamento do número de vagas em função dos meses que se passam. Nesse sentido, entende-se que o estudante não conseguiria encontrar a solução, pois, para representar o modelo funcional, ele precisaria deter conhecimento, simbólico ou algébrico, do modelo de função polinomial do primeiro grau.

Apesar do que se destacou, é importante retomar algumas ideias que destacam que o processo educacional não deve observar somente o resultado obtido, mas também o processo elaborado, tal como destaca Becker (2017) e Preussler e Keske (2013) ao mencionar sobre Piaget. Nesse cenário, é importante que os docentes em formação entendam que os estudantes desenvolvem sua aprendizagem por meio um processo longo que visa construir, complementar e transformar esquemas (PREUSSLER; KESKE, 2013), esses que são necessários para que o educando se constituía como um cidadão crítico (BRASIL, 2019), capaz de utilizar diferentes conhecimentos matemáticos para resolver problemas e compartilhar essas resoluções, como menciona Godino (2013), com a sua comunidade matemática.

Ao se questionar os docentes estagiários sobre como avaliariam a resposta do estudante e que argumentos utilizariam para sustentar a avaliação, os docentes A, B, C e D a avaliariam como errada, mas os professores B, C e D demonstraram, ainda, sensibilidade para explicar ao estudante que caminho ou conhecimentos ele deveria ou poderia tomar para responder a questão corretamente. O professor E, por outro entendimento de avaliação, indicaria que o problema estaria parcialmente correto, algo que se entende não ser adequado, pois o estudante errou a questão em si. Porém, o docente estagiário explica que o estudante utilizou do raciocínio correto, mas que lhe faltou maior interpretação sobre o problema.

Nesse contexto, a avaliação dos docentes parte de uma percepção pessoal de mundo, em que cada um seguiria um caminho, compartilhado ou não, para avaliar a tarefa do estudante. Considera-se que os primeiro quatro professores seguiriam um meio semelhante para determinar a avaliação do estudante sobre a tarefa. Mesmo o professor E indicando que a avaliação seria dada como parcialmente correta, percebe-se que a argumentação inferida levaria a um resultado semelhante ao dos demais professores estagiários, resguardando o fato do docente não ter especificado como seria o produto desse “avaliaria como parcialmente correta”. Considerando isso, é possível dizer que os acadêmicos estiveram mobilizando a competência prevista na BNC-Formação (BRASIL, 2019) que se refere à necessidade de que os professores saibam avaliar o desenvolvimento da aprendizagem de seus estudantes, destacando elementos que possam ser percebidos durante as atividades. Godino *et al.* (2017) menciona que proporcionar aos professores possibilidades de refletirem sobre a avaliação de estudantes

permite terem atenção a detalhes que, na ação, por vezes, podem acabar não sendo alvo de retomada para qualificar futuras práticas.

Neste primeiro instrumento, entende-se que os professores mobilizaram de forma coerente, mas parcial, seus conhecimentos para análise dos significados globais. Destacaram suas percepções sobre como os objetos, linguagens e relações interagem com os significados atribuído por eles, mostrando seu potencial em avaliar e resolver coerentemente as tarefas, mesmo que de modo parcial. Sobre a competência de análise ontossemiótica das práticas, é possível verificar que as perspectivas institucionais e cognitivas podem ser amplas, levando os professores a mobilizarem conhecimentos epistêmicos, cognitivos, ecológicos, interacionais e socioafetivos. Acredita-se, entretanto, que os professores estagiários mobilizaram parcialmente seus conhecimentos nessas situações, devido aos conflitos que se acredita que, por meio da prática e da experiência docente, poderão ser aprimorados levando-os a se estabelecerem como profissionais adequados. Assim como menciona Tardif (2002) quando fala dos saberes experienciais, entende-se que a experiência docente amplifica e qualifica a prática e os processos educacionais elaborados pelos professores. Tão logo, seria conveniente dizer que as competências e os conhecimentos dos docentes podem ser aprimorados à medida que esses vão tendo contato com a realidade das escolas, das salas de aula e de seus estudantes. Schön (1992) destaca que a experiência, como já dito, proporciona ao docente refletir sobre modo como poderia qualificar suas práticas em outras situações. Também, os docentes, na prática, podem ver o currículo em ação, estimulando a compreensão e a importância das relações do saber matemático com conhecimentos prévios que são institucionalmente necessários para a progressão da aprendizagem dos estudantes e da própria qualificação da atividade matemática na sala de aula.

No instrumento IV, que solicitou aos professores uma análise de um vídeo contendo uma prática educativa envolvendo acadêmicos e um estudante cego, buscou-se verificar a mobilização das três competências seguintes que envolvem o EOS. Sendo elas: de análise e configurações didáticas, normativa e análise por meio da idoneidade didática.

A de análise e gestão das configurações didáticas ocorre quando o professor consegue olhar para as interações pessoais e materiais dos processos educativos, respondendo as seguintes perguntas:

- que tipos de interações entre pessoas e recursos se implementam nos processos instrucionais e quais suas consequências na aprendizagem?
- como gerir interações e otimizar a aprendizagem dos educandos?

Os docentes estagiários respondem essas perguntas ao identificarem os sujeitos envolvidos no processo educativo, suas interações, bem com as interações que tiveram com os recursos didáticos implementados pela professora Salete junto aos acadêmicos e ao estudante.

Na atividade, os professores estagiários promoveram a identificação dos sujeitos envolvidos no processo educativo, salvo a situação em que não consideraram os demais acadêmicos que estavam observando as ações implementadas junto ao Ezequiel (estudante cego). O professor estagiário C, por exemplo, reconheceu a professora, além das características físicas, como o sujeito de voz firme, e o professor D como aquela que se encontra frente à situação de ensino e aprendizagem que estava sendo promovida ali. Essa situação se aparentou associada à possibilidade de que o docente precisa ter um posicionamento frente à prática educativa, de modo ao estudante ou estudantes sentirem confiança na ação que está sendo mobilizada. Como destacam Godino *et al.* (2017), conseguir avaliar como os sujeitos interagem e as interações que são apresentadas em um processo educativo que pode se constituir como uma ação para entender como se dão as relações interacionais e emocionais envolvidas, permitindo a ele compreender, validar e discutir os elementos que podem ser otimizados e qualificados em suas próprias práticas.

Pelo contexto de conhecimentos, entende-se que os professores estagiários atribuíram essa característica à professora Salete por entenderem, em sua perspectiva pessoal e potencialmente emocional, que o docente deve deter uma postura que o permita ser efetivamente reconhecido como responsável. Como destacam Redecker e Punie (2018), é importante que o professor seja visto pelo estudante como a figura que possa orientá-los para seguir o caminho mais adequado na resolução de atividades, tendo sempre em vista uma construção mútua e colaborativa do conhecimento.

Nas ações sobre o que faz o docente os professores A e C destacam que a professora Salete faz questionamentos para conduzir o processo educativo, mas não especificam que perguntas são essas. Já os professores B, D e E, destacam que o professor norteia o estudante e o acadêmico sobre o uso com o material (cartelas de medicamento) explicando conceitos relacionados ao conteúdo de matrizes, dando foco, nesse sentido, ao recurso que foi utilizado para viabilizar a aula. Já nas ações entre o estudante Ezequiel e o acadêmico Alexandre, o professor A retrata o estudante Ezequiel como aquele que está manipulando as cartelas e o acadêmico como aquele que auxilia. Enquanto isso, os professores de B à D incitaram falas de que o processo educativo ocorreu de forma colaborativa, o que leva ao entendimento de que as potencialidades da aprendizagem do Ezequiel (estudante cego) ocorreram na medida que a interação com a professora Salete e o acadêmico Alexandre se torna contínua e progressiva.

É importante retomar que o reconhecimento das relações envolvidas nos processos educativos, como menciona Godino *et al.* (2017), estimula modos para que o docente compreenda como os sujeitos se envolvem nos processos para buscar modos de otimizá-los. Também como cita Silva e Cedro (2015), as relações dos sujeitos com o professor e com o contexto educacional possibilita entender como o contrato social existente se estabelece mediante o currículo.

Sobre a interação com o material, os professores reconheceram que o material adaptado, as cartelas de medicamentos, foi um dos principais agentes para as interações entre os sujeitos. O material adaptado requeria que a professora Salete, o acadêmico Alexandre e o estudante Ezequiel estivessem em constante comunicação e interação, indicando uma prerrogativa única sobre a importância desse instrumento. Como cita o professor E, o ato de “falar” não seria o suficiente para que o estudante conseguisse dar conta de compreender os objetivos que envolvem o conhecimento de matrizes. Ao mesmo tempo, o professor D menciona sua preocupação com questões adversas que poderiam surgir com materiais como esses sendo utilizados em sala de aula, indicando, portanto, a necessidade de uma padronização para seu uso em que outros docentes possam utilizar em sala de aula, a fim de otimizar o processo de ensino e aprendizagem.

Na perspectiva do conhecimento mediacional e interacional, conforme Godino (2013), foi possível perceber que as práticas educativas precisam agir de modo integrativo, corroborando para a importância de que essas tomem uma abordagem que olhe as limitações dos sujeitos, de modo a fazer com que esse processo permita um conjunto de práticas eficientes e necessárias a formação conjunta. Essas atividades devem ser, em potencial, capazes de aproximar o estudante cada vez mais da escola, podendo, ainda, atingir a diversidade de elementos e pessoas que estão presentes no dia a dia da sala de aula. Também, como cita Silva e Cedro (2015), a integração de diferentes conhecimentos na prática potencializa que essas estejam focadas em um processo capaz de mostrar ao estudante como aprender novos conhecimentos o permitiriam desenvolver uma visão crítica como cidadão, visando a superação de obstáculos para qualificar sua formação.

As respostas dos professores estagiários levam à reflexão: até que ponto professores de Matemática conseguem utilizar de recursos em um padrão adequado para a sala de aula? É sabido que há grande dificuldade de implementação de recursos padronizados voltados a auxiliar estudantes em suas diversidades ou limitações. Nesse sentido, como mencionam Da Costa e Silva (2013), os docentes das escolas públicas necessitam adaptar materiais que existem no cotidiano dos estudantes ou que sejam de aquisição barata, para que possam trabalhar

atividades com determinados recursos. Isso ocorre pelos poucos recursos que essas dispõem para comprar materiais que sejam eficientes ou mesmo para a manutenção daqueles que já se encontram na instituição. Com isso, há necessidade de que docentes busquem por materiais disponíveis na residência dos próprios estudantes, objetos que podem ser, com base na fala do professor E nesse assunto, de certo modo, impróprios para manusear em práticas educativas.

Ainda sobre o recurso e a prática conduzida pela professora Salete, os docentes estagiários consideraram que foi uma ação adequada e pertinente dos pontos de vista afetivo, interacional e mediacional, indicado a possibilidade de repetirem essas atividades em possíveis práticas futuras. O professor E, em especial, destaca que a ação da professora Salete, em conduzir uma atividade com um recurso que busca integrar o estudante Ezequiel, é admirável por incluir o estudante de forma efetiva e significativa. Entende-se que essa admiração trazida pelo professor estagiário E não deva ser algo restrito a quando um estudante apresenta limitações ou necessidade de adaptação em circunstâncias específicas, mas que esse olhar já esteja incluso no planejamento de professores de forma corriqueira, considerando as diversidades que uma turma pode apresentar. Para tanto, é importante que os professores de Matemática, em formação ou não, demonstrem conhecimento sobre seus estudantes (conhecimento cognitivo), a fim de poder formular práticas atentas a seus estudantes e as nuances que uma sala de aula pode ter, atendendo o que a BNC-Formação (BRASIL, 2019) solicita na competência sobre conhecer como os estudantes aprendem.

Os professores, ao serem questionados sobre as limitações do vídeo, destacam que para avaliar as condições totais em que se encontra o processo educacional seria necessário: o vídeo completo (professor A), um passo a passo do uso do material (professor B), informações sobre o estudante (professor C), mais centralização sobre o conteúdo (professor D) e como a sala de aula regular está organizada (professor E). Em um contexto mais local, os professores estagiários destacaram preocupação sobre os dados que eles mesmos avaliaram, indicando que seria necessário ter um panorama mais global para identificar pontos importantes da atividade docente naquela situação em específico. É possível destacar, tomando como referência Godino *et al.* (2017), que os docentes tomaram diferentes perspectivas de como o processo educativo estava pautando, tendo um olhar potencialmente adequado para uma intervenção eficaz, tal como: ser crucial conhecer o educando, sabendo características de seus conhecimentos prévios (cognitivo), modos de aprendizagem (cognitivo e mediacional) e sobre como o estudante se relaciona para aprender (afetivo), objetos necessários para formular práticas capazes de suprir suas necessidades (epistêmico).

Considera-se que os professores estagiários mobilizaram de forma coerente esta competência, indicando a presença de conhecimentos interacionais, mediacionais, afetivos e cognitivos das práticas educativas. Ao rever este material elaborado para que os professores avaliassem o processo, surgiu um novo questionamento: que limites, devido às diversidades dos estudantes, devem ser considerados ao elaborar um planejamento com recursos adequados para estimular a colaboração? Acredita-se que essa pergunta, sendo qualificada, poderia levar, futuramente, outros docentes à refletirem mais sobre como as práticas educativas devem levar em conta recursos que integrem os educandos, de modo que sejam capazes de colaborar uns com os outros para aprimorar o cenário de aprendizagem, incluindo, também, os próprios professores de Matemática. Conforme destacam Redecker e Punie (2018), os recursos servem como principal parâmetro para entender como os docentes pensam que suas atividades devem ser elaboradas e sobre como o conhecimento pode ser transposto com esses materiais. Entende-se que o questionamento indicado permitiria uma reflexão em torno de como esses processos podem ser otimizados para qualificar a aprendizagem, a partir das interações que devem se dar em meio a sala de aula, qualificando-se como uma reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1992).

A segunda competência investigada neste instrumento se referiu à análise normativa. Os docentes apresentam essa competência quando são capazes de identificar normas e meta-normas, inerentes aos processos educativos, que se estabelecem na sala de aula, na escola, no currículo e entre docente e educandos na combinação e mobilização de conhecimentos e competências. Teoricamente, demonstram essa competência quando são capazes de responder:

- que normas condicionam o desenvolvimento dos processos instrucionais?
- quem, como e quando essas normas se estabelecem?
- quais e como são as ações necessárias para otimizar os processos de aprendizagem?

As normas no currículo se referem aos objetos institucionais que devem ser considerados nas práticas docentes, estando em um grau de proximidade com as configurações epistêmicas (as ações que ocorrem durante a mobilização de conhecimentos institucionais) (GODINO *et al.*, 2017). Deve-se considerar, aqui, que os docentes devem ser capazes de identificar esses elementos, para que assim consigam estabelecer quando essas normas ocorrem e quais seriam as ações necessárias para aprimorar a aprendizagem.

Os docentes realizaram a identificação e reconhecimento de como e quando o objeto de matrizes é abordado no currículo educativo. Todos os docentes reconheceram que o objeto abordado no vídeo se refere ao conteúdo de matrizes. Todavia, os docentes não reconheceram esse objeto por meio de regras contidas nele, tal qual se esperava para indicações do

conhecimento epistêmico. Esses elementos seriam considerados como ponto para indicar as apropriações dos professores sobre aquele conhecimento, que ficou apresentado de forma razoável já que, se quer, indicaram questões como linhas, colunas e tabelas. Como mencionam Carrillo *et al.* (2013), o conhecimento dos tópicos matemáticos possibilita ao docente relacionar os objetos e a regras matemáticas que se estruturam nas práticas, sendo importante, assim, que os professores estagiários indicassem elementos que poderiam suscitar propriedades do conteúdo matemático.

No âmbito das decisões do nível de ensino referente às normas, os professores estagiários B, C e D indicaram que o objeto seria abordado no nível do Ensino Médio. Entretanto, dois docentes (professores estagiários A e D) indicaram que o nível educativo considerado poderia ser no Ensino Fundamental. Seria razoável considerar a proposta desses dois docentes estagiários caso tivessem conduzido argumentos que permitissem reconhecer que existem normas desse objeto que aparecem no primeiro turno da Educação Básica; o que não foi o caso. Se entende, por meio da BNCC (BRASIL, 2017), que esse conteúdo seja um encontrado em competência específica prevista para serem desenvolvidas no Ensino Médio, já que, ao buscar por esse objeto no documento, não se encontra evidências de que esse seja abordado no Ensino Fundamental. Nesse quesito, mostra-se importante mencionar que atividades de reflexão sobre o conhecimento didático-matemático de cunho ecológico poderiam estimular que os docentes buscassem, cada vez mais, embasar seus entendimentos de currículo naquilo que está prescrito institucionalmente, indo ao encontro das normas e dogmas lá presentes (GODINO, 2013).

No âmbito da colaboração entre professor, acadêmico e estudante, é possível notar combinações que permitem otimizar o processo educativo. Os professores A e C concordam em dizer que parece haver a combinação de que o acadêmico Alexandre e o estudante Ezequiel utilizem, durante toda atividade, as cartelas de medicamento. O docente estagiário B, indicou que há a norma de que os demais envolvidos na sala façam o menor barulho possível durante a atividade. Já os professores estagiários D e E indicam que há combinação de que o acadêmico Alexandre auxilie o estudante Ezequiel e, em especial o professor estagiário E, incita o entendimento de que aquela situação era assim para fazer com que o estudante Ezequiel se sinta acolhido.

Os professores, de modo geral, indicam que parece haver a combinação de que os participantes do processo educativo estivessem centrados na aprendizagem do estudante Ezequiel (aluno cego), colaborando com apoio adequado para que a aula se mantivesse organizada. Apesar das falas dos professores, entende-se que no vídeo parece que as

combinações sejam mais internas, em que cada sujeito nota a necessidade de dada postura frente à atividade proposta que, em suma, é mobilizada por condição instrucional e comunicativa, tanto da parte do acadêmico Alexandre quanto da professora Salete. É importante destacar aqui que a colaboração entre os sujeitos envolvidos é necessária para que a construção da aprendizagem seja conjunta, permitindo que os estudantes (educando cego e acadêmicos de estágio) se sintam parte do processo e construam experiências que os incentivem a querer continuar participando (PERRENOUD, 2000).

Ao se questionar os docentes estagiários sobre os conhecimentos prévios curriculares necessários para o educando aprender matrizes, esses indicam conhecimentos que destacam sua percepção, tomando como referência Godino (2013), sobre: a faceta cognitiva, por indicar elementos necessários de base para a aprendizagem do estudante Ezequiel; epistêmica, por denotarem objetos como operações básicas e organização de elementos; e ecológica, por destacarem os níveis de ensino em que esses se mostram presentes. É possível perceber que os acadêmicos denotam ações que acreditam ser necessárias para entender como o ensino, a aprendizagem e o currículo intervêm na prática matemática elaborada, demonstrando, como suscita Godino (2013), capacidade para refletir sobre uma forma de otimizar as ações relacionadas às referidas dimensões.

Os professores A e E indicaram que os estudantes precisam ter o conhecimento prévio de linhas e colunas, algo que, na percepção deles, deveria ser abordado ao longo do ensino fundamental. O professor C também destacou esse conhecimento prévio, mas acrescentou a necessidade dos conhecimentos algébricos e do posicionamento de elementos. Já os professores B e D, enfatizam a necessidade da multiplicação e noção de espaço. Entende-se que os professores B e D foram bastante específicos sobre conhecimentos prévios necessários para o estudante vivenciar a situação do vídeo enquanto os demais apontaram conhecimentos prévios mais genéricos, indicando elementos para que estudantes, em qualquer situação da aprendizagem de matrizes, desenvolvam o objeto solicitado.

A análise normativa dos docentes estagiários, aqui, indica que esses estabelecem o momento em que as normas das práticas educativas se estabelecem no currículo prescrito para ensino, sendo de modo globalizado, ao se referir a qualquer situação de aprendizagem de matrizes, e local, quando se refere aos conhecimentos prévios específicos para a situação do vídeo. É possível mencionar, considerando os apontamentos de Godino *et al.* (2017), que o conhecimento didático-matemático cognitivo e ecológico possibilitou aos acadêmicos identificarem objetos prévios e do currículo que o estudante precisaria para aprofundar seus

conhecimentos no tema e podendo otimizar o tempo utilizado para que esse objeto fosse trabalhado.

As normas condicionam perspectivas sobre os diferentes modos de como a atividade docente, refletida pelo currículo, age nas propostas educacionais. Godino *et al.* (2017) apontam para a necessidade de que os docentes reconheçam quando e como esses caminhos se estabelecem, a fim de que o docente possa identificar elementos das práticas que possam ser qualificadas para questões futuras. Esse espelhamento se mostra como uma reflexão constante, que encadeia cada pedaço de regras, transformando em algo palatável, interna ou externamente.

Ainda sobre os conhecimentos prévios, os docentes estagiários atribuem sua necessidade para otimizar o processo de ensino. Todavia, deve-se considerar que conhecimentos prévios não só agem como otimizadores, pois esses são meios indispensáveis, no âmbito de conhecimentos espiralados propostos pela BNCC (BRASIL, 2017), para que o sujeito compreenda coerentemente o novo objeto a ser trabalhado. A assimilação ao novo objeto só é possível pelas instâncias anteriores do conhecimento, no qual o sujeito possui esquemas de conhecimentos necessários para aprender novos (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998).

Questiona-se aqui: qual a razão de que a maioria dos professores acreditam que conhecimentos prévios hajam somente como otimizador ou facilitador e não como objeto imprescindível para aprender novos conhecimentos? Essa perspectiva condiciona a importância de que docentes observem as diretrizes em vigência e reflitam sobre as potencialidades e necessidades dos conhecimentos prévios, sobre como e quando esses devem e podem se estabelecer para se imbricarem com novos conhecimentos. Como destaca Godino (2013) na dimensão cognitiva, o docente necessita buscar entender os conhecimentos que o estudante desenvolveu antes de determinar processo de ensino para que se possa qualificar as ações que vão ser implementadas no desenvolver de uma atividade ou ensino de novo objeto. Assim, entende-se que seria possível inserir um questionamento reflexivo aos professores estagiários, de modo a qualificar o instrumento apresentado a eles anteriormente: que conhecimentos otimizam a aprendizagem do estudante? Quais conhecimentos se mostram essencialmente necessários para que o educando aprenda novos objetos?

Em um contexto adequado de ensino, os conflitos agem como obstáculos que podem complicar a aprendizagem dos educandos e, por isso, devem ser identificados pelos educadores para que, assim, possam relacionar modos de otimizar o processo e, como destaca Godino *et al.* (2017), qualificar e desenvolver atividades voltadas à superação das dificuldades encontradas. Dentro dessa percepção, os professores estagiários analisaram e identificaram questões da

linguagem matemática e de como o material poderia ser manuseado. Tais questões permitem que os mesmos reflitam sobre possibilidades de qualificação de como essas normas devem ser regidas, para possibilitar um efeito de reconhecimento adequado dentro dos estudos matemáticos.

No âmbito mais global, entende-se que os professores mobilizaram de forma coerente esta competência, mas considera-se que parte dos docentes estagiários apresentou poucas menções sobre a identificação de conflitos e normas que se estabelecem ao longo da prática do vídeo. Todavia, é reconhecido o esforço desses docentes em identificar quem, como e quando as normas se apresentam e se otimizam e, considerando os apontamentos de Da Costa e Silva (2013), é possível destacar como a visão curricular dos professores estagiários se entrelaçou em suas respostas, permitindo entender resquícios de como levariam isso em conta em um processo que fosse elaborado por eles mesmos.

Neste instrumento, ainda, se verificou a competência de análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática. Para esta competência, os docentes estagiários precisaram conhecer as diferentes dimensões que comportam os processos educativos e, assim, serem capazes de promover uma adequação sobre como determinadas atividades se comportam frente aos diferentes estudos. Com isso, os docentes devem ser capazes de responder:

- quais os graus de idoneidade didática do processo de ensino e aprendizagem que está sendo implementado sobre um determinado objeto de conhecimento?
- que mudanças deveriam ser introduzidas para que o processo de estudo possa ser incrementado e qualificado para ações futuras?

A Idoneidade Didática admite seis dimensões: epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional e ecológica. Cada uma dessas representa um olhar sobre os processos educativos e sobre como esses implicam nos processos de ensino e aprendizagem.

Os docentes precisaram observar o vídeo e considerar quais graus de adequação seriam coerentes de serem atribuídos frente ao processo educativo proposto. Os graus existentes eram: adequado, parcialmente adequado e inadequado. Todos os professores consideraram que o processo foi adequado ou parcialmente adequado, elencando algumas possibilidades de qualificação para atividades futuras.

Na dimensão epistêmica, os professores estagiários destacaram a necessidade de que o processo de estudo fosse mais centralizado, com foco ao principal do objeto, mas contendo mais explicações sobre a temática (professores B, D e E). Além disso, um docente estagiário acusou a necessidade de que mais exemplos fossem apresentados ao estudante Ezequiel, como contextualizar ou problematizar o objeto em situações reais de seu uso (professor C). Esses

elementos poderiam potencializar a percepção do estudante, indicando um cotidiano de possibilidades em que aquele objeto é utilizado. Com base em Godino *et al.* (2017), é importante que as situações-problema sejam inclusas nas atividades para trazer contexto e problematização dos objetos que os estudantes necessitam aprender. Nesse sentido, concorda-se com os docentes de que seria importante aproximar o objeto trabalhado com mais exemplos possivelmente vinculados ao cotidiano do estudante, possibilitando a ele uma interpretação mais palpável da razão pela qual estava aprendendo esse conteúdo.

Na cognitiva, os professores estagiários destacaram a necessidade de que conceitos prévios fossem retomados com o estudante antes mesmo do novo conteúdo ser inserido (professores A, B, D e E), para aprimorar, por exemplo, as operações básicas que seriam necessárias para se trabalhar com matrizes (professor C). Todavia, deve-se reconhecer que há limitações no vídeo e que nesses limites pode haver cenas que os docentes não puderam acompanhar, como uma abordagem inicial sobre a temática ou mesmo sobre operações básicas necessárias para dar continuidade no estudo. Tal qual, na questão em que se solicita sobre as limitações que o vídeo traz para uma análise mais profunda, parte dos docentes indicou a necessidade de se conhecer mais sobre o estudante e de se obter um vídeo completo, elementos que poderiam possibilitar o aprofundamento da análise do material fornecido. A preocupação mencionada por alguns docentes demonstra que esses entendem a importância dos conhecimentos *à priori* (GODINO, 2013) como um dos elementos essenciais para a aprendizagem de novos objetos matemáticos, destacando, assim, que valorizam a necessidade de se conhecer mais sobre a aprendizagem dos estudantes, tal como destaca a BNC-Formação (BRASIL, 2019).

No contexto da idoneidade afetiva/emocional, os professores estagiários destacam que a afeição que há entre os sujeitos envolvidos no processo é algo benéfico para o processo de aprendizagem (professores A, B, C e D). Todavia, houve uma observação, sobre o engajamento para estimular a colaboração entre o discente e os professores em formação inicial que estavam envolvidos no vídeo (professor E), sobre um possível receio que o acadêmico Alexandre estaria vivenciando ao trabalhar com o estudante Ezequiel. Entende-se, com base em Godino (2013), que essa argumentação seja válida uma vez que os professores estagiários necessitariam estar se preocupando com todas as possíveis intercorrências que pudessem impactar negativamente nos interesses e necessidades de seus possíveis estudantes do Ensino Médio. Isso, em dado entendimento, demonstra a preocupação com as atitudes dos sujeitos envolvidos (GODINO, 2013), destacando, assim, que entendem como importante os cuidados emocionais e afetivos que se deve ter ao se implementar práticas docentes.

No âmbito da dimensão interacional, os docentes estagiários destacam a afetividade que a professora titular promoveu entre os sujeitos envolvidos no processo, principalmente por meio do recurso utilizado para promover a aprendizagem do estudante Ezequiel (todos os professores). Deve-se destacar a necessidade de que os demais professores em formação, no vídeo em questão, tivessem participado e interagido na atividade, algo mais harmônico entre os participantes, não elencado pelos professores estagiários. Isso se deve ao fato de que é importante retomar quais seriam as impressões e os impactos que dada ação causaria ao emocional do estudante, podendo, inclusive, com base nos indicadores da dimensão afetiva (GODINO *et al.*, 2017), fazer o processo ter um baixo grau de idoneidade.

Na dimensão mediacional, parte dos professores estagiários (A, B e D) avaliou que a ideia das cartelas de medicamentos estimula a importância de docentes buscarem por outros recursos mais baratos quando as escolas não dispõem daqueles necessários. Todavia, o professor C destaca que o material poderia ser melhorado antes de ser trabalhado com estudantes naquele nível de ensino, a fim de que não houvesse contravenção emergente por conta de, por exemplo, resíduos medicamentosos que algum estudante pudesse fazer uso. Enquanto isso, o professor E informa a necessidade do material ser padronizado, para que outros docentes pudessem, também, fazer uso desse para trabalhar com seus estudantes na sala de aula. Entende-se como importante os argumentos mencionados pelos docentes estagiários C e E, porém, na falta de materiais que exigem recursos financeiros elevados, não pode o professor esquecer sua função em criar, envolver e se diferenciar em situações que permitam aos seus estudantes se sentirem incluídos no processo de ensino (PERRENOUD, 2000). Com isso, defende-se a utilização de ferramentas paliativas para promover a aprendizagem, buscando, com cuidado, os materiais escolhidos.

Na ecológica, o docente B destacou a importância de que o objetivo pedagógico fosse apresentado de forma mais clara durante o vídeo, para que se destacasse a intenção do uso do material com aquele estudante. Os professores C, D e E destacam que a professora Salete não apresentou relações daquele objeto com outras áreas do currículo, algo que seria necessário para se estabelecer possibilidades de o estudante conhecer esse mesmo objeto de outras perspectivas, a fim de fortalecer o vínculo institucional que objetos podem ter ao serem contextualizados em outras situações. Concorde-se com os acadêmicos nesse sentido, uma vez que, segundo Godino (2013), é importante que os objetos tratados no processo educativo tenham conexões intra e extracurriculares de modo que sejam valorizadas as formas sobre como um mesmo objeto pode ser percebido.

Entende-se que as idoneidades parciais permitiram aos docentes estagiários demonstrar seus conhecimentos didático-matemáticos nas diferentes perspectivas que se supõe da Idoneidade Didática. Além disso, percebe-se que os professores estagiários destacam possíveis intervenções para qualificar práticas docentes futuras, bem como sobre terem avaliado os graus de adequação de modo coerente sobre a atividade de ensino do vídeo.

Deve-se destacar que se entendeu como necessário solicitar aos professores estagiários mais uma movimentação de seus conhecimentos didático-matemáticos na perspectiva da Idoneidade Didática. Nesse sentido, realizou-se uma proposta de análise e avaliação por meio de uma situação possível de ser conduzida de modo remoto: uma análise de um recurso didático.

Para este instrumento, os professores estagiários precisaram escolher um livro didático para realizar a análise de uma seção ou tema dele, podendo esses materiais serem os aqueles, que estavam utilizando na elaboração dos planejamentos de seu estágio docente no Ensino Médio para que esses docentes tivessem uma ótica crítica sobre esses. Para tanto, os docentes precisaram analisar o recurso frente aos componentes e indicadores da dimensão epistêmica, sendo: situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações.

No âmbito das situações-problema, os professores apresentaram análises com indicadores faltantes, mas mobilizaram críticas coerentes e adequadas sobre seus materiais analisados. Sentiu-se falta, neste momento, de que os docentes apresentassem mais evidências sobre seus materiais analisados, destacando situações em que o tema é introduzido ou mesmo discutido para potencial generalização, elemento importante para aproximar a utilidade do referido objeto matemático em dados contextos, como cita Godino (2013).

Os temas escolhidos pelos docentes estagiários A e D foram o conteúdo de função afim e exponencial, respectivamente, algo inerente às práticas educativas no Ensino Médio, já que esses objetos se constituem como fundamentais para outros diversos elementos intra e extramatemáticas. Já os docentes C e E, escolheram assuntos repletos de situações-problemas em potencial, já que se considera que os recursos didáticos conseguem estabelecer uma conexão maior com o cotidiano dos educandos, principalmente no que diz respeito à Matemática Financeira. O professor B, diferentemente dos demais docentes, escolheu um objeto que, no contexto da Educação Básica, apresenta poucas situações de aproximação do conteúdo com os estudantes, com exceção daqueles materiais que buscam discutir sobre bancos de dados, sistemas de informação e assim por diante.

Saber interpretar, resolver e solucionar problemas são habilidades cada vez mais requeridas no cotidiano. A BNCC (BRASIL, 2017), por exemplo, traz um conjunto de habilidades, conhecimentos e competências que se espera que os estudantes desenvolvam ao

longo da Educação Básica para estarem preparados para vivenciar e confrontar situações que estão mais próximas daquilo que precisarão deter ao chegarem na fase adulta. Esse é o trecho da vida em que os estudantes precisam lidar com responsabilidades pessoais e compartilhadas, seja estudando em nível superior ou trabalhando em um estabelecimento. Nesse sentido, o intuito de fazer com que os educandos desenvolvam esses elementos está na ideia de que a responsabilidade social prevê que todos tenham direitos de serem preparados para a vida, principalmente na atualidade, devido aos requerimentos que permeiam empresas, cursos de formação e outros, como destaca Brasil (2017). Nesse contexto, e cada vez mais, deve-se pensar em estimular que as pessoas desenvolvam competências e conhecimentos que são inerentes às capacidades humanas, em que esses não sejam facilmente substituídos por tecnologias digitais.

Sobre as linguagens, entende-se que a maior parte dos professores tenha realizado uma análise adequada sobre os diferentes tipos de representação matemática que os materiais possuem. Todavia, deve-se considerar a necessidade de que os professores indicassem se os recursos analisados realizavam conversões entre linguagens ou mesmo se estavam expressando e solicitando o uso de diferentes linguagens ao longo das seções, tal como indica a ferramenta epistêmica de Godino (2013). O professor estagiário B, por exemplo, não indicou um detalhamento sobre os indicadores, mas atribuiu uma breve argumentação sobre o que acreditou ser importante durante a análise.

Nas regras, todos os professores consideraram que os recursos apresentavam conceitos, proposições, teoremas, entre outros, de modo adequado, acessível e inerente ao estudo do tema. Há um questionamento a ser levantado aqui: será que docentes notaram se as regras ali atribuídas estavam suficientemente claras para que estudantes do Ensino Médio pudessem captar os objetos ali presentes? Com base em Godino (2013), este componente presume que além das regras trazidas deverem estar corretas e adequadas ao tema, é importante que esses enunciados estejam em nível de comunicação adequado aos estudantes a quem se dirigem, pois, afinal, de nada adiantaria estarem ali se os educandos não dessem conta de compreender seus sentidos e significados.

Em argumentos, acredita-se que os professores se posicionaram de modo adequado e crítico frente à necessidade de argumentação, justificativa e provas matemáticas por parte dos recursos didáticos. O professor estagiário A apontou que a seção foi insatisfatória neste tópico, pois pouco ou nunca solicita que os estudantes precisem conduzir demonstrações para resolver tarefas. Em um mesmo caminho, o docente estagiário B considera que o recurso está repleto de exercícios, problemas e explicações breves, mas nunca indica a necessidade de o estudante

conduzir provas matemáticas, algo que estimula a importância da argumentação e justificativa a partir de diferentes tipos de registros.

A preocupação dos docentes estimula a necessidade de um olhar mais acentuado sobre os modos como a resolução de problemas importam na vida do estudante. Considera-se, com base em Godino *et al.* (2017), que isso se constitui um ponto central para que o sujeito elabore soluções palatáveis e justificáveis do ponto de vista matemático. Afinal, entende-se que de nada adianta resolver situações ou tarefas matemáticas, sejam essas de pequena ou grande escala, em que não seja possível atribuir um significado por argumentos, pensamentos e visões de campo. Isso se dá pelo fato de que os argumentos, junto das linguagens, se constituem ponto central na comunicação de informação, algo imprescindível para que membros de uma comunidade possam compartilhar dados para a contínua e progressiva evolução do conhecimento (GODINO *et al.*, 2017).

Nas relações, os professores, em geral, indicaram que os recursos fazem associações com a própria matemática e com outros temas. Deve-se considerar que os temas escolhidos pela maior parte dos professores propiciam que os recursos didáticos apresentem conexões com diferentes perspectivas. Por exemplo, as funções podem estabelecer crescimento de colônia de bactérias e a Matemática Financeira atribuições a qualquer contexto econômico. Todavia, deve-se considerar a existência de temas que são mais difíceis de se encontrar conexões palatáveis aos estudantes, como é o conteúdo de matrizes, que foi escolhido pelo professor estagiário B. Apesar disso, deve-se considerar que recursos didáticos estejam completos com no mínimo relações mais importantes dos temas e entre os temas, algo que deve ser avaliado e ponderado ao se utilizar certos materiais como apoio. Como destaca Godino (2013), é importante que o material promova articulações dos diferentes tipos de significados que agem nas práticas matemáticas.

Ao final das análises os docentes precisaram apresentar uma argumentação baseada no que foi desenvolvido, para recomendar ou não o livro avaliado.

O professor estagiário A indicou que, apesar do conjunto expressivo de elementos positivos do livro, esse carece de argumentações e justificativas, mas que independentemente disso recomendaria sua utilização. Nesse cenário, entende-se que o docente seja o agente por traz de mediar o conhecimento que está presente no livro e, assim, se esses elementos estão faltantes, o docente acaba por se responsabilizar de realizar essas tarefas, algo que está inerente e pertinente a atividade docente. Como destaca Perrenoud (2000), o docente é o agente capaz de administrar as situações de ensino, podendo (ou devendo) ele orientar os estudantes quanto a sua aprendizagem dos objetos que estão previstos no objetivo pedagógico.

O docente estagiário B realizou críticas ao material analisado. O recurso do professor se trata de um livro que é utilizado em uma escola específica dentro de uma comunidade específica. Nesse sentido, esse recurso, que segundo o docente carece de argumentos e relações principalmente, não seria indicado para ser utilizado em outros contextos escolares. Entretanto, o docente recomenda o uso do livro, por indicar que ali está presente um conjunto grande de exercícios e problemas, além de explicações sucintas, que, em tese, facilitam a elaboração de propostas educativas do professor e resolução de tarefas por parte estudantes.

É importante ressaltar que, considerado que a análise elaborada está adequada, seria coerente que o recurso não fosse recomendado para ser utilizado. Contudo, deve-se considerar que a análise é algo particular que está inerente as atividades de um docente que busca trazer uma ótica crítica a um referencial e, assim, para aquele docente, deve-se respeitar a ideia de que esse possa utilizar desse recurso, desde que, claro, seus planejamentos pretendidos e implementados se mostrem coerentes, tal como destaca Godino, Batanero e Font (2008).

O docente C indica que os problemas e atividades aparecem no recurso de forma escalonada, em diferentes níveis. Esse detalhe mencionado por ele indica a preocupação do recurso em apresentar diferentes tipos de situações que possam ser lidas, interpretadas e resolvidas em momentos distintos, e potencialmente progressivos, da aprendizagem matemática.

É sabido que o Plano Nacional do Livro Didático estabelece um conjunto de livros que professores de todo o país escolhem para utilizar na implementação de suas práticas docentes. No caso do professor estagiário D, ele apresentou uma análise de um livro didático que foi indicado para ser utilizado por meio do referido programa do governo. Neste caso, deve-se destacar a importância institucional que a escolha do professor tem e, também, a possibilidade de que ele possa olhar para outros detalhes do livro, uma vez que se supõe que o recurso esteja minimamente adequado para ser utilizado em sala de aula.

A crítica mais significativa do professor infere ao fato do livro ter uma linguagem muito robusta. Esse elemento destaca a necessidade de que recursos didáticos busquem apresentar linguagens acessíveis para que os estudantes, de modo autônomo, possam explorar esses livros para potencializarem seus conhecimentos ou realizarem tarefas solicitadas. Não se trata de diminuir o rigor da linguagem, mas de procurar meios de tornar isso uma comunicação coerente para que todos possam compreender os elementos ali contidos (NAPAR, 2018). Além disso, entretanto e como ponto positivo, o docente destaca que o material explora a utilização de diferentes recursos e meios para trabalhar o conteúdo e, assim, assume que recomenda a utilização do livro.

O último professor, não menos importante, apresentou uma análise completa embasada totalmente na análise que foi realizada pela idoneidade epistêmica. O docente aponta cada um dos componentes na análise, citando os momentos e trechos que o fazem recomendar o livro. De todos, esse foi o único a destacar os focos principais da ferramenta na análise global, levando ao entendimento de que ele detém uma competência adequada de avaliação por meio da proposta teórica indicada, ainda mais quando, considerando Godino *et al.* (2017), consegue mostrar domínio sobre o uso dos componentes e descritores em sua justificativa.

A mobilização de competências e conhecimentos conduzem um conjunto expressivo de detalhes, visões, experiências e habilidades que, no contexto da formação de professores, transformam as capacidades dos sujeitos em potencialidades docentes. Considera-se que uma tarefa que busque olhar para esses elementos se torna complexa, pelo simples fato de serem tópicos que envolvem seres humanos que podem representar múltiplos modos de expressão e apropriação sobre uma mesma situação (fundo biológico, conforme Godino, Batanero e Font (2008)). Entretanto, é notável que devem haver esforços em entender como os docentes estão se formando atualmente e que meios podem ser utilizados para qualificar essas formações.

Nesta seção, teve-se o interesse exclusivo de olhar para competências e conhecimentos didático-matemáticos que estivessem atrelados ao modo sobre como docentes em formação, na perspectiva do Estágio Supervisionado, mobilizam suas percepções em diferentes contextos de análise e avaliação. Entende-se que foi possível destacar evidências que permitem identificar a mobilização dessas competências e de diferentes conhecimentos necessários para as práticas docentes, no âmbito do EOS.

Considera-se que os elementos observados promovem a ideia de que conhecimentos e competências podem ser aperfeiçoados por meio da prática docente. Também, de que existe a possibilidade de que professores em formação busquem qualificar suas práticas, observando e analisando situações-problema, resoluções de estudantes, processos de ensino e aprendizagem em outras atividades didáticas. Acredita-se que essas melhoras só são possíveis por meio da reflexão, em que os sujeitos podem comparar, avaliar ou criticar pontos que esses mesmos podem realizar em suas práticas ou ações docentes futuras, tal como sugere Schön (1992).

Analisar e avaliar podem ser verbos de ação que parecem fáceis ao serem utilizados em situações do cotidiano. Porém, deve-se ter atenção a eles quando envolvem contextos profissionais de docentes estagiários, momento em que o profissional não está lidando somente consigo ou com situações pessoais, mas com a vida de múltiplos sujeitos detentores de inúmeras possibilidades de competências e conhecimentos.

Por fim, no que segue, apresenta-se uma síntese das competências e conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos docentes, atribuindo-se graus de adequação, sendo: 0 – insatisfatório, 1 – pouco satisfatório, 2 - satisfatório, 3 – totalmente satisfatório. Para cada lacuna que relaciona um professor estagiário a uma competência, se insere o grau de satisfação de mobilização da competência, juntamente com os conhecimentos didático-matemáticos (esses são abreviados por: E – epistêmico, C – cognitivo, A – afetivo, I – interacional, M – mediador e Ec – ecológico) que foram possíveis de serem identificados nas respostas dos acadêmicos. O quadro síntese é apresentado na Figura 135.

Figura 135 - Síntese da adequação de competências e conhecimentos didático-matemático mobilizados pelos professores estagiários

| Competência de análise: | Professor estagiário | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| Significados globais | 2 E – C – Ec | 3 E – C – Ec – I |
| Ontossemiótica das práticas | 2 C – A – E – I | 2 C – A – E – I | 2 C – A – E – I | 1 C – E – I | 2 C – E – I |
| Gestão das configurações didáticas | 2 E – C – Ec – A – I – M | 2 E – C – Ec – A – I – M | 2 E – C – Ec – A – I – M | 2 E – C – Ec – A – I – M | 2 E – C – Ec – A – I – M |
| Normativa | 2 E – Ec | 2 E – Ec | 2 E – Ec | 2 E – Ec – I | E E – Ec – M |
| Idoneidade Didática | 2 E – C – A – I – M – Ec | 2 E – C – A – I – M – Ec | 3 E – C – A – I – M – Ec | 2 E – C – A – I – M – Ec | 3 E – C – A – I – M – Ec |

Fonte: a pesquisa.

Na seção seguinte, apresenta-se uma análise de dados advindos de materiais elaborados pelos professores em formação ao longo de todo o percurso do componente curricular de Estágio Supervisionado, no contexto do Ensino Médio. A análise desses materiais segue a lógica de olhar mais profundamente uma competência geral sobre as capacidades dos docentes na constituição e implementação de propostas didáticas. Nesse sentido, o aprofundamento parte de um olhar sobre os esquemas teóricos da Idoneidade Didática.

8 ANÁLISE GLOBAL SOBRE AS PRÁTICAS EDUCATIVAS DOS PROFESSORES ESTAGIÁRIOS: DIMENSÃO EPISTÊMICA E MEDIACIONAL

Aqui, se considera um aprofundamento da análise dos dados sobre a ótica da Idoneidade Didática, envolvendo o planejamento dos docentes estagiários. Novamente, os professores em formação que estiveram participando e que foram selecionados para este recorte serão denominados pelas letras do alfabeto A, B, C, D e E, sendo esses os mesmos docentes estagiários que foram tomados na seção anterior. Os materiais analisados nesta seção são os relatórios, vídeos e materiais de planejamento advindos das práticas formativas conduzidas pela professora titular da disciplina de Estágio junto aos docentes estagiários. Busca-se, aqui, lançar um novo olhar utilizando-se de pressupostos do Enfoque Ontossemiótico, de Godino *et al.* (2017) e das competências digitais na formação de professores, de Redecker e Punie (2018).

No âmbito do EOS, os conhecimentos didático-matemáticos são pressupostos por uma modelização em que os professores detêm conhecimento sobre os processos educativos, considerando a visão das dimensões propostas pela Idoneidade Didática. Além disso, no âmbito da formação de professores de Matemática, são atribuídos mais um conjunto de cinco competências, aquelas que foram abordadas no capítulo anterior.

Nesta seção, há-se o entendimento de que os professores, independentemente de conhecerem pressupostos do EOS ou não, mobilizam conhecimentos-didático matemáticos, pois se compreende que as práticas docentes transcendem as dimensões dos conhecimentos, se mostrando presente em diferentes momentos das ações de desenvolvimento, implementação e aperfeiçoamento das atividades para e na sala de aula.

Por exemplo, um professor não precisa saber que o conhecimento epistêmico se refere ao conhecimento institucional que ele detém para ensinar objetos aos estudantes no nível em que aprendem e em níveis posteriores de limitação de nível dos conteúdos, como na pesquisa e em outras áreas do conhecimento. Todavia, é inerente e esperado que os professores de Matemática constituam e implementem práticas matemáticas que estejam minimamente adequadas para os níveis de ensino que foram planejadas, verificando e comparando aquilo que está prescrito institucionalmente em livros, artigos, cursos e afins. Nesse sentido, não há necessidade de que os sujeitos conheçam, de modo específico, o que é um conhecimento epistêmico, desde que esses consigam mobilizar esses conhecimentos elaborando práticas educativas adequadas para ensino.

No cenário mencionado, para todas as dimensões teriam mesmo efeito. Na cognitiva, por exemplo, o professor precisa conhecer o modo de aprendizagem de seus educandos, para

saber criar avaliações adequadas ou mesmo aulas que os possibilitem darem continuidade naquilo que precisam conhecer. Na afetiva, os docentes devem estabelecer boas relações com seus educandos, para conseguir compreender as crenças e atitudes dos objetos que podem intervir positiva ou negativamente na aprendizagem dos discentes. Já na interacional, seriam sobre os conhecimentos que o professor tem para organizar as tarefas matemáticas, resolver dificuldades de interação entre eles e sobre esses com as aulas propostas. Na mediadora, sobre o conhecimento do professor em recursos tecnológicos, materiais e temporais que ele utiliza para desenvolver e implementar as práticas docentes. Por fim, na ecológica, se trata do conhecimento que ele detém sobre o currículo e os aspectos institucionais, como diretrizes, que inferem diretamente nas práticas que ele precisa conduzir.

Note que os elementos supracitados estão intrínsecos à atividade docente, na qual os docentes mobilizam inconscientemente os referidos conhecimentos. Todavia, é inegável que existem níveis de adequação com os quais os professores conduzem esses conhecimentos nas práticas docentes que esses elaboram.

Ao olhar para as competências didático-matemáticas apontadas por Godino *et al.* (2017), percebe-se que essas estão atreladas a um cunho teórico específico para avaliar certas práticas dos professores. Com isso, entende-se que olhar para essas competências se refira a uma proposta local, sobre como os docentes conhecem, implementam, avaliam, analisam e gerenciam processos educativos que lhes são apresentados para análise. Nesse sentido, em uma proposta global, como em avaliar distintos materiais elaborados por professores em formação, é complexo determinar em que momentos essas competências aparecem, pois se entende que essas estão mais aparentes quando os professores avaliam elementos específicos elaborados para o fim de saber se essas competências estão sendo mobilizadas.

Considerando o cenário apresentado até o momento, se busca, aqui, propor um outro olhar sobre competências que os docentes vieram mobilizando ao longo do componente curricular de estágio, partindo-se da perspectiva da Idoneidade Didática e dos conhecimentos-didático matemáticos de Godino *et al.* (2017). Esse olhar considera, como já mencionado, que os professores mobilizam diferentes tipos de conhecimentos ao conduzirem suas práticas educativas, sendo possível averiguar, então, se esses conhecimentos possuem um grau de adequação satisfatório para propostas de ensino. Porém, deve-se considerar que, para averiguar isso, é necessário saber se os docentes conseguem elaborar e implementar propostas educativas de modo adequado para esse fim, cabendo a necessidade de olhar indicadores específicos, tal como se supõe da Idoneidade Didática.

Considera-se que os elementos são pertinentes quando os docentes possuem as competências parciais e as habilidades, de modo adequado, importantes para elaborarem e implementarem suas práticas docentes. Neste entendimento, a proposta de análise a ser conduzida aqui considera as seguintes interpretações, no âmbito da formação de professores, sobre a Idoneidade Didática, em que:

- passa a ser entendida como uma competência global, na qual os professores precisam mobilizar seus conhecimentos didático-matemáticos nas práticas educativas, podendo-se verificar esses elementos por meio da elaboração e implementação das práticas matemáticas conduzidas por eles;
- cada uma de suas dimensões passam a ser entendidas como competência local, em que se pressupõe que o professor seja capaz de mobilizar seus diferentes conhecimentos na elaboração e implementação de suas práticas docentes. Por exemplo, na dimensão epistêmica, o professor deve ser capaz de desenvolver e implementar uma prática educativa que contenha, de modo adequado, objetos matemáticos próprios para o ensino no nível dos estudantes, bem como elementos para sua continuidade em níveis posteriores;
- os componentes de cada dimensão se referem às habilidades, inspirando-se na BNCC (BRASIL, 2017), que o docente deve mobilizar para atingir a competência local. Por exemplo, para deter adequadamente a competência local, ou parcial, sobre a idoneidade epistêmica, o docente deve ser capaz de produzir uma prática educativa que esteja atenta às situações-problema, ao mesmo tempo olhar para as linguagens, regras, argumentos e relações na atividade docente;
- por fim, os indicadores, passam a ser lidos como descritores que, em conjunto, permitem identificar cada uma das habilidades (componentes) necessárias para que as atividades planejadas e implementadas sejam suficientes e adequadas em suas competências locais/parciais (dimensões). Com isso, em um olhar mais amplo, é possível indicar se o professor possui, de modo coerente, a competência geral da Idoneidade Didática.

Para cada competência específica baseada na Idoneidade Didática, é considerado os elementos que estão presentes nos conhecimentos didático-matemáticos. Assim como na perspectiva da Idoneidade Didática, há-se o entendimento de que cada competência parcial possa ser analisada de modo independente. Isso permite que os materiais elaborados pelos acadêmicos sejam analisados por perspectivas parciais, algo que deve ser considerado nesta presente investigação.

Durante o desenvolvimento e implementação das práticas investigativas desta tese houve a pandemia COVID-19. Nesse cenário, o curso de formação de professores alvo desta pesquisa teve de se estruturar de modo remoto, em que os docentes em formação tiveram de ter atividades educativas à distância. De modo conseqüente, as práticas de estágio também ocorreram de modo remoto, o que causou limitações sobre a avaliação de algumas competências parciais. Por exemplo, os professores desta seção precisaram gravar aulas ou elaborar planos de aula para atividades à distância, muitas vezes sem envolvimento de tempo real com os estudantes. Nesse caso, por exemplo, como seria possível analisar a dimensão afetiva? Já que essa olha para questões socioemocionais, entre professor e estudantes, que ocorrem nas práticas cotidianas da sala de aula. Na dimensão cognitiva, como analisar o conhecimento que o professor possui sobre os estudantes se, na personalidade, esse não os pôde conhecer?

Os elementos destacados, em entendimento teórico, inferem que seria complexo ter um olhar a certas dimensões do conhecimento no ensino remoto. Outro ponto, se refere à expressiva quantidade de dados que foram gerados durante a coleta, fazendo-se necessário escolher um recorte adequado para ser apresentado nesta tese. Por escolha, entende-se pertinente olhar as seguintes competências parciais: a epistêmica e a mediadora.

No contexto da competência parcial mediadora, é importante que os professores sejam capazes de conduzir um processo educativo atento aos recursos tecnológicos, materiais e temporais que estejam adequados aos processos educativos. Entretanto, considerando o cenário de ensino remoto, as tecnologias se mostraram como ponto central das práticas de ensino. Em termos de *hardware*, docentes precisaram se utilizar, por exemplo, de smartphones, computadores, lousas digitais, *tablets* e outros. Em termos de *software*, necessitaram utilizar de ambientes como *Google Classroom*, gravadores de tela, *Whatsapp*, *Word*, entre outros. Com isso, se presume a importância de se olhar para a dimensão mediadora com atenção ao foco do uso de tecnologias, sendo assim imprescindível suplementar ideias da dimensão mediadora com uma proposta inerente a prática educativa com recursos digitais.

Partindo-se do pressuposto da idoneidade mediadora, considera-se a necessidade de um aprofundamento no âmbito das tecnologias, uma vez que essa dimensão, no EOS, não possui uma perspectiva exclusiva sobre tecnologias digitais. Sendo assim, como modo de dar foco às tecnologias digitais, as competências/habilidades utilizadas são aglutinadas à dimensão mediadora, possibilitando uma análise mais profunda sobre como professores necessitam deter competências digitais frente às necessidades educacionais que surgiram em meio a pandemia. Nesse contexto, na seção 5 desta investigação, elencou-se elementos de Perrenoud (2000),

Godino, Batanero e Font (2008), BNC-Formação (BRASIL, 2019) indo ao encontro do sistema europeu sobre competências digitais: o *DigComEdu Framework* de Redecker e Punie (2018).

Nesse sistema de competências, como já mencionado no capítulo 5, existem seis áreas de conhecimentos que possuem, ao todo, 22 competências digitais. Cada competência possui um indicador que permite verificar se essa é efetivamente atingida. No contexto da prática de uso desta ferramenta, teoricamente, os professores respondem a um questionário que gera relatórios capazes de promover ideias de como governos, instituições e os próprios professores podem promover caminhos de qualificação da formação docente e das práticas educacionais relativas ao uso de tecnologias.

Aqui, novamente, dá-se um novo olhar a essa ferramenta teórica. Ao invés de questionar os professores sobre situações em que possam demonstrar suas competências digitais, buscase, por meio dos indicadores do referencial teórico, evidências nas práticas elaboradas e implementadas pelos docentes em formação sobre esses elementos. Para tanto, cabe, ainda, considerar que competências tecnológicas estariam sendo consideradas para esta seção, tal como se selecionou um recorte dos dados a serem analisados na perspectiva do EOS. As competências, em conformidade com essa perspectiva de Redecker e Punie (2018), seriam:

- da área 2, que diz respeito aos recursos digitais: seleção de recursos digitais;
- na área 3, que se refere ao ensino e aprendizagem: ensino, orientação, aprendizagem colaborativa, autorregulação de aprendizagem, estratégias de avaliação;
- já na área 4, sobre a avaliação: estratégias de avaliação e análise de evidências;
- por fim, da área 5, que se trata do empoderamento estudantil: acessibilidade e inclusão.

A partir das considerações elencadas até aqui, o protocolo que é utilizado para a análise dos dados desta seção está descrito no apêndice F.

Os dados analisados são subdivididos em duas seções, sendo:

- a primeira introduz evidências de mobilização da competência parcial de constituição e implementação de práticas docentes de cunho epistêmico, bem como conhecimentos didático-matemáticos de mesma dimensão;
- a segunda apresenta evidências de mobilização da competência parcial de constituição e implementação de práticas docentes de cunho mediador, bem como conhecimentos didático-matemáticos de mesma dimensão. Aprofundando-se aqui, se utiliza da teoria de Redecker e Punie (2018) para procurar evidências de mobilização das competências tecnológicas, na constituição e implementação das práticas docentes, atrelando os conhecimentos didático-matemáticos que forem pertinentes em sua abordagem.

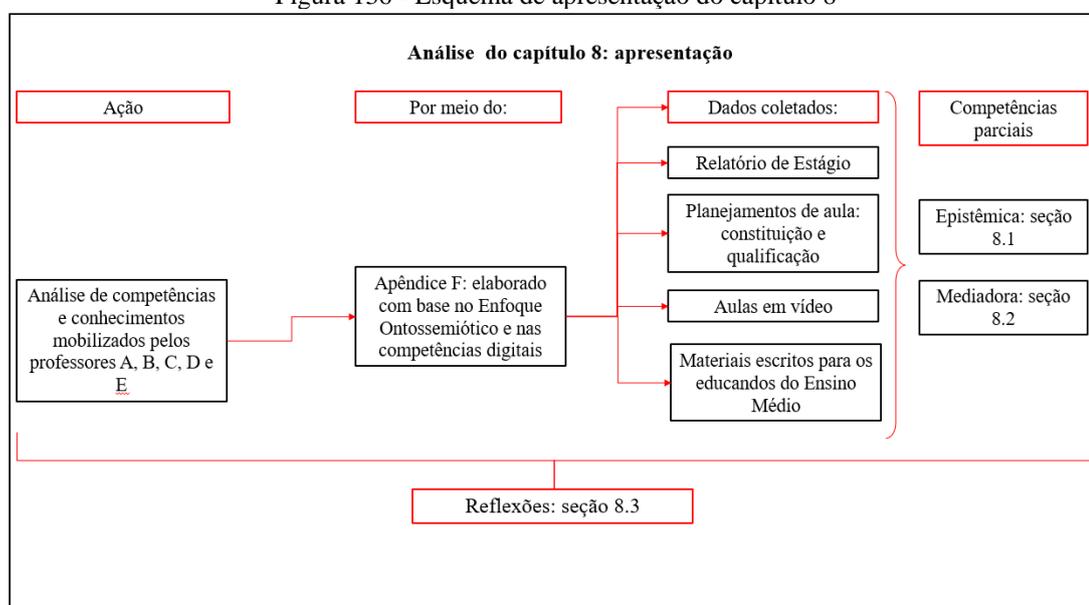
Na sistematização e organização da análise dos materiais dos estudantes, determinou-se uma faixa de corte de até cinco planejamentos de cada um dos acadêmicos, optando-se por aulas que permitiram os agrupamentos de assuntos possíveis durante para a apresentação da referida análise. Nesse agrupamento, são considerados os seguintes assuntos: função quadrática (professor A), função logarítmica (professor D), matrizes (professor B e C) e trigonometria (professor E).

Também, cada competência de análise é abordada em um subcapítulo, em que dentro de cada um são conduzidas as práticas investigativas em cima das evidências necessárias para as argumentações. Esses subcapítulos contêm subitens que indicam uma análise das habilidades mobilizadas pelos professores estagiários.

Deve-se destacar que se considera que os professores apresentam competências em determinados níveis, podendo isso ser coletivo ou individual. De modo a estabelecer um parâmetro, considera-se os seguintes níveis de adequação para as habilidades dos professores: 0 – insatisfatório, 1 – pouco satisfatório, 2 - satisfatório, 3 – totalmente satisfatório. Ao fim deste capítulo, apresenta-se um panorama geral das análises conduzidas, indicando o grau de adequação atingido transversalmente pelos docentes estagiários.

Apresenta-se na Figura 136, uma representação de como esta seção é conduzida.

Figura 136 - Esquema de apresentação do capítulo 8



Fonte: a pesquisa.

No que segue, apresenta-se as análises conduzidas referentes a este capítulo.

8.1 DIMENSÃO EPISTÊMICA: CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS E COMPETÊNCIA

Neste bloco são considerados os apontamentos sobre a noção epistêmica do EOS, voltando-se a um entendimento sobre uma competência na formação de professores de Matemática.

No contexto do conhecimento epistêmico, segundo Godino *et al.* (2017), esse se refere à forma particular em que o professor de Matemática compreende, entende e comunica matemática, envolvendo os conhecimentos comum e ampliado do conteúdo. No conhecimento comum, esse diz respeito ao conhecimento que o professor compartilha com seus estudantes no nível em que o docente leciona determinados objetos. Já no ampliado, se refere aos conhecimentos posteriores, que precisam, naquele momento, serem trabalhados com os estudantes, como o conhecimento Matemático em outras áreas, na pesquisa ou em nível superior ao de ensino.

No que se refere à competência, essa seria um conjunto de habilidades do professor planejar e implementar práticas docentes que considerem, prioritariamente, o conhecimento comum do conteúdo, não se excluindo a possibilidade de também fazer uso do conhecimento ampliado sobre os objetos de ensino, promovendo, adequadamente, as seguintes habilidades descritas no quadro da Figura 137.

Figura 137 - Conjunto de habilidades da competência epistêmica

| Competência parcial | Habilidades | | Descritores |
|---------------------|--|--------------------|---|
| Epistêmico | Conhecimento Comum x Conhecimento Ampliado | Situações-Problema | Articula problemas, exercícios e aplicações, bem como sabe generalizá-los e contextualizá-los. |
| | | Linguagem | Utiliza dos diferentes modos de expressão da linguagem matemática, considerando nível de comunicação adequada aos seus educandos e elaborando situações para que os mesmos tenham que interpretar e se expressar matematicamente. |
| | | Regras | Apresenta as definições e procedimentos fundamentais do tema de estudo de forma coerente e adequada ao nível dos educandos. |
| | | Argumentos | Conduz situações em que o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático, assim como apresenta e solicita explicações e demonstrações sobre o objeto de estudo. |
| | | Relações | Conecta as diferentes regras do objeto de estudo e realiza conexões com os diferentes significados do conhecimento em outras áreas ou níveis de estudo. |

Fonte: a Godino (2009) e Godino *et al* (2017).

No que segue, apresenta-se a análise realizada sobre os planejamentos desenvolvidos pelos professores em formação inicial, sobre a primeira habilidade.

8.1.1 Situações-Problema

Para analisar elementos envolvendo a habilidade com situações-problema, é necessário que o docente estagiário: articule problemas, exercícios e aplicações, bem como saber generalizá-los e contextualizá-los.

O professor estagiário A trabalhou em seus planejamentos práticas docentes com o conteúdo de função quadrática. Ele se utilizou de slides que foram ministrados por via remota aos seus estudantes.

Em um primeiro momento de seu planejamento, o docente estagiário apresenta um conjunto de slides trazendo a definição de função do segundo grau, junto da representação gráfica, sobre como se encontra os zeros da função e exercícios contendo funções do segundo grau para que os estudantes encontrem as raízes. Embora o docente estagiário tenha conduzido adequadamente o tema, sentiu-se falta de que ele tivesse apresentado neste material uma introdução mais contextualizada, de modo que a prática estivesse mais atenta ao cotidiano do estudante (GODINO, 2013) do Ensino Médio.

Entende-se, por exemplo, que o docente estagiário poderia ter apresentado um problema envolvendo uma bola que é jogada para cima, buscando discutir sobre a altura máxima alcançada por ela, bem como sobre a curvatura da mesma. Com isso, ainda, ao se discutir sobre os zeros da função, o docente poderia abordar o instante de lançamento da bola e o momento de chegada dela ao chão. Na Figura 138, apresenta-se o primeiro slide de abordagem do conteúdo matemático.

Figura 138 - Trecho de slides do material formulado pelo professor A

1
Função Quadrática ou Função Polinomial de 2º grau

2
Definição

Função quadrática ou função polinomial do 2º grau:

- É uma função $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, sendo a , b e c números reais e $a \neq 0$.
- Quando representamos graficamente uma função do 2º grau, obtemos uma curva que é chamada de **parábola**, como exemplificado nas figuras.

3
Atividade em sala de aula - Lançamento parabólico

4
Atividade de aplicação

5
Resultado

6
Conclusão

Fonte: a pesquisa.

A organização dos demais materiais do professor estagiário A abordam os seguintes elementos de funções do segundo grau: um vídeo envolvendo esboço de funções do segundo grau, considerando as concavidades; slides com o estudo do domínio, imagem, pontos de máximo e mínimo e estudo de sinal da função. Nesse contexto, observando os materiais do professor estagiário A, considera-se que há uma certa linearidade na abordagem, na qual o professor inicia com uma definição ou proposição e dá continuidade com explicações ou exemplos sobre o que abordou anteriormente. No quadro da Figura 139, apresenta-se duas imagens demonstrando esse argumento.

Figura 139 - Imagens que demonstram a linearidade da abordagem do tema no planejamento do professor estagiário A

Concavidade

- Se $a > 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para cima;
- Se $a < 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para baixo.

$F(x) = 2x^2 - 3x + 1$

00:00:31 00:13:10

Estudo do sinal da função quadrática

- Estudar o sinal de uma função, significa determinar para quais valores reais de x a função é: positiva ($f(x) > 0$), negativa ($f(x) < 0$) e nula ($f(x) = 0$).
- E para determinar, nós iremos utilizar o gráfico da função quadrática, uma parábola, que mostrará essas informações.

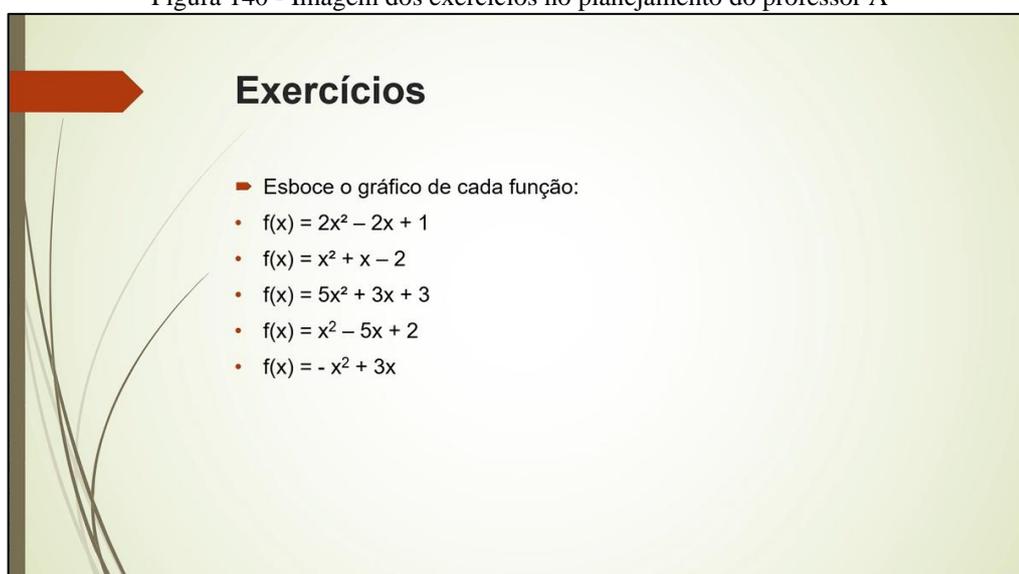
1
2
3
4
5
6

Fonte: a pesquisa.

Na imagem da Figura 139, sobre o estudo de sinal da função quadrática, há duas representações com concavidades que não se referem às funções do segundo grau: uma para a esquerda e outra para a direita. Nesse mesmo material, a professora de estágio colocou um comentário ao professor estagiário de que essas duas representações se referem a lugares geométricos que não se constituem em funções. Essas seriam estudadas na Geometria Analítica enquanto lugares geométricos, algo de extrema importância ao se considerar os sentidos que os educandos irão desenvolver sobre o objeto matemático (GODINO, 2013). Com isso, as duas representações indicadas pelo docente estão incorretas quando se trata de abordar funções polinomiais de segundo grau, principalmente ao se considerar que, nessas duas situações, com exceção dos vértices, cada valor x do domínio possui duas $f(x)$ no contradomínio, não satisfazendo, assim, a ideia de função.

O professor estagiário A apresentou exercícios durante o final de cada slide ou vídeo que aborda o conteúdo, seguindo uma mesma linearidade nos planejamentos de mesmo assunto. Na Figura 140, apresenta-se um exemplo de como o professor estagiário A conduziu os exercícios.

Figura 140 - Imagem dos exercícios no planejamento do professor A



Exercícios

- Esboce o gráfico de cada função:
- $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$
- $f(x) = x^2 + x - 2$
- $f(x) = 5x^2 + 3x + 3$
- $f(x) = x^2 - 5x + 2$
- $f(x) = -x^2 + 3x$

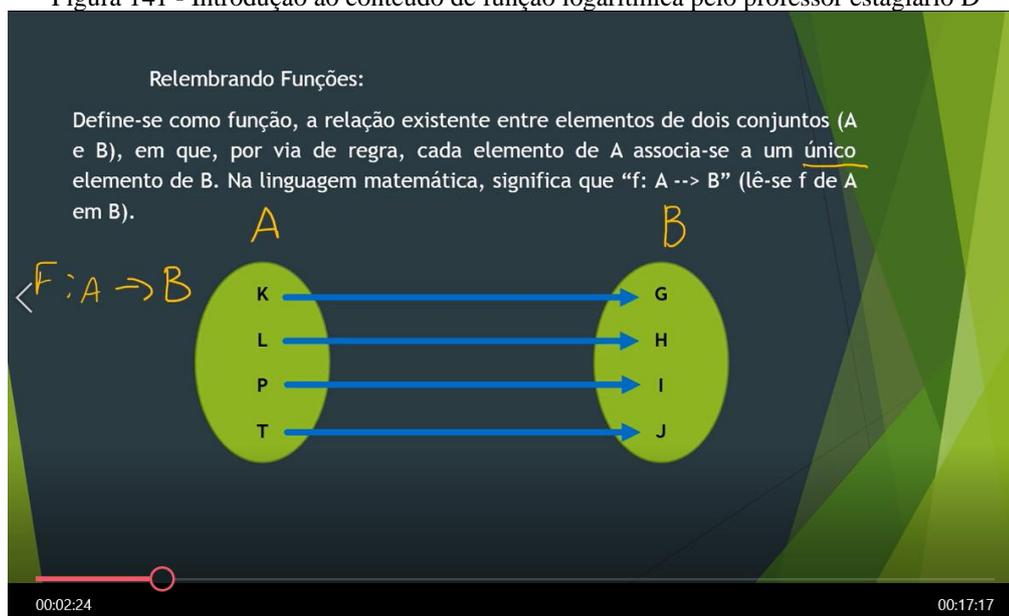
Fonte: a pesquisa.

Nesse olhar, sentiu-se falta de que o planejamento do professor apresentasse mais situações que possam ser consideradas situações-problema, envolvendo contexto e aplicação dos conceitos matemáticos que são aprendidos em cada aula. Além disso, sentiu-se falta de que o planejamento do professor tivesse ao menos uma situação de generalização de problemas, buscando efetivar o conceito de função polinomial do segundo grau.

O docente estagiário D abordou o conteúdo de função logarítmica. Para introduzir o tema, o professor buscou estabelecer uma conexão com os conhecimentos prévios dos

estudantes sobre o que seria uma função, começando pelas relações funcionais entre conjuntos, seguindo para um exemplo de função linear e sobre o que é domínio de uma função. Após isso, o docente estagiário retoma equações logarítmicas e apresenta, por fim, a ideia de função logarítmica. Apresenta-se, na Figura 141, uma imagem da introdução ao tema realizada pelo docente estagiário durante um vídeo gravado.

Figura 141 - Introdução ao conteúdo de função logarítmica pelo professor estagiário D



Fonte: a pesquisa.

No que se seguiu da aula, o docente apresenta, num segundo vídeo, uma abordagem para discutir a valoração de funções logarítmicas e sobre seu domínio, arguindo sobre restrições e sobre como encontrá-las, bem como a construção de gráficos da função. Na Figura 142, o docente apresenta uma discussão coerente sobre uma função logarítmica que detém um domínio que pode ser estabelecido analisando quando a expressão do argumento, que se trata de uma do segundo grau, admite valores positivos e negativos que são percebidos por meio do estudo de sinal da função.

Figura 142 - Momento em que o docente estagiário explica como determinar o domínio da função $g(x)$

The screenshot shows a presentation slide titled "Domínio de uma função logarítmica". A green box contains the instruction "Identificar o Domínio das seguintes funções:" followed by two functions: $a) g(x) = \log(x^2 - 1)$ and $b) h(x) = \log_{x+1}(4 - x^2)$. To the left, handwritten notes list properties of logarithms: $\log_a a = 1$, $a \neq 1$, $a > 0$, $a = 10$, and $x^2 - 1 > 0$. To the right, the domain of $g(x)$ is calculated: $x^2 - 1 = 0$, $x^2 = 1$, $x = \pm 1$, and the final domain is $D_{g(x)} = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 < x < 1\}$. A graph in the top right shows the function $y = x^2 - 1$ with its domain $-1 < x < 1$ highlighted in orange.

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que o professor seguiu um linear adequado para explicar o tema, retomando conceitos importantes, como domínio e construção de gráficos mais elementares (função do primeiro grau) para que os estudantes acessassem seus conhecimentos prévios para entender como localizar o domínio da função logarítmica. Todavia, na abordagem do tema, sentiu-se falta de que o docente conduzisse exercícios ou problemas contextualizando os objetos abordados, de modo a tornar o conhecimento mais próximo de situações que os estudantes poderiam conhecer (GODINO, 2013). Além disso, o professor também não apresentou situações de generalização, enfocando na apresentação de exemplos que eram resolvidos à medida que o conteúdo vinha sendo desenvolvido.

No que se refere aos professores B e C, estes abordaram o mesmo conteúdo matemático: matrizes. Apesar de ser o mesmo conteúdo, os professores apresentaram momentos diferentes desse objeto matemático. Enquanto o professor B trabalhou com a ideia de matrizes, o que é uma matriz quadrada, linha, coluna, inversa, diagonal, transposta, identidade, com as operações adição, subtração, multiplicação entre matrizes e multiplicação por um número real; o professor C planejou aulas envolvendo o cálculo de determinante utilizando o denominado método de Sarrus, sendo aqui um vídeo gravado.

O professor B introduziu o tema apresentando uma situação de contextualização do objeto, transformando uma tabela os componentes de leite de diversos mamíferos em uma representação matricial, tal como segue no exemplo da Figura 143.

Figura 143 - Introdução ao conteúdo matemático pelo professor B

Podemos também escrever os dados abaixo em uma tabela do tipo:

| Espécie | Composição do leite de vários mamíferos | | | | |
|---------|---|---------|---------|----------------|--------|
| | Teores em % | | | | |
| | Gordura | Lactose | Caseína | Proteína total | Cinzas |
| Cavalo | 1,6 | 6,1 | 1,6 | 2,0 | 0,5 |
| Bovino | 3,6 | 4,8 | 2,7 | 3,5 | 0,7 |
| Caprino | 4,1 | 4,2 | 2,9 | 4,3 | 0,8 |
| Suíno | 7,7 | 5,6 | 4,4 | 5,9 | 0,8 |
| Ovino | 6,2 | 4,3 | 4,3 | 5,4 | 0,8 |

$\begin{bmatrix} 1,6 & 6,1 & 1,6 & 2,0 & 0,5 \\ 3,6 & 4,8 & 2,7 & 3,5 & 0,7 \\ 4,1 & 4,2 & 2,9 & 4,3 & 0,8 \\ 7,7 & 5,6 & 4,4 & 5,9 & 0,8 \\ 6,2 & 4,3 & 4,3 & 5,4 & 0,8 \end{bmatrix}$

Fonte: a pesquisa.

Já o professor C introduziu a ideia de determinante a partir do método que, via de regra, é utilizado: a regra de Sarrus. A contextualização tratada pelo docente estagiário retrata a condição histórica em que se situa o objeto, trazendo olhar a como esse objeto foi elaborado historicamente. Na Figura 144, apresenta-se uma evidência desse elemento.

Figura 144 - Introdução ao tema determinante de matrizes pelo professor C

Para realização de determinantes de 3^{a} ordem utilizamos a regra criada por uma matemático denominada Regra de Sarrus.



Pierre Frederic Sarrus (1798 - 1861)

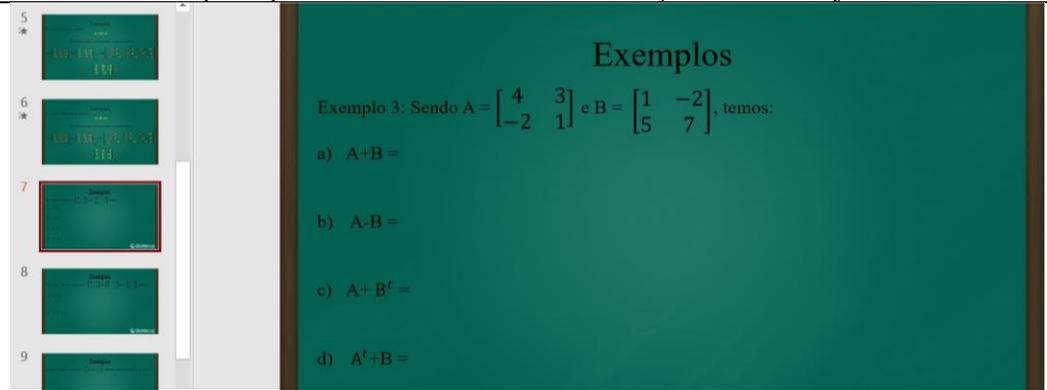
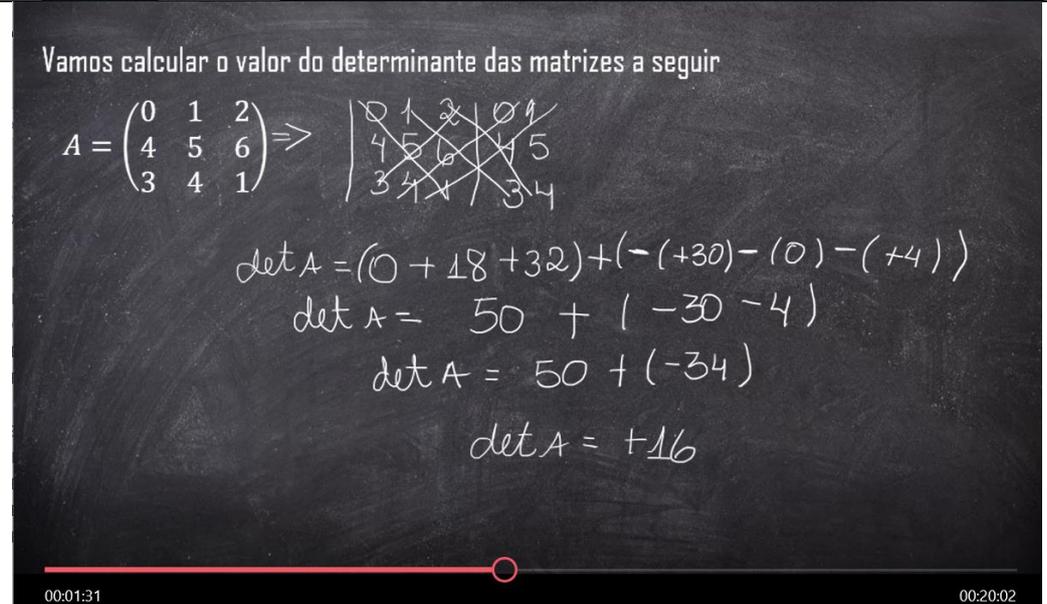
00:01:31 00:20:02

Fonte: a pesquisa.

Por mais que não seja uma contextualização do objeto propriamente dito, como em uma situação problema, é um tipo de abordagem importante e pertinente nos diferentes níveis de ensino. Entende-se que isso dê retribuição à importância de se mostrar ao estudante que os conhecimentos emergem de sujeitos que colocaram seus esforços e pensamentos para trazer pequenos ou grandes momentos de descobertas (GODINO, 2013; BRASIL, 2017).

Ambos os professores, durante a apresentação de suas aulas (slides ou vídeos), conduziram momentos para resolver exercícios como exemplos junto aos estudantes do Ensino Médio. No quadro da Figura 145, apresentam-se evidências desses argumentos.

Figura 145 - Trecho de vídeo ou *powerpoint* contendo momentos de resolução de exercício junto aos estudantes

| | |
|--------------------|---|
| <p>Professor B</p> |  |
| <p>Professor C</p> |  |

Fonte: a pesquisa.

No caso do professor estagiário B, sentiu-se falta de que esse diversificasse um pouco mais os exemplos de contextualização apresentados, para não dar ideia aos estudantes de que somente tabelas podem ser transformadas em elementos de matrizes. Já no caso do professor estagiário C, sentiu-se falta de que o docente apresentasse um exemplo de prática de contextualização (GODINO, 2013) do cálculo de determinante pelo método de Sarrus, tal como é feito para estabelecer segurança de informações em bancos de dados, por exemplo. Além do que foi mencionado, considera-se pertinente destacar que nenhum dos dois professores apresentou situação de generalização de problemas a partir do conteúdo abordado, tal como se espera no componente de situações-problema (GODINO, 2013).

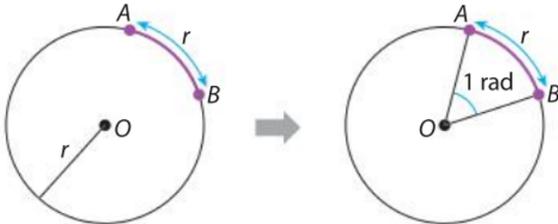
O docente estagiário E realizou a introdução do tema trigonometria, iniciando uma abordagem a partir de definições e proposições sobre o tema, como sobre calcular as dimensões de um triângulo retângulo, bem como seus ângulos internos, a partir dos ângulos notáveis: 30° , 45° e 60° . O professor conduziu uma série de exercícios sobre o tema, indo ao encontro da trigonometria no círculo trigonométrico, destacando objetos como radianos, graus, e ideias de

seno, cosseno e tangente a partir disso. Na Figura 146, apresenta-se um exemplo de introdução ao tema, que discute o tamanho de 1 radiano nos números reais.

Figura 146 - Introdução ao tema do círculo trigonométrico

O radiano

Para medir arcos e ângulos, também podemos usar o **radiano**. A medida angular de um arco é 1 radiano (1 rad) quando seu comprimento é igual ao raio da circunferência que o contém.



A circunferência de raio r tem como comprimento do arco $\widehat{AB} = r$, sua medida angular é 1 radiano. Indicamos: $\text{med}(\widehat{AB}) = 1\text{rad}$.

Fonte: a pesquisa.

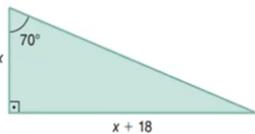
Durante a apresentação do tema, o professor estagiário E realizou a gravação de vídeos contendo a resolução de atividades propostas. Nos exercícios, constata-se que nenhum deles apresentou uma situação de generalização, contextualização ou problematização. Os exercícios, em si, estiveram voltados à resolução de tarefas como “calcule o ângulo” ou “o lado do triângulo”, tal como se exemplifica na Figura 147.

Figura 147 - Exemplo de atividade corrigida pelo professor E

9. Usando a tabela, calcule a medida desconhecida x , em cada um dos triângulos a seguir:

| | |
|-----|------------|
| | 70° |
| sen | 0,94 |
| cos | 0,34 |
| tan | 2,75 |

a)



Podemos usar \tan para resolver

$$\tan a = \frac{CO}{CA}$$

$$2,75 = \frac{x + 18}{2x}$$

$$2,75 \cdot 2x = x + 18$$

$$5,5x = x + 18$$

$$5,5x - x = 18$$

$$x = \frac{18}{4,5}$$

$$x = 4$$

Pausa (k)

2:04 / 4:10

Fonte: a pesquisa.

Em nenhuma das propostas educativas o professor contextualizou o tema, como na indicação para calcular a distância entre objetos ou mesmo a angulação necessária que dois objetos tenham para se encontrem em um ponto x . Deve-se ponderar também, apesar da

abordagem matemática utilizada pelo docente estagiário estar correta, que não foi possível constatar situações de generalização, mesmo quando essa no círculo trigonométrico a partir do método de Pitágoras.

No âmbito da habilidade com situações-problema, baseando-se nos indicadores de Godino (2009), é esperado que os docentes consigam realizar planejamentos repletos de elementos de contextualização, problematização e generalização de situações ou exercícios. Nesse sentido, seria coerente incitar a importância de que professores de Matemática conduzam aulas com propostas que se diversifiquem na abordagem, mas que minimamente apresentem os indicadores mencionados.

Por meio da análise realizada nesta subseção, verificou-se que os professores conduziram atividades com propostas que se limitaram a uma linearidade mais tradicional: definição ou proposição, seguida de explicação com mais exercícios. Todos os docentes aplicaram os conhecimentos matemáticos de forma adequada, salvo a situação do professor A que foi corrigida pela professora titular, realizando a correção e a resolução de exercícios e possíveis problemas distintos articulados ao tema abordado.

Destaca-se que os professores B e C apresentaram duas situações, individualmente, consideradas como contextualização: o B, incitou a ideia de que os elementos de uma tabela podem ser transpostos para os elementos de uma matriz; e o C, indicou, historicamente, como o método de Sarrus para calcular determinantes foi concebido.

Considera-se, apesar dos professores B e C terem indicado pelo menos um elemento de contextualização, que todos os docentes estagiários não apresentaram graus satisfatórios de contextualização de situações para a introdução do tema. No que tange aos exercícios e problemas, mesmo havendo possibilidades de trazer situações como: a altura alcançada por uma bola (docente A), codificação da informação ou banco de dados (docentes B e C), decaimento radioativo (docente D), altura ou distância entre objetos (professor E), os docentes estagiários focaram em estabelecer atividades que seriam calculadas de forma metódica, onde, nas aulas analisadas, não foi possível perceber um problema ou exercício contextualizado.

No âmbito das generalizações, nenhum dos docentes buscou discutir situações que pudessem ser generalizadas, determinando modelos matemáticos ou projeções para resolução de problemas ou exercícios. Algo que poderia ser realizado, por exemplo, nos temas dos professores estagiários A e D, que se referiram à função quadrática e logarítmica, buscando modelizar uma função que tivesse os atributos necessários para o tema que estavam ensinando.

Mesmo que os professores B e C tenham apresentado uma contextualização, considera-se que essas não foram suficientes considerando a proporção de cinco aulas e pela quantidade

de exercícios adotados (ambos apresentaram listas de exercícios com ao menos 5 itens ao final de cada aula). Nesse sentido, considera-se que todos os docentes atingiram: 1 – pouco satisfatório para situações-problema.

8.1.2 Linguagem

Nesta habilidade, é preciso que o docente consiga realizar a seguinte ação: utilizar dos diferentes modos de expressão da linguagem matemática, considerando um nível adequado aos seus educandos e elaborando situações para que eles tenham que interpretar e se expressar matematicamente.

Ao longo das aulas, o professor A fez uso de diferentes linguagens matemáticas, algo esperado devido ao tema que é ministrado por ele, sendo elas: materna, para escrever considerações em seus slides ou vídeos; a simbólica, ao retratar o modelo funcional genérico da função do segundo grau; a numérica, ao valorar funções ou calcular pontos essenciais, como o vértice; a algébrica, para trabalhar com funções específicas; e gráfica, para representar modelos funcionais. Todavia, deve-se destacar que nos materiais do professor não foi possível constatar a linguagem tabular que, apesar de não ser tão necessária ao se trabalhar com funções que dependem de poucos pontos, são importantes para dar representação a modelização de funções, por exemplo. Considera-se que, possivelmente, o professor iria perceber essa necessidade caso tivesse conduzido situações de generalização de problemas envolvendo funções quadráticas.

No quadro da Figura 148, apresenta-se uma mostra representativa das linguagens que foram percebidas no material do professor.

Figura 148 - Mostra de linguagens utilizadas pelo professor A

Exemplo de linguagem gráfica, simbólica e materna

Definição
Função quadrática ou função polinomial do 2º grau:

- É uma função $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, sendo a , b e c números reais e $a \neq 0$.
- Quando representamos graficamente uma função do 2º grau, obtemos uma curva que é chamada de **parábola**, como exemplificado nas figuras.

Exemplo de linguagem numérica, algébrica e materna

Raízes da função

- Como igualamos a função a zero temos $2x^2 - 3x + 1 = 0$
- Destacando os coeficientes de $2x^2 - 3x + 1 = 0$, temos:
 - $a = 2$
 - $b = -3$
 - $c = 1$

E utilizando a fórmula, obtemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot 2}$$

1° $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$
 $\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1$
 $\Delta = 9 - 8$
 $\Delta = 1$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{1}}{4}$$

3° $x_1 = \frac{3+1}{4} = \frac{4}{4} = 1$

4° $x_2 = \frac{3-1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Fonte: a pesquisa.

Considera-se que a comunicação adotada pelo professor estagiário A, em geral, seja adequada aos estudantes com os quais ele trabalhou. Entretanto, deve-se considerar duas situações que chamaram a atenção durante um vídeo elaborado pelo professor. A primeira situação é quando o professor busca explicar no vídeo sobre concavidade. O docente estagiário utiliza de argumentos coerentes, como no modelo genérico $ax^2 + bx + c$, com $a > 0$ para concavidade voltada para cima e $a < 0$ para concavidade voltada para baixo. Porém, o docente, para falar das concavidades, faz uma associação incorreta do exemplo algébrico utilizado com a representação gráfica constante apresentada por ele. Nesse sentido, parece que o gráfico é dado pelo modelo algébrico citado, sendo essa uma associação incorreta que pode causar confusão aos estudantes do Ensino Médio. Na Figura 149, apresenta-se um print do trecho do vídeo que se está mencionando.

Figura 149 - Imagem envolvendo função e gráfico para trabalhar concavidade

Concavidade

- Se $a > 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para cima;
- Se $a < 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para baixo.

$F(x) = 2x^2 - 3x + 1$

$a = 2$

e

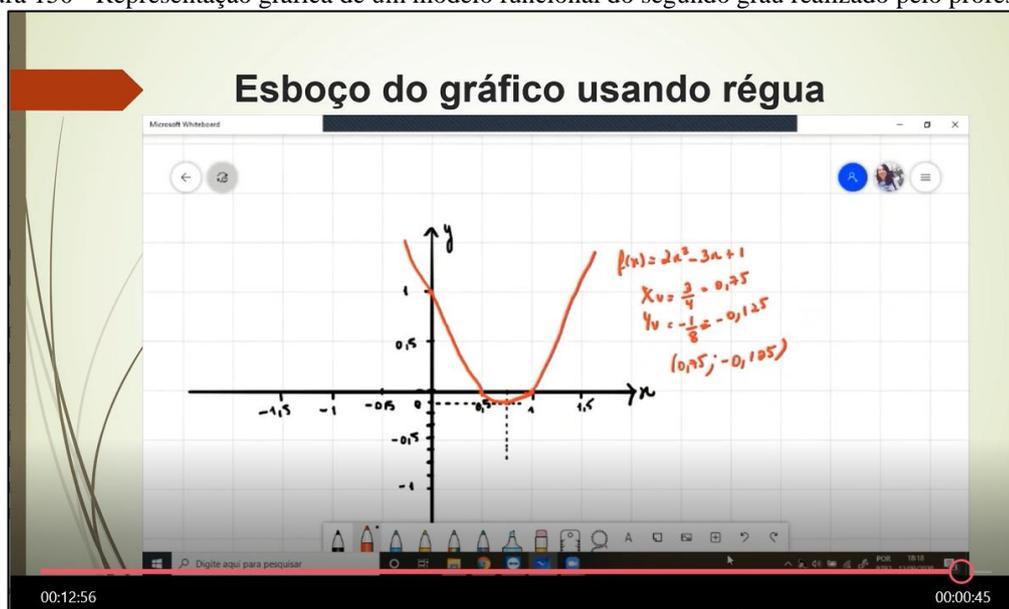
00:01:06 00:12:35

Fonte: a pesquisa.

O segundo momento dos materiais que se percebe um obstáculo também está no vídeo. Nesse novo trecho, o professor estagiário utiliza de um modelo funcional do segundo grau, da

aula anterior, para representar os pontos que considerou importantes: sendo $(0, c)$, ponto quando se substitui o valor zero na função; $(x', 0)$ e $(x'', 0)$, que são os zeros da função; e (x_v, y_v) que representa o vértice da parábola. Após isso, o professor realiza o traço do gráfico da função, tal como na Figura 150.

Figura 150 - Representação gráfica de um modelo funcional do segundo grau realizado pelo professor A



Fonte: a pesquisa.

Considera-se que os valores atribuídos pelo docente estagiário estão corretos, porém, entende-se que seria importante, aqui, o docente realizar a representação tabular para indicar as associações das abscissas com as ordenadas, evitando possíveis conflitos que os estudantes do Ensino Médio poderiam ter para entender sobre como os pontos estavam sendo anotados no plano cartesiano para a representação gráfica.

Ainda, desse mesmo obstáculo, considera-se o fato de o professor fazer uma representação gráfica que não está bem desenhada para uma curva de função do segundo grau, podendo fazer com que seus estudantes realizassem representações similares, não estando fiéis ao traçado esperado. Entende-se que deve ter havido limitações na representação pelo fato de o professor estar fazendo uso de um *software* à mão livre. Porém, deve-se considerar a necessidade de que o docente domine bem os recursos que está utilizando para conduzir sua prática docente, para que assim possa aproximar, ainda mais, os objetos de suas aulas com as referências institucionais esperadas (GODINO *et al.*, 2017).

Por fim, destaca-se que o docente não apresentou problemas ou exercícios em que o estudante tivesse que interpretar, embora os exercícios solicitem que os estudantes os resolvam e, conseqüentemente, se expressem matematicamente.

O docente estagiário D abordou o tema de função logarítmica. O professor D considerou as seguintes linguagens: natural, para escrever conceitos como o de função; simbólica, para denotar o modelo genérico de função logarítmica, por exemplo; numérica, ao valorar funções; algébrica, considerando que fez uso de modelos funcionais; gráfica, para representar funções; e tabular, para considerar as associações entre valores dependentes e independentes. Nota-se, aqui, que o professor estagiário D fez uso de uma linguagem a mais que a do professor A: a linguagem tabular. Considera-se a mesma uma linguagem importante de ser utilizada para que os estudantes consigam visualizar, mais facilmente, as relações de dependência entre valores obtidos na valoração de uma função. Nesse sentido, acredita-se que haja possibilidade de melhor visualização e interpretação das situações com funções por parte dos estudantes do Ensino Médio.

No quadro da Figura 151, apresenta-se uma mostra representativa das linguagens mencionadas.

Figura 151 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor D
Linguagem materna e algébrica

Relembrando Funções:

As funções matemáticas são regras que relacionam duas variáveis (x e y) sendo uma dependente e outra independente. Então $y = f(x)$. Isso significa que para cada valor atribuído em x , será gerado um valor em y .

$y = \text{dependente}$
 $x = \text{independente}$

$y = f(x) = 3x + 2$

$x = 0$
 $y = 3 \cdot 0 + 2 \Rightarrow y = 2$

$x = 1$
 $y = 3 \cdot 1 + 2 \Rightarrow y = 5$

00:07:42 00:23:30

Linguagem simbólica, algébrica e numérica

\mathbb{R}_+^*

Uma função $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se **função logarítmica** quando existe um número real a , com $a > 0$ e $a \neq 1$, tal que $f(x) = \log_a x$ para todo $x \in \mathbb{R}_+^*$

$\log_a b$ $a > 0$ ✓
 $a \neq 1$ ✓

$y = f(x) = \log_2(x) = 0$

$D = \mathbb{R}_+^* \Rightarrow 2^b = 0$
 $2^0 = 1$ $2^t = -2$
 $2^{-1} = \frac{1}{2}$ $2^0 = \cancel{0}$
 $2^2 = 4$

Im: y de todo x

00:22:41 00:08:31

Linguagem gráfica e tabular

$\text{Im} = \mathbb{R}$

Gráfico de uma Função logarítmica
 $f(x) = \log_2 x$

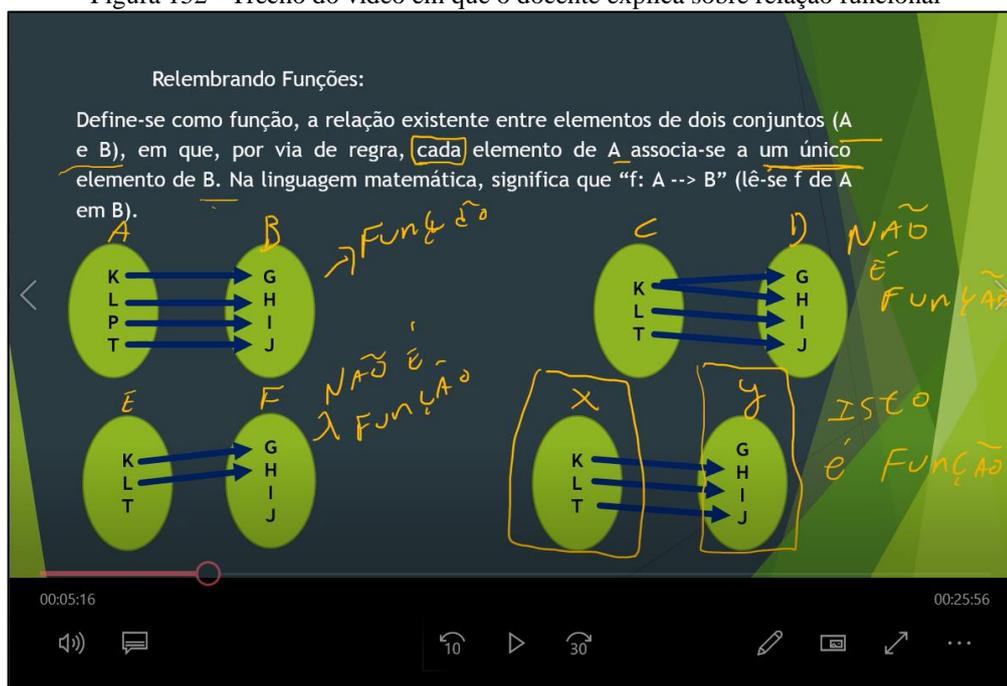
| $\log_2 x$ | $f(x)$ ou y |
|------------|---------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 1 |
| 4 | 2 |
| 8 | 3 |
| 3 | 1,58... |
| 7 | 2,8... |

00:24:20 00:06:52

Fonte: a pesquisa.

Durante prática de ensino que o docente estagiário D promove em seus vídeos, encontrou-se uma situação de expressão que seria importante destacar. Na Figura 152, apresenta-se uma ação em que o docente busca retomar conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Médio para trabalhar sobre a ideia de função, trazendo a relação dos elementos do domínio e com os do contradomínio.

Figura 152 - Trecho do vídeo em que o docente explica sobre relação funcional



Fonte: a pesquisa.

A questão aqui é que o docente apresenta quatro exemplos dos quais dois são considerados função: o primeiro exemplo, conjuntos A e B, em cada elemento do domínio possui um único correspondente no contradomínio, e o segundo, conjunto X e Y, todos os elementos do domínio possuem um correspondente no contradomínio. Todavia, entende-se que seria necessário que o docente apresentasse mais uma exemplificação em sua expressão, como nos casos em que dois elementos distintos do domínio possuem um mesmo correspondente no contradomínio. Da forma como o professor estagiário expõe o objeto, dá ideia de que o argumento mencionado aqui é inexistente, o que pode causar certo obstáculo ao estudante do Ensino Médio, mesmo que esse momento da aula seja só de retomada do conteúdo.

No restante dos materiais, o professor estagiário comunica adequadamente os objetos matemáticos, se expressando de modo coerente para os estudantes do Ensino Médio. Já sobre situações de interpretação matemática, não foi possível perceber evidências desse elemento em seus materiais, embora tenha proporcionado exercícios para os estudantes expressarem suas resoluções e soluções.

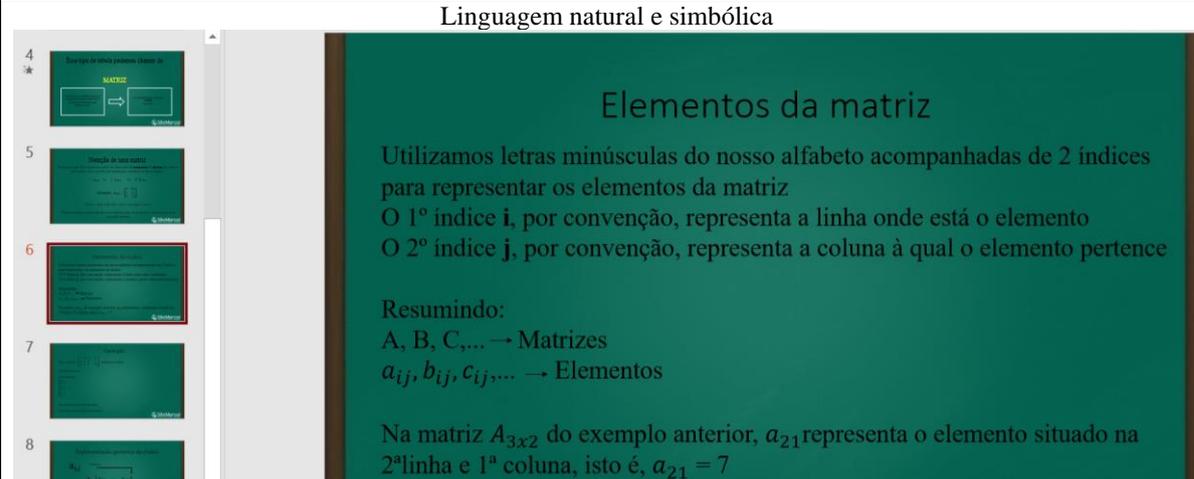
Os docentes estagiários B e C, que trabalharam com o conteúdo de matrizes, apresentaram elementos das seguintes linguagens: materna, ao explicar a convenção sobre o uso dos termos a_{ij} (professor B) ou para explicar o método de Sarrus durante um vídeo (professor C); simbólica, onde o professor B a utiliza para denotar elementos de uma matriz ou uma matriz genérica m por n ; numérica, para trabalhar com a soma entre matrizes (professor B) ou para encontrar o determinante de uma matriz com elementos numéricos (professor C);

algébrica, para trabalhar com elementos de matriz envolvendo expressões algébricas (professor B) ou para exemplificar o método de Sarrus (professor C).

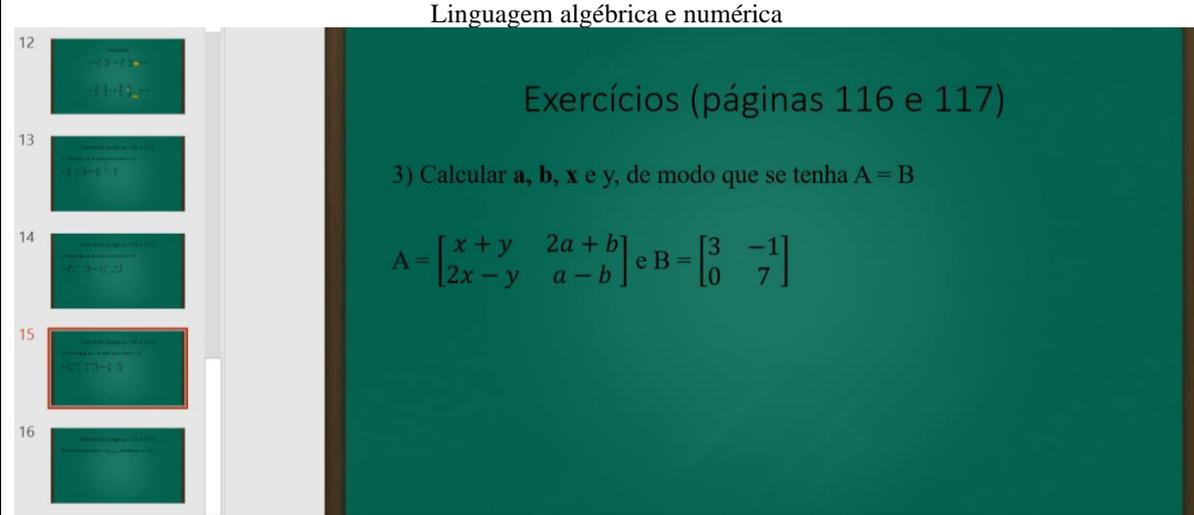
No quadro da Figura 153, apresenta-se uma mostra representativa das linguagens mobilizadas pelo professor estagiário B.

Figura 153 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor B

Linguagem natural e simbólica



Linguagem algébrica e numérica



Fonte: a pesquisa.

No quadro da Figura 154, apresenta-se uma mostra representativa das linguagens que foram mobilizadas pelo professor estagiário C.

Figura 154 - Mostra representativa de linguagens mobilizadas pelo professor C

Linguagem algébrica

Regra de Sarrus

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

1ª - Repetir ao lado da matriz as duas primeiras colunas.

$$\begin{array}{ccc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}$$

00:02:37

00:18:56

Linguagem natural/materna

2ª - Encontramos a soma do produto dos elementos da *diagonal principal* com os dois produtos obtidos pela multiplicação dos elementos das paralelas a essa diagonal (a soma deve ser precedida do sinal positivo).

$$\begin{array}{ccc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}$$

00:02:37

00:18:56

Linguagem numérica

Vamos calcular o valor do determinante das matrizes a seguir

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\det A = (0 + 18 + 32) + (- (+30) - (0) - (+4))$$

$$\det A = 50 + (-30 - 4)$$

$$\det A = 50 + (-34)$$

$$\det A = +16$$

Fonte: a pesquisa.

Considera-se que ambos os docentes estagiários apresentaram linguagens adequadas para expressar o conhecimento matemático aos seus estudantes, bem como se expressaram com linguagem adequada para o nível educativo proposto (GODINO, 2013). Ambos os docentes estagiários também colocam situações em que os estudantes precisavam se expressar matematicamente (GODINO, 2013), embora nenhuma delas solicite uma interpretação mais avançada de exercícios ou problemas.

O professor estagiário E, que abordou o tema trigonometria, utilizou de linguagens como: natural, para explicar sobre comprimento de um arco de circunferência; simbólico, como na representação de arco ou de regra para calcular o lado de um triângulo retângulo; numérica, envolvendo cálculos do lado de um triângulo retângulo, por exemplo; geométrica, para representar lugares geométricos como um triângulo retângulo, na resolução de um problema ou exercício; e algébrico, envolvendo o cálculo do lado de um triângulo retângulo que contém uma expressão do tipo algébrica. Na Figura 155, apresenta-se uma mostra representativa das linguagens que o professor E fez uso.

Figura 155 - Mostra representativa de linguagens utilizadas pelo professor E

Linguagem natural, simbólica e geométrica

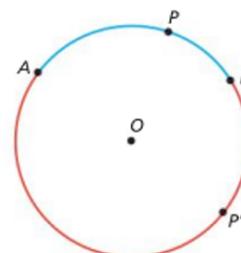
ARCOS DE UMA CIRCUNFERÊNCIA

Dois pontos A e B , de uma circunferência a dividem em duas partes. Cada uma dessas partes, incluindo esses pontos, é chamada de *arco da circunferência*. Na imagem, temos:

\widehat{APB} = arco de extremidades A e B contendo P .

$\widehat{AP'B}$ = arco de extremidades A e B contendo P' .

Podemos obter duas medidas de um arco: seu comprimento (medida linear) e sua medida angular.



Comprimento de um arco

Linguagem natural, simbólica, geométrica, numérica e algébrica

12. A rua Tenório Quadros e a avenida Teófilo Silva, ambas retilíneas, cruzam-se conforme um ângulo de 30° . O posto de gasolina Estrela do Sul encontra-se na avenida Teófilo Silva a 4000m do citado cruzamento. Sabendo que o percurso do posto Estrela do Sul até a rua Tenório Quadros forma um ângulo de 90° no ponto de encontro do posto com a rua Teófilo Silva, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Estrela do Sul e a rua Tenório Quadros?



Podemos usar \tan para resolver

$$\tan a = \frac{CO}{CA}$$

$$\tan 30 = \frac{x}{4000}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{4000}$$

$$4000\sqrt{3} = 3x$$

$$\frac{4000\sqrt{3}}{3} = x$$

TRIGONOMETRIA - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS 3

Fonte: a pesquisa.

Nota-se no material do professor que a comunicação atribuída está adequada em parâmetros matemáticos e ao nível para o qual está sendo dirigido. O professor estagiário traz propostas em que os estudantes precisavam interpretar situações matemáticas, bem como se expressar matematicamente.

Nesta habilidade, os professores, em geral, demonstraram maior habilidade para lidar com diferentes linguagens, seja somente no seu uso para explicar objetos, bem como conversão

(transição entre linguagens), principalmente no caso dos professores A e D, algo notável ao se trabalhar funções, e tratamento (ações dentro de uma mesma linguagem). Todos os docentes se saíram bem em expressar uma linguagem adequada ao nível dos estudantes, algo necessário e importante (GODINO, 2013), mas somente o professor E propôs situações em que o estudante precisasse realizar interpretação matemática.

Destaca-se que os professores A e D apresentaram situações que poderiam ser consideradas obstáculos para a aprendizagem do estudante, ora se comunicando por meio de uma associação entre funções que não traz clareza (docente estagiário A), outrora não conduzindo exemplos suficientes para tratar da ideia de função (docente estagiário D). Porém, considera-se que todos os professores estagiários conduziram exercícios ou problemas em que os estudantes do ensino médio poderiam se expressar para construir a resolução para determinar a solução.

No que tange a adequação nesta habilidade, entende-se que todos os professores atingiram um grau 2 - satisfatório.

A seção a seguir trata da habilidade relacionada às regras (definições, proposições, teoremas, ...).

8.1.3 Regras

Nesta habilidade é esperado que os docentes estagiários: apresentem as definições e procedimentos fundamentais do tema de estudo de forma coerente e adequada ao nível dos educandos.

Para esta subseção, será considerada a edição única de livros do de Souza (2013) como recurso para avaliar se, na perspectiva do Ensino Médio, as regras utilizadas pelos professores estagiários estão adequadas e mínimas.

O professor A, que trabalhou com função quadrática, apresentou regras que se consideram mínimas, segundo Souza (2013), para se trabalhar o referido assunto, sendo essas: definição do que é uma função do segundo grau, como determinar as raízes da função, ponto em que a parábola pode cruzar o eixo das ordenadas, concavidade e vértice da parábola. Entende-se que estavam adequadas ao nível dos estudantes, conduzindo coerentemente a abordagem ao longo dos materiais.

No quadro da Figura 151, apresenta-se uma mostra representativa das regras mencionadas.

Figura 156 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor A

| |
|---|
| <p>Definição</p> <p>Função quadrática ou função polinomial do 2º grau:</p> <ul style="list-style-type: none"> É uma função $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, sendo a, b e c números reais e $a \neq 0$. Quando representamos graficamente uma função do 2º grau, obtemos uma curva que é chamada de parábola, como exemplificado nas figuras. |
| <p>Intersecção no eixo y</p> <ul style="list-style-type: none"> O gráfico interceptará o eixo y no valor do coeficiente c. <p>Vamos encontrar essas raízes igualando a função a zero ($f(x) = 0$) e usar a fórmula resolvente (fórmula de Bhaskara).</p> $f(x) = 0 \quad \text{ou seja} \quad 2x^2 - 3x + 1 = 0$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p style="text-align: center;">OU</p> $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \quad ; \text{ Sendo } \Delta = b^2 - 4.a.c$ |
| <p>Concavidade</p> <ul style="list-style-type: none"> Se $a > 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para cima; Se $a < 0$, o gráfico é uma parábola com concavidade para baixo. |
| <p>Vértice da parábola</p> <ul style="list-style-type: none"> O vértice da parábola é um ponto cuja a coordenada que é dada por: <ul style="list-style-type: none"> $X_v = \frac{-b}{2a}$ $Y_v = \frac{-\Delta}{4a}$ |

Fonte: a pesquisa.

Ao se observar as regras utilizadas pelo professor, é necessário apontar duas observações.

A primeira se refere ao fato de, nos materiais, o professor só fazer referência ao método resolvente de equações do segundo grau para encontrar raízes ($f(x) = 0$) de modelos do segundo grau. Entende-se que seria interessante o professor abordar outros três procedimentos que

geralmente podem ser considerados ao se estudar esse tema: o primeiro se refere à quando $c = 0$, considerando a possibilidade de se colocar a variável independente em evidência para determinar as raízes; a segunda, quando $b = 0$, simplesmente isolando a variável independente; e o método da soma e produto. Isso possibilitaria aos estudantes outros meios para encontrar as raízes de uma função do segundo grau que, em determinadas situações, possibilita uma otimização dos procedimentos utilizados.

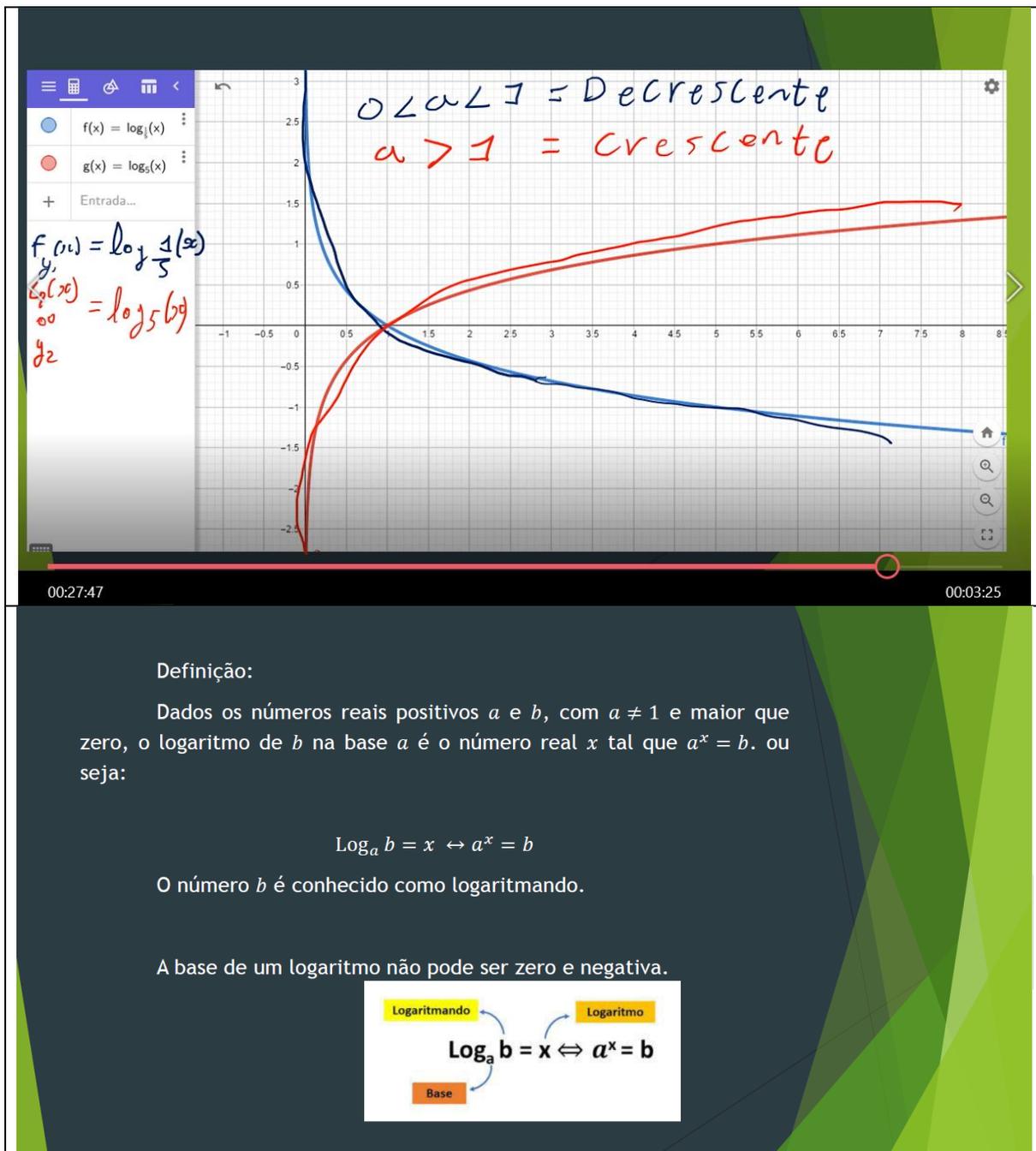
A segunda observação se refere ao fato de o professor mencionar que o gráfico da função intercepta o eixo das ordenadas no valor c da função, tal como aparece no quadro da Figura 156. Como se sabe, funções são representadas no plano cartesiano que faz uso de duas retas reais perpendiculares entre si. Nesse sentido, seria mais adequado que o professor estagiário tivesse informado ao estudante do Ensino Médio que, na verdade, trata-se de um ponto em que $x = 0$ e, com isso, o gráfico estaria interceptando o eixo das ordenadas no ponto $(0, c)$.

No que se refere ao docente estagiário D, que abordou o tema de função logarítmica, foi possível perceber que as regras são mínimas e adequadas para o nível do Ensino Médio, sendo elas sobre: definição de função e função logarítmica, restrições e estudo de domínio, equações logarítmicas, função crescente e decrescente, e representação gráfica (curva gerada). Na Figura 157, apresenta-se uma mostra representativa das regras utilizadas pelo professor D.

Figura 157 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor D

\mathbb{R}_+^*
 Uma função $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se **função logarítmica** quando existe um número real a , com $a > 0$ e $a \neq 1$, tal que $f(x) = \log_a x$ para todo $x \in \mathbb{R}_+^*$
 $\log_a b$ $a > 0$
 $a \neq 1$
 $\langle f(x) = \log$

00:16:43 00:14:29



Fonte: a pesquisa.

Ao se observar as regras utilizadas pelo docente estagiário, não se notou situações que requeiram atenção.

O professor B, que abordou o tema de Matrizes, também apresentou a regras adequadas e fundamentais segundo Souza (2013), sendo elas: definição de matriz, tipos de matriz (linha, coluna, quadrada, diagonal, transposta, triangular e identidade), operação adição e subtração entre matrizes e multiplicação entre matrizes e por um valor real. Na Figura 158, apresenta-se uma mostra representativa das regras utilizadas pelo professor B.

Figura 158 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo professor estagiário B

MATRIZ

Chamamos de MATRIZ uma tabela retangular formada por **m** linhas e **n** colunas, totalizando **n.m** números reais,

→

A indicação **m x n** é chamada **ORDEM** da matriz

Adição e subtração de matrizes

As matrizes envolvidas na adição e na subtração devem ser da mesma ordem. E o resultado dessa soma ou subtração será também outra matriz com a mesma ordem.

Assim podemos concluir que:

Se somarmos a matriz A com a matriz B de mesma ordem, $A + B = C$, teremos como resultado outra matriz C de mesma ordem e para formar os elementos de C somaremos os elementos correspondentes de A e B, assim:

$$a_{11} + b_{11} = c_{11}$$

Matriz nula

Numa matriz nula, todos os elementos são iguais à zero. Podemos representar uma matriz nula m x n por $0_{m \times n}$; caso ela seja quadrada, indica-se 0_n

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriz nula
de 2ª ordem

Multiplicação de um número real por uma matriz

Para multiplicar uma matriz por um número real basta multiplicar todos os seus elementos pelo número, o resultado é uma matriz da mesma ordem.

Exemplos:

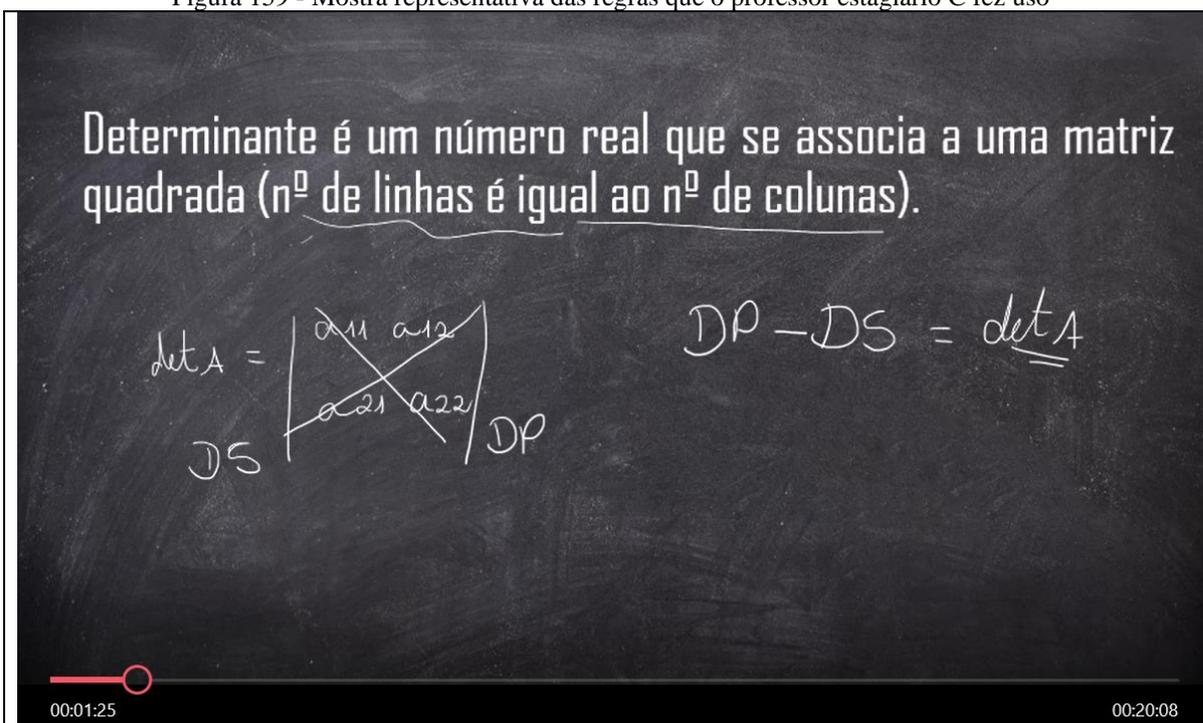
$$A = 25 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -4 & 3 & 6 \end{pmatrix} \longrightarrow A = \begin{pmatrix} 50 & -25 & 0 \\ -100 & 75 & 150 \end{pmatrix}$$

Fonte: a pesquisa.

Das regras indicadas no quadro da Figura 158, deve-se destacar que se considera haver um obstáculo na definição de matriz apresentada pelo professor estagiário. Segundo o material, é considerado que uma matriz é uma tabela disposta por m colunas e n linhas, de elementos de números reais. Confrontando a definição indicada por ele com a de Souza (2013), verifica-se que: primeiro, uma matriz não é só definida como uma tabela, pode ser um quadro, uma lista, um conjunto por associação, etc., de elementos dispostos por m linhas e n colunas, fazendo com que esse objeto matemático assuma diferentes características dependendo de como está sendo dado seu uso; segundo, que matrizes não são formadas somente por elementos de Números Reais, uma vez que esses objetos podem ser, também, polinômios e funções, por exemplo. Nesse sentido, apesar do docente estagiário ter feito uso coerente e adequado das regras ao longo de seu material, apresentou uma definição que não se sustenta adequadamente pela referência institucional.

No caso do docente estagiário C, que também trabalhou com matrizes, mas mais especificamente com determinantes, utilizou: o método de cálculo para produzir o determinante de uma matriz quadrada de duas linhas por duas colunas, e o método de Sarrus para calcular o determinante de uma matriz quadrada de três linhas por três colunas. Na Figura 159, apresenta-se uma mostra representativa do que se está mencionando.

Figura 159 - Mostra representativa das regras que o professor estagiário C fez uso



Determinantes de uma matriz de 3^o ordem – Regra de Sarrus

Em uma matriz quadrada de ordem 3 dada por $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$, o determinante é obtido por meio da regra do matemático Pierre Frederic Sarrus (1798 – 1861) conhecida como Regra de Sarrus.

Nessa regra, à direita da matriz, repetimos suas duas primeiras colunas. Em seguida realizamos a multiplicamos dos elementos conforme indicado, conservando os sinais dos produtos obtidos no sentido da diagonal principal como indicado. Por fim, multiplicamos os elementos na direção paralela à diagonal secundária, como indicado, e multiplicamos o resultado por (-1).

$$\begin{array}{ccc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}$$

$$\underbrace{-(a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31}) - (a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32}) - (a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33})}_{\text{Muda o sinal}} + \underbrace{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33}) + (a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31}) + (a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32})}_{\text{Conserva o sinal}}$$

Fonte: a pesquisa.

Na segunda imagem da Figura 159, é possível perceber que o docente estagiário não colocou o sinal de adição entre os produtos das diagonais principais. Entende-se que essa ação do docente estagiário tenha se configurado um erro técnico e local, pois, analisando o restante dos materiais produzidos pelo docente, se constata que ele seguiu adequadamente o método proposto por Sarrus.

Por fim, o professor estagiário E abordou o tema trigonometria. Conforme consta no material do docente estagiário, ele ficou responsável por elaborar atividades envolvendo trigonometria no triângulo retângulo e, após isso, introduzir o assunto de trigonometria no círculo trigonométrico, utilizando de regras coerentes e fundamentais para o tema, sendo essas: a definição de grau, arco, radiano, uso de modelos e métodos de seno, cosseno, tangente para determinar angulações e arcos. Na Figura 160, apresenta-se uma mostra representativa das regras indicadas.

Figura 160 - Mostra representativa de regras utilizadas pelo docente E

O grau

Considere uma circunferência dividida em 360 arcos de comprimentos iguais. Define-se **um grau** (1°) como a medida angular de cada um desses arcos. Por isso, dizemos que a circunferência tem 360° .

O radiano

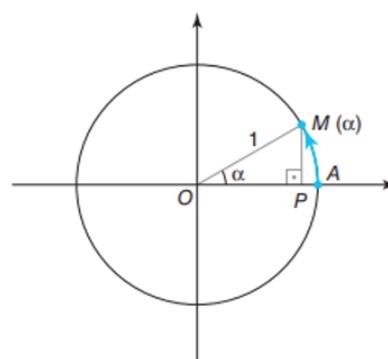
Para medir arcos e ângulos, também podemos usar o **radiano**. A medida angular de um arco é 1 radiano (1 rad) quando seu comprimento é igual ao raio da circunferência que o contém.

Para entender a transição do triângulo retângulo para a circunferência trigonométrica, considere um arco trigonométrico \widehat{AM} de medida a , com $0^\circ < a < 90^\circ$.

Como o raio da circunferência trigonométrica mede 1 e a medida do ângulo central \widehat{MOA} é igual à medida do arco \widehat{AM} , em grau, temos no triângulo retângulo \widehat{OMP} :

$$\cos a = \frac{OP}{1} = OP$$

$$\text{sen } a = \frac{PM}{1} = PM$$



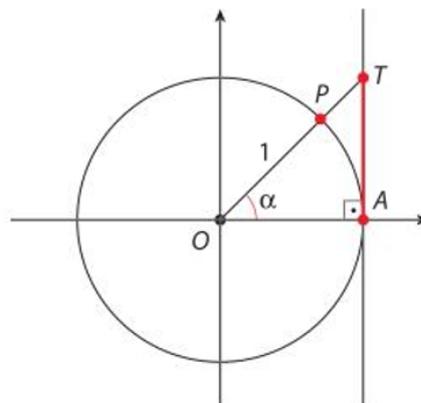
TANGENTE DE UM ARCO TRIGONOMÉTRICO

Além de cosseno e seno de um arco, também temos a *tangente de um arco* e para representá-la precisamos construir um terceiro eixo que *passa pela origem dos arcos e é paralelo ao eixo dos senos*.

Lembrando que o ciclo tem raio unitário, no triângulo AOT , temos:

$$\tan a = \frac{AT}{OA} = \frac{AT}{1} = AT$$

Note que, a tangente de a corresponde à ordenada do ponto T .



Fonte: a pesquisa.

Considera-se, na última imagem do quadro da Figura 160, que seria importante que o docente estagiário tivesse escrito uma transição entre a escrita da tangente de a e a conclusão arguida, conduzindo, também, uma notação mais tradicional sobre as relações indicadas para calcular a tangente. Embora tenha se entendido que o docente escreveu as relações da tangente daquele modo para simplificar a escrita aos seus estudantes, sentiu-se falta de que ele mencionasse ou usasse notação para indicar que AT , por exemplo, é um segmento, ao mesmo tempo que ele menciona que o segmento OA tem medida igual a 1, fazendo-se necessário usar a notação de medida de segmento. Nesse sentido, entende-se que uma escrita adequada deveria mencionar que: a tangente do ângulo a se refere à razão entre o tamanho dos segmentos AT e OA e, como o segmento OA recebe valor unitário por se referir ao raio da circunferência, então a tangente de a pode ser determinada pela distância entre os pontos A e T . Outra forma de escrever isso poderia ser indicando que a tangente de a se refere à projeção do ponto T sobre o eixo dos cossenos.

Considerando uma perspectiva institucional, os professores A, C e D apresentaram a habilidade com 3 - total satisfação. Já o professor B apresentou uma definição diferente da esperada institucionalmente, ao mesmo tempo que o docente E apresenta um erro de notação, fazendo com que ambos tenham apresentado grau 2 - satisfatório.

As regras em Matemática são elementos cruciais para o desenvolvimento de práticas docentes, pois elas são, em essência, o que determina, define, limita ou expande os objetos

matemáticos. Os docentes, nesse sentido, devem se embasar nelas para estabelecer conexões seguras entre a Matemática que deve ser ensinada e sua respectiva representação institucional (GODINO, 2013).

No que segue, apresenta-se a discussão relacionada à habilidade de argumentos.

8.1.4 Argumentos

Para atender a essa habilidade os docentes estagiários precisam: conduzir situações em que o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático, assim como apresentar e solicitar explicações e demonstrações sobre o objeto de estudo.

No caso do professor A, só existe uma situação em que o docente busca realizar algum tipo de prova aos seus estudantes. Esse momento se inicia com o professor realizando o cálculo das raízes da função $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ e em seguida realizando o cálculo do par ordenado que determina o vértice da função. O primeiro momento de prova se dá no momento em que o professor menciona no vídeo: “agora vamos verificar se essas informações realmente estão presentes no gráfico desta função por meio do GeoGebra (*software* que pode representar funções de forma gráfica)”. Com isso, o professor segue para a página do *software*, insere o modelo funcional e constata, nesse momento, as raízes da função, a concavidade, o ponto $(0, c)$ e o vértice da parábola por meio da representação gráfica. Após isso, o professor conclui a prova mostrando aos estudantes que, por meio dos pontos encontrados, é possível representar a função por linguagem gráfica.

No quadro da Figura 161, apresenta-se uma mostra representativa do que foi mencionado.

Figura 161 - Mostra representativa de prova mobilizada pelo professor A

Exemplo da última aula

► $F(x) = 2x^2 - 3x + 1$

Equação $2x^2 - 3x + 1 = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot 2} \xrightarrow{1^\circ} \Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1$$

$$\Delta = 9 - 8$$

$$\Delta = 1$$

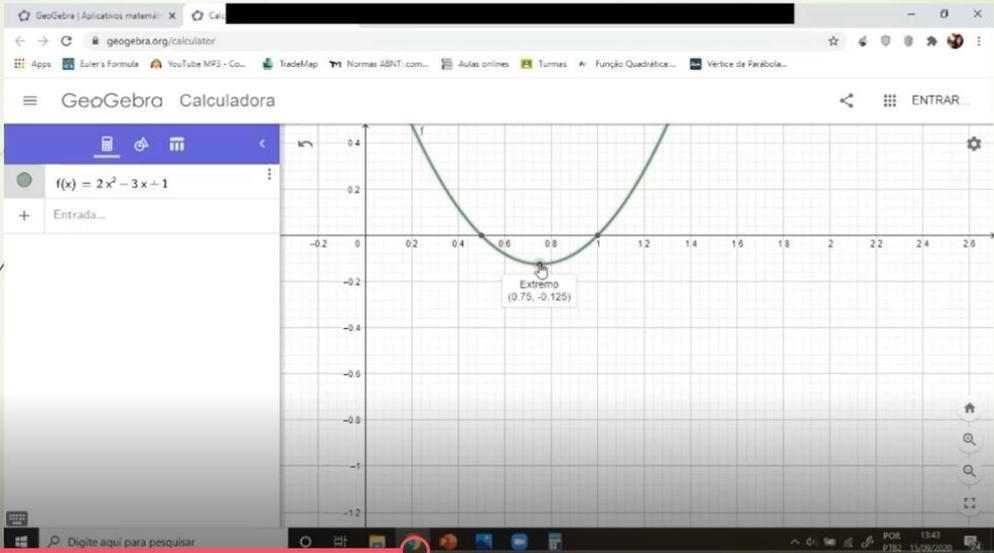
$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{1}}{4} \xrightarrow{2^\circ}$$

$$x_1 = \frac{3+1}{4} = \frac{4}{4} = 1 \xrightarrow{3^\circ}$$

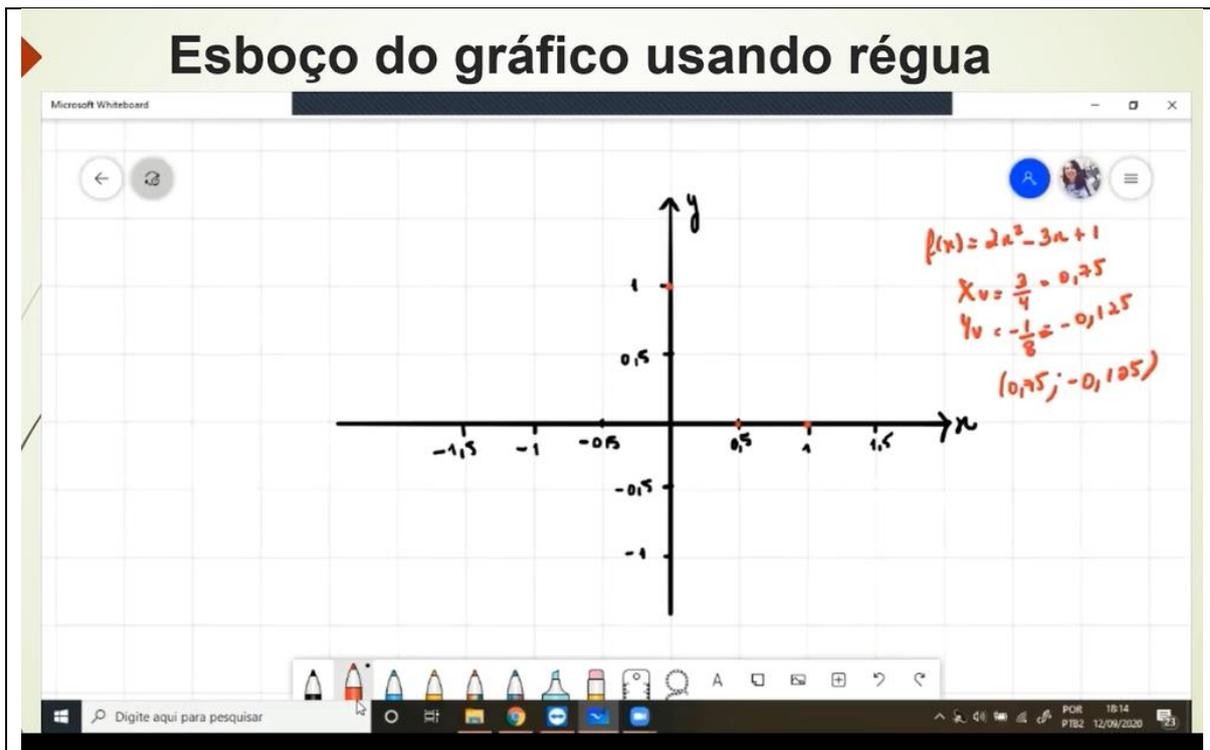
$$x_2 = \frac{3-1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \xrightarrow{4^\circ}$$

00:01:18

Esboço do gráfico no Geogebra



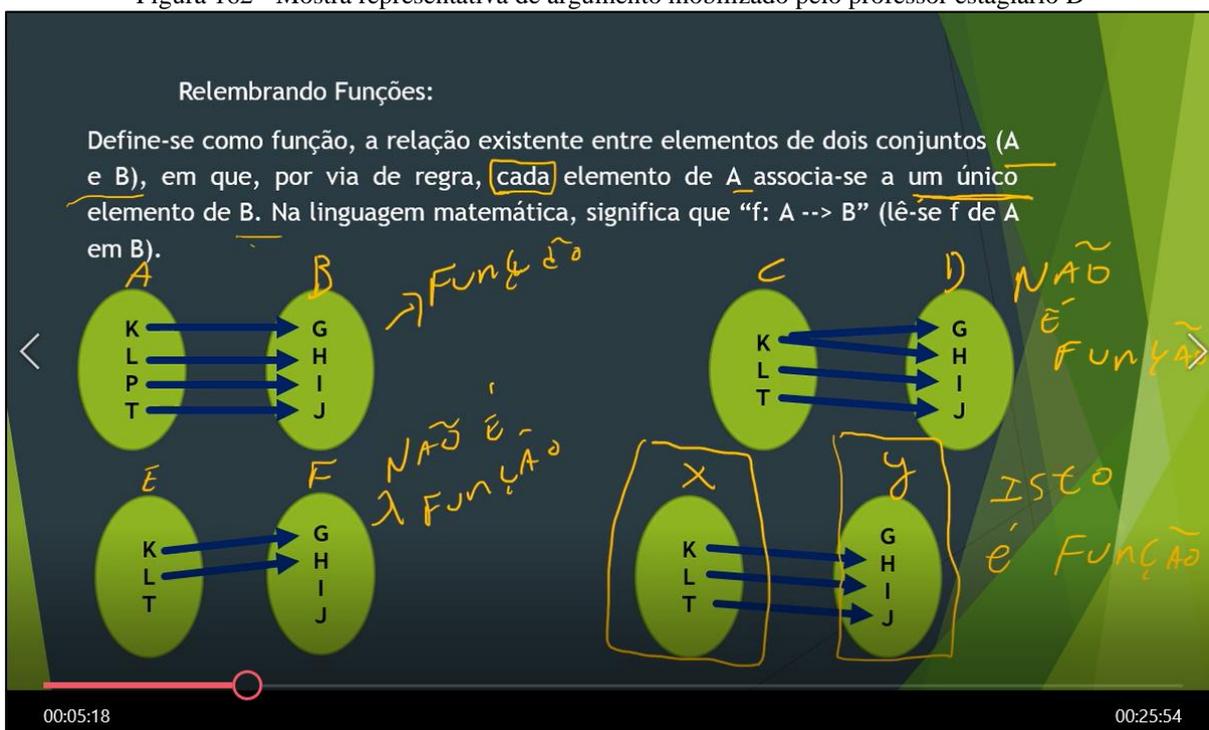
00:06:31 00:07:10



Apesar do docente estabelecer uma condução prática que pode ser considerada uma espécie de prova, não foi possível identificar outros momentos em que o docente faça uso de novas provas ou demonstrações e nem situações de atividades em que ele solicite argumentação de seus estudantes.

O professor estagiário D, durante suas aulas, realiza uma série de argumentações para conduzir suas práticas. A primeira, tomando como mostra a Figura 162, diz respeito ao momento em que o docente traz uma afirmação sobre a ideia de função e retoma esses conceitos apresentando relações entre os elementos de pares de conjuntos mencionando: “só podemos determinar a relação entre os conjuntos como funções se essas relações aqui (se referindo ao conjunto A e B, X e Y) forem possíveis. Na situação dos conjuntos C e D, com as funções linear e quadrática que vocês já conhecem, seria possível escrever alguma regra (falando sobre o modelo funcional)?”.

Figura 162 - Mostra representativa de argumento mobilizado pelo professor estagiário D



Fonte: a pesquisa.

O segundo momento que o professor estagiário D busca estabelecer uma prova está no trecho do vídeo em que ele discute as restrições envolvendo uma função logarítmica. Em um primeiro momento, ele resolve um exemplo de função ($f(x) = \log_2 x$), indicando quais seriam as soluções. Depois disso, o professor faz uma associação questionando seus estudantes sobre o momento em que essa função pode assumir zero ou números menores que ele, incitando aos educandos que façam o uso de calculadora científica. Com isso, o docente estagiário, usando da propriedade de logaritmos que permite reescrever um como uma potência, prova a impossibilidade de se ter valores menores ou iguais a zero. Na Figura 163, apresenta-se uma mostra do que se está mencionando.

Figura 163 - Segunda mostra representativa de argumentos conduzidos pelo professor D

Uma função $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se **função logarítmica** quando existe um número real a , com $a > 0$ e $a \neq 1$, tal que $f(x) = \log_a x$ para todo $x \in \mathbb{R}$.

$\log_a b$ $a > 0$ \checkmark
 $a \neq 1$ \checkmark

$y = f(x) = \log_2(x) = 0$

$D = \mathbb{R}_+^* \Rightarrow 2^b = 0$
 $2^t = -2$
 $2^0 = 1$
 $2^{-1} = \frac{1}{2}$
 $2^2 = 4$
 $2^0 = \cancel{\infty}$

Im: y de cada x

00:22:40 00:08:32

Fonte: a pesquisa.

Em um terceiro momento que o docente faz uso de prova se refere a uma situação em que ele busca estabelecer restrições de domínio de uma função logarítmica por meio de seu argumento, que é uma função quadrática. O professor estagiário escreve as raízes da função do argumento e faz uma associação desses com o gráfico gerado pela função $x^2 - 1$. Com isso, busca provar que a função quadrática tem valores que devem ser delimitados devidos à restrição de funções logarítmicas, indicando os momentos em que ela é positiva e negativa por meio do gráfico, tal qual aparece na Figura 164.

Figura 164 - Terceira mostra representativa de argumentos mobilizados pelo professor D

Domínio de uma função logarítmica

Identificar o Domínio das seguintes funções:

\hookrightarrow a) $g(x) = \log(x^2 - 1)$
b) $h(x) = \log_{x+1}(4 - x^2)$

$\log_a a$ $a \neq 1$ $a > 0$ $a = 1$ 0

$x^2 - 1 = 0$
 $x^2 = 1$
 $x = \sqrt{1}$
 $x = \pm 1$

$x^2 - 1 > 0$ $x = 1$ $x = -1$

$D_{g(\log)} = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < -1\}$

$y = +$

+ < -1
+ > 1

Fonte: a pesquisa.

Verifica-se que o docente estagiário D fez bastante uso de provas e argumentação para convencer seus estudantes das práticas que estavam sendo mobilizadas durante o vídeo. Apesar disso, verifica-se que o docente não traz atividades que solicitem argumentos de seus estudantes, apesar de constantemente ter feito uso disso para explicar os conceitos envolvidos.

No material do professor estagiário B, não foi possível identificar situações de prova ou demonstração sendo mobilizadas pelo docente, nem sendo solicitadas aos estudantes do Ensino Médio.

No caso do professor estagiário C, foi possível identificar uma situação de um vídeo de aula em que o docente menciona: “existem situações envolvendo o determinante de matrizes com elementos algébricos que geram polinômios. No caso desta aqui, será gerado um polinômio que, com a condição ‘menor que 0’, será uma inequação que deveremos analisar quando ela satisfaz essa condição”. A partir dessa fala, o docente inicia a resolução do determinante encontrando um polinômio no primeiro membro da inequação. Com isso, ele busca pelas raízes usando a fórmula resolvente e faz uma inspeção, verificando quando a função gerada por $-x^2 - x + 2$ é negativa ou positiva, determinando, assim, o conjunto solução, tal como segue na Figura 165.

Figura 165 - Mostra representativa de argumentos do professor C

Resolva em \mathbb{R} a inequação $A = \begin{vmatrix} 2 & X & X \\ 1 & 1 & 0 \\ X & 0 & 1 \end{vmatrix} < 0$

$S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -2 \text{ ou } x > 1\}$

$+2 - x^2 - x < 0$

$-(x^2) - x + 2 = 0$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{-2} = x = \frac{1 \pm 3}{-2}$

$x' = -2$

$x'' = 1$

00:21:17 00:00:16

Fonte: a pesquisa.

Nas atividades que o professor estagiário C solicitou aos estudantes que fizessem, aparecem duas evidências de momento em que, potencialmente, o docente solicita que os educandos do Ensino Médio resolvessem apresentando algum tipo de argumentação. No tópico 5, o docente questiona o estudante sobre para quais valores de m o determinante da referida

matriz é nulo. No tópico 7, é perguntado para quais valores de x o determinante da matriz é positivo. Veja a mostra representativa na Figura 166.

Figura 166 - Mostra representativa de argumento do professor estagiário C

5. O determinante da matriz $\begin{vmatrix} m + 5 & m + 3 \\ 3m & 5m + 6 \end{vmatrix}$ é nulo para qual(is) valor (es) de m ?

6. Calcule os determinantes a seguir utilizando a regra de Sarrus

a) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ b) $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 0 \\ -2 & 3 & 1 \\ 4 & -2 & 5 \end{vmatrix}$

7. Para quais valores reais de x o determinante $\begin{vmatrix} x & 0 & 1 \\ 0 & x & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ é positivo?

Fonte: a pesquisa.

Embora o docente tenha conduzido situações que indicam o uso de provas, tanto por parte dele quanto dos estudantes, considera-se que, ainda, tenham sido trabalhados poucos elementos envolvendo argumentos.

Por fim, no caso do professor estagiário E, verificou-se uma situação de prova em que o docente argumenta sobre quanto vale um radiano e, partir disso, prova no material que por uma circunferência ter 360 graus, sua medida angular irá equivaler a 2π . Apresenta-se essa mostra na Figura 167.

Figura 167 - Mostra representativa de argumentos do professor E

Calcule a medida angular, em radiano, de uma circunferência.

Resolução: Dada uma circunferência de raio r , um arco de medida 1 rad tem o comprimento igual a r . Como o comprimento da circunferência é $2\pi r$, temos:

| medida do arco (grau) | comprimento (cm) |
|-----------------------|------------------|
| 1 | _____ r |
| a | _____ $2\pi r$ |

$$1 \cdot 2\pi r = a \cdot r$$

$$a = \frac{2\pi r}{r}$$

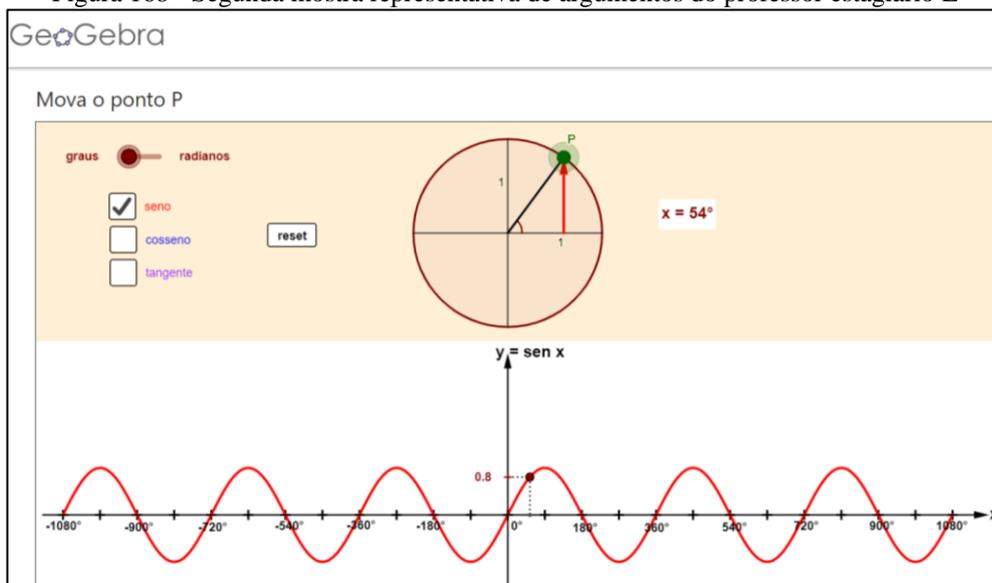
$$a = 2\pi$$

Logo, a circunferência mede $2\pi \text{ rad}$.

Fonte: a pesquisa.

Em uma segunda situação, o professor coloca em seu material um *link* para que os estudantes possam verificar os valores de seno, cosseno e tangente. No material, o docente menciona sobre o cosseno de 0 graus ser 1 e indica o passo a passo, utilizando o *software* GeoGebra, para que se prove o mencionado. Além disso, o docente indica a importância de os estudantes conferirem, também, por meio da calculadora, de modo a garantir que possam comprovar os valores de seno, cosseno e tangente a partir do referido recurso. Na Figura 168, apresenta-se uma mostra representativa do *software* utilizado para que os estudantes, bem como o próprio professor, comprovassem o que foi arguido aqui.

Figura 168 - Segunda mostra representativa de argumentos do professor estagiário E

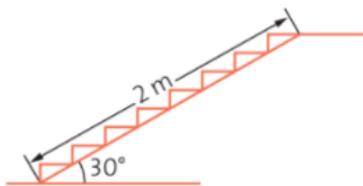


Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário E, além das provas conduzidas durante o material, buscou oferecer atividades relacionadas ao tema da trigonometria que, potencialmente, solicitassem que os estudantes, além dos procedimentos matemáticos para cálculo, pudessem arguir para conduzir suas respostas. Na Figura 169 apresenta-se uma mostra representativa desse argumento.

Figura 169 - Terceira mostra representativa de argumentos do professor E

5. Dois níveis de uma praça estão ligados por uma rampa de 2 metros de comprimento e 30° de inclinação, conforme representa a figura. Devem-se construir, sobre a rampa, 8 degraus de mesma altura. Encontre a altura de cada degrau.



6. Um poste na posição vertical tem sua sombra projetada em uma rua horizontal. A sombra tem 12 metros. Se a altura do poste é de 12 metros, Então, qual é a inclinação dos raios solares em relação à rua horizontal?

Fonte: a pesquisa.

Considera-se que cada professor possui uma forma de estabelecer argumentações sobre quando está ensinando, seja em momentos visíveis durante as aulas ou em momentos que precisa explicar novamente um conceito a seus estudantes. Todavia, é importante estabelecer

um parâmetro de argumentação que o docente precisa conduzir durante as práticas docentes, de modo a possibilitar uma prática qualificada e atenta aos requisitos mínimos para constituir um bom planejamento.

Partindo da perspectiva da habilidade de argumentos, os professores D e E foram aqueles que mais demonstraram um vídeo ou material que detenha provas ou argumentos matemáticos, bem como atividades que solicitam ao estudante argumentar. Nesse contexto, se considera que os docentes estagiários tenham atingido um grau de adequação 2 - satisfatório.

Já os professores A e C, conduziram um conjunto muito pequeno de argumentos (proporcionalmente as cinco aulas), e em nenhum momento solicitam aos seus estudantes que realizem prova ou justificativas matemáticas. Nesse sentido, considera-se que tenham atingido um grau de adequação 1 - pouco satisfatório.

Por fim, considera-se que o docente E não conduziu argumentos relacionados às provas matemáticas ou demonstrações, propriamente ditas. Além disso, suas atividades também não solicitam que os estudantes realizem essas provas ou argumentações matemáticas inerentes à construção de seu saber. Nesse sentido, entende-se que o grau de adequação tenha sido 0 - insatisfatório.

No que segue, apresentam-se as evidências que estão relacionadas à habilidade de relações.

8.1.5 Relações

Nesta habilidade é esperado que os docentes estagiários: conectem as diferentes regras do objeto de estudo e realizem conexões com os diferentes significados do conhecimento em outras áreas ou níveis de estudo, tal como suscita o indicador das relações (GODINO, 2013).

O docente estagiário A realiza diversas conexões entre as regras que se referem ao tema e que foram apresentadas por ele. Por exemplo, realizou conexões entre a definição de função quadrática com a fórmula resolutiva, indicando os elementos que se deve fazer uso para calcular as raízes dessas funções. Também, associa a identificação da constante do termo de maior grau com a concavidade da função. De modo geral, as relações entre as regras realizadas pelo docente estão adequadas e são esperadas no tema de estudo que ele propôs.

Os professores estagiários B e C, também conduziram relações entre as regras que apresentaram. O docente B faz uso do significado de matriz, por exemplo, estabelecendo uma relação contínua com sua definição para conduzir a soma e subtração entre matrizes. Já o docente C, conduz a utilização do método de Sarrus para encontrar o determinante e estabelecer relações desse com a matriz.

O docente D faz associações da função logarítmica com equações para determinar formas de estabelecer as restrições ou pontos para traçar o gráfico da função. Também, é possível perceber, por exemplo, associações que o docente faz entre a análise do domínio da função com a reta real, estabelecendo meios de representação gráfica para ilustrar isso aos estudantes.

O professor E, entre todos os outros docentes, foi o que mais estabeleceu relações entre as regras. Por exemplo, é possível perceber o uso constante da ideia de radianos, Pitágoras, seno, cosseno e tangente nas diferentes atividades que propôs, fazendo elas se relacionarem entre si. O docente também faz uso de outros objetos geométricos, como retas, segmentos, pontos, para estabelecer conexões com o círculo trigonométrico e, assim, mostrar atividades que façam uso desses conceitos.

Apesar de todos os docentes estabelecerem conexões entre as regras que abordaram e apresentaram durante as práticas docentes (intramatemático), não foi possível identificar, nem evidenciar, momentos em que esses estivessem conduzindo relações com outros temas, áreas ou níveis do conhecimento. Nesse sentido, considera-se que a prática dos professores estagiários está adequada, mas carece de conteúdo extramatemático e, assim, tem-se o entendimento de que o grau de adequação foi 2 – satisfatório para todos.

No que segue, se apresenta uma segunda competência que se buscou verificar a mobilização por parte dos acadêmicos de estágio: a Mediacional.

8.2 DIMENSÃO MEDIACIONAL: CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS E COMPETÊNCIA

Na dimensão mediadora é esperado que o docente saiba manusear coerentemente os objetos de aprendizagem junto do tempo, dos recursos materiais e temporais importantes de serem utilizados com os estudantes. Nesse contexto, seria possível especificar/aprofundar a necessidade de os docentes deterem conhecimento sobre tecnologias digitais, ainda mais em um cenário pandêmico, onde suas atividades ocorreram de modo remoto.

Considerando os elementos mencionados, nesta seção se desenvolve uma análise em cima dos recursos tecnológicos que foram utilizados pelos professores em formação nos planejamentos envolvendo as práticas docentes que tiveram de implementar no Ensino Médio. No quadro da Figura 170, apresenta-se uma habilidade relacionada e as subcompetências envolvendo a dimensão Mediacional, sob uma perspectiva tecnológica digital.

Figura 170 - Habilidade orientada sob a dimensão mediacional e subcompetências tecnológicas

Origem: Inspirado em Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – Godino

| Competência parcial | Habilidades | | Descritores |
|-----------------------------|---|--|---|
| Mediadora | Ambiente e tempo | | Distribuí o tempo e faz uso do ambiente de modo coerente para as atividades docentes. |
| | Origem: Inspirado nas Competências Digitais de Educadores – Redecker e Punie | | |
| | Área | Subcompetência | Descritores |
| | 2: Recursos digitais | Seleção de recursos digitais (aglutinado com recursos digitais de Godino (2009)) | Acessa e seleciona recursos digitais para serem utilizados com fins pedagógicos. |
| | 3: Ensino e Aprendizagem | Ensino | Planeja e implementa recursos digitais nas práticas educacionais quando, como e onde for necessário para atingir objetivos pedagógicos. |
| | | Orientação | Orienta os educandos quanto a utilização dos recursos e ambiente digitais que são compartilhados por esses. |
| | | Autorregulação de aprendizagem | Estimula educandos quanto a utilização dos recursos e ambientes digitais que são compartilhados por esses. |
| | | Aprendizagem colaborativa | Estimula os educandos a utilizarem tecnologias digitais para planificar, documentar e monitorar a aprendizagem de modo autônomo. |
| | 4: Avaliação | Estratégias de avaliação | Usa de tecnologias para estabelecer diferentes processos e formatos de avaliação. |
| | | Análise de evidências | Gera, seleciona, critica e interpreta evidências na aprendizagem. |
| 5: Empoderamento estudantil | | Acessibilidade e inclusão | Garante acessibilidade a recursos digitais a todos os educandos, considerando limitações individuais ou coletivas. |

Fonte: Inspirado em Godino (2009), Godino *et al.* (2017) e Redecker e Punie (2018).

A partir desse instrumento, realizou-se agrupamentos de análise sobre os materiais dos acadêmicos, tal como está posto nas seções a seguir.

8.2.1 Recursos digitais, ambiente e tempo

No olhar do conhecimento tecnológico, o docente deve ser capaz de acessar e selecionar recursos digitais com fins pedagógicos, ao mesmo tempo que distribuí e atribuí tempo coerente para que os estudantes trabalhem com as tecnologias.

Os docentes A e D consideraram um conjunto expressivo de tecnologias para promover suas aulas. Dentre elas é possível destacar:

- o uso do *powerpoint*, *software* que é utilizado para apresentar as aulas dos docentes que permite, inclusive, gravação de tela;

- mesa digitalizadora, objeto que digitaliza a escrita manual e que é utilizada pelos docentes para escrever e fazer anotações que aparecem na tela;
- GeoGebra, *software* que é utilizado pelos docentes estagiários como calculadora gráfica, em que o mesmo insere funções quadráticas para discutir o vértice da parábola com os estudantes, por exemplo;
- *Microsoft Whiteboard*, que é utilizado pelos docentes para desenhar uma função quadrática fazendo uso de régua e caneta virtual;
- calculadora do sistema operacional, os professores estagiários abrem esse *software* para realizar cálculos específicos, como para calcular raízes de função;
- *Adobe Acrobat*, utilizados pelos professores estagiários para transformarem as aulas em *Portable Document Format* (PDF) e encaminharem aos seus estudantes.

No quadro da Figura 171, apresenta-se uma mostra representativa de evidências do uso dessas tecnologias.

Figura 171 - Mostra de tecnologias utilizadas pelos docentes A e D
GeoGebra, calculadora do sistema, *power point* e gravação de tela

The image is a screenshot of a digital whiteboard. At the top, the title "Esboço do gráfico no Geogebra" is displayed in a large, bold, black font. Below the title, there is a window for the GeoGebra software showing a coordinate plane with a green parabola. The vertex of the parabola is labeled "Extremo (0,75, -0,125)". To the left of the GeoGebra window, a standard Windows calculator is open, showing the number "0,75" on the display. The calculator interface includes various mathematical symbols and a numeric keypad. In the bottom left corner of the whiteboard, the text "Aula 2 - Esboço da função" is written in a white, semi-transparent font. At the bottom of the whiteboard, there is a black bar containing a red progress indicator and the time "00:06:15" on the left and "00:07:26" on the right. The overall background of the whiteboard is a light green color with a faint, abstract graphic on the left side.

GeoGebra, uso de mesa digitalizadora, *power point* e gravação de tela

$I_m = \mathbb{R}$

Gráfico de uma Função logarítmica
 $f(x) = \log_2 x$

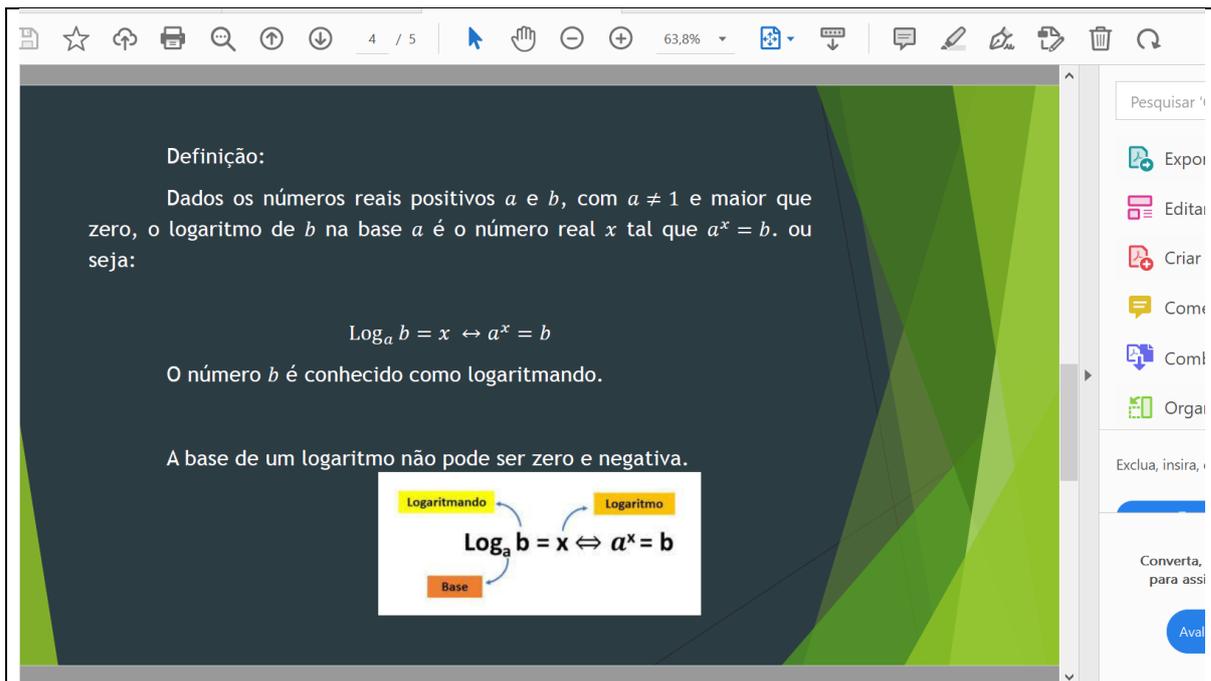
| $\log_2 x$ | $f(x)$ ou y |
|------------|---------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 1 |
| 4 | 2 |
| 8 | 3 |
| 3 | 1,58... |
| 7 | 2,8... |

00:24:21 00:06:51

Microsoft Whiteboard, gravação de tela, power point

Esboço do gráfico usando régua

00:11:35 00:02:06



Fonte: a pesquisa.

No caso do professor B, que trabalhou com matrizes, verifica-se que ele fez uso exclusivo do recurso de *power point* para conduzir suas aulas que, segundo seu relatório de atividades docentes, foram implementadas à distância via o *software Google Meeting*, que é um recurso utilizado para reuniões, em que o docente estagiário pôde ensinar os estudantes do Ensino Médio por vídeo chamada.

Já o professor C, que também trabalhou com o assunto matrizes, fez uso de:

- *Power point*, para conduzir a apresentação de suas práticas docentes;
- Gravação de tela, para constituir um vídeo de apresentação da aula para encaminhar aos seus estudantes do Ensino Médio;
- *Microsoft word* e *Adobe Acrobat*, utilizado para formular exercícios que foram encaminhados aos estudantes por meio de PDF;
- Mesa digitalizadora, utilizada para explicar como se faz uso do método de Sarrus para calcular o determinante.

No quadro da Figura 172, apresenta-se um mostra das tecnologias utilizadas pelo docente estagiário.

Figura 172 - Mostra representativa de tecnologias utilizadas pelo docente estagiário C

Trecho do vídeo, mesa digitalizadora e *powerpoint*

Vamos calcular o valor do determinante das matrizes a seguir

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & | & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & | & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & | & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\det A = (0 + 18 + 32) +$$

Aula 1

00:08:39

00:12:54

Arquivo word em PDF

2º ano – Ensino Médio

Exercícios

1. Calcule o valor de x real:

$$a) \begin{vmatrix} 1 & x & 1 \\ 0 & 1 & x \\ -1 & 3 & 3 \end{vmatrix} \leq 0$$

$$b) \begin{vmatrix} 2x & 0 & 1 \\ 3x & x & 1 \\ x & 0 & x-1 \end{vmatrix} = 0$$

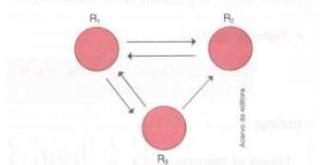
2. Calcule os determinantes

$$a) \det A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

$$b) \det A = \begin{vmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

6.

(UFMT-MT) O esquema abaixo apresenta três torres repetidoras de telefonia celular que permitem a comunicação entre as regiões R_1 , R_2 e R_3 . O sentido de cada seta indica que a torre de uma região transmite sinal para outra.



Seja $A = (a_{ij})$ a matriz que descreve as transmissões de sinais apresentadas no esquema, sendo que:

- $a_{ij} = 1$ significa que há transmissão de sinal da torre repetidora da região i para a torre repetidora da região j ;
- $a_{ij} = 0$ significa que não há transmissão de sinal da torre repetidora da região i para a torre repetidora da região j ;
- Considere que uma torre repetidora não transmite sinal para ela mesma.

A partir dessas informações, o valor do determinante da matriz A é:

Fonte: a pesquisa.

O docente estagiário E, por fim, fez uso das seguintes tecnologias:

- *Google Forms*, software como planilha de respostas, que foi utilizado pelo docente estagiário para receber trabalho solicitado aos estudantes do Ensino Médio;
- *Microsoft word*, utilizado para formular exercícios que foram encaminhados aos estudantes;
- *Power point* e gravador de tela, utilizado para produção de vídeo para correção de respostas de atividades enviadas aos estudantes do Ensino Médio;
- *Youtube*, para postar o vídeo elaborado aos estudantes;

- GeoGebra, para que os estudantes realizassem interação o *software* para conferir valores de seno, cosseno e tangente.

Apresenta-se uma mostra representativa das tecnologias mencionadas no quadro da Figura 173.

Figura 173 - Mostra representativa de tecnologias utilizadas pelo docente estagiário E

TRABALHO DE TRIGONOMETRIA - TRIÂNGULO RETÂNGULO

Orientações:
Resolva as questões passo a passo, fotografe e adicione no local indicado.
Não será aceito cópias da internet ou de colegas.
Bom trabalho!

paulonapar@rede.ulbra.br [Alternar conta](#) 

A foto e o nome associados à sua Conta do Google serão registrados quando você fizer upload de arquivos e enviar este formulário.. Só o e-mail informado por você faz parte da sua resposta.

***Obrigatório**

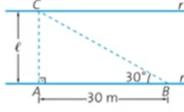
E-mail *

Seu e-mail

Nome *

YouTube ^{BR}

1. As retas r e r' representam as margens de um rio. Determine a largura l desse rio.



Podemos usar \tan para descobrir l

$$\tan = \frac{CO}{CA}$$

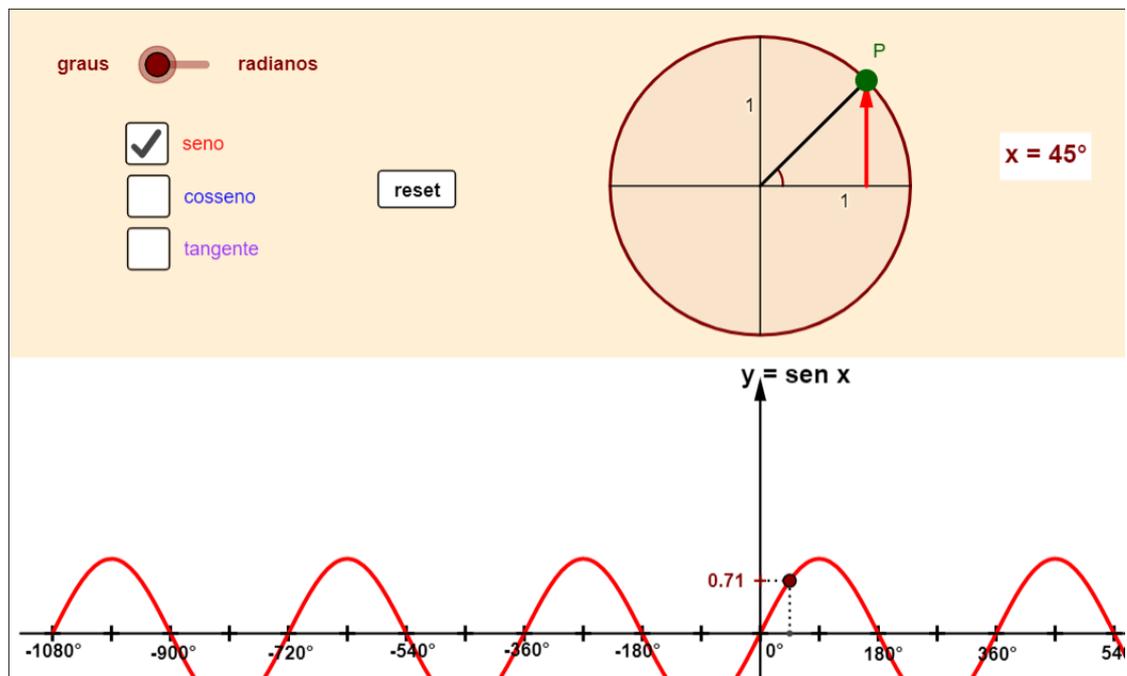
0:04 / 2:55

TRIGONOMETRIA - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS 2

GeoGebra

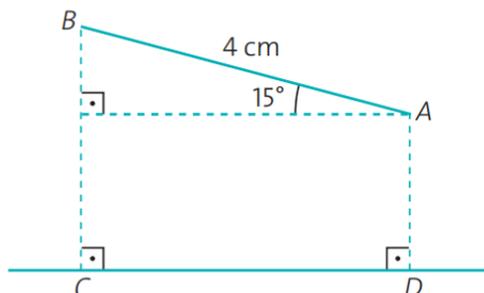
Tópico: Cosseno, Seno, Função Tangente, Trigonometria

Mova o ponto P



ATIVIDADES

6. Determine a medida de \overline{CD} na figura abaixo. \overline{CD} é a projeção ortogonal de \overline{AB} sobre um eixo.



7. Em um trapézio isósceles, a base menor vale 5cm, um lado oblíquo mede 4cm e o ângulo é 60° . Qual o perímetro e a altura desse trapézio?

Fonte: a pesquisa.

Por meio dos recursos utilizados pelos docentes, bem como sobre o uso que fizeram desses, foi possível verificar que eles selecionaram e acessaram tecnologias digitais pertinentes ao planejamento que conduziram e dentro das limitações estabelecidas no âmbito de sua atuação. Também, é possível destacar que os docentes fizeram uso pertinente dos ambientes digitais escolhidos, levando ao entendimento de que distribuíram adequadamente o tempo de estudo dos estudantes ao longo dos planejamentos com as tecnologias (GODINO, 2013).

Considerando a diversidade de tecnologias utilizadas pelos docentes para implementar suas práticas como ponto central, considera-se: 3 - totalmente satisfatório, aos professores estagiários A e D; 2 - satisfatório, aos docentes estagiários B, C e E.

No que segue, apresenta-se a análise realizada em cima da perspectiva de competências de ensino e aprendizagem.

8.2.2 Ensino e Aprendizagem

No contexto do ensino e aprendizagem são observadas quatro subcompetências, sendo elas:

- Ensino, em que o docente planeja e implementa os recursos digitais nas práticas educacionais quando, como e onde for necessário;

- Orientação, onde o professor orienta os educandos quanto à utilização de recursos e ambiente digitais que são compartilhados por esses;
- Autorregulação de aprendizagem, estimulando os educandos quanto à utilização de recursos digitais que são divididos com esses;
- Aprendizagem colaborativa, estimulando os educandos à utilizarem tecnologias digitais para planificar, documentar e monitorar a aprendizagem de modo autônomo.

Os professores estagiários A e D, que trabalharam com funções (quadrática e logarítmica, respectivamente) fizeram uso, em geral, das mesmas tecnologias para **ensinar** os estudantes os objetos necessários. Ao longo dos vídeos elaborados por ambos, foi possível perceber que os docentes estagiários planejaram adequadamente com o uso das tecnologias, como no caso do GeoGebra, por exemplo.

Ao trabalhar com o GeoGebra, os docentes buscaram utilizar essa ferramenta para mostrar aos estudantes o comportamento dos gráficos de funções que estavam em estudo. Ao mesmo tempo, incluíram as tecnologias para provar que as variações de funções quadráticas e logarítmicas se diversificam conforme os parâmetros que determinam, por exemplo, se a função tem concavidade para cima ou para baixo, e se a função tem assíntota vertical em zero ou em seis, por exemplo. Nesse contexto, parece que mantiveram esforços em usufruir da tecnologia com o maior proveito possível, inclusive, considerando que ao mesmo tempo que ensinavam com a tecnologia estavam, também, ensinando a utilizar a tecnologia.

Apesar de ambos os docentes não terem se dedicado exclusivamente a **orientar** como utilizar as tecnologias, é notável em seus vídeos que utilizavam a tecnologia mostrando os passos com os quais os estudantes poderiam seguir para reproduzir situações semelhantes ao revisitarem ou estudarem os conceitos tratados (REDECKER; PUNIE, 2018). Usar o GeoGebra como calculadora gráfica foi constantemente estimulado para que os estudantes conferissem o traço de gráficos gerados de modo manual com aqueles automatizados pela tecnologia. Também, o uso da calculadora simples que foi indicado pelos docentes estagiários para que os educandos pudessem valorar uma função ou calcular as raízes buscando determinar, coerentemente, os cálculos necessários para que as representações gráficas fossem as mais fiéis possíveis a perspectiva institucional. Essas práticas, em dado entendimento, estimularam a **autorregulação de aprendizagem** dos estudantes, pois incitavam que os mesmos, durante seus estudos, fizessem uso da tecnologia (REDECKER; PUNIE, 2018).

As práticas centrais desses docentes estagiários estiveram no estímulo ao uso do GeoGebra para a análise de dados modelos funcionais. Apesar de se considerar esse *software* um ambiente que pode ser socialmente compartilhado, devido à função de espelhamento que

permite duas ou mais pessoas trabalharem em conjunto, não foi possível identificar momentos em que os docentes estimulassem seus educandos a realizar tarefas **colaborativas** (REDECKER; PUNIE, 2018). Também, não foi possível perceber o uso do *software* para planificar, documentar ou monitorar resultados emergentes dos estudos com essa ferramenta.

No caso dos professores B e C, considera-se que ambos utilizaram as tecnologias ao seu dispor para **ensinar** seus estudantes, buscando fomentar uma prática com os recursos que estavam presentes. Todavia, não foi possível identificar prática de **orientação, autorregulação** ou **colaboração** por parte dos docentes, uma vez que eles não apresentaram ou destacaram tecnologias para se utilizar ou se estudar com matrizes.

Considera-se duas tecnologias que poderiam ser utilizadas pelos docentes nesse caso, sendo elas: *excel* e o software *Symbolab*²⁹.

O primeiro *software* se refere a uma modalidade de documento que usa planilhas para inserção de informação. Nessas planilhas, o usuário pode organizar informações e aplicar modelos matemáticos específicos, como a soma total, progressões e constituição de gráficos. Esse objeto poderia ser utilizado com matrizes para representar dados e destacar elementos que fossem cruciais, como uma situação-problema que visasse determinar o crescimento populacional de uma cidade, por exemplo. Isso tenderia fazer com que os estudantes utilizassem a ferramenta para resolver situações-problema ao longo de seus estudos.

O segundo *software* se refere à calculadora que busca, em sua proposta, resolver diferentes tipos de problemas matemáticos. Na opção para utilização de matrizes, a calculadora oferece a quem usa a possibilidade de conferir, por exemplo, a soma de matrizes bem como seu determinante. Nesse quesito, entende-se que os docentes poderiam ter incitado o uso desta tecnologia para fomentar o quesito autônomo e potencialmente colaborativo aos estudantes.

No que se refere ao professor E, esse fez uso de diferentes tecnologias para conduzir as práticas com os estudantes. Ao longo de seus planejamentos é possível identificar que ele faz uso e **ensina** a tecnologias utilizar o GeoGebra para garantir que os estudantes conheçam uma ferramenta para que possam verificar valores de seno, cosseno e tangente em um círculo trigonométrico associado à representação gráfica das respectivas funções. À medida que ensina, o docente estagiário também **orienta** quanto à utilização de outros recursos do mesmo *software*, como na opção de desenho geométrico, estimulando que os estudantes realizem representações na criação de problemas com trigonometria. Nesse quesito, a atividade que o docente propôs à

²⁹ Acessar em: <https://pt.symbolab.com/>

seus educandos solicita que eles se organizem em grupos, mesmo que à distância, para formular um problema adequado de forma **colaborativa** (REDECKER; PUNIE, 2018).

É possível destacar que os estudantes foram utilizando o *software* com as indicações do professor para que, de certo modo, seguissem um caminho para **autorregular** a própria aprendizagem, em que poderiam recorrer a tecnologia para esclarecer dúvidas ou resolver problemas indicados pelo docente.

Nesta área de subcompetência, é possível destacar que os docentes A, D e E tiveram grau de adequação 2 - satisfatório e os professores B e C, grau de adequação 1 - pouco satisfatório.

No que segue, apresenta-se a análise realizada na área de subcompetências de avaliação e empoderamento estudantil.

8.2.3 Avaliação e empoderamento estudantil

Para atingir as subcompetências dessas áreas os docentes precisam:

- Estratégias de avaliação: usar de tecnologias para estabelecer diferentes processos e formatos de avaliação;
- Análise de evidências: gerar, selecionar, criticar e interpretar evidências na aprendizagem;
- Acessibilidade e inclusão: garantir acessibilidade a recursos digitais a todos os educandos.

No caso dos professores estagiários A e D, esses buscaram estabelecer atividades utilizando do GeoGebra, em que os estudantes precisavam analisar elementos de uma função observando seu gráfico. Além disso, também solicitaram aos estudantes que realizassem cálculos para determinar pontos específicos para traçarem o gráfico à mão e, assim, pediram aos estudantes que encaminhassem essas representações por e-mail. Em relação ao professor D, esse indicou, em uma atividade, que os estudantes inserissem pontos dados no GeoGebra e, a partir disso, encontrassem a curva que melhor se acentuasse com aqueles elementos.

É possível constatar que os docentes conduziram estratégias de avaliação adequadas às tecnologias utilizadas, fazendo proveito de possibilidades que emergem de suas propriedades tecnológicas (GODINO *et al.*, 2017; REDECKER; PUNIE, 2018). Além disso, ambos os docentes estabeleceram uso da tecnologia para que os estudantes criassem evidências de aprendizagem com ela, para que assim demonstrassem uma prática com habilidades inerentes. Todavia, não foi possível constatar adaptações potenciais a fim de garantir que estudantes, em suas limitações ou diversidades, pudessem acessar e fazer uso igual das tecnologias digitais.

Se constatou que os docentes B e C fizeram os estudantes encaminharem, por e-mail, fotos de resoluções de atividades que deveriam ser feitas em material específico, como caderno, ou em *software* digital, como no caso do *word*. Nesse contexto, a análise de evidências de aprendizagem dos estudantes se resumiu aos encaminhamentos das resoluções dos estudantes aos docentes estagiários. Ainda nesse contexto, não é possível afirmar se houve acessibilidade e inclusão de estudantes nessas atividades, uma vez que não se notou adaptações específicas para um conjunto particular de estudantes.

O docente estagiário E promoveu atividades para que os estudantes escrevessem resultados no caderno e, após isso, encaminhassem as resoluções e respostas por meio do *Google Forms*. Além disso, o docente solicitou que os educandos utilizassem o GeoGebra para estabelecer pontos de máximo e mínimo de uma função trigonométrica e que utilizassem de *prints* para determinar momentos em que esses pontos estão presentes. Com isso, solicitou aos estudantes que encaminhassem essas evidências em um arquivo de *word*, por e-mail. Também, solicitou aos educandos que realizassem representações visuais dos problemas envolvendo trigonometria. Apesar de indicar práticas em que os estudantes do Ensino Médio precisaram usar e evidenciar elementos de suas aprendizagens, não foi possível constatar momentos de adaptação de atividades para estudantes em particular.

Na área de avaliação e empoderamento, considera-se que os docentes conduziram práticas que se mostraram satisfatórias. Apesar de não ter sido possível evidenciar momentos em que os docentes estagiários tenham conduzidos situações para adaptar atividades, tornando-as acessíveis a todos os estudantes, também não é possível determinar se as turmas em que os acadêmicos estavam trabalhando tinham educandos que precisavam de acessibilidade. Considerando o contexto mencionado, entende-se que os docentes atingiram um grau de adequação 2 - satisfatório.

No que segue, apresenta-se as argumentações e reflexões finais desta seção.

8.3 SÍNTESE E ARTICULAÇÕES COM CONSIDERAÇÕES DOS DOCENTES ESTAGIÁRIOS SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES

Entende-se que as práticas de estágio na formação de professores constituem elementos essenciais para permitir ao licenciando desenvolver competências próprias para o ensino e para sua relação no ambiente escolar. Pode ser considerado como um contato, como cita Bacon, Brandt, Camargo (2013), que leva o licenciando a relacionar a teoria aprendida ao longo de sua formação acadêmica com a prática que é esperada na sala de aula. No âmbito do Enfoque Ontossemiótico (GODINO *et al.*, 2017), entende-se que o docente necessita mobilizar um

conjunto de competência e conhecimentos que o levem a organizar, desenvolver e implementar a ação docente de modo adequado, estando entre esses as dimensões epistêmica, cognitiva, ecológica, interacional, mediacional e afetiva.

No que tange a esta investigação, nesta seção em específico, atentou-se para os planejamentos dos docentes buscando analisar suas competências e conhecimentos epistêmicos e mediacionais.

A escolha pela dimensão epistêmica, como corte, foi tomada por se entender que todas as práticas educativas necessitam estar fundamentadas em referências institucionais próprias para a educação, principalmente nos níveis de ensino os quais os docentes em formação precisam constituir suas ações. Nesse quesito, é possível analisar os componentes das situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações que foram utilizadas para a elaboração e na implementação do planejamento, levando-se em conta que se entende em uma prática minimamente adequada, tal como menciona Godino (2013).

Já no que se refere à dimensão mediacional, em meio ao ensino remoto, as ações mediadoras se mostraram extremamente relevantes para como os docentes estariam conduzindo suas práticas em meio aos recursos, ao tempo, à avaliação e aos elementos que demandaram serem pensados para que os processos de ensino e aprendizagem se mantivessem ocorrendo durante a pandemia. Sendo assim, em dado entendimento, se considerou como importante olhar essa dimensão, tendo em vista os aspectos tecnológicos utilizados e considerados no estágio dos professores estagiários, com base em Redecker e Punie (2018).

Sobre as análises realizadas, foi possível identificar elementos significativos no teor habilidades dos acadêmicos. Essas habilidades foram mobilizadas em planejamentos envolvendo os temas: função quadrática (docente A), matrizes (docentes B), determinantes de matrizes (docente C), função logarítmica (docente D) e trigonometria (docente E).

Na competência epistêmica, foram observadas as habilidades: situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações.

Em situações-problema (seção 8.1.1), identificou-se que as propostas dos professores estagiários apresentaram exercícios que estavam atrelados ao tema, assim como propostas de contextualização e aplicação. Todavia, constatou-se que eles conduziram atividades que não visaram generalizar problemas ou mesmo indicar mais elementos para contextualizar o objeto no cotidiano dos estudantes ou na própria matemática. Nesse contexto, somente os docentes estagiários B e C apresentaram ao menos uma contextualização, mas analisando proporcionalmente, não foram suficientes para se considerar uma mobilização satisfatória. Como base em Godino *et al.* (2017), é possível inferir que os planejamentos apresentados pelos

professores seguiram um processo natural de como os objetos deveriam ser estruturados, considerando o cenário institucional no qual tinham de aplicar essas práticas. Entende-se que, apesar das mostras representativas de exercícios trazidos pelos docentes, seria importante, conforme Godino (2013), que fossem trazidas situações-problema relacionadas ao cotidiano dos estudantes ou a outros temas, mostrando a importância desses objetos em potenciais ambientes que esses estarão ao iniciarem suas vidas profissionais. Conforme Carrilo *et al.* (2013), esse andamento nas atividades dos professores se mostra possível quando esses detêm conhecimento da estrutura da Matemática, sabendo identificar como as situações-problemas podem ser utilizadas para problematizar determinado conteúdo matemático.

No que se refere às linguagens (seção 8.1.2), foi possível constatar que todos os acadêmicos apresentaram linguagens importantes para o desenvolvimento dos temas, realizando procedimentos e conversão entre elas. É possível apontar que a linguagem utilizada pelos professores estagiários estava, em dado entendimento, adequada para ser trabalhada com estudantes do Ensino Médio. Todavia, sentiu-se falta de que os acadêmicos tivessem apresentado situações em que os estudantes do Ensino Médio necessitassem interpretar e se expressar matematicamente. Foi considerando que todos os estudantes tiveram grau satisfatório nesta habilidade. Como destaca Damm (2015) e Godino, Batanero e Font (2008), as linguagens utilizadas na expressão matemática são fundamentais para que os resultados possam ser compartilhados e comunicados a outros sujeitos. Godino (2013) aponta que o uso de diferentes linguagens deve estimular os estudantes a fazerem uso dessas, buscando que eles entendam a versatilidade do discurso matemático. Ainda, como destaca Bakthin (1997), a linguagem é uma ferramenta que permite expressar os diferentes sentidos que podem ser utilizados para se comunicar com outros sujeitos.

Sobre as regras (seção 8.1.3), foi possível constatar que os acadêmicos, em geral, apresentaram todas as regras fundamentais aos seus respectivos temas e essas foram expostas de modo adequado aos estudantes do Ensino Médio. Todavia, os docentes estagiários B e E apresentaram um erro de definição, reduzindo um pouco o entendimento de que as regras apresentadas fossem totalmente satisfatórias. Fora isso, os demais professores estagiários mobilizaram habilidades totalmente satisfatórias.

As regras são essenciais para trazer à tona quais são as definições, proposições e teoremas necessários de serem utilizados ao se estudar determinado tema (GODINO, 2013). Por meio delas, é possível destacar como a instituição concebe um conhecimento para que se possa ter referência no momento de racionalizar a resolução de problemas, exercícios e atividades matemáticas (NAPAR, 2018). Nesse sentido, para conferir as regras utilizadas pelos docentes

estagiários, utilizou-se do livro de Dante (2013) como referência institucional do Ensino Médio, dos conhecimentos matemáticos que foram utilizados pelos docentes estagiários na elaboração de suas práticas docentes.

Em argumentos (seção 8.1.4), sentiu-se falta de que os acadêmicos apresentassem mais situações em que fosse necessário argumentar e justificar o pensamento matemático. Também, sentiu-se falta de que os acadêmicos solicitassem explicações ou demonstrações sobre o tema ou em exercícios. Os professores A e C, por exemplo, conduziam poucas provas e demonstrações (pouco satisfatório), e no caso do docente B, não foi possível identificar evidências (insatisfatório). Já os docentes estagiários D e E, apresentaram elementos em que foi possível inferir um grau satisfatório.

Os argumentos são recursos utilizados para dotar de significado o que se busca expressar, em que podem ser trazidos fundamentos essenciais para a compreensão de um ponto de vista (BAKHTIN, 1997) ou uma justificativa com base em proposições, definições e procedimentos (GODINO, 2013) necessários para consolidar um resultado. Nesse sentido, como menciona Godino *et al.* (2017), a argumentação matemática deve ser prevista nos processos de ensino e aprendizagem para incentivar os educandos à racionalizarem seus conhecimentos matemáticos na resolução de problemas, exercícios e atividades, buscando, assim, a constituição de um perfil baseado crítico e reflexivo baseado em competências humanas, sociais, profissionais e culturais (BRASIL, 2017).

Em relações (seção 8.1.5), foi possível perceber que os acadêmicos de A à E apresentaram o conjunto expressivo de relações intramatemáticas com seus temas, conectando as regras e os objetos de estudo, mas careceram de conduzir de relações extramatemáticas. No que diz respeito ao professor estagiário E, esse realizou conexões do seu tema com outras áreas de conhecimento, principalmente elucidando aspectos em que os estudantes poderiam perceber como aquele objeto poderia estar interrelacionado em suas práticas cotidianas. Nesse sentido, todos atingiram grau minimamente satisfatório em suas práticas.

Apesar de se considerar a necessidade de práticas com relações intra e extramatemáticas, é importante destacar o esforço dos acadêmicos em realizar essas tarefas. Nascimento *et al.* (2019) ponderam que relacionar os conhecimentos matemáticos é uma das tarefas que requer o poder de observar, entender e envolver os objetos, em que é necessário, também, ter atenção ao contexto histórico sobre como esses são constituídos. Nesse sentido, foi importante valorizar como os docentes estagiários constituíram as relações com seus temas, levando em conta o esforço de conduzir uma prática articulada intramatematicamente.

Sobre a competência mediacional, foram consideradas habilidadess agrupadas da seguinte maneira: recursos digitais, ambiente e tempo (seção 8.2.1); ensino e aprendizagem (seção 8.2.2); e avaliação e empoderamento estudantil (seção 8.2.3).

Na seção sobre recursos digitais, ambiente e tempo, era esperado que os professores estagiários acessassem e utilizassem de diferentes recursos tecnológicos, distribuindo sua aplicação de modo coerente com o tempo e o contexto das práticas. Estabelecendo um número determinado de tecnologias utilizadas entre 5 e 7, considerou-se que os docentes estagiários A e D apresentaram itens muito satisfatórios. Já os demais docentes estagiários, pela utilização do número de tecnologias, atingiram um grau satisfatório.

Nesta primeira seção, foi possível identificar o uso de tecnologias versáteis e importantes para prática de ensino no modelo remoto, como *Adobe Acrobat* e *Microsoft Word*. Também, os professores A, D e E, por exemplo, utilizaram do *GeoGebra*, que pode ser considerado um importante *software* na produção de conhecimento matemático.

Destaca-se que, tomando como referência Redecker e Punie (2018), é importante que os docentes saibam buscar e recorrer às diferentes tecnologias que possam potencializar os estudos dos estudantes e o alcance da prática pedagógica. Nesse sentido, é elogiável que os docentes estagiários tenham buscado utilizar diferentes tecnologias para integrar e organizar suas aulas. Além disso, com base em Perrenoud (2000) e Godino (2013), dispor de novas tecnologias presumi que o docente saiba encontrar distintos recursos tecnológicos para inseri-los em suas práticas, buscando qualificar o que foi realizado para outras situações.

No que se refere à seção de ensino e aprendizagem, era esperado que os docentes buscassem mobilizar práticas com os recursos de modo a atingir os objetivos pedagógicos, orientar os estudantes quanto à utilização, proporcionar que os mesmos pudessem ter autonomia para conferir e produzir conhecimento de modo autônomo e estimular a colaboração entre os eles. Aqui, os acadêmicos A, D e E estimularam que os estudantes aprendessem os objetos por meio de *softwares*, orientando seus estudantes para usarem a tecnologia tanto para resolver tarefas quanto para conferir resultados possíveis, assim como utilizaram da recursividade do *GeoGebra*, por exemplo, para que os educandos do Ensino Médio colaborassem na construção de projetos ou para resolver determinadas atividades. Sobre os docentes B e C, esses atingiram seus objetivos pedagógicos para ensinar os objetos aos estudantes, mas sentiu-se falta de que conduzissem formas a orientar os educandos quanto à utilização do recurso de forma autônoma, assim como não destacaram possibilidades de colaboração. Com base nisso, entende-se que os docentes A, D e E atingiram grau muito satisfatório e os docentes B e C grau pouco satisfatório.

Com base em Redecker e Punie (2018), os docentes estagiários, para atingir grau satisfatório com o uso de tecnologias, necessitavam conduzir práticas que ensinassem, orientassem, estimulassem a formação de grupos e a autonomia dos estudantes, possibilitando que o processo de aprendizagem fosse capaz de estimular o desenvolvimento competências tecnológicas. Conforme destaca a BNCC (BRASIL, 2017), é necessário que os professores possibilitem seus estudantes a desenvolverem uma competência da cultura digital, em que eles [os estudantes] consigam entender que a tecnologia é um recurso para criar e aperfeiçoar outras tecnologias, de modo crítico, autônomo e ético, a fim de produzir outros níveis de conhecimento para resolver problemas.

No que tange à avaliação e empoderamento estudantil, era requerido que os professores estagiários utilizassem das tecnologias para estabelecer processos de avaliação, sabendo analisar evidências de aprendizagens dos estudantes com o uso das tecnologias, além de possibilitar a acessibilidade aos recursos digitais. Nesse sentido, foi possível inferir que os acadêmicos atingiram de modo satisfatório a utilização de tecnologias para estabelecer a avaliação por meio delas, assim como estimular práticas que gerassem evidências da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio. Todavia, não foi possível identificar situações de adaptação, mas deve-se ponderar que não há registros de que haviam estudantes que precisassem das referidas adequações e, nesse sentido, é cabível dizer que os professores estagiários atingiram grau satisfatório neste contexto. Segundo Perrenoud (2000), o docente deve ser capaz de adaptar suas atividades para os diferentes tipos de estudantes que estão presentes na sala de aula. Redecker e Punie (2018) destacam que não basta o professor adaptar suas propostas somente às limitações de seus estudantes, mas também para grupos de educandos em que o professor incentivar a integração.

Considera-se que a análise realizada teve uma ótica crítica e detalhada pautada nas ferramentas provenientes do Enfoque Ontossemiótico. Por ser um instrumento de avaliação com indicadores, considera-se que a mesma [a análise] permitiu identificar aspectos específicos do processo educativo conduzido pelos docentes estagiários. Em contrapartida, por serem elementos tangíveis ao que ela [ferramenta] prevê, não seria possível considerar durante a análise elementos que pudessem ser limitadores, modificadores ou reestruturadores das práticas envolvidas. Portanto, aqui, além de se discutir sobre o que foi analisado, é importante considerar o que os próprios acadêmicos perceberam durante a docência, levando em conta, nesse sentido, suas considerações apontadas no relatório de estágio³⁰.

³⁰ O relatório de estágio é um instrumento particular de avaliação e conclusão, em modelo científico, do estágio supervisionado. Segundo o Projeto Político de Curso (PPC), é um documento que deve constar uma propositura

No que se refere ao professor estagiários A, foi possível identificar que ele considerou o tema (função quadrática) algo desafiador para ser implementado por meio do ensino remoto. O mesmo considera, a partir de suas experiências pessoais, a dificuldade que teve com esse objeto quando o aprendeu no Ensino Médio, e ponderou que estava preocupado sobre como seus estudantes estariam desenvolvendo suas competências com esse. Essa insegurança, com base em Schön (1992), é um reflexo das experiências e sentimentos que estavam sendo vivenciados por ele naquela situação, tal como implementar atividades docentes à distância, algo que, por si só, já se mostra desafiador. Nesse sentido, é natural que os docentes tenham dadas dificuldades, uma vez que, conforme Barbosa, Bianchini e Lima (2017), o estágio é um local de aprendizagens sobre a docência, em que os docentes podem aprender, adequar, qualificar e se desenvolver positivamente com o erro para que, conforme Godino (2013), venham a desenvolver competências e conhecimentos didático-matemáticos necessários para o ensino.

Durante as práticas, ele pôde perceber que os educandos estavam tendo dificuldades com a temática, fazendo com que ele tivesse que indicar vídeos e materiais extras além daqueles elaborados para esse fim. O recurso principal utilizado pelo estagiário A, assim como pelo D, foram vídeos elaborados para serem disponibilizados aos estudantes, com limitação de tempo e recursos a serem utilizados, o que, segundo os próprios acadêmicos, os levou a retirar coisas que poderiam ser significativas para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, como exemplos de contextualização, aplicação e resolução de problemas.

Com base no contexto apresentado, tanto o docente A como o docente D apresentaram, devido a essas limitações, uma idoneidade pouco satisfatórias em situações-problema, algo decorrente das escolhas e imposições dos locais onde estavam atuando. O docente D destacou que em alguns vídeos tiveram de ser realizados cortes indicados pela professora titular responsável pelas turmas na escola, pois ela considerava que a temática (função logarítmica) acabava sendo complexa para os estudantes, sendo necessário “objetivar” e “simplificar” as aulas apresentadas.

Considerando atentamente o discurso dos docentes estagiários, é importante retomar o que Godino, Batanero e Font (2008) trazem a respeito das interações no fundo ecológico das práticas matemática. Os autores mencionam que as práticas do docente são orientadas pelo contexto, pela escola, pelos estudantes e por quaisquer sujeitos que estejam envolvidos no

científica e docente, em que os professores estagiários devem apresentar seus planejamentos, elementos de caracterização das escolas em que atuaram, referenciais educacionais e teóricos concordante com suas práticas e/ou outros objetos que o professor formador considerasse importantes para a aprendizagem dos acadêmicos.

processo de alguma forma, ao mesmo que os próprios docentes devem conduzir suas atividades no desenvolvimento da formação socioafetiva, interacional e ecológica necessária para aprimorar o ensino e da aprendizagem.

Ambos os docentes, A e D, destacam que suas práticas docentes ocorreram em escolas públicas estaduais e que, apesar do governo, na época, ter disponibilizado recursos financeiros para que os estudantes tivessem acesso à informação via internet, muitos alunos tinham dificuldades por não terem recursos tecnológicos, como computador ou *smartphone*, para isso. Nesse sentido, era necessário que os docentes estagiários sintetizassem, ainda mais, o que era apresentado nas aulas dos vídeos, transformando isso em um documento escrito para que as escolas pudessem imprimir e entregar esse material para algumas famílias. Mesmo com esse obstáculo, foi notável que, durante as práticas dos vídeos, os docentes buscaram utilizar recursos que permitissem a visualização dos objetos trabalhados, possibilitando, ainda, que os estudantes aprendessem a utilizar aquelas tecnologias para replicar em casa com a intenção de ampliarem suas possibilidades de estudo. Aqui, é possível inferir como as relações intervêm nas práticas matemáticas, mudando suas estruturas para atender a um objetivo pedagógico intimamente vinculado a uma comunidade (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

Apesar das dificuldades enfrentadas, o docente estagiário A reconheceu a importância de como se deu seu estágio, ponderando o modo singular sobre como teve que implementar suas aulas e trabalhar com as dificuldades que seus alunos tiveram com os objetos de conhecimento. Essa inferência decorre da argumentação apresentada pelo professor estagiário A, no quadro da Figura 174, sendo essa mesma também compartilhada, em conteúdo, pelo docente estagiário D.

Figura 174 - Considerações do professor estagiário A

Levando-se em conta de tudo o que estamos vivendo durante o ano de 2020, tendo que nos recriar nesse tempo pandemia, concluir a disciplina Estágio em Matemática II – Ensino médio, foi completamente novo e desafiador. Aprender a dar aula e fazer isso de forma remota, foi extremamente diferente. Por muitas vezes, até complicado, mas foram obstáculos ultrapassados da melhor forma possível. O contato com o aluno sendo totalmente de forma virtual, a forma que a explicação de conteúdo fica muito ampla e conseguir suprir a necessidade dos alunos em relação as aulas é totalmente difícil e incomum.

Fonte: a pesquisa.

No que se refere ao docente estagiário B, foi possível notar elementos que, em teoria, justificariam a caracterização das metodologias implementadas em seu estágio. Diferentemente dos mais docentes estagiários, o contexto do estágio dele se passou no ambiente de uma escola

particular, em que, considerando a caracterização da instituição apresentada no relatório, os estudantes do Ensino Médio eram sujeitos com condição financeira mais elevada. Essa informação se torna relevante para se entender que esses alunos dispunham de mais recursos tecnológicos para estudar, o que permite inferir que tinham fácil acesso à internet, computadores, *tablets* ou *smarphones*, possibilitando um amplo amparo para participar das aulas. Nesse sentido, o docente estagiário menciona que não há vídeos em seus materiais elaborados pelo fato de que as aulas foram conduzidas por meio de vídeo conferência pelo *Google Meeting*, em que os estudantes puderam assistir o professor estagiário ensinando, esclarecer dúvidas e realizar atividades, não podendo essas aulas, por requisitos de uso de imagem, serem gravadas.

A estrutura da comunidade matemática ali concebida prevê que os estudantes detenham recursos que facilitam o acesso às aulas e ao trabalho pedagógico do professor estagiário. Na perspectiva mediadora (GODINO, 2013), as propostas educativas poderiam ser elaboradas considerando os diferentes modos sobre como os estudantes interagiriam com a Matemática, encaminhando seus estudantes para o desenvolvimento da cultura digital, tal como menciona a BNC-Formação (2019). Apesar de isso acontecer, o docente não apresentou uma satisfação adequada quando sua prática foi balanceada com a dos demais docentes, algo que potencialmente decorre de outro obstáculo vivenciado pelo acadêmico.

O principal obstáculo citado pelo estagiário é o fato de que a escola possui um material próprio elaborado pelos próprios professores da instituição e que isso deveria ser seguido “à risca” para orientar as práticas docentes desenvolvidas por ele. Além disso, o docente estagiário ponderou que a professora titular da turma que ele estava vinculado tinha uma metodologia mais tradicional³¹, considerando uma apresentação do tema e das regras, procedimentos e exercícios ou problemas, fazendo com que seus planejamentos estivessem mais vinculados a essa visão. De certo modo, devido a isso, é possível inferir que essas limitações justificam o fato de que o material apresentado pelo acadêmico se mostrou mais elementar em componentes como situações-problema e argumentos, estando mais rico em características intramatemáticas do que extramatemáticas.

³¹ Pela descrição do acadêmico, era esperado uma relação interacional de transmissão do conhecimento, em que os objetos eram apresentados e ensinados aos estudantes de modo direto, sem dar oportunidade para questionamentos ou estratégias que dessem mais autonomia ao estudante do Ensino Médio. Com isso, os estudantes realizavam as atividades e era previsto que eles acertassem e, se caso errassem, deveriam comunicar ao docente para que ele explicasse a forma “adequada” de resolver o exercício ou problema. Nesta descrição, tomando como referência o contexto teórico da investigação de Martins e Lima (2013), percebe-se que o docente é central no processo de ensino com a tarefa de “transmitir” o conhecimento por uma aula expositiva, enquanto os educandos assistem, configurando-se, daí, como um ensino tradicional.

É possível inferir que a experiência que esse docente teve em relação aos demais estagiários foi mais ampla. O docente estagiário B pôde interagir com seus estudantes mais de perto, podendo criar vínculo e estabelecer outras abordagens em suas aulas, tendo possibilidade de desenvolver suas competências e conhecimentos didático-matemáticos de cunho cognitivo, afetivo e interacional, por exemplo. Todavia, esse mesmo acadêmico destacou dificuldades em relação às metodologias que foram normatizadas pela docente responsável pela turma e pela escola, demonstrando a necessidade desse docente estagiário se adequar ao fundo institucional do qual esteve participando (GODINO, 2013).

Apesar dos obstáculos indicados, é possível mencionar que o docente estagiário estabeleceu esforço em suas atividades, tendo comprometimento e postura para tentar trazer objetos que pudessem ser atentos à necessidade de seus estudantes. Também, enfocou a importância do contato com as tecnologias que a escola estava utilizando em seu plano de ensino e aprendizagem, bem como as mudanças que surgiram com o ensino remoto, apesar do modelo de “tradição” de ensino que o docente titular o fez seguir. Essa argumentação está baseada na escrita do docente estagiário B que consta no quadro da Figura 175.

Figura 175 - Considerações do professor estagiário B sobre o estágio supervisionado

| |
|---|
| <p>A realização do estágio da maneira remota foi um desafio, utilizar de diferentes meios e tecnologias para tentar deixar uma aula tradicional mais agradável não foi fácil, porém muito prazeroso. Inventar e se reinventar foram palavras chave desse momento do qual estamos vivendo, trazer a escola que sempre utilizou de um determinado tipo de metodologia para algo completamente novo com certeza foi uma das maiores inovações que a pandemia trouxe, acredito que para o ano de 2020 essa foi uma mudança que veio para ficar, os métodos antigos podem ainda sim existir, porém com uma nova perspectiva e cada vez a utilização das tecnologias.</p> |
|---|

Fonte: a pesquisa.

Com base na menção do docente estagiário, entende-se que há possibilidade de uma reflexão. Em geral, como é sabido, o uso de tecnologias digitais tem se tornado uma realidade cada vez mais tangível e necessária nas práticas de ensino. Como já se argumentou, assim como trazido pelo próprio acadêmico, foi necessário que a escola, assim como instituições de ensino do Brasil inteiro, se adequasse a realidade de implementar um ensino por via remota. Em teoria, tomando como referência Perrenoud (2000) e Bacon, Brandt e Camargo (2013), as tecnologias digitais eram vistas como um objeto de inovação e qualificação contínua para o contemporâneo. Porém, se entende que o ensino considerado mais tradicional seria algo esperado para práticas de praxe e que com tecnologias digitais passaria a ser um “tradicional com tecnologia”. Nesse sentido, entende-se pertinente questionar: que implicações as tecnologias digitais, por vezes consideradas com olhar inovador, têm nas práticas de ensino mais tradicionais?

No que se refere aos professores estagiários C e E, esses destacam que trabalharam em escolas públicas em que, apesar de não atenderem um público mais carente como o caso dos docentes A e D, o principal material a ser destinado aos estudantes deveria ser algo que preferencialmente pudesse ser impresso, com limitações de páginas. Apesar dessa situação, o docente estagiário E pôde desenvolver algumas atividades que deveriam ser realizadas por meio da plataforma do *Google*, o que permitia que os estudantes encaminhassem respostas de avaliações.

Ambos os docentes destacam que as limitações de páginas que foram impostas pelas próprias escolas no planejamento das atividades, fazendo com que eles, sob orientação da professora formadora, tivessem que realizar cortes nos materiais que se referiam às características importantes para contextualizar o objeto para o cotidiano e para o conhecimento dos estudantes do Ensino Médio. Avaliando isso, é possível inferir sobre a razão de que o componente de situações-problema apresentou uma adequação não tão satisfatória, justificando que essa limitação não foi uma escolha dos acadêmicos, mas, como destaca o contexto ecológico (GODINO; BATANERO; FONTE, 2008), algo necessário para que seus instrumentos de ensino fossem aceitos pela instituição em que estava implementando suas práticas.

Em especial sobre o docente estagiário E, esse destaca como a prática de ensino transforma o olhar docente, possibilitando uma reflexão em que o docente necessita criar e recriar novas metodologias para que os estudantes do Ensino Médio desenvolvam competências e conhecimentos, tal como segue no quadro da Figura 176.

Figura 176 - Menção do professor estagiário sobre a formação

| |
|--|
| <p>Durante os encontros com meus colegas e professora, e também com as atividades desenvolvidas ao longo do semestre na matéria, tive um outro olhar sobre a educação. O professor tem que estar sempre se aperfeiçoando de forma contínua, deve conscientizar-se de que é uma partícula transformadora. Precisa estar sempre buscando novos conhecimentos, criar e recriar novas técnicas para que seus aprendizes não sejam apenas repetidores e sim construtores de novas ideias.</p> |
|--|

Fonte: a pesquisa.

Como citam Cocô e Da Silva (2015) e Silva e Cedro (2015), o estágio supervisionado tende a oportunizar o docente a construir um conjunto de competências e conhecimentos que lhes vão permitir desenvolver sua visão de mundo sobre como os processos de ensino e aprendizagem podem ser implementados e qualificados. Além disso, a fala do docente estagiário retoma conceitos importantes como a reflexão sobre a reflexão na prática de Schön

(1992) e a competência de desenvolvimento sobre novas tecnologias e entendimento da formação continuada, como traz Perrenoud (2000) e a própria BNC-Formação (2019).

O docente estagiário também cita a importância de se aliar o que se desenvolve como conhecimento e competências para a prática docente no estágio supervisionado, pois ele entendeu que a experiência da prática traz frutos importantes para a sua aprendizagem profissional. Além disso, ele destaca as dificuldades em se adaptar ao ensino remoto, algo que, como foi destacado pelo próprio, não foi uma tarefa trivial. Apesar disso, menciona que foi satisfatório sanar as dúvidas dos estudantes em situações particulares, como por meio de e-mail e *whatsapp*, o que lhe trouxe confiança para acreditar que estava no caminho certo. Por fim, menciona a atenção, apoio e orientação da professora formadora, que foi indispensável para seu aperfeiçoamento.

No quadro da Figura 177, destaca-se uma menção do docente estagiário E argumentando sobre o que foi destacado e que, em conteúdo, também foi um pensamento compartilhado pelo docente estagiário C.

Figura 177 - Considerações do docente E acerca da experiência do estágio

O parte prática do estágio é um momento muito importante na vida do acadêmico, é onde temos a oportunidade de ter a experiência em sala de aula, o contato com o aluno e desenvolver o que aprendemos na faculdade. Devido a pandemia de Covid-19, houve paralização das aulas presenciais, então a parte da prática docente ocorreu de forma remota. Se adaptar para as aulas online não foi fácil, muitas vezes pensei se como aluno conseguiria entender o que estava proposto nas aulas, quando consegui explicar e tirar a dúvida do aluno me fez acreditar que estava no caminho certo.

Sou grata por toda atenção e apoio que minha professora e orientadora proporcionou, e também aos meus colegas por toda ajuda e reflexões. Estou muito feliz com o resultado final, tenho e certeza de que escolhi a profissão certa.

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que a fala do docente estagiário retoma o importante papel que o professor formador tem na constituição da identidade profissional do futuro professor. Com base em Martin e Lima (2013) e Fiorentini (2005), o docente formador pode proporcionar ao acadêmico desenvolver uma visão pedagógica que considera os conhecimentos e competências institucionais relacionadas a sua experiência com as orientações conduzidas durante o estágio. Para tanto, seria preciso que o docente formador conceba a importância do desenvolvimento das aulas a partir de critérios que constroem e aproximam a Matemática da realidade institucional, social, cultural e pedagógica (MARTIN; LIMA, 2013). No caso da instituição que os acadêmicos estavam vinculados, é possível inferir sobre como as práticas da professora

formadora estimularam a investigação, aperfeiçoamento e implementação de práticas atentas às necessidades de seus acadêmicos, articulando tanto um olhar da pesquisa e da formação teórica, que serviram para embasar as práticas docentes, quanto sua execução propriamente dita.

Ainda sobre as limitações, apesar dos docentes estagiários terem trazido destaque a como o ensino remoto pôde fazê-los aperfeiçoar suas competências, conhecimentos e experiências, deve-se ponderar e levar em conta sobre como a professora formadora destaca sobre anseios e conflitos que percebeu de seus estudantes, tal como se destaca no quadro da Figura 178.

Figura 178 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|--|
| Questionamento | Quais foram os anseios, conflitos e dificuldades que você percebeu que os professores estagiários tiveram ao implementar seu estágio na modalidade de ensino remoto? |
| Trecho da resposta | (...) vejo que as maiores dificuldades e conflitos surgiram no trabalho junto às escolas. Seguindo o estabelecido pela Universidade, com base na legislação, os estagiários passaram a atuar junto aos professores que estavam desenvolvendo o ensino remoto de diferentes formas nas diferentes escolas. Assim, as experiências foram diversas advindas de um ensino remoto que em alguns locais foi feito com, na maioria das vezes, não mais que uma aula síncrona semanal de 50 min via Google Meet, com postagem de materiais no Google Sala de Aula que não poderia ultrapassar duas páginas. Em outros locais essa aula síncrona era quinzenal e em outros nem existia. Então, de fato, o que entendo que frustrou os estagiários foi a falta de contato com os estudantes, a possibilidade de, de fato ministrar aulas e não apenas planejar e organizar materiais e disponibilizar, muitas vezes (...). |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Com base no trecho da entrevista, entende-se que as inferências realizadas com base nas considerações dos estágios, sobre as implicações nos planejamentos no componente de situações-problema e argumentos principalmente, se fortalecem com os argumentos destacados pela professora formadora. Os modelos de implementação das práticas demonstram como os acadêmicos tiveram de limitar seus planejamentos, assim como sobre o pouco contato com os estudantes do Ensino Médio que, por vezes, foi nulo.

Entende-se que, apesar das limitações e da necessidade de adequar as práticas ao ensino remoto com base nas organizações e critérios das escolas e dos professores titulares das turmas, os acadêmicos mobilizaram, de modo geral, satisfatoriamente as competências e conhecimentos relacionados à dimensão epistêmica e mediacional. Entende-se que foi necessário abordar as considerações dos acadêmicos sobre seu trabalho desenvolvido para ser possível compreender a dimensão dos obstáculos que enfrentaram e sobre como isso implicou em seus planejamentos.

É possível, ainda, trazer passagens mencionadas pela professora formadora em sua entrevista (Figura 179), quando menciona as ações do planejamento e as diferentes experiências dos acadêmicos, algo que se confirmou ao se avaliar suas considerações sobre o estágio realizado.

Figura 179 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|---|
| Questionamento | Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes? |
| Trecho da resposta | (...) o planejamento, apesar de individual, é articulado e desenvolvido considerando discussões e reflexões advindos da apresentação de seminários que foram preparados em grupo envolvendo os objetos de conhecimento próprios do EM, metodologias e estratégias para condução da prática em sala de aula, recursos a serem utilizados, discussões sobre avaliação, desenvolvimento de objetos de aprendizagem ou sequências didáticas. (...) as vivências e experiências são distintas e os estagiários significam, individualmente, todo esse processo considerando não só seu processo formativo no curso de Licenciatura, mas também convicções individuais, experiências próprias como estudantes da Educação Básica e sua postura como professor, que ainda está em formação. |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Como destacou a professora formadora, o planejamento das atividades docentes dos estagiários esteve articulado aos conhecimentos pedagógicos que advém de propostas metodológicas e estratégias da Educação Matemática, possibilitando uma reflexão sobre modos que poderiam ser utilizados durante o contexto do ensino remoto. Com isso, as experiências individuais foram múltiplas, considerando o olhar pessoal que cada professor estagiário teve com relação à constituição de seus conhecimentos e competências, bem como com a trajetória que tiveram até o momento de suas práticas. Como destacam Queiroz e Borges (2016), os saberes que professores em formação apresentam em seus estágios se relacionam intimamente com os perfis de seus professores, ou mesmo de suas próprias convicções enquanto estudantes, refletindo no modo como eles enxergam e implementam suas propostas docentes.

Com base em Godino, Batanero e Font (2008), o Enfoque Ontossemiótico toma diferentes princípios que intervêm nas práticas matemáticas e, entre esses, está o fundo ecológico e material que dimensiona e caracteriza o contexto educativo. Considerando isso, interpreta-se que, na análise conduzida sobre os planejamentos, seria conveniente e necessário avaliar o cenário em que se deu o estágio docente, observando os elementos que poderiam interferir e causar implicações significativas. Nesse sentido, foi possível mencionar que houveram limitações por parte das escolas ou mesmo dos professores responsáveis pelas turmas de estudantes do Ensino Médio sobre os instrumentos da atividade pedagógica dos estagiários, o que levou, por exemplo, a um grau não tão satisfatório no componente de situações-problema (todos os acadêmicos) e argumentos (especialmente os docentes B e C). É possível, ainda, mencionar sobre o componente de relações, em que não foi possível identificar um conjunto expressivo de conexões extramatemáticas que, com base na menção do docente B, por exemplo, tiveram de ser retiradas para atender as exigências impostas.

Por fim, apresenta-se uma síntese no quadro da Figura 180, que menciona sobre graus de adequação das competências mobilizadas pelos acadêmicos, sendo: 0 – insatisfatório, 1 – pouco satisfatório, 2 - satisfatório, 3 – totalmente satisfatório.

Figura 180 - Quadro síntese de grau de satisfação das competências mobilizadas

| Competência | Habilidades | Professor estagiário | | | | |
|-------------|---|----------------------|---|---|---|---|
| | | A | D | B | C | E |
| Epistêmica | Situações-Problema | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Linguagens | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Regras | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | Argumentos | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| | Relações | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Mediadora | Recursos, ambiente e tempo | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | Ensino e aprendizagem | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| | Avaliação, análise de evidência e adaptação | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Fonte: a pesquisa.

Com a análise e reflexão apresentada nesta seção, entende-se ter respondido ao objetivo específico:

- investigar as competências e conhecimentos didático-matemáticos, de dimensão epistêmica e mediadora, mobilizados por acadêmicos de um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, durante a organização, constituição e implementação de suas práticas como docentes estagiários.

No que segue, apresenta-se uma síntese, um olhar transversal ao produzido enquanto análises e resultados nessa investigação, buscando estabelecer um fio condutor para trazer argumentos que respondam aos objetivos propostos e a questão que moveu a essa pesquisa.

9 REFLEXÕES SOBRE A INVESTIGAÇÃO: COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DIDÁTICO-MATEMÁTICOS PARA ATUAÇÃO DOCENTE

Este capítulo objetiva trazer um conjunto de reflexões que emergem da investigação produzida. Primeiramente, apresenta-se uma discussão em torno das competências e conhecimentos didático-matemáticos que aparecem nas diretrizes, no âmbito do Enfoque Ontossemiótico, no Sistema de Competências Digitais e outros provenientes da literatura apresentada no Capítulo 3. Tendo-se realizado isso, no subcapítulo 9.1, apresenta-se objetos que respondem mais diretamente aos objetivos específicos, buscando-se, ao fim, atender ao objetivo geral.

Competências e conhecimentos docentes se constituem a partir do olhar que um curso de formação detém sobre o modo como formam professores, considerando as práticas, as experiências e os objetos que devem ser proporcionados para os acadêmicos vivenciarem. Considerando questões legais e normativas, os cursos se pautam no que dizem as diretrizes que estão em vigência para a formação de professores no Brasil.

Atualmente, os cursos de formação inicial de professores estão sendo regulados pela Base Nacional Comum para Formação de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (BRASIL, 2019), que se articula com a disposição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). A formulação deste documento considera as 10 competências da BNCC como principal fundamento a ser desenvolvido pelos docentes. Afinal, como docentes das diferentes áreas conseguiriam proporcionar práticas docentes a fim de desenvolver as competências previstas sem que esses tenham essas mesmas competências bem desenvolvidas?

Entende-se que desenvolver competências e conhecimentos é um processo longo, que se desenvolve à medida que os professores vão aprendendo novos objetos, metodologias ou recursos teóricos, que permitam encontrar caminhos para conduzir práticas atentas às mudanças sociais, políticas, culturais, históricas, econômicas e tecnologias que o país vive. A tarefa de oportunizar isso é atribuída às instituições de Ensino Superior, que devem buscar constituir um perfil de egresso cada vez mais integrante às diferentes necessidades do mundo acadêmico e profissional dos futuros professores.

A BNC-Formação (BRASIL, 2019) indica que se espera que os futuros docentes desenvolvam 10 competências com os seguintes significados-chave³²:

1. construção de conhecimentos pela história para colaborar em aspectos éticos e sociais;

³² As competências na íntegra podem ser encontradas nesta investigação na seção: 1.1 UM PANORAMA SOBRE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS PARA A DOCÊNCIA: O QUE DIZEM AS DIRETRIZES.

2. utilização da pesquisa para encontrar tecnologias para serem utilizadas em práticas educacionais;
3. produção e valorização de questões artísticas e culturais em diferentes contextos;
4. uso da linguagem e da comunicação para compartilhar conhecimento;
5. uso, interação e criação de tecnologias digitais como recurso pedagógico para disseminar o conhecimento;
6. compreensão da necessidade de formação continuada;
7. uso de fontes confiáveis de informação para desenvolvimento de argumentos e materiais coerentes e verídicos e incentivo a aspectos de consciências socioambiental e ética;
8. oferta de situações para valorizar o autocuidado e o autoconhecimento;
9. respeito às diferenças do outro e de suas opiniões, com empatia e cooperação;
10. ação pessoal e coletiva para desenvolver propostas em diferentes opiniões pedagógicas com base em aspectos éticos e democráticos.

Olhando transversalmente, percebe-se que essas competências consideram diversos contextos, levando em conta habilidades que envolvem, por exemplo, a habilidade de professores conhecerem a necessidade de se utilizar fontes confiáveis de informação. Uma competência como essa é indispensável para que os docentes saibam recomendar leituras e fazer uso delas para evitar disseminação de informações falsas que possam prejudicar o entendimento dos estudantes sobre determinado tema de estudo.

Outro objeto que pode ser destacado diz respeito à formação continuada, em que se espera que os futuros professores compreendam a importância de continuarem se especializando para garantir a renovação constante de seus conhecimentos e competências para a atualização das práticas de ensino, buscando, de modo qualificado, entender como desenvolver as competências que estão previstas na BNCC junto a seus estudantes, por exemplo. Entende-se que esse olhar também permita ao futuro professor realizar formação em nível de especialização, mestrado e/ou doutorado para que os currículos dos professores da Educação Básica estejam cada vez mais aperfeiçoados, possibilitando uma qualificação das práticas de ensino e da própria formação do docente.

Além do mencionado, ainda segundo as competências da BNC-Formação, é importante que o docente seja capaz de utilizar a pesquisa para encontrar tecnologias capazes de qualificar suas aulas, ao mesmo tempo que este docente necessita saber comunicar o que produz para compartilhar ideias, conhecimentos e recursos que possam ser utilizados por outros docentes de diferentes regiões do Brasil. Entende-se que isso permite a divulgação de uma rede de objetos que possibilita, em tese, que os professores aperfeiçoem suas práticas ao incorporar elementos

que já deram certo por outros professores ou mesmo componentes teóricos que permitam qualificar os planejamentos, sua implementação ou processos de outras naturezas.

Observando a questão da utilização da pesquisa, é importante que o futuro professor saiba utilizar e reconhecer a importância das produções científicas, pois estas, quando se considera a Educação Matemática no âmbito de recursos para as práticas docentes, podem apresentar aos professores formas de qualificar as aulas de Matemática sobre determinadas temáticas ou mostrar meios e ideias para que esses possam repensar suas aulas. Também, docentes podem conhecer tecnologias teóricas que permitam aplicar novas formas de avaliação com seus estudantes, além de entender as relações entre os sujeitos da sala de aula ou mesmo de possibilitar que entendam como os estudantes pensam, entre outras questões sobre como relações interdisciplinares podem ser abordadas no currículo.

No âmbito do EOS, entende-se que ele, por si só, não dá conta de desenvolver amplamente competências de professores em formação inicial relacionadas a pesquisa, uma vez que seu foco não está neste ponto. Entretanto, esse enfoque pode servir como meio para complementar ações e possibilitar que competências próprias da aprendizagem do professor em formação inicial, como a pesquisa, sejam desenvolvidas ou potencialmente qualificadas na construção de suas formações. Tendo um olhar mais pragmático quanto à atuação docente, entende-se que futuramente seria possível considerar a incorporação, por exemplo, das ferramentas que emergem da Idoneidade Didática como instrumentos de investigação e qualificação para que os próprios docentes buscassem meios de investigar e qualificar suas práticas. Não só qualificá-las, como também dar abertura para a criação de redes de compartilhamento de atividades e práticas dotadas de crítica, pesquisa, autonomia e trabalho em grupo.

Ainda sobre a BNC-Formação (BRASIL, 2019), as competências previstas corroboram para que futuros docentes desenvolvam perfis críticos e capazes de entender a importância de elementos culturais, sociais e profissionais que compõem as práticas docentes. Nesse contexto, é conveniente destacar, também, que o referido documento prevê um conjunto de subcompetências que está dividido em três dimensões: conhecimento, prática e engajamento.

Na dimensão do conhecimento, é esperado que o docente: domine os objetos que vai ensinar, conheça como seus estudantes aprendem, o contexto da vida deles e a estrutura e governança dos sistemas educacionais. Nessa dimensão, é possível perceber a necessidade do futuro professor desenvolver competências que são íntimas à prática da docência e que são indicadas em pressupostos teóricos como o Enfoque Ontossemiótico.

Dominar objetos que precisará ensinar e sobre como os educandos aprendem remete a relação *per se* das competências e conhecimentos didático-matemáticos de dimensão epistêmica e cognitiva. Com base em Godino *et al.* (2017), a dimensão epistêmica prevê a necessidade que o docente detenha conhecimento sobre os objetos que irá ensinar, sabendo como manejá-los nas práticas docentes, considerando componentes, como situações-problema, e noções de conhecimento comum (objetos que são diretamente compartilhados com estudantes) e ampliado (que pode ser partilhado com os estudantes e que estão presentes nas relações com outras áreas, na pesquisa ou em nível superior). No âmbito da dimensão cognitiva, ainda com base nos autores, é importante que os docentes conheçam seus estudantes, suas dificuldades de aprendizagem e o modo como aprendem, para que assim consigam elaborar atividades consoantes ao que os educandos necessitam, sabendo adequar e organizar elementos que minimizem conflitos e otimizem a aprendizagem.

Observando diretamente as competências didático-matemáticas mencionadas por Godino *et al.* (2017), é possível mencionar as competências dos significados globais e ontossemiótica das práticas ao se falar sobre as competências: dominar objetos que precisará ensinar e sobre como os educandos aprendem.

Na primeira competência, os docentes necessitam compreender os significados, a partir da resolução de problemas, dos objetos que estão sendo trabalhados e o modo como esses podem se articular nas diferentes práticas matemáticas. Nesse contexto, considerando a sala de aula, a competência indica a importância de o futuro docente entender como os objetos matemáticos funcionam nas práticas educativas, captando elementos e significados que são e que podem ser ensinados aos estudantes dentro de situações de resolução de problemas e desenvolvimento de objetos epistêmicos previstos no currículo. Estendendo-se para a segunda competência do EOS mensurada, o professor necessita saber os significados para determinar quais serão aqueles que se pretende que os estudantes entendam e compreendam durante e ao final do processo educativo. Também, seria importante que o docente mobilizasse uma habilidade de avaliar quais são os significados que os estudantes colocam em jogo ao resolver problemas, de modo que o docente consiga, a partir disso, conhecer o modo como seus estudantes aprendem.

Nas competências em que os docentes precisam conhecer a vida dos estudantes e a estrutura e governança dos sistemas educacionais, pode-se retomar a ideia de competências e conhecimentos didático-matemáticos de dimensão interacional e ecológica. Interacional, pois, com referência a Godino *et al.* (2017), é adequado que o docente conheça diferentes modos de interagir com seus estudantes, entendendo o contexto que os envolve para compreender meios

e recursos que podem ser utilizados para valorizar a comunidade educativa e interações de grupo, tanto com o professor quanto entre os próprios estudantes. Já a ecológica, com base Godino *et al.* (2017), pelo fato de que o docente necessita conhecer e ter domínio sobre as coisas que envolvem o currículo educativo e a comunidade na qual ele está inserido e, nesse sentido, a estrutura e governança dos sistemas educacionais estão atrelados transversalmente as políticas e normas que estão envolvidas na escola. É possível, ainda, mencionar sobre a competência de configurações didáticas e análise normativa, que juntas, conforme Godino *et al.* (2017), são utilizadas para avaliar as interações que o docente percebe na sala de aula, determinando como, com quem e onde elas se estabelecem no processo educativo, considerando tanto os sujeitos quanto o currículo e o contexto atrelado a eles.

Na segunda dimensão, prática profissional, mencionada pela BNC-Formação (BRASIL, 2019), é esperado que o docente: saiba planejar as ações de ensino que resultem em aprendizagens efetivas, consiga criar e gerir os ambientes e aprendizagem, avalie o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino, e que conduza as práticas pedagógicas do conhecimento, as competências e as habilidades.

Logo na primeira competência desta dimensão, é reconhecida a necessidade de que o docente conduza práticas de ensino que considerem uma aprendizagem efetiva. Nesse contexto, olhando pelas competências parciais³³ da Idoneidade Didática, o docente precisa mobilizar um conjunto de conhecimentos epistêmicos, cognitivos, interacionais, afetivos, mediadores e ecológicos que permitam a ele constituir e implementar atividades atentas aos objetos ensinados, a como os estudantes aprendem esses, aos recursos utilizados para ensinar, aos componentes emocionais envolvidos no processo e as interações que emergem dos sujeitos e ao currículo que deve ser seguido. Entende-se que considerar um planejamento que leve em conta esses olhares permite ao professor e a professores em formação inicial criar aulas que busquem maximizar a experiência do estudante durante o ensino e aprendizagem, dando oportunidade de que esses tenham aulas mais qualificadas para desenvolverem as diferentes competências e conhecimentos previstos na BNCC.

As competências parciais relacionadas a Idoneidade Didática também complementam o desenvolvimento da competência de avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino. No que se refere ao desenvolvimento do educando, pode-se trazer a competência de

³³ Aqui é dada a mesma interpretação de competências parciais relacionadas a Idoneidade Didática previsto na seção 8 ANÁLISE GLOBAL SOBRE AS PRÁTICAS EDUCATIVAS DOS PROFESSORES ESTAGIÁRIOS: DIMENSÃO EPISTÊMICA E MEDIACIONAL, em que cada dimensão desse grupo teórico é também entendida como uma competência em que se espera que os professores mobilizem em seus planejamentos e na implementação deles.

análise ontossemiótica das práticas, uma vez que essa competência, no contexto cognitivo, diz respeito ao docente avaliar os significados que o estudante põe em jogo ao resolver problemas e atividades, elemento que foi utilizado no instrumento do Apêndice C, ao se solicitar que os professores estagiários analisassem a resposta de um estudante a uma questão do ENEM.

Sobre a aprendizagem e o ensino, destaca-se a competência de análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática que é trazida por Godino *et al.* (2017), onde é requerido que os professores consigam determinar o nível de adequação das dimensões em um processo de estudo, ao mesmo tempo que indicam elementos que possam ser qualificados em processos futuros, tal como foi solicitado aos docentes estagiários no instrumento do Apêndice C que tratou de um vídeo envolvendo um estudante cego. Complementando isso, seria possível trazer a competência de análise ontossemiótica das práticas, na configuração cognitiva e epistêmica, que requer que o docente seja capaz de avaliar os significados pretendidos nos objetos de estudo (objetivos pedagógicos e epistêmicos – ensino) e aqueles que os estudantes demonstram durante a resolução de problemas e atividades (objetos cognitivos – aprendizagem).

Na competência de criar e saber gerir ambientes de aprendizagem, é possível destacar competências e conhecimentos-didático matemáticos de dimensão mediadora. No âmbito do EOS, o olhar pela idoneidade mediadora considera componentes de tempo, recursos e ambiente que envolvem os processos educativos, algo que está na disponibilidade de como os docentes precisam criar e gerir os ambientes para conduzirem suas aulas.

Olhando mais atentamente, é possível discorrer sobre questões tecnológicas digitais, considerando que ambientes criados e geridos por meio desses recursos foram extremamente necessários durante períodos da pandemia de Covid-19, para que os docentes pudessem planejar, organizar e implementar as práticas de ensino. Nesse contexto, é possível mencionar competências específicas voltadas ao uso de tecnologias, como aquelas relacionadas aos recursos tecnológicos, a habilidade dos docentes utilizarem os recursos no ensino e aprendizagem, a avaliação com essas tecnologias e o empoderamento estudantil (capacidade de escolher e utilizar tecnologias pensando na acessibilidade), conforme destacam Redecker e Punie (2018).

Como última competência da dimensão da prática profissional, é possível citar a importância de os docentes conduzirem práticas pedagógicas baseadas nos objetos de conhecimento, competências e habilidades. Por associação, seria possível destacar competências e conhecimentos didático-matemáticos de cunho ecológico e a competência de análise normativa.

O contexto ecológico, com referência a Godino, Batanero e Font (2008), presume que o docente conheça o currículo, demonstre conhecimento sobre como interrelacioná-lo, sobre quais objetos são relacionados a um determinado nível de conhecimento ou estudo, incluindo as regras, normas e diretrizes que orientam as práticas pedagógicas. Nesse olhar, a competência de análise normativa busca fazer com que os docentes respondam como, onde e quem são as normas que estão estabelecidas nas aulas e nas atividades de ensino e aprendizagem, o que reflete, de modo coerente, também a habilidade do docente considerar as diretrizes que regem o currículo, a escola e o sistema de ensino.

Por fim, a terceira dimensão da BNC-Formação, que é a do engajamento profissional, em que são considerados o comprometimento do docente com seu desenvolvimento profissional e com a aprendizagem dos estudantes, a participação no Projeto Pedagógico da escola e na construção de valores democráticos e do engajamento profissional com as famílias e comunidades. No que se observa, essa dimensão está para a competência de análise normativa, uma vez que são considerados elementos de fundo biológico (próprio desenvolvimento, famílias e comunidade, e aprendizagem) e material (Projeto Político Pedagógico e valores éticos e democráticos) que são inerentes ao cotidiano escolar e as bases que movem as relações pessoais e profissionais dos docentes. As relações entre sujeitos também se constituem como objeto principal na decorrência das interações, culminando na necessidade de o docente deter conhecimentos e competências de cunho interacional, podendo-se relacionar, também, a competência de configurações didáticas, devido a crucialidade de se entender como essas relações se formam. Além disso, no que diz respeito à formação do próprio docente, pode-se destacar a competência da Formação Digital Continuada, que é abordada no sistema de Competências Digitais, em que se presume que o docente saiba utilizar os dispositivos tecnológicos digitais para realizar cursos, formações, especializações a fim de aperfeiçoar seus conhecimentos e sua prática docente.

Abordando e analisando com atenção as competências previstas nas dimensões da BNC-Formação, é possível perceber os momentos em que as competências e conhecimentos didático-matemáticos estão relacionados com as prescritas a serem desenvolvidas pelos cursos formativos. Com isso, buscou-se indicar evidências que elucidam o referencial teórico à luz das diretrizes nacionais para a formação de professores, para poder indicar a importância, e necessidade, de terem sido desenvolvidos e implementados os instrumentos específicos que estiveram pautados no EOS. Nesse sentido, no quadro da Figura 181, apresenta-se as relações

entre dimensões mencionadas pela BNC-Formação com as competências e conhecimentos didático-matemáticos³⁴.

Figura 181 - Relações entre as competências da BNC-Formação e o Enfoque Ontossemiótico e Competências Digitais

| Dimensão da BNC-Formação | Competência da BNC-Formação | Relação com as competências do EOS e Competências Digitais |
|---------------------------------|---|---|
| Conhecimento profissional | Dominar os objetos de conhecimento e saber ensiná-los | -Análise dos significados globais; -Análise ontossemiótica das práticas; -Competência Epistêmica. |
| | Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como aprendem | -Análise ontossemiótica das práticas; -Competência Cognitiva; -Competência Interacional. |
| | Reconhecer os contextos da vida dos estudantes | -Análise das configurações didáticas; -Competência Interacional. |
| | Conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais | -Análise normativa; - Competência Ecológica. |
| Prática profissional | Planejar as ações de ensino que resultem em aprendizagens efetivas | - Competência global da Idoneidade Didática. |
| | Criar e gerir ambientes de aprendizagem | - Competência Mediadora: recursos, ambiente, tempo, ensino e aprendizagem, avaliação e empoderamento estudantil |
| | Avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino | - Análise e avaliação por meio da Idoneidade Didática. |
| | Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos, competências e habilidades | - Análise normativa; - Competência Epistêmica, Cognitiva e Ecológica. |
| Engajamento profissional | “Comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional | - Formação digital continuada. |
| | Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos podem aprender | - Análise das configurações didáticas; - Competência Interacional; - Análise normativa. |
| | Participar do Projeto Político Pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos | |
| | Engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade | |

Fonte: a pesquisa.

Entende-se que as diretrizes são objetos renovados e/ou repensados à medida que as necessidades sociais e educacionais evoluem ou mudam. Nesse sentido, apesar de se ter realizado uma relação das competências previstas na BNC-Formação com as que advém do Enfoque Ontossemiótico, é importante citar que enfoque teórico trata de uma perspectiva que reúne diferentes conhecimentos e proposituras da Matemática e Educação Matemática que vieram avançando ao longo da história. Com isso, se torna uma proposta que acompanha, e poderá acompanhar, as nuances que envolvem a formação de professores, e, nesse sentido, se

³⁴ Aqui, se dá a mesma significação sobre cada dimensão do conhecimento didático-matemático conforme a seção 8 desta investigação. Se considera essas dimensões como competências por se entender que elas absorvem os referidos conhecimentos, indo ao encontro do entendimento de que se referem as mobilizações que os docentes conseguem com seus conhecimentos, tal como cita a BNC-Formação (BRASIL, 2019): saber fazer com (...).

tem o entendimento de que as propostas conduzidas nesta investigação têm potencial para serem utilizadas ainda futuramente.

As competências das diretrizes, assim como as do EOS, trazem um olhar quanto aquilo que se espera que futuros docentes tenham desenvolvido ao longo de sua formação como sujeitos. Nesse sentido, a partir da reflexão conduzida até aqui, apresenta-se uma compreensão sobre elementos que respondem, mais diretamente, os objetivos específicos de investigação, iniciando-se pela perspectiva institucional.

9.1 REFLEXÕES EM TORNO DOS OBJETIVOS

A Instituição entende que o futuro professor necessita ter um panorama sobre diferentes contextos da educação para desenvolver competências e conhecimentos ligados, em um olhar mais global, ao seu projeto de vida e ao contexto profissional, aliando aquilo que ele aprende/aprendeu teoricamente e de modo experiencial, como em projetos de pesquisa, monitorias, extensão, estágios, entre outros. Ao longo das análises, foi possível agrupar competências do Projeto Pedagógico de Curso por categorias que representam o que se propõe ser desenvolvido nos diferentes componentes curriculares, e aquelas que poderiam emergir das distintas experiências que o curso pode oferecer.

Dessas categorias, pode-se exemplificar a importância de os futuros docentes compreenderem as diversidades educacionais, sociais e funcionais que envolvem os ambientes escolares e os potenciais educandos. Uma competência como essa se mostra de extrema importância nas salas de aula e nas comunidades que envolvem as escolas de uma região, pois com ela os futuros docentes podem entender que seus estudantes possuem diferentes níveis de conhecimento, formas de aprendizagem ou obstáculos que podem ser superados com práticas qualificadas e adequadas para essas situações. Além disso, o futuro professor poderia estar compreendendo como as diferenças sociais influenciam nos modos e nas relações com o conhecimento, em que o docente deve buscar encontrar os caminhos para tentar alcançar os estudantes, prezando pela manutenção de suas abordagens e dos objetos, competências e habilidades que ele deseja desenvolver. Por questões funcionais, pode-se dizer elementos da sala de aula, das escolas, dos sistemas de ensino, dos próprios estudantes e famílias, em que o docente necessita estar atento às questões como a acessibilidade e adaptação curricular, para tentar conduzir práticas inclusivas e que considerem diferenças importantes para a aprendizagem.

Outro exemplo de categoria de competências se refere àquela que diz respeito a noção do professor-pesquisador e das relações entre teoria e prática. Se entende que a ideia do

professor-pesquisador seja uma das competências que traz uma das maiores características do Curso, pois em diversos momentos o PPC busca lembrar a política institucional como objeto a ser atingido de forma integrativa, considerando modos e meios das experiências, competências, conhecimentos e habilidades que os diferentes componentes curriculares devem buscar proporcionar. Conforme o documento, o professor-pesquisador seria aquele capaz de olhar para pesquisas e para sua prática buscando aperfeiçoar essa última com diferentes ideias que se apresentam em investigações e que são capazes de qualificar os processos de ensino e aprendizagem, aliando a teoria à sua realidade profissional. Também, se refere àquele docente que busca instigar em seus estudantes o desenvolvimento de competências e conhecimentos relacionados aos processos investigativos, estimulando, por meio da orientação, que seus educandos ajam de modo colaborativo para a construção de saberes que aperfeiçoem suas habilidades de resolver diferentes tipos de problemas.

Além dos elementos destacados, o documento também prevê a importância de que o curso como um todo estimule a competência de que os futuros professores consigam relacionar os conhecimentos teóricos com as práticas docentes, seja por meio de atividades de determinados componentes curriculares, como práticas para formular planos de aula e ir até escolas e desenvolver projetos, ou por meio de projetos de extensão, iniciação científica e monitorias, por exemplo. Com base nesses elementos, os professores em formação poderiam aprender e perceber onde, como e quando os conhecimentos e as competências desenvolvidas no decorrer do curso se mostram presentes nas práticas docentes, investigativas e profissionais que podem envolver a formação inicial e continuada desses docentes.

Entende-se que o conjunto de competências que o Curso busca possibilitar aos futuros professores engajarem-se em um perfil crítico e reflexivo sobre como as práticas docentes podem se constituir. Olhando ainda as competências do componente curricular de estágio, essa perspectiva se mostra bastante presente ao se citar ideias relacionadas à identificação de procedimentos e variáveis necessárias para que os futuros docentes saibam contextualizar e oportunizar a produção de conhecimento matemático no nível do Ensino Médio, considerando as diferentes dimensões (epistêmico, cognitivo, ecológico, interacional, afetivo e mediacional) do conhecimento didático-matemático. É possível destacar, ainda e por exemplo, a competência para sistematizar informações, em que o futuro professor necessita compreender dados e informações necessárias para resolver problemas matemáticos, didáticos e de tipos necessários para que a atividade docente se encaminhe para otimizar e qualificar a aprendizagem dos estudantes.

Nos contextos mencionados, é importante também retomar o objeto de experiência que os professores estagiários têm ao entrarem em contato com o contexto escolar, uma vez que isso pode servir para aperfeiçoar as práticas, os conhecimentos e as competências, algo compartilhado pela professora formadora, tal como se destaca no quadro da Figura 182.

Figura 182 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|--|
| Questionamento | Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes? |
| Trecho da resposta | (...)Todo esse contexto tem por objetivo uma discussão em torno do planejamento que o valorize e abra espaço para um replanejamento quando necessário. Já quando o estagiário vai para a escola tem a oportunidade de trocar experiências e conhecimentos com professores mais experientes, de vivenciar a realidade das escolas e da sala de aula que exige um posicionamento baseado em conhecimentos construídos ao longo do Curso de Licenciatura que não se restringe a simples aplicação do que foi aprendido (...). |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Apesar de se ter o entendimento de que as experiências das práticas do estágio permitem ao professor estagiário desenvolver competências e conhecimentos relacionados a atividade docente, deve-se ponderar as limitações causadas pelo contexto de aulas remotas no desenvolvimento dessas práticas, tal como menciona a professora formadora no quadro da Figura 183.

Figura 183 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|--|
| Questionamento | Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes? |
| Trecho da resposta | (...)O objetivo era maximamente dar condições para o estagiário realizar as tarefas/atividades que permitissem uma preparação adequada, de qualidade e segura para o trabalho junto os estudantes. (...). |
| Questionamento | O Projeto Pedagógico de Curso estabelece que os acadêmicos, ao longo de sua formação, teriam a oportunidade de desenvolverem um perfil crítico, científico e pedagógico, dando enfoque a ideia do professor-pesquisador. Quais são as medidas, propostas e/ou atividades que são conduzidas no componente curricular para alcançar esse perfil? |
| Trecho da resposta | (...)Ao observar essa parte nos relatórios é possível perceber que os relatos se repetiram, pois as experiências foram praticamente as mesmas. Isso já foi percebido desde as Observações, que via de regra são realizadas antes do início do Estágio e servem de base para o planejamento. Nessas observações, o estagiário quando autorizado a participar da aula via <i>meet</i> realizada pelo professor titular, tinha como experiências, por vezes apenas questões pontuais sendo trabalhadas com um número muito reduzido de estudantes. Na ausência de encontros remotos as observações se efetivaram por meio da análise de materiais prévios produzidos pelos professores titulares. Nesse contexto, o espaço para atividades que possibilitassem ao estágio exercitar e pôr em prática aspectos do desenvolvimento desse perfil investigativo ficou reduzido (...). |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Conforme os destaques da professora, é possível mencionar que a mesma confirma dificuldades e conflitos indicados por seus acadêmicos no Estágio. Nesse contexto, reflete sobre como a ausência do contato presencial causou dificuldades para fazer com que os professores estagiários tivessem desenvolvido adequadamente um conjunto de competências e conhecimentos. Tomando como base as dimensões afetivas, cognitivas e interacionais (GODINO, *et al.* 2017), é possível inferir que as experiências dos acadêmicos ficaram reduzidas

nessas áreas, seja por limitações sobre as ações docentes que foram implementadas ou pelo estabelecimento de conexões com os estudantes do Ensino Médio que ficou bastante limitada.

Apesar disso, o contexto tecnológico em termos de conhecimentos e competências fica expandido, em situações que precisaram se dar por via remota, seja nas aulas do Curso de Licenciatura ou nas escolas de estágio. Devido à necessidade que surgiu pelo uso de tecnologias durante a pandemia COVID-19, a professora formadora destaca, conforme a Figura 184.

Figura 184 - Trecho da entrevista com a professora formadora

| | |
|--------------------|--|
| Questionamento | Que anseios, conflitos e dificuldades você teve em orientar as propostas educativas que os professores estagiários precisaram implementar, considerando a modalidade de ensino remoto? |
| Trecho da resposta | (...)Procurei explorar esses momentos ao máximo buscando oportunizar um desenvolvimento relacionado ao uso das tecnologias digitais e aí, percebo um grande ganho. O desafio a necessidade da interação e comunicação via tecnologia possibilitou um trabalho intenso com novas ferramentas que, no Estágio presencial pode não ocorrer por não ser tão fortemente necessário. Como disse, os desafios foram grandes, mas foram oportunidade, também, para novas aprendizagens, não só dos estagiários, mas minhas também, pois assim como os estudantes também tive que aprender a me movimentar nesse novo cenário(...). |

Fonte: a pesquisa (Anexo I).

Com essa última fala da professora formadora, evidencia-se elementos característicos da necessidade das competências tecnológicas, tal como descrevem Redecker e Punie (2018). Frente isso, se estabelecem nas relações entre professores e estudantes a constante ação para promover um processo educativo próprio para ser implementado nesse cenário e conduzido frente a uma situação que diminui experiências e atividades anexas às interações entre sujeitos.

Com base nesses objetos que foram percebíveis a partir da análise institucional, se entende ter atingido o objetivo de:

- (1) investigar, no âmbito institucional, conhecimentos e competências que se espera que futuros professores tenham desenvolvido para a atuação no Ensino Médio.**

Tanto na proposta de análise por meio dos instrumentos específicos (seção 7) quanto na dos planejamentos dos professores estagiários, realizou-se a análise de um subgrupo de 5 acadêmicos, observando-se como esses mobilizaram suas competências e conhecimentos. Essa escolha se deu pelo fato de que se acredita que a análise por recorte estaria proporcionando uma atenção maior aos detalhes, trazendo mais riqueza sobre a mobilização, ou não, daqueles elementos pelos professores estagiários; ao mesmo tempo que seria uma forma de estancar a análise. Por outro lado, após reflexão, conduzir uma análise transversal às práticas do grupo também seria algo interessante e pertinente, pois, talvez, fosse possível mostrar uma representatividade sobre toda a população dos participantes. Nesse contexto, tanto a primeira quanto a segunda proposta se mostraram possíveis no desenrolar desta investigação, mas optou-se pela ideia de recorte que foi apresentada nas seções 7 e 8, por se entender que a riqueza e

aprofundamento detalhado fosse, no momento da constituição dos capítulos, mais importante para atender aos objetivos específicos e, por consequência, o geral.

Esta investigação contou com os pressupostos das seções que atingem o objetivo específico mencionado anteriormente (sobre as competências e conhecimentos institucionais) para corroborar com a construção dos instrumentos que foram utilizados na coleta de dados. Mais especificamente, no que se refere ao Enfoque Ontossemiótico, constituiu-se ferramentas para avaliar como os acadêmicos matriculados no componente curricular de Estágio em Matemática II (Ensino Médio) estariam mobilizando suas competências e conhecimentos didático-matemáticos. As competências seriam aquelas previstas no Enfoque, conforme os grupos teóricos que podem ser relacionadas com as subcompetências das BNC-Formação³⁵: de análise dos significados globais, gestão das configurações didáticas, análise normativa e avaliação por meio da Idoneidade Didática. Além dessas competências, por meio das respostas advindas dos instrumentos, foi possível olhar para os diferentes conhecimentos-didático matemáticos que são abordados no Enfoque Ontossemiótico, uma vez que se entende que esses estejam imbricados nas práticas que foram conduzidas por pelos estagiários, a saber: epistêmico, cognitivo, afetivo, interacional, mediacional e ecológico.

Considerando a competência de análise dos significados globais, foi possível perceber, na seção 7.1 (instrumento envolvendo a atividade do ENEM), que os acadêmicos a mobilizaram respondendo itens de cunho mais epistêmico, como resolvendo a situação-problema do estudo, elencando as linguagens utilizadas, identificando os objetos trabalhados, e a relação entre as regras contidas nesse e com outros temas. Com isso, foi possível notar que os docentes estagiários conduziram conhecimentos epistêmicos para responder a tarefa, mencionando sobre os significados dos objetos matemáticos e como esses se relacionam entre si. Também, foi possível constatar que apresentaram conhecimentos didático-matemáticos de dimensão cognitiva, devido à reconhecerem características de aprendizagem sobre a resolução do problema apresentado por um estudante do Ensino Médio. Ainda, foi possível notar conhecimentos didático-matemáticos de cunho ecológico, quando os docentes estagiários apontaram relações dos objetos epistêmicos identificados com outras áreas de conhecimento, como física, biologia e matemática financeira. Com esses elementos, os professores estagiários responderam os questionamentos que indicam que mobilizaram a competência:

- quais são os significados dos objetos matemáticos envolvidos no processo de estudo pretendido?

³⁵ É possível retomar essa relação no quadro da Figura 181, presente nesta seção.

- como esses se articulam entre si?

Na competência de análise ontossemiótica das práticas, ainda analisada na seção 7.1, os docentes estagiários mobilizaram, por exemplo, a competência enquanto destacaram momentos em que o objeto poderia apresentar dificuldades ou trazer conflitos ao estudante, indicando a razão pela qual ele [o estudante do Ensino Médio que respondeu a tarefa] poderia ter apresentado a resolução inadequada. No olhar cognitivo, por exemplo, os acadêmicos identificaram parte dos obstáculos confrontados pelo estudante, mas não mencionaram uma questão principal sobre o “erro” cometido: o estudante não utilizou a operação de subtração³⁶ para determinar a solução correta.

Em conjunto a isso, os professores estagiários mobilizaram conhecimentos didático-matemáticos: de cunho ecológico, indicando objetivos pedagógicos que foram trazidos da Base Nacional Comum Curricular; interacional, inferindo para o entendimento sobre as dificuldades vivenciadas na interação com o objeto de conhecimento; cognitiva, parcialmente, por caracterizarem e indicarem elementos relativos ao raciocínio que o estudante do Ensino Médio utilizou para resolver a questão; afetivo, por demonstrarem que avaliaram a resolução do estudante do Ensino Médio levando em conta uma perspectiva que o incentivaria a buscar pela resposta adequada. Com esses e aqueles elementos, é possível dizer que os docentes mobilizaram ações de analisar as práticas e os significados envolvidos com o que se pretendia na aprendizagem daquele estudante, assim como apontaram, parcialmente, os conflitos cognitivos que poderiam ter implicado na resposta inadequada do mesmo, respondendo assim:

- quais são as configurações, objetos e processos matemáticos que implicam na constituição das diferentes práticas e significados envolvidos nos objetos pretendidos (configurações epistêmicas)?
- quais as configurações de objetos e processos podem ser colocados em jogo pelo educando na resolução de problemas (configurações cognitivas)?

Na seção 7.2, analisou-se o instrumento IV, que abordou um vídeo envolvendo uma prática de ensino com um estudante cego e acadêmicos de um Curso de Licenciatura em Matemática cursando um componente curricular de Estágio. Esse instrumento teve a intenção de olhar para a mobilização das três competências seguintes do Enfoque, sendo a primeira a de análise e gestão das configurações didáticas.

³⁶ No instrumento III foi apresentada uma resolução realizada por um estudante do Ensino Médio, em que ele utiliza a operação subtração para diminuir o incremento da determinar a taxa de variação que se refere a função do problema.

Nessa primeira competência, os acadêmicos identificaram os sujeitos envolvidos no processo, indicando a professora titular e os educandos que participavam da proposta. É possível evidenciar que os professores estagiários identificaram o material utilizado na aprendizagem do estudante cego, como as cartelas de medicamento, mencionando a importância de que recursos simples e de baixo custo podem ser utilizados no desenvolvimento de atividades adaptadas. Também, colocaram que seria interessante que aquele material fosse padronizado, por confecção ou compra, para que outros professores e estudantes pudessem se beneficiar daquela estratégia de ensino e daquele material ou mesmo para trazer mais confiabilidade sobre o uso. Além disso, os docentes indicaram que, para otimizar processos futuros, seria interessante disponibilizar para consulta o vídeo completo daquela atividade para ser possível observar as partes importantes como um todo, ou mesmo ter mais informações do estudante cego e da prática, tornando possível replicar a proposta em outros momentos. Infere-se que os acadêmicos mobilizaram a competência de modo adequado, estabelecendo os sujeitos envolvidos, os recursos utilizados e os modos de otimizar e qualificar a proposta, apesar de não terem percebido que os educandos que estavam observando e auxiliando o estudante cego eram, na verdade, acadêmicos de um componente curricular de estágio. Ainda, considerando que houve uma análise sobre as interações com os recursos e também com os sujeitos, é possível perceber que mobilizaram conhecimentos didático-matemáticos de cunho interacional (relações entre sujeitos com os recursos) e mediacional (uso de recurso como tecnologia adaptada).

Nesse sentido, entende-se que os docentes estagiários respondem os critérios da referida competência:

- que tipos de interações entre pessoas e recursos se implementam nos processos instrucionais e quais suas consequências na aprendizagem?
- como gerir interações e otimizar a aprendizagem?

A segunda competência analisada, ainda na seção 7.2, foi a da análise normativa. Os professores estagiários identificaram normas do contrato didático que havia entre o professor titular, os acadêmicos e o estudante do Ensino Médio, como sobre o uso do material adaptado e o fato de um dos acadêmicos ter se prontificado a auxiliar diretamente o educando cego. Além disso, os professores estagiários identificaram o objeto que estava em foco no estudo, indicando conhecimentos prévios, como operações básicas que poderiam ser retomados para auxiliar o estudante cego no desenvolvimento do conteúdo de matrizes e também para otimizar o processo envolvido. Destacaram, ainda, conhecimento didático-matemático ecológico, ao demonstrarem, por exemplo, conhecimentos sobre conteúdos prévios que seriam importantes para serem trabalhados com o estudante cego, e interacional, por indicarem as normas e

combinações que puderam ser interpretadas da situação do vídeo. Nesse cenário, entende-se que os professores estagiários responderam:

- que normas condicionam o desenvolvimento dos processos instrucionais?
- quem, como e quando essas normas se estabelecem?
- quais e como são as ações necessárias para otimizar os processos de aprendizagem?

Ainda nesse instrumento, foi solicitado aos professores estagiários que analisassem e avaliassem a situação do vídeo com base nas dimensões da Idoneidade Didática, para que esses mobilizassem sua competência de análise e avaliação por meio do referido grupo teórico. Os professores conduziram sua avaliação do vídeo indicando propostas que poderiam ser adotadas ou mantidas para futuros processos educativos. Na dimensão epistêmica, por exemplo, os docentes estagiários indicaram que seria importante que a abordagem do conteúdo fosse mais objetiva para otimizar o entendimento do estudante, uma vez que ele já havia visto aquele objeto em sala de aula. Também mencionaram que fosse dada a contextualização do objeto, indicando possibilidades de uso ou problematizações que indicassem a importância de se aprender aquele objeto. No âmbito afetivo, os docentes estagiários colocam que seria importante que em futuros processos a atenção e afeição tomada pela professora titular do vídeo fosse mantida, no sentido de estimular que o estudante do Ensino Médio continuasse empenhado em realizar as propostas educativas. No cenário ecológico, os docentes estagiários indicaram que seria interessante que fosse apresentado, no vídeo, o objetivo pedagógico da atividade, no sentido de mostrar a quem o visse o foco do exercício. Também, no contexto mediacional, os acadêmicos conduziram a ideia da importância de os docentes utilizarem recursos que podem ser convertidos para um objetivo educacional, mas indicaram a necessidade de que esse objeto fosse qualificado, como por uma compra da escola ou outro material a ser compartilhado com outros educadores. Já no interacional, os professores estagiários indicam que a relação percebida entre os sujeitos e dos sujeitos com o recurso foi valiosa para que o processo fosse desenvolvido. Por fim, na dimensão cognitiva, destacam que seria interessante que conteúdos prévios fossem retomados antes para melhorar a percepção do estudante do Ensino Médio sobre o tema.

Pode-se conceber que a análise dos professores demonstrou, além da habilidade de analisar e avaliar pela Idoneidade Didática, seus conhecimentos didático-matemáticos com cada uma das dimensões. Isso se deve ao fato de que os docentes apontaram sugestões e críticas atentas ao processo educacional desenrolado no vídeo, considerando cada uma das idoneidades parciais.

No instrumento V, seção 7.3, buscou-se propor aos professores estagiários uma tarefa que pretende aprofundar um pouco mais a competência de análise por meio da Idoneidade

Didática, mais especificamente na dimensão epistêmica. Nesse sentido, os professores estagiários tiveram de analisar um recurso didático, livro, escolhendo um capítulo ou tema e realizando uma análise epistêmica baseando-se nos componentes da ferramenta: situações-problema, linguagens, regras, argumentos e relações.

Os docentes estagiários se mantiveram atentos aos indicadores da ferramenta, apontando evidências e argumentos que permitiam refletir sobre como os recursos conduziam os temas escolhidos para a análise. Apesar disso, sentiu-se falta de que mais evidências fossem apresentadas, no sentido de promover que outros sujeitos pudessem entender um pouco mais sobre a seção analisada, preocupando-se, nesse sentido, com o compartilhamento de informações.

Ao final da avaliação, solicitou-se que os professores estagiários apontassem uma análise global baseada nas características de cada um dos componentes. Com isso, eles puderam recomendar ou não a utilização daquela seção para outros docentes. Os temas de função afim e exponencial, escolhidos por dois docentes estagiários (A e D, respectivamente), se mostraram com mais riqueza nos recursos, destacando possibilidades inerentes às práticas do Ensino Médio. Já os professores estagiários C (Matemática Financeira) e E (trigonometria), escolheram os temas que podem ser contextualizados no cotidiano dos estudantes com certa facilidade, como no caso de juros de poupança, investimentos financeiros, lucros e dividendos, ou ainda a medida entre distâncias de objetos e suas alturas ou distância entre estrelas, por exemplo. Já no que se refere ao docente estagiário B, esse escolheu um tema (matrizes) em que a seção do livro não conseguiu dispor de muitos exemplos de contextualização e, por isso, ele [o professor estagiário] teceu uma problematização coerente sobre a necessidade de qualificar situações-problema, apesar de recomendar a utilização do recurso.

A análise dos acadêmicos no componente de situações-problema e argumentos mostrou que os professores estagiários utilizaram poucas evidências ou argumentações com base nos indicadores, entendendo-se que mobilizaram parcialmente a competência já mencionada. Todavia, considerando a análise que realizaram no instrumento anterior, é possível inferir que eles detêm essa competência, mas que na atividade em questão demonstraram um desempenho que poderia ser ainda mais qualificado.

As respostas dos professores estagiários nesses instrumentos indicaram que eles mobilizaram um conjunto expressivo de competências e conhecimentos didático-matemáticos que podem ser associados às subcompetências previstas na BNC-Formação. Nesse sentido, as resoluções apresentadas permitem entender que esses estudantes desenvolveram características profissionais e acadêmicas importantes durante sua formação, corroborando para um perfil

investigativo. Nesse cenário, também é possível dizer que essas ferramentas auxiliaram os acadêmicos a perceberem modos diferentes de analisar os processos educativos e, por consequência, permitiram a eles a oportunidade de mobilizar, e talvez ampliar, práticas que permitem qualificar suas próprias percepções sobre a sala de aula, levando em conta os diferentes pressupostos epistêmicos, cognitivos, interacionais, afetivos, ecológicos e mediacionais envolvidos.

Entende-se, com base nos argumentos apresentados sobre esses instrumentos, que foram atingidos os seguintes objetivos:

- (2) investigar as competências de análise dos significados globais, de gestão das configurações didáticas, análise normativa e de avaliação mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;**
- (3) investigar conhecimentos didático-matemáticos de dimensões epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica, mobilizadas por acadêmicos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico;**

Além dos instrumentos criados para olhar como os acadêmicos estariam mobilizando suas competências e conhecimentos didático-matemáticos em atividades pautadas no Enfoque Ontossemiótico, foi necessário olhar, também, para os planejamentos dos professores estagiários, tendo como respaldo, ainda, seus relatórios de estágio. Para analisar esses materiais, foi preciso trazer um olhar que considerou as dimensões da Idoneidade Didática como competências parciais que os docentes estagiários necessitariam estar mobilizando para, em dado entendimento, conduzirem práticas adequadas aos estudantes da Educação Básica. Nesse sentido, analisou-se os materiais sob a perspectiva da competência epistêmica e mediacional, em que os acadêmicos estariam mobilizando quando apresentam, no processo de planejamento e/ou implementação, evidências relacionadas às habilidades como situações-problema (epistêmica) e ambiente e tempo (mediacional). A competência mediacional, ainda, considerou pressupostos mais vinculados aos recursos digitais, absorvendo, no entendimento desta investigação, as concepções de competências digitais (REDECKER; PUNIE, 2018).

Para as reflexões sobre a análise (seção 7.4), levou-se em conta as considerações dos acadêmicos apontadas em seus relatórios de estágio, para que houvesse uma melhor compreensão das limitações/dificuldades/anseios em trabalhar com um componente de estágio supervisionado na proposta de ensino remoto. Esses elementos serviram para refletir e entender sobre conflitos que os acadêmicos vivenciaram na constituição e implementação de seus planejamentos por limitações impostas pelas escolas e/ou professores responsáveis dos componentes curriculares de Matemática. Além disso, considera-se elementos da entrevista

realizada com a professora formadora, o que fez emergir o entendimento de que houve/houveram:

- limitação de recursos para implementar as atividades escolares, como no caso de professores estagiários que deveriam construir materiais a serem impressos e que vídeos de aulas só poderiam ser indicados como material secundário ou complementar, considerando que nem todos os estudantes do Ensino Médio teriam acesso à internet;
- limitação de páginas para impressão de materiais para os estudantes, com base em recursos disponibilizados pelas escolas;
- limitação de tempo dos vídeos elaborados, forçando os docentes estagiários a retirarem elementos de situações-problema e argumentos;
- cortes nos materiais elaborados pelos professores estagiários, com a justificativa da limitação anterior ou de que os materiais precisavam ser mais objetivos e menos completivos. Esse último causando a necessidade de se diminuir substancialmente, ou de se retirar, contextualizações históricas, situações-problema, argumentos e relações.

Com o último tópico, é possível inferir a razão pela qual as análises da competência epistêmica nos planejamentos, no que se refere a situações-problema e argumentos, apresentou itens que foram considerados não tão satisfatórios. Disso, se justifica a razão de não ter se encontrado/considerado elementos suficientes para determinar uma mobilização adequada nas habilidades mencionadas.

Na seção 8.1, sobre a competência epistêmica, foi requerido dos professores estagiários, durante a análise de seus planejamentos, que conduzissem propostas de atividades adequadas a situações-problema, linguagem, regras, argumentos e relações. Nesse quesito, constatou-se que os docentes estagiários atingiram grau satisfatório, no mínimo, no que se refere a linguagem, regras e relações. Nessas três habilidades, em síntese, era esperado que os acadêmicos conduzissem suas práticas de ensino com diferentes linguagens matemáticas, estando essas adequadas ao nível dos estudantes do Ensino Médio. Além disso, que apresentassem as regras mínimas para trabalhar um dado objeto e as relações intramatemáticas (que relaciona o objeto consigo e com outros dentro da Matemática) ou extramatemáticas (engloba outras áreas do conhecimento) existentes. Porém, em situações-problema e argumentos, sentiu-se falta de que os acadêmicos apresentassem situações de generalização de problemas ou mais questões de contextualização ao tema, assim como também sobre situações de expressão e justificativa matemática, em que se esperava mais atividades de demonstração ou prova, levando ao entendimento de que essas habilidades não foram mobilizadas de modo satisfatório pelos

acadêmicos A, B e C. Deve-se considerar, entretanto, as limitações indicadas anteriormente, pois entende-se que essas causaram impactos negativos na construção dos materiais dos acadêmicos, justificando-se, assim, essas capacidades não terem sido mobilizadas de modo como é esperado. Com isso, ainda, é possível fazer indicação de conhecimento didático-matemático de cunho epistêmico, esse que foi demonstrado na formulação do planejamento dos docentes estagiários.

Na seção 8.2, que desenvolveu a análise sobre a competência mediacional, se buscou olhar para as habilidades de recursos digitais, ambiente e tempo (seção 8.2.1); ensino e aprendizagem (seção 8.2.2); e avaliação e empoderamento estudantil (seção 8.2.3). Nessas habilidades, se esperou que os professores estagiários: utilizassem de tecnologias, sabendo administrar conforme o ambiente e o tempo em sala; conduzissem propostas atentas aos objetivos pedagógicos, buscando ensinar os estudantes a utilizá-las de modo autônomo e colaborativo. Ainda, se supunha que os docentes fossem capazes de utilizar as tecnologias digitais, sabendo analisar evidências da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio e realizar adaptações quando necessário.

Em recursos digitais, ambiente e tempo, os acadêmicos apresentaram tecnologias importantes como o GeoGebra (docentes A, D e E), *Power Point* (todos os docentes estagiários) e *Google Forms* (docente estagiário E), de modo adequado e atento ao objetivo pedagógico, o que levou ao entendimento de que todos conduziram práticas minimamente satisfatórias. Sobre o ensino e aprendizagem, os docentes A, D e E conduziram práticas que buscaram orientar os estudantes quanto ao uso, estimulando que verificassem soluções de modo autônomo e colaborativo, dando entendimento de atingirem satisfatoriamente essas habilidades. Já os docentes B e C, utilizaram das tecnologias somente para ensinar o objeto de aprendizagem, podendo-se inferir que essa habilidade foi pouco satisfatória. Por fim, sobre a avaliação e adaptação, todos os docentes estagiários incentivaram os estudantes a criarem evidências de aprendizagem com as tecnologias, mas não foi possível mencionar se foi para além de satisfatório pelo fato de que não se identificou elementos de adaptação nas práticas dos estudantes; apesar de não se constatar se isso [a adaptação] era necessário. Além disso, pode-se realizar associação aos conhecimentos didático-matemático mediacionais, uma vez que se considera como premissa que, ao mobilizar a competência, ele demonstra os conhecimentos que detém sobre ela.

Apesar de todas as limitações que envolveram os planejamentos dos acadêmicos, de modo geral, é possível inferir que os acadêmicos mobilizaram uma quantidade expressiva de competências e conhecimentos que servem para a constituição de suas práticas e para a

implementação de processos educativos futuros. As atividades dos docentes estagiários refletem suas habilidades em desenvolvimento que, mesmo antes de terem uma longa experiência como professores de Matemática, indica que o Curso os possibilitou construir uma sólida formação, envolvendo competências e conhecimentos-didático matemáticos que se aliam à perspectiva institucional e às diretrizes que buscam regulamentar a formação de professores.

Com os elementos destacados até aqui, que considera a análise presente na seção 8, buscou-se atingir o objetivo de:

- **investigar as competências e conhecimentos didático-matemáticos, de dimensão epistêmica e mediadora, mobilizados por acadêmicos de um componente curricular de Estágio Supervisionado no Ensino Médio, durante a organização, constituição e implementação de suas práticas como docentes estagiários.**

Entende-se que cada seção e discussão levantada nesta investigação promove possibilidades de olhar um modo ou forma de avaliar se as competências previstas na legislação estão sendo mobilizadas pelos futuros professores. Além disso, acredita-se que esses mesmos elementos tragam reflexões sobre componentes teóricos que podem possibilitar os docentes a desenvolverem essas mesmas competências e conhecimentos. Outrossim, se tratando do principal elemento teórico desta investigação (Enfoque Ontossemiótico), é possível dizer que também há caminho para o aperfeiçoamento de competências e conhecimentos existentes, ou novos, ao se falar sobre a formação continuada.

As limitações e as transformações educacionais, que decorreram da adoção do ensino remoto nas instituições de ensino, fizeram com que os professores em formação tivessem que desenvolver determinadas competências tecnológicas de modo abrupto, assim como quando se menciona sobre todos os professores nos diferentes níveis de ensino em território nacional. Apesar disso, nesta investigação, foi possível identificar que os docentes estagiários se mobilizaram com adequação na elaboração e implementação das práticas de ensino. Entende-se que isso decorre da formação oferecida pela instituição e pelos constantes esforços da professora titular em orientar os professores em formação em todo esse processo. Com isso, é possível mensurar o papel crucial que os docentes formadores têm na constituição de características e valores acadêmicos, profissionais, culturais e sociais, sendo esses indispensáveis para a ampliação e qualificação de novos professores; objetos que remetem à construção da crítica, pesquisa e reflexão.

Considerando o contexto abordado aqui, portanto, responde-se ao objetivo geral, que foi de:

- **investigar como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam competências e conhecimentos didático-matemáticos na constituição e realização de práticas docentes no Ensino Médio e em atividades formativas pautadas no Enfoque Ontossemiótico.**

Finalizando-se a argumentação apresentada nesta seção, encaminha-se, no próximo capítulo, os achados mais importantes desta pesquisa como considerações finais à sua constituição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de professores de Matemática preza que licenciandos desenvolvam um conjunto de conhecimentos e competências necessárias para constituir profissionais capazes de ensinar Matemática de modo qualificado, que atenda às expectativas institucionais e contemporâneas do conhecimento. Nesse sentido, considera-se importante que o professor em formação inicial seja capaz de buscar por investigações e conhecimentos que permitam a ele conhecer novas visões de mundo e teorias que possam auxiliá-lo nesse processo. Ao mesmo tempo, se pressupõe que esses ajam como professores que visem estimular em seus educandos diferentes competências como autoconhecimento, autocuidado, gerenciamento das próprias aprendizagens e assim por diante.

Nesta investigação, foi possível olhar para as diretrizes que conduziram a formação de professores e de professores de Matemática no Brasil, olhando para documentos como a BNC-Formação, que estipula competências e conhecimentos profissionais, de prática, conhecimento e engajamento profissional. Nesse contexto, identifica-se que a legislação estabelece que os docentes desenvolvam o conhecimento de suas áreas, observando como as práticas de ensino podem ser conduzidas, enquanto desenvolve conhecimento sobre seus estudantes, a forma como aprendem, a comunidade onde estão inseridos e os sistemas e culturas inerentes a essas realidades.

No âmbito de investigações que abordaram competências e conhecimentos de professores, evidencia-se a importância da adoção de referenciais teóricos para embasar as práticas de futuros professores, currículos e cursos de extensão. Entendimentos como os das 10 competências de Perrenoud, reflexão na ação de Schön e conhecimentos especializados de professores de Matemática de Carrillo e colaboradores, incitam abordagens que permitem a qualificação de cursos formativos para instigar que os docentes sejam cada vez mais capazes de atuar nas escolas da Educação Básica, observando componentes sociais, históricos, econômicos, tecnológicos, investigativos e filosóficos.

Com base em todo o contexto teórico conduzido nesta investigação, considera-se uma possibilidade de investigação futura: como incorporar mais componentes teóricos, como reflexão na ação (para possibilitar aos docentes mais reflexões sobre a prática), percepção da formação continuada (estimulando uma competência para formação contínua) e a Teoria das Representações Profissionais (para identificar elementos que os docentes acreditam ser significados na aprendizagem de seus estudantes), ao Enfoque Ontossemiótico?

No cenário das tecnologias digitais, as percepções de Redecker e Punie afirmam a importância de que professores detenham habilidades de lidar com tecnologias, orientando seus estudantes sobre seu uso e preparando-se para utilizá-las como meio para produção de evidências que permitam avaliar as aprendizagens de seus estudantes. Esse sistema de competências se mostra ainda mais necessário ao se avaliar o cenário do ensino remoto, em que os docentes necessitaram adaptar suas formas de ensinar e avaliar as aprendizagens dos seus estudantes.

Deve-se considerar que, inicialmente, esta investigação foi pensada para ser desenvolvida presencialmente junto a estudantes que estivessem cursando a Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. Porém, devido à COVID-19³⁷, foi necessário que as instituições de ensino parassem de oferecer suas atividades presencialmente para conter a proliferação do vírus, fazendo que seus docentes e estudantes passassem a cursar suas aulas remotamente.

A proposta primária desta investigação consistia que o proponente desta investigação atuasse com os licenciandos como professor-orientador, conduzindo as propostas de ensino e aprendizagem aos acadêmicos a partir de um planejamento que seria implementado no componente curricular de Estágio. As ações consistiriam em conduzir atividades formativas pautadas e voltadas a propostas teóricas para qualificar os processos de ensino que seriam realizados pelos acadêmicos e na orientação, avaliação e observação das práticas pedagógicas que seriam executadas por eles em suas aulas nas escolas de Educação Básica. Esse processo permitiria observar como esses acadêmicos estariam mobilizando suas diferentes competências e conhecimentos didático-matemáticos no desenvolvimento global do Estágio Supervisionado. Porém, devido a pandemia, a presente pesquisa teve que ser readequada, fazendo com que novas perspectivas investigativas fossem pensadas.

Em razão da situação de ensino remoto, foi recomendado que a professora responsável pelo componente curricular ministrasse as aulas. Assim, teve-se de considerar uma reestruturação da investigação, em que buscou-se formular instrumentos capazes de permitir avaliar as competências dos docentes estagiários em atividades do EOS e em seus planejamentos. Nesses instrumentos, devido à constante necessidade dos docentes estagiários utilizarem tecnologias digitais para viabilizar suas aulas, buscou-se por um referencial teórico capaz de suportar um cenário como esse em quesitos de análise e avaliação. Portanto, foi trazido para esta investigação os componentes destacados no Sistema de Competências Digitais, já

³⁷ Ver: <https://covid.saude.gov.br/>

mencionado, algo que só foi pensado em ser utilizado com a reestruturação da presente pesquisa, viabilizando sua realização em meio ao cenário pandêmico que se instaurou em 2020.

Na seção 6, foi possível identificar que a Instituição que mantém o curso de Licenciatura preza que os docentes desenvolvam um perfil como professores-pesquisadores, em que os licenciandos busquem por formação continuada para aperfeiçoar suas práticas e se atualizem conforme as necessidades institucionais previstas para a Educação Básica. Além disso, que eles sejam orientadores de seus estudantes, a fim de que proporcionem que os eles desenvolvam olhares próprios para suas aprendizagens, considerando aspectos culturais e sociais capazes de estimular experiências e vivências com as diferentes realidades que fazem e que poderão fazer parte de seus mundos. Já o componente curricular reforça o perfil do professor-pesquisador, solicitando que os acadêmicos sejam capazes de elaborar relatórios científicos, planejamentos e seminários para desenvolver competências com a prática, escrita e oralidade de seus conhecimentos acadêmicos, profissionais e pessoais. Com base nisso, pensa-se em uma problematização para uma possível investigação futura: como atrelar, ainda mais, elementos para uma formação crítica e investigação aos futuros ou atuais professores de Matemática, tomando como partido o Enfoque Ontossemiótico?

Ao se investigar sobre competências e conhecimentos-didático matemáticos (seção 7), foi possível identificar que os acadêmicos mobilizam habilidades de analisar e avaliar situações que envolvem problemas, considerando seus significados, linguagens, relações que se estabelecem nas práticas matemáticas, assim como com características e conhecimentos epistêmicos, cognitivos, interacionais, ecológicos, afetivos e mediadores estabelecidos em situações didáticas. Além disso, os docentes estagiários demonstraram que são capazes de analisar, por meio da idoneidade epistêmica, recursos didáticos que são próprios para o ensino e aprendizagem, e que servem e devem servir como base institucional para as aulas de professores de Matemática. Apesar de não ter tido foco sobre a área de Educação Especial, no que se refere a análise de um vídeo com um estudante cego, pensa-se em uma problematização que poderia potencializar aspectos relacionados ao quesito da adaptação das práticas docentes: como ampliar, complementar ou inserir componentes teóricos relacionados às práticas de adaptação para estudantes com necessidades específicas nas ferramentas do Enfoque Ontossemiótico, no sentido de qualificar a constituição, organização e implementação das práticas docentes?

Os docentes estagiários, na organização e implementação de seus planejamentos (seção 8), demonstraram parcialmente a competência epistêmica. Foi possível avaliar que conduziram de forma satisfatória o componente de linguagens, fazendo uso adequado para transpor os

conhecimentos aos estudantes e utilizando de linguagens algébricas, para expressar funções (docentes estagiários A e D), geométrica para representar círculos trigonométricos (professor estagiário E), e natural para explicar conceitos e procedimentos fundamentais de matrizes (professores B e C). Também, conduziram regras necessárias e fundamentais aos seus temas, como: a definição de função logarítmica (professor estagiário D) e quadrática (professor estagiário A), assim como a definição de matrizes (professor estagiário B) e procedimentos para resolver determinantes de matrizes 3 por 3 (professor estagiário C) e, ainda, para determinar o que seria um radiano (professor estagiário E). De modo coerente, todos os docentes estagiários realizaram relações entre as regras apresentadas nas aulas, resolvendo exercícios e problemas conduzidos durante os vídeos e materiais das atividades.

No que se refere ao componente de situações-problema, notou-se que os acadêmicos não apresentaram um conjunto suficiente de atividades de generalização de situações ou de contextualização de seus temas, em que somente os professores estagiários B e C conduziram uma situação de introdução ao tema, envolvendo história da Matemática e aplicação em tabela com animais, respectivamente. Já em argumentos, os professores estagiários D e C apresentaram comunicação suficiente ao trabalharem com problemas/exercícios envolvendo seus temas, como no cálculo de restrição de domínio de uma função logarítmica (professor D) e em explicação da resolução de uma inequação gerada a partir do cálculo de um determinante (professor C). Sobre os demais professores, sentiu-se falta de que conduzissem mais atividades argumentativas, buscando explicar ou explanar ideias dos objetos que são inerentes aos temas que estavam trabalhando no estágio: A, função quadrática; B, matrizes; e E, trigonometria. Sobre isso, os relatórios dos professores estagiários, e também as falas da professora formadora, indicam que essas limitações decorreram de exigências das escolas e/ou dos professores responsáveis pelas turmas dos estudantes do Ensino Médio.

Na competência mediadora, todos os docentes utilizaram diferentes tecnologias de modo satisfatório nas suas práticas de ensino. Os docentes estagiários A e D foram os que mais utilizaram tecnologias distintas, como *GeoGebra*, *Word* e mesa digitalizadora, enquanto os demais professores fizeram uso de, por exemplo, *Google Forms* (docente E), *Power Point* e *webmail* e, com isso, entende-se que atingiram de modo suficiente a subcompetência relacionada à seleção e uso de tecnologias, ambiente, tempo e recursos. Ao mesmo tempo, os docentes A, D e E buscaram utilizar as tecnologias de modo a orientar os estudantes quanto a seu uso, bem como sobre modos de eles conferirem resultados e trabalhar em grupo, demonstrando suas subcompetências de autorregulação, orientação, ensino e colaboração com a utilização de tecnologias. Todavia, entende-se que os professores estagiários B e C poderiam

ter utilizado tecnologias que estimulariam que os estudantes conferissem resultados, conversassem em grupo e autorregulassem suas práticas quando trabalhando com matrizes. Nesse sentido, entende-se que os docentes estagiários B e C mobilizaram de modo menos eficiente as subcompetências indicadas.

Considera-se que todos os professores estagiários mobilizaram adequadamente as competências de análise de evidências e de uso das tecnologias para conferir a produção dos estudantes. Entretanto, não foi possível considerar que a competência mobilizada tenha sido mais que satisfatória, porque sentiu-se falta nos planejamentos, ou mesmo no relatório científico, que fossem mencionados itens sobre adaptações ou adequações que tenham sido necessárias para estudantes diversos do Ensino Médio. Apesar disso, não se pode considerar a menção como um elemento negativo, uma vez que não foi possível identificar se haviam estudantes que necessitavam de modificações específicas.

As análises, bem como a constituição dos capítulos sobre as diretrizes e competências e conhecimentos, indicam evidências de que os docentes mobilizaram competências e conhecimentos-didático matemáticos necessários para sua atuação como professores estagiários e como acadêmicos do curso de Licenciatura. Pondera-se e se reconhece que a modalidade de ensino remoto causou limitações que tornaram os planejamentos, e a implementação deles, deficitários em alguns pontos, como se apontou nas habilidades de situações-problema e argumentos. Apesar disso, os acadêmicos apresentaram competências diversas, o que se deve ao desenvolvimento de sua formação, demonstrando como a integração e o conjunto de experiências formativas do Curso constituem um perfil integrativo e capaz de fazer os docentes estagiários realizarem análises e reflexões sobre situações didáticas e recursos necessários para as práticas docentes. Com essas reflexões finais, considera pertinente destacar uma problematização para pesquisas futuras: como acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática mobilizam suas competências e conhecimentos na elaboração e/ou aprimoramento de ferramentas teóricas para planejar, organizar e implementar práticas docentes, considerando suas experiências e outros componentes teóricos da Educação Matemática?

Além da problematização mencionada, pensando na relação apontada entre as subcompetências da BNC-Formação e o Enfoque Ontossemiótico (seção 9), entende-se como possível que o referencial teórico, apesar de ser voltado para a Matemática, possa ser utilizado de modo transdisciplinar a outras áreas, em que os docentes possam utilizar dessas propostas teóricas para desenvolverem as competências previstas na legislação. Essa premissa é concebida pelo fato de que a associação se dá com um documento geral que concerne a todas

as áreas de conhecimento das Licenciaturas, admitindo-se, assim, a possibilidade de que o Enfoque possa ser potencialmente utilizado em outras áreas. Nesse sentido: como transpor/modificar/utilizar/elaborar as ferramentas da Idoneidade Didática, que promovem uma intervenção eficaz na sala de aula, para serem utilizadas por docentes de outras áreas do conhecimento, com o intuito de desenvolverem as competências previstas na legislação e para aprimorar as práticas e processos educativos?

Por meio das reflexões finais que fazem emergir as perguntas elencadas, aponta-se a intenção de produzir investigações futuras com esses questionamentos, os quais estejam principalmente voltados: às necessidades de elaborar e conduzir práticas educativas satisfatórias para estudantes que precisam de adaptações específicas na área da Matemática; a incorporação de um sistema de competências tecnológicas para qualificar as práticas escolares e as competências e conhecimentos de docentes de Matemática; e a ressignificação do Enfoque Ontosemiótico para ser utilizado em outras áreas do conhecimento.

Por fim, defende-se com esta tese que os cursos de licenciatura devem proporcionar uma formação em que a aprendizagem dos acadêmicos se construa de modo interrelacionado, onde competências e conhecimentos matemáticos e didáticos não sejam vistos em separado ou de modo complementar [um ao outro], mas sim como um objeto integrado que perpassa os diferentes componentes curriculares da Licenciatura. Nesse contexto, tem-se o entendimento de que esse olhar pode se desenvolver no âmbito das Competências e Conhecimentos Didático-Matemáticos, considerando as potencialidades de como o conhecimento especializado dos futuros professores deve ser ampliado à medida que avançam em suas aprendizagens, experiências e práticas docentes, algo a ser materializado durante o curso pelos professores formadores. Com isso, sustenta-se a visão de que essas competências e conhecimentos se constituam na percepção de que os docentes em formação inicial criem um perfil investigativo, buscando sempre o aprimoramento de suas práticas e a condução de um ensino pela inovação, transformação e orientação de seus estudantes.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, C. P.; SAVIOLI, A. M. P. C. O professor formador da Licenciatura em Matemática e o seu entendimento sobre a identidade profissional, saberes e práticas. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, VII, 2017, Canoas. **Anais eletrônicos** [...] Canoas: PPGEICIM, 2017. p. 1 - 20. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii>. Acesso em: 3 jun. 2019.
- BACCON, A. L. P.; BRANDT, C. F.; CAMARGO, J. A. Formação de professores de Matemática no contexto do PIBID: avanços e perspectivas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos** [...] Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1293_1985_ID.pdf. Acesso em: 2 jun. 2020.
- BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 59, n. 5, p. 389–407, jun, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special. Acesso em: 8 jun. 2019
- BARBOSA, L. D. A. B.; BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. A prática como componente curricular sob a luz dos Conhecimentos Matemáticos para o Ensino. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, VII, 2017, Canoas. **Anais eletrônicos** [...] Canoas: PPGEICIM, 2017. p. 1 - 20. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii>. Acesso em: 3 jun. 2019.
- BATARCE, M. **Um contexto histórico para Análise Matemática para uma Educação Matemática**. Orientador: Rosa Lúcia S Baroni. 2003. p. 52. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91132>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BECKER, F. Abstração Pseudoempírica: significado epistemológico e impacto metodológico. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 371–393, mar./, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/4JJRtY5tTntbm7r6xLQw59j/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 8 jul. 2019
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Dispõe sobre as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 5 ago. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Matemática, Licenciatura e Bacharelado**. Brasília: 2002a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: 2002b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/inicio/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12861-formacao-superior-para-a-docencia-na-educacao-basica>>

BRASIL. Resolução nº 2, de 1 de julho de 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 20 de jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>. Acesso em: 20 de jul. 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada).** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 de jul. 2018.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. Determining specialised knowledge for mathematics teaching. *In: CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATIC EDUCATION, VIII, 2013, Huelva. Anais eletrônicos [...]* Huelva: UH, 2013. p. 2985 – 2294. Disponível em: http://www.cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf. Acesso em: 20 de jun. 2019.

COCÔ, D.; DA SILVA, S. A. F. Estágio Supervisionado e Aprendizagem da Docência: ações e reflexões de licenciandos de Matemática. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VI, 2015, Pirenópolis. Anais eletrônicos [...]* Pirenópolis: SBEM, 2015, p. 1 – 21. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/anais/story_html5.html. Acesso em: 15 de jul. de 2019.

CURY, H. N. A formação dos formadores de professores de matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? *In: CURY, H. N. Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 11–28.

DA COSTA, R. T. P.; SILVA, M. A. Perfil das competências e habilidades presentes nos Projetos Pedagógicos de alguns cursos de Licenciatura em Matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013, Curitiba. Anais eletrônicos [...]* Curitiba: SBEM, 2013, p. 1 – 9. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>. Acesso em: 01 de jul. 2019.

DAMM, R. F. Registros de representação. *In: MACHADO, S. D. A. Educação matemática: uma introdução.* São Paulo: EDUC, 2015.

DE ALMEIDA, P. C. A; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 33, nº 2, p. 281–295, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMd5p6drYRgQSn/abstract/?lang=pt>. Acesso em 30 jul. 2019.

ESPINDOLA, E. B. M. Representações de competências para ensinar matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013, Curitiba. Anais eletrônicos [...]* Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 15. Disponível em:

http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1293_1985_ID.pdf. Acesso em: 2 jun. 2020.

FILHO, G. A. B. A abordagem de resolução de problemas aplicados ao conteúdo de funções: uma experiência com grupos de estudos do ensino aplicados ao conteúdo de funções. Orientador: Renato José de Moura. 2017. 131. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, UFSCar, São Carlos, 2017.

FIORENTINI, D. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n° 18, p. 107–115, 2005. Disponível em: <http://200.18.252.94/seer/index.php/reeducacao/article/view/266>. Acesso em: 20 abr. 2019.

GALLEGUILLOS, J.; MONTES, M.; RIBEIRO, C. M. S. Situaciones de Investigación Matemática y el Conocimiento Especializado del profesor. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, VI, 2015, Pirenópolis. **Anais eletrônicos** [...] Pirenópolis: SBEM, 2015, p. 1 – 19. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/anais/story_html5.html. Acesso em: 15 de jul. de 2019.

GODINO, J. D, GIACOMONE, B.; BATANERO, C.; FONT, V. Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n° 57, p. 90 – 113, junho, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>. Acesso em: 03 jun. 2018.

GODINO, Juan D. Síntesis del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas. **Universidad de Granada**, Granada, 24, agosto, 2014. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf. Acesso em 06 jul. 2014.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n° 2, p. 1 - 32, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242554799_Um_enfoque_onto-semiotico_do_conhecimento_e_a_instrucao_matematica_1/link/00b4952a5f5fb4311e000000/download. Acesso em: 24 ago. 2018.

GODINO, J. D. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, [s. l.], v. 20, p. 13–31, 2009. Disponível em: <https://union.fespm.es/index.php/UNION>. Acesso em: 25 ago. 2018.

GODINO, J. D. Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. *In: SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DEL CONOCIMIENTO Y LA INSTRUCCIÓN MATEMÁTICOS*, II, 2019. **Anais eletrônicos** [...] [s. l.; s. n.], 1 - 27.

GODINO, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 11, p. 111–132, 2013. Disponível em: https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

GOMES, M. L. M. Os 80 Anos do Primeiro Curso de Matemática Brasileiro: sentidos possíveis de uma comemoração acerca da formação de professores no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 55, p. 424–438, 2016. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2016000200424&lng=pt&nrm=i&tlng=pt. Acesso em: 18 jun. 2018.

HILL, H. C.; BALL, D. L.; SCHILLING, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. **Journal for research in mathematics education**, [s. l.], v. 34, p. 372 – 400, n° 4, 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40539304?seq=1>. Acesso em: 18 jun 2019.

HURTADO, J. C. T. **Investigación cualitativa: Comprender y actuar**. Madrid: La Muralla, 2006.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2° ed. São Paulo: EPU, 2013.

MARTINS, L. R.; LIMA, I. M. S. Concepções sobre a matemática e seu ensino: formadores de professores de matemática em alagoas em foco. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos** [...] Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 15. Disponível em:

http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1293_1985_ID.pdf. Acesso em: 2 jun. 2020.

MONTANGERO, J.; MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a inteligência em evolução**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 191–211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 117–128, 2006.

MORIEL JUNIOR, J. G.; WIELEWSKI, G. D.; MONTES, M. Conhecimentos mobilizados durante uma formação docente sobre por quês matemáticos: o caso da divisão de Frações. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, VI, 2013, Canoas. **Anais eletrônicos** [...] Canoas: PPGEICIM, 2013. p. 1689 - 1699. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi>. Acesso em: 3 jun. 2019.

NAPAR, P. C. P. **A Análise Matemática na constituição de conhecimentos para a atuação do professor de Matemática no Ensino Médio: uma análise na perspectiva epistêmica do Enfoque Ontossemiótico**. Orientadora: Carmen Teresa Kaiber. 177. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2018. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/308>. Acesso em: 04 mai. 2019.

NASCIMENTO, A. V.; DOS SANTOS, J. C.; LEITE, E. A. P.; RIBEIRO, E. S. Considerações sobre os conhecimentos relativos à natureza da Matemática e aos conteúdos Matemáticos expressos nos PPC's de Licenciatura em Matemática do Acre. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII, 2019, Cuiabá. **Anais eletrônicos** [...] Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1 - 15. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019>. Acesso em: 2 jun. 2020.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERUZZO JÚNIOR, L.; BORGES, V. O pensamento antropológico de Wittgenstein. **Revista de Filosofia Aurora**, Curitiba, v. 26, n. 469, p. 435 - 439, 2014.

PREUSSLER, R.; KESKE, C. Prática como componente curricular: um momento para significar as aprendizagens em matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, XI, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos** [...] Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 14. Disponível em: <http://enem2013.pucpr.br>. Acesso em: 2 jun. 2020.

QUEIROZ, J. C. S.; BORGES, G. D. Saberes e atitudes necessários à docência de matemática: cortes e re-cortes. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, XII, 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...] São Paulo: SBEM, 2016. p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>. Acesso em: 2 jun. 2020.

REDECKER, C.; PUNIE, Y. **European Framework for the Digital Competence of Educators**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. Disponível em: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en. Acesso em: 20 de março de 2021.

SCHÖN, D. **La formación de profesionales reflexivos**. Madrid: Paidós, 1992. Q A

SILVA, M. M. S.; CEDRO, W. L. Formação de Professores que Ensinam Matemática: o Estágio Supervisionado como um dos Espaços de Constituição da Práxis Docente. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, VI, 2015, Pirenópolis. **Anais eletrônicos** [...] Pirenópolis: SBEM, 2015. p. 1 - 14. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/anais/story_html5. Acesso em: 2 jun. 2020.

SOARES, M. E. S.; KAIBER, C. T. Conhecimentos Didático-Matemáticos mobilizados por professores dos Anos Iniciais: uma análise sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico. **Acta Scientiae**, Canoas, n. 51, p. 1 - 20, 2016.

SOUZA, J. R. **Novo Olhar: Matemática**. 2ºed. São Paulo: FTD, 2013.

SHULMAN; L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, [s. l.], n° 4, p. 1 – 22, 1987.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

**APÊNDICE A – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO SOBRE OS DOCUMENTOS
INSTITUCIONAIS NO CENÁRIO GOVERNAMENTAL**

| | Descritores |
|---|--|
| (a) motivação da existência do documento | - Motivos, pressupostos legais e históricos que levam a necessidade da existência, alteração e/ou reavaliação do documento. |
| (b) objetivos do documento para a educação e/ou formação de professores | - Objetivos que norteiam a construção do documento. - Questões que modificam/alteram percepções e concepções de como a formação de professores vinha sendo conduzida. - Modificações e alterações realizadas que implicam na estruturação/reestruturação dos cursos para formação de professores. |
| (c) conhecimentos e competências que se espera que os acadêmicos desenvolvam | - Conhecimentos que devem ser abordados pelas instituições para que os acadêmicos desenvolvam ao longo do curso de formação. - Conhecimentos e competências que se espera que os acadêmicos constituam em sua formação para atuar enquanto profissionais da educação. - Conhecimentos e competências que, minimamente, são necessárias para a atuação docente em sala de aula. |
| (d) questões a serem incorporadas pelas instituições. | - Estruturações que devem ser adotadas pelas instituições para reformular os cursos formativos olhando para o que é necessário para que atendam as diretrizes. - Ideias que podem ser consideradas pelas instituições para qualificarem os processos de ensino e aprendizagem de seus educandos. |

**APÊNDICE B – PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO SOBRE OS DOCUMENTOS
INSTITUCIONAIS NO CENÁRIO DA INSTITUIÇÃO MANTENEDORA**

| | Descritores |
|---|---|
| (a) a estruturação do currículo do curso | <ul style="list-style-type: none"> - Organização basilar; - Sistematização de componentes curriculares e não curriculares que estruturam o curso de Licenciatura; - Referências utilizadas na constituição dos elementos anteriores. |
| (b) o perfil do curso de Licenciatura da instituição | <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo do curso - Perfil esperado que os egressos do curso tenham desenvolvido. - Percepções sobre as competências e conhecimentos esperados que os educandos tenham desenvolvido no curso de formação. |

APÊNDICE C – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS GLOBAIS E ONTOSSEMIÓTICOS DAS PRÁTICAS MATEMÁTICAS

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|
|  <p>UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL CAMPUS CANOAS <small>Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016</small> <small>ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL</small></p> | | Tipo de atividade: | |
| | | Atividade Avaliativa (Parte da AP2) | |
| Curso: Licenciatura em Matemática | Disciplina: Estágio em Matemática II | Data: | |
| Turma: | Professor: | | |
| Acadêmico(a): | | | |

Leia com atenção a questão em destaque no quadro, apresentada na prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Matemática do ano de 2011.

| |
|---|
| <p>(ENEM 2011) O saldo de contratações no mercado formal do setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano [ano de 2010], houve incremento de 4.300 vagas no setor, totalizando 880.605 trabalhadores com carteira assinada.</p> <p>Fonte do assunto disponível em: http://www.folha.uol.com.br. Acesso em: 26 abri. 2010</p> <p>Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano. Considerando-se que y e x representam, respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é:</p> <p>a) $y = 4.300x$ b) $y = 884.905x$ c) $y = 872.005 + 4.300x$ d) $y = 876.305 + 4.300x$ e) $y = 880.605 + 4.300x$</p> |
|---|

Com relação a essa questão, resolva/responda o que se pede a seguir (apresente as respostas em ordem, numerando-as, utilizando o editor de texto Word).

1. Resolva a questão, descrevendo o caminho utilizado para encontrar a solução, de modo que essa solução possa ser explicada para estudantes do Ensino Médio.
2. Se você fosse utilizar essa questão em sala de aula, no Ensino Médio, com que tipo de objetivo pedagógico/didático poderia utilizá-la?
3. Que tipos de objetos matemáticos (conceitos, definições, proposições, teoremas, etc.) devem ser de domínio do estudante do Ensino Médio para que esse dê conta de resolver essa tarefa? Apresente, se julgar pertinente, exemplos específicos e/ou genéricos para justificar, como preferir.
4. Como os objetos matemáticos que você mencionou no **item 3** relacionam-se entre si? Por exemplo, verifica-se que há uma relação do conteúdo de funções com equações algébricas, uma vez que se pode ter $f(x) = 0$ para encontrar a raiz da função. Indique as conexões matemáticas que você considera que se fazem presentes.
5. Que tipos de linguagens matemáticas podem ser utilizadas para resolver essa tarefa? Indique seções da resolução feita no **item 1** em que essas aparecem ou poderiam aparecer.
6. Os objetos matemáticos destacados por você no **item 4**, assim como a própria tarefa, poderiam ser abordados em outras áreas de conhecimento? Se sim, quais? Cite exemplos.
7. Que tipos de dificuldades ou conflitos matemáticos estudantes do Ensino Médio poderiam enfrentar ao tentar resolver esta tarefa?
8. Que competências e habilidades estariam relacionadas ou poderiam ser desenvolvidas ao se explorar esta atividade em sala de aula?

Um estudante do Ensino Médio, ao resolver a questão, apresentou sua solução conforme destacado no quadro da Figura 1 (FILHO, 2017). Ao final, marcou como **correta a resposta d**.

Figura 1 – Resolução da atividade do ENEM apresentada por um aluno do Ensino Médio

| | | |
|--|---|--|
| $\begin{array}{r} 7 \ 1 \\ 880.605 \\ - \ 4.300 \\ \hline 876.305 \end{array}$ | $y = \text{trabalhadores}$ $x = \text{meses}$ 880.600 total | Sendo $g = \text{trabalhados}$ e $x = \text{meses}$, podemos dizer que do valor total (880,605) temos de livrar o valor dos meses (4300) pois ele é o incremento, ou seja colocara depósito nos meses de 1 a 6, então apenas o somamos a equação. |
| Aumentamos decorrer dos meses 4.300 para cada mês. | | |

Fonte: Adaptado de Filho (2017).

A partir da resolução inferida, como já mencionado, o educando marcou que a alternativa correta é a **letra d**. Sabendo disso, responda:

Considerando a solução e a resposta apresentada pelo estudante, responda:

- h) A solução apresentada pelo educando pode ser considerada adequada a tarefa? Justifique.
- i) Que objetos matemáticos (conceitos, definições, proposições, teoremas e etc.) são apresentados pelo educando na tentativa de resolver a tarefa?
- j) Pode-se considerar que os objetos apresentados pelo educando são adequados e mínimos para resolver a tarefa? Quais estariam faltando?
- k) Com quais tipos de linguagens o estudante se expressa na solução do problema apresentada? Essas linguagens podem ser consideradas adequadas para resolver o problema? Por qual razão?
- l) Caso a questão não fosse de múltipla escolha, você considera que o educando, com a resolução apresentada, conseguiria expressar a solução como o modelo algébrico esperado?
- m) Com base na resolução apresentada, é possível dizer que o educando conseguiria resolver problemas similares ao da questão apresentada? Por qual motivo?
- n) Se a solução apresentada pelo educando estivesse em uma atividade avaliativa, como você avaliaria a resposta dada e que justificativa você apresentaria a ele para a avaliação caso ele te questionasse sobre o resultado?

REFERÊNCIAS

FILHO, G. B. A. **Abordagem de Resolução de Problemas Aplicados ao Conteúdo de Funções: Uma Experiência com Grupos de Estudos do Ensino Médio**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

GIACOMONE, B.; GODINO, J. D. Experiencia formativa para desarrollar una competencia didáctico-matemática de futuros profesores. **Actas del XVI Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Matemáticas, ni más ni menos**. Jerez, 2012.

APÊNDICE D – FERRAMENTA PARA INSTIGAR A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS DE ANÁLISE E GESTÃO DAS CONFIGURAÇÕES DIDÁTICAS, ANÁLISE NORMATIVA E ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA IDONEIDADE DIDÁTICA

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|
|  | | Tipo de atividade: | |
| | | Atividade Avaliativa (Parte da AP2) | |
| Curso: Licenciatura em Matemática | Disciplina: Estágio em Matemática II | Data: | |
| Turma: | Professor: | | |
| Acadêmico(a): | | | |

Leia com atenção a descrição da atividade sobre a análise de um vídeo envolvendo uma sala de aula.

Nesta atividade, é disponibilizado um vídeo com tempo médio de 10 minutos em que você deve observar atentamente as ações e interações entre professor e alunos envolvidos no processo de aprendizagem de Matemática de um aluno cego. O link para acesso é:

<https://www.youtube.com/watch?v=xwxCrAhhOaU>.

Após assistir esse vídeo responda as seguintes questões:

- Que conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados nesse vídeo?
- Que elementos do vídeo possibilitam identificar esse conteúdo?
- Qual é o contexto e o nível educativo em que esse conteúdo está sendo abordado?
- Quem é o professor? Descreva utilizando características físicas.
- Quem são os alunos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem?
- Que ações o professor faz neste vídeo?
- Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo?
- Que recursos são utilizados para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem?
- Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo?
- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos?

- Que tipos de dificuldades/conflitos com o conhecimento matemático se manifestam no vídeo?
- Que normas (regras, hábitos, costumes, combinações...) parecem existir naquela classe para que seja possível o desenvolvimento de atividades como essa?

Tendo respondido as questões de identificação do vídeo, responda as questões de explicação a seguir:

- Por qual razão deve-se estudar o conteúdo abordado no vídeo?
- Por qual razão foi necessário utilizar os recursos ali empregados?
- Por qual motivo deve-se ter conhecimentos prévios como os indicados nas questões anteriores?
- Por qual motivo o **docente** se utiliza das ações apresentadas no vídeo, tal como as empregou?
- Por qual motivo o aluno ou os alunos empregaram suas ações no vídeo, tal como as apresentaram?

Ainda, considere as questões de avaliação a seguir, marcando com um sinal se os componentes do processo educativo desenvolvido no vídeo podem ser considerados adequados, parcialmente adequados ou inadequados:

| Componentes | Adequado | Parcialmente adequado | Inadequado |
|---|----------|-----------------------|------------|
| Epistêmico (conteúdo matemático, objetos...) | | | |
| Cognitivo (aprendizagem, conhecimentos prévios...) | | | |
| Ecológica (relações com outros temas, currículo...) | | | |
| Afetiva (engajamento, afeição...) | | | |
| Interação (interação entre professor e alunos) | | | |
| Mediacional (recursos utilizados) | | | |

Considerando os componentes indicados, descreva o que poderia ser feito para que esses pudessem ser considerados em grau satisfatório no processo de ensino e aprendizagem conduzido:

| Componentes | Descrição das intervenções |
|-------------|----------------------------|
| Epistêmico | |
| Cognitivo | |
| Ecológica | |
| Afetiva | |
| Interação | |
| Mediacional | |

Sobre as limitações do trecho do vídeo:

- Que informações seriam necessárias que aparecessem no vídeo para que a análise realizada fosse mais profunda?

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de haver indicação para que professores de Matemática adotassem?
- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de haver indicação para que professores de Matemática não adotassem?

REFERÊNCIAS

GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática An onto-semiotic focus of knowledge and the mathematical instruction. **Acta Scientiae**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 32, 2008.

GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 11, p. 111–132, 2013.

GODINO, Juan *et al.* Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas * Onto-Semiotic Approach to Mathematics Teacher's Knowledge and Competences. **Bolema Rio Claro**, [s. l.], v. 31, n. 57, p. 90–113, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>>.

APÊNDICE E – RECURSOS DIDÁTICOS: ANÁLISES CONDUZIDAS SOB A ÓTICA DA IDONEIDADE EPISTÊMICA

| | | | |
|--|---|--|--|
|  UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL CAMPUS CANOAS <small>Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016</small> <small>ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL</small> | | Tipo de atividade: | |
| | | Atividade Avaliativa (Parte da AP2) | |
| Curso: Licenciatura em Matemática | Disciplina: Estágio em Matemática II | Data: | |
| Turma: | Professor: | | |
| Acadêmico(a): | | | |

Leia com atenção este documento para executar a tarefa solicitada sobre a avaliação de um conteúdo matemático de um livro didático.

COMPETÊNCIAS PARA AVALIAR MATERIAIS DIDÁTICOS

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, que instituem a Base Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), surgem no ano de 2019 com olhar voltado às novas estruturas implementadas para Educação Básica que, consigo, trazem a necessidade de mudanças na formação de professores (BRASIL, 2019). Segundo esse documento, é considerado o que está disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para propor a implementação de mudanças na formação de professores, uma vez que a nova estrutura da Educação Básica pressupõe um conjunto de competências gerais as quais requerem que os professores, professores em formação inicial e futuros professores repensem as práticas que estão sendo desenvolvidas. O documento apresenta 10 competências³⁸ ao todo, mas aqui são destacadas as duas primeiras (Figura 1), que nos interessam mais diretamente no trabalho aqui proposto.

Figura 1 – Duas primeiras competências gerais BNC-Formação

| Competência | Descrição |
|--------------------|---|
| 1 | Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem, colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva. |
| 2 | Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas. |

Fonte: Brasil (2019).

³⁸ Para ver todas as 10 competências, ou mesmo o documento na íntegra, acesse: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/50631>

Essas competências apontam para a necessidade de se olhar para aquilo que é construído historicamente para qualificar os processos de ensino e aprendizagem, bem como no sentido de que os professores possam se utilizar da pesquisa, da investigação e da reflexão como caminho para a análise de materiais, estratégias e recursos, para planejar e organizar propostas pedagógicas adequadas e significativas para a aprendizagem.

Além de se considerar a perspectiva da legislação, é importante olhar para os conhecimentos teóricos que apresentam possibilidades práticas para o desenvolvimento dessas competências, tal como se propõe a seguir.

O marco teórico do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) (GODINO, Juan D; BATANERO; FONT, 2008) apresenta possibilidades para o trabalho do professor com potencial para qualificar e ampliar os processos de estudos voltados ao ensino e aprendizagem da Matemática, podendo, segundo os autores, ser tomado para analisar, refletir e orientar as propostas educativas incorporadas pela Educação Matemática.

O interesse neste momento é de olhar para as práticas educativas que estão sendo conduzidas ao longo do Estágio Supervisionado que se referem à sala de aula. Nesse sentido, apresenta-se um grupo teórico do EOS próprio para esse fim: a Idoneidade Didática.

A Idoneidade Didática se constitui em uma ferramenta própria para análise, reflexão e orientação do trabalho docente frente aos objetos matemáticos e às relações de contexto para a prática matemática, objetivando, assim, uma intervenção eficaz na sala de aula (GODINO, 2013). Nesse contexto, para Godino *et al.* (2017), esse grupo refere-se a um processo que integra, harmonicamente, a articulação de seis dimensões: epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica.

As seis dimensões são entendidas, de modo mais elementar e voltadas para a ação docente, como sendo:

- epistêmica: conhecimentos institucionais, aqueles que são utilizados como referência para o ensino. Exemplo: conhecimentos dispostos em livros didáticos;
- cognitivo: conhecimentos pessoais, aqueles que envolvem a aprendizagem particular do educando, olhando para o que ele conheceu, conhece e poderá conhecer em Matemática;
- afetivo: relações emocionais sobre os indivíduos envolvidos no processo de estudo matemático. Exemplo: vínculo amigável entre professor e educando;

- mediacional: dispõe dos recursos tecnológicos e temporais relacionados à prática (incorporando recursos tecnológicos e temporais). Exemplo: tecnologias digitais, tecnologias como papel, lápis de cor e etc.;
- interacional: negociações e combinações por meio de diálogo, comunicação e interação. Exemplo: combinações sobre entrega de avaliações, negociação sobre certas posturas durante as aulas, etc.;
- ecológico: contexto da comunidade, sociedade e currículo no qual os educandos estão envolvidos. Exemplo: regras do regimento escolar, conteúdos e conhecimentos que os educandos devem desenvolver segundo a Base Nacional Comum Curricular, etc.

As dimensões da Idoneidade Didática do EOS surgem como ferramentas que são descritas a partir de componentes e indicadores que permitem realizar avaliação, adequação e reflexão sobre os processos de ensino.

Neste documento, o foco é discutir componentes que possibilitem o professor avaliar recursos didáticos e, como exemplificado anteriormente, a dimensão epistêmica possibilita esse olhar. Nesse sentido, apresenta-se na Figura 2 uma ferramenta em forma de quadro que dispõe dos componentes e indicadores dessa dimensão.

Figura 2 – Componentes e indicadores da dimensão epistêmica

| Componentes | Indicadores |
|--|--|
| Situações-problema | - apresenta uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações. - propõe situações de generalização de problemas (problematização). |
| Linguagem | - utiliza de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, etc.), tratamento e conversões entre as linguagens. - possui nível de linguagem adequado aos educandos a que se dirige. - propõe situações de expressão e interpretação matemática. |
| Regras (definições, proposições, procedimentos) | - possui as definições e os procedimentos de forma clara e correta, estando adaptados ao nível educativo a que se dirigem. - apresenta os enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo proposto. |
| Argumentos | - promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático. - conduz e solicita explicações, comprovações e demonstrações adequadas ao nível a que se dirigem. |
| Relações | - apresenta os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) relacionando-se e conectando-se entre si. - promove articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas. |

Fonte: traduzido e interpretado de Godino (2013).

Uma avaliação, adequação ou reflexão com olhar para a dimensão epistêmica, consiste em olhar para aquilo que é utilizado como referência matemática para conduzir as práticas educativas. Um dos recursos mais acessíveis e mais utilizado por professores nessas práticas é o livro didático.

O livro didático é um material no qual espera-se que os conhecimentos matemáticos estejam bem descritos e articulados, no sentido de que uma comunidade de pessoas possa utilizá-lo como referência para ensinar e aprender Matemática.

Os professores da Educação Básica, a partir de 2019, junto às escolas com as quais possuem vínculo funcional, passam a escolher livros didáticos que serão utilizados por 4 anos³⁹. Esses livros serão utilizados como referência por professores e por educandos da Educação Básica ao longo das aulas das mais diferentes áreas. Nesse sentido, faz-se necessário que os professores consigam escolher a referência mais adequada para sua realidade, assim como a dos educandos, para as aulas que serão conduzidas e para o currículo nacional em vigência: A Base Nacional Comum Curricular. Nesse sentido, cabe ao professor avaliar esses recursos e escolher aquele que considerar o mais “interessante”.

Professores, por vezes, acabam por escolher os livros didáticos com base em suas experiências ou conhecimentos sobre o estilo de como o ensino pode, ou deve, ser conduzido ou aprendido. Nesse sentido, entende-se que a ferramenta da dimensão epistêmica permita fazer uma avaliação mais direcionada aos componentes, considerados importantes, dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e, assim, justifica-se seu uso na atividade a seguir.

PROPOSTA DE ATIVIDADE: AVALIAÇÃO DE RECURSO DIDÁTICO

A proposta consiste no seguinte:

1. Escolha um livro didático que você tem utilizado como referência para realizar o planejamento de suas práticas educativas no Ensino Médio;
2. Determine uma temática desse livro (por exemplo: Funções ou Funções do 1º grau ou Funções do 2º grau ou Trigonometria ou Matemática Financeira ou ...) e faça uma avaliação desse tema utilizando dos componentes e indicadores da dimensão epistêmica da Idoneidade Didática. Para tanto, **utilize o quadro referência que consta no final deste documento (Apêndice A)**. Veja o exemplo a seguir em que se apresenta uma avaliação do componente de situações-problema do tema de Função do 1º grau de um livro didático X:

| Componentes | Indicadores |
|--------------------|--|
| Situações-problema | - apresenta uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; - propõe situações de generalização de problemas (problematização). |
| | Análise realizada: |

³⁹ Ver Guia do Plano Nacional do Livro Didático de 2020. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/item/13410-guia-pnld-2020>

| | |
|--|--|
| | A seção indicada utiliza de uma mostra representativa de situações de contextualização e aplicação, como na aplicação da função de 1º grau para expressar hipoteticamente: uma estimativa de crescimento financeiro de uma empresa durante um certo mês do ano, o custo de uma corrida de táxi, os picos de desconexão de internet de uma casa residencial (pp. 32-37). Além disso, a seção do livro apresenta situações que podem ser mais próximas da realidade do educando, como de um crescimento do banco de dados de informações sobre a criação de novos usuários do Facebook em uma certa data do ano. São apresentadas questões que podem ser consideradas exercícios, como na determinação da raiz de uma função, estudo do sinal, identificação quando é crescente/decrescente. Considera-se que há uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações, porém, o volume de atividades como exercícios se encontrem em maior número. |
|--|--|

Lembre-se que a análise apresentada no exemplo é bastante particular, tente realizar essa análise da forma mais completa que você conseguir. Apresente, por exemplo, citações diretas do livro e/ou fotos de atividades ou trechos do livro.

3. Após preencher o quadro com sua análise, apresente uma **justificativa** para dizer se você recomenda ou não a utilização desse livro para abordar esse tema na sala de aula. Considere os pontos fortes e fracos e determine: **recomendo** ou **não recomendo**.
4. Para a entrega dessa atividade, solicita-se que:
 - a) Referência completa do livro (autor, nome do livro, local, editora, ano), *link* de disponibilidade do livro (caso livro *on-line*) ou foto do livro (caso livro esteja disponível de forma física);
 - b) Colocar o documento em modelo ABNT.

Caso haja desejo em ler um exemplo mais detalhado da utilização da ferramenta, leia o artigo “ANÁLISE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DOS NÚMEROS RACIONAIS E IRRACIONAIS”, disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/view/8785>.

REFERÊNCIAS

- GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática An onto-semiotic focus of knowledge and the mathematical instruction. **Acta Scientiae**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 32, 2008.
- GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 11, p. 111–132, 2013.
- GODINO, Juan *et al.* Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas * Onto-Semiotic Approach to Mathematics Teacher’s Knowledge and Competences. **Bolema Rio Claro**, [s. l.], v. 31, n. 57, p. 90–113, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>>.

APÊNDICE A – QUADRO PARA REALIZAR A ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

| Componentes | Indicadores | Avaliação |
|--|---|---|
| Situações-problema | <ul style="list-style-type: none"> - apresenta uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações. - propõe situações de generalização de problemas (problematização). | <p><i>Para ajudar na escrita da justificativa ao final da avaliação, você deve colocar aqui um valor de 1 a 3 sobre cada componente avaliado, sendo:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>1- insatisfatório;</i></p> <p style="text-align: center;"><i>2- satisfatório;</i></p> <p style="text-align: center;"><i>3- muito satisfatório.</i></p> |
| | <p>Análise realizada: <i>[Aqui você coloca a análise escrita, podendo apresentar citações do livro e/ou fotos do mesmo.]</i></p> | |
| Linguagem | <ul style="list-style-type: none"> - utiliza de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica, etc.), tratamento e conversões entre as linguagens. - possui nível de linguagem está adequado aos educandos a que se dirige. - propõe situações de expressão e interpretação matemática. | |
| | <p>Análise realizada: <i>[Aqui você coloca a análise escrita, podendo apresentar citações do livro e/ou fotos do mesmo.]</i></p> | |
| Regras (definições, proposições, procedimentos) | <ul style="list-style-type: none"> - possui as definições e procedimentos de forma clara e correta, estando adaptadas ao nível educativo a que se dirigem. - apresenta os enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo proposto. | |
| | <p>Análise realizada: <i>[Aqui você coloca a análise escrita, podendo apresentar citações do livro e/ou fotos do mesmo.]</i></p> | |
| Argumentos | <ul style="list-style-type: none"> - promove situações com as quais o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático. - conduz e solicita explicações, comprovações e demonstrações adequadas ao nível a que se dirigem. | |
| | <p>Análise realizada: <i>[Aqui você coloca a análise escrita, podendo apresentar citações do livro e/ou fotos do mesmo.]</i></p> | |
| Relações | <ul style="list-style-type: none"> - apresenta os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) relacionando-se e conectando-se entre si. - promove articulações dos diversos significados dos objetos que intervêm nas práticas matemáticas. | |
| | <p>Análise realizada: <i>[Aqui você coloca a análise escrita, podendo apresentar citações do livro e/ou fotos do mesmo.]</i></p> | |

APÊNDICE F – PROTOCOLO DE ANÁLISE DE MATERIAIS DOS ACADÊMICOS

| Origem: Inspirado em Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – Godino | | | |
|---|---|--|--|
| Competência parcial | Habilidades | Descritores | |
| Epistêmico | Conhecimento Comum x Conhecimento Ampliado | Situações-Problema | Articula problemas, exercícios e aplicações, bem como sabe generalizá-los e contextualizá-los. |
| | | Linguagem | Utiliza dos diferentes modos de expressão da linguagem matemática, considerando nível de comunicação adequada aos seus educandos e elaborando situações para que eles tenham que interpretar e se expressar matematicamente. |
| | | Regras | Apresenta as definições e procedimentos fundamentais do tema de estudo de forma coerente e adequada ao nível dos educandos. |
| | | Argumentos | Conduz situações em que o educando tenha que argumentar e justificar o pensamento matemático, assim como apresenta e solicita explicações e demonstrações sobre o objeto de estudo. |
| | | Relações | Conecta as diferentes regras do objeto de estudo e realiza conexões com os diferentes significados do conhecimento em outras áreas ou níveis de estudo. |
| Mediadora | Ambiente e tempo | | Distribui o tempo e faz uso do ambiente de modo coerente para as atividades docentes. |
| | Origem: Inspirado nas Competências Digitais de Educadores – Redecker e Punie | | |
| | Área | Competência | Descritores |
| | 2: Recursos digitais | Seleção de recursos digitais (aglutinado com recurso digitais de Godino (2009)) | Identifica, acessa e seleciona recursos digitais para serem utilizados com fins pedagógicos. |
| | 3: Ensino e Aprendizagem | Ensino (aglutinado com recurso digitais de Godino (2009)) | Planeja e implementa recursos digitais nas práticas educacionais quando, como e onde for necessário para atingir objetivos pedagógicos. |
| | | Orientação | Orienta os educandos quanto a utilização dos recursos e ambiente digitais que são compartilhados por esses. |
| Autorregulação de aprendizagem | | Estimula educandos quanto a utilização dos recursos e ambientes digitais que são compartilhados por esses. | |
| | Aprendizagem colaborativa | Estimula os educandos a utilizarem tecnologias digitais para planificar, documentar e monitorar a aprendizagem de modo autônomo. | |

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------|--|
| | 4: Avaliação | Estratégias de avaliação | Usa de tecnologias para estabelecer diferentes processos e formatos de avaliação. |
| | | Análise de evidências | Gera, seleciona, critica e interpreta evidências na aprendizagem. |
| | 5: Empoderamento estudantil | Acessibilidade e inclusão | Garante acessibilidade a recursos digitais a todos os educandos, considerando limitações individuais ou coletivas. |

APÊNDICE G – PROTOCOLO DE ENTREVISTA COM A PROFESSORA FORMADORA DO COMPONENTE DE ESTÁGIO EM MATEMÁTICA II

- Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes?
- Além das experiências, que competências e conhecimentos esses professores estagiários estariam desenvolvendo?
- Quais foram os anseios, conflitos e dificuldades que você percebeu que os professores estagiários tiveram ao implementar seu estágio na modalidade de ensino remoto?
- Que anseios, conflitos e dificuldades você teve em orientar as propostas educativas que os professores estagiários precisaram implementar, considerando a modalidade de ensino remoto?
- O Projeto Pedagógico de Curso estabelece que os acadêmicos, ao longo de sua formação, teriam a oportunidade de desenvolver um perfil crítico, científico e pedagógico, dando enfoque à ideia do professor-pesquisador. Quais são as medidas, propostas e/ou atividades que são conduzidas no componente curricular para alcançar esse perfil?

APÊNDICE H – RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE ENVOLVENDO UMA QUESTÃO DO ENEM

| | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|
|  UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL CAMPUS CANOAS <small>Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016</small> <small>ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL</small> | | Tipo de atividade: | |
| | | Atividade Avaliativa (Parte da AP2) | |
| Curso: Licenciatura em Matemática | Disciplina: Estágio em Matemática II | Data: | |
| Turma: | Professor: | | |
| Acadêmico(a): | | | |

Leia com atenção a questão em destaque no quadro, apresentada na prova do Exame Nacional do Ensino Médio de Matemática do ano de 2011.

(ENEM 2011) O saldo de contratações no mercado formal do setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano [ano de 2010], houve incremento de 4.300 vagas no setor, totalizando 880.605 trabalhadores com carteira assinada.

Fonte do assunto disponível em: <http://www.folha.uol.com.br>. Acesso em: 26 abril, 2010

Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano. Considerando-se que y e x representam, respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é:

- a) $y = 4.300x$
- b) $y = 884.905x$
- c) $y = 872.005 + 4.300x$
- d) $y = 876.305 + 4.300x$
- e) $y = 880.605 + 4.300x$

Com relação a essa questão, resolva/responda o que se pede a seguir (apresente as respostas em ordem, numerando-as, utilizando o editor de texto Word).

9. Resolva a questão, descrevendo o caminho utilizado para encontrar a solução, de modo que essa solução possa ser explicada para estudantes do Ensino Médio.

1. Em fevereiro do ano de 2010 o número de trabalhadores com carteira assinada foi de 880.605. O problema menciona que durante os seis primeiros meses do ano há um incremento constante de 4.300 vagas.
2. A grandeza y representa a quantidade de trabalhadores, sendo dependente da grandeza x que representa a quantidade de meses.
3. Em primeiro, deve-se levar em conta que o número de vagas, 880.605, se refere ao segundo mês do ano: fevereiro. Portanto, deve-se subtrair duas unidades de incremento do número de vagas, para retroceder a base de dezembro: $(880.605 - 8600) = 872.005$.
4. Considerando o valor de dezembro e que o incremento é 4.300, variando conforme o número de meses, escreve-se a expressão: $y = 872.005 + 4.300x$.
5. Com base na resolução da atividade, a alternativa C é a correta.

10. Se você fosse utilizar essa questão em sala de aula, no Ensino Médio, com que tipo de objetivo pedagógico/didático poderia utilizá-la?

Desenvolver conhecimentos, competências e habilidades relacionadas a resolução de problemas que envolvem função polinomial do primeiro grau.

11. Que tipos de objetos matemáticos (conceitos, definições, proposições, teoremas, etc.) devem ser de domínio do estudante do Ensino Médio para que esse dê conta de resolver essa tarefa? Apresente, se julgar pertinente, exemplos específicos e/ou genéricos para justificar, como preferir.

Função polinomial do primeiro grau, relação de dependência entre grandezas, generalização de um modelo de uma situação-problema por meio de função polinomial do primeiro grau e equações algébricas, considerando a hipótese que o estudante possa valorar a função para conferir a relação número de vagas/meses.

12. Como os objetos matemáticos que você mencionou no **item 3** relacionam-se entre si? Por exemplo, verifica-se que há uma relação do conteúdo de funções com equações algébricas, uma vez que se pode ter $f(x) = 0$ para encontrar a raiz da função. Indique as conexões matemáticas que você considera que se fazem presentes.

1. Função polinomial do primeiro grau se relaciona com a relação de dependência entre grandezas, já que o conceito primordial de função se baseia nessa ideia;

2. Função polinomial do primeiro grau se envolve com a generalização de modelos, pois uma situação-problema pode solicitar que o estudante faça essa ação, tal como é solicitado no problema;
 3. Função polinomial do primeiro grau e equações algébricas, no momento em que o sujeito valora a função;
 4. Generalização de modelo de problemas com relação de dependência entre grandezas, pois, ao se formular um modelo funcional, é necessário que o sujeito estabeleça quais relações as variáveis possuem entre si.
13. Que tipos de linguagens matemáticas podem ser utilizadas para resolver essa tarefa? Indique seções da resolução feita no **item 1** em que essas aparecem ou poderiam aparecer.
1. Linguagem natural, em qualquer um dos passos do item 1;
 2. Linguagem algébrica, no passo 5 do item 1;
 3. Linguagem numérica, no passo 3 do item 1.
14. Os objetos matemáticos destacados por você no **item 4**, assim como a própria tarefa, poderiam ser abordados em outras áreas de conhecimento? Se sim, quais? Cite exemplos.
1. Os conceitos abordados no item 4 podem ser trabalhados na área da Física, uma vez que essa área utiliza de conceitos e linguagens matemáticas para representar e trabalhar com determinadas noções, como a Lei de Hooke e momento de uma força, por exemplo;
 2. A noção de função polinomial pode ser abordada na área de biologia, para calcular a regressão linear de uma atividade metabólica de bactérias, como a da Aeruginosa;
 3. A noção de função polinomial e relação entre grandezas é abordada na Geografia ao se trabalhar sobre regressão linear de gráficos sísmicos;
 4. A função polinomial do primeiro grau pode ser utilizada na Economia para representar o crescimento de custo de um determinado produto devido a inflação de dado período em que o crescimento teve tal comportamento.
15. Que tipos de dificuldades ou conflitos matemáticos estudantes do Ensino Médio poderiam enfrentar ao tentar resolver esta tarefa?
- Entende-se que os estudantes poderiam ter conflitos para interpretar a tarefa e os dados que decorrem dela. Por exemplo, o educando poderia não considerar que é necessário reduzir uma unidade do incremento, levando-o a definir um modelo inadequado sobre a atividade. Também, sobre a redução o número de meses, fazendo

com que construísse um modelo que necessite começar no mês 0, restrição que se utilizada não satisfaz o problema.

16. Que competências e habilidades estariam relacionadas ou poderiam ser desenvolvidas ao se explorar esta atividade em sala de aula?

Com base na Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio, pensa-se na competência específica 3 da área de Matemática:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Nas habilidades, considera-se:

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.

Em uma perspectiva mais pessoal, a partir do olhar da experiência, considera-se a seguinte competência:

Evidenciar conhecimentos sobre a modelização de funções polinomiais do primeiro grau, utilizando dos instrumentos matemáticos necessários para resolver situações-problema.

Um estudante do Ensino Médio, ao resolver a questão, apresentou sua solução conforme destacado no quadro da Figura 1 (FILHO, 2017). Ao final, marcou como **correta a resposta d**.

Figura 1 – Resolução da atividade do ENEM apresentada por um aluno do Ensino Médio

| | | |
|---|---|--|
| $\begin{array}{r} 7 \ 1 \\ 880.605 \\ - \underline{4.300} \\ 876.305 \end{array}$ | $y = \text{trabalhadores}$ $x = \text{meses}$ 880.600 total | Sendo $g = \text{trabalhados}$ e $x = \text{meses}$, podemos dizer que do valor total (880,605) temos de livrar o valor dos meses (4300) pois ele é o incremento, ou seja colocara depósito nos meses de 1 a 6, então apenas o somamos a equação. |
| Aumentamos decorrer dos meses 4.300 para cada mês. | | |

Fonte: Adaptado de Filho (2017).

A partir da resolução inferida, como já mencionado, o educando marcou que a alternativa correta é a **letra d**. Sabendo disso, responda:

Considerando a solução e a resposta apresentada pelo estudante, responda:

- o) A solução apresentada pelo educando pode ser considerada adequada a tarefa? Justifique.

Não. Apesar dos esforços do estudante em relacionar os elementos do problema, ele destaca apenas o montante de vagas no mês de janeiro, mas não determina modelo funcional que se refere a solução da questão. Usa do termo “incremento” e subtrai do valor dado pelo menos uma vez, mas não dá conta de concluir a atividade com linguagens adequadas para isso. Todavia, deve-se destacar seu esforço em interpretar adequadamente o problema, tal como ele suscita na segunda coluna.

- p) Que objetos matemáticos (conceitos, definições, proposições, teoremas e etc.) são apresentados pelo educando na tentativa de resolver a tarefa?

O educando evoca ideias de subtração e relação entre grandezas. Aparentemente, pensa no objeto de equações, por ter feito a menção do mesmo no final da argumentação da segunda coluna, em que destaca: “então apenas somamos a equação”. Apesar de indicar ou fazer uso de objetos que são necessários para resolver a tarefa, não elucida apresenta mais objetos necessários.

- q) Pode-se considerar que os objetos apresentados pelo educando são adequados e mínimos para resolver a tarefa? Quais estariam faltando?

Os argumentos mencionados pelo estudante indicam que ele poderia determinar as quantidades de vagas, mês a mês e finalizar a tarefa. Porém, o conflito referente ao mês janeiro, fez com ele realizasse somente a subtração de uma unidade do incremento, levando-o a apontar uma resposta incorreta.

Entende-se que estaria faltando:

Representar a segunda dedução do incremento do número de vagas;

Utilizar do objeto de função polinomial de primeiro grau, apesar de ser facultativo para determinar a solução.

- r) Com quais tipos de linguagens o estudante se expressa na solução do problema apresentada? Essas linguagens podem ser consideradas adequadas para resolver o problema? Por qual razão?

Se expressa com a linguagem aritmética e algébrica junto da linguagem natural.

Considera-se que essas linguagens são suficientes para resolver a tarefa, pois para esse fim o educando precisa modelizar uma função do primeiro grau que usa as linguagens aritmética e algébrica, considerando as operações necessárias para isso. Já a linguagem natural, seria complementar a resolução para determinar a solução do problema.

- s) Caso a questão não fosse de múltipla escolha, você considera que o educando, com a resolução apresentada, conseguiria expressar a solução como o modelo algébrico esperado?

Acredita-se que não, pois não apresentou o modelo funcional esperado. Embora não se possa afirmar com certeza o “não”, estudantes comumente apresentam resoluções incompletas por pensarem em dado caminho, mas não o representar ao professor, o que acarreta em limitações ao se avaliar a atividade. Deve-se ter cuidado ao mencionar a notificação do “erro” ao estudante, pois considera-se que se deva encorajar o mesmo a buscar elementos mais incisivos para resolver a atividade, em que o professor deve indicar/ensinar/mostrar que conhecimentos o estudante precisa para dar conta de encontrar a solução esperada.

- t) Com base na resolução apresentada, é possível dizer que o educando conseguiria resolver problemas similares ao da questão apresentada? Por qual motivo?

Não. Se forem consideradas situações em que o estudante precise demonstrar conhecimentos relativos a funções polinomiais do primeiro grau seria precipitado afirmar que ele conseguiria resolver problemas similares. Porém, deve-se considerar que o educando detém certo conhecimento inicial sobre situações-problema que tratam de abordar o referido objeto, o que pode, potencialmente, conceder a ele sagacidade para encontrar a solução, ou parte dela, em exercícios semelhantes.

- u) Se a solução apresentada pelo educando estivesse em uma atividade avaliativa, como você avaliaria a resposta dada e que justificativa você apresentaria a ele para a avaliação caso ele te questionasse sobre o resultado?

Considerando o eixo da questão, indicaria ao estudante que apresentou uma solução inadequada para o problema e uma resolução que poderia levá-lo a determinar a resposta correta. Porém, no que se acredita ser referente a interpretação, não realizou a segunda dedução do incremento do número de vagas.

Entende-se que, além disso, seria necessário considerar o esforço inicial do estudante para resolver a tarefa, partindo de um ponto de construção do conhecimento em cima do erro cometido. Indicaria a ele que seria importante rever a interpretação atribuída, com os argumentos e registros adequados para encontrar a solução considerada como adequada, sempre partindo daquilo que ele construiu inicialmente.

REFERÊNCIAS

FILHO, G. B. A. **Abordagem de Resolução de Problemas Aplicados ao Conteúdo de Funções: Uma Experiência com Grupos de Estudos do Ensino Médio**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

GIACOMONE, B.; GODINO, J. D. Experiencia formativa para desarrollar una competencia didáctico-matemática de futuros profesores. **Actas del XVI Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Matemáticas, ni más ni menos.** Jerez, 2012.

APÊNDICE I – RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE ENVOVENDO UM ESTUDANTE CEGO

| | | | |
|--|---|--|--|
|  UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL CAMPUS CANOAS <small>Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016</small> <small>ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL</small> | | Tipo de atividade: | |
| | | Atividade Avaliativa (Parte da AP2) | |
| Curso: Licenciatura em Matemática | Disciplina: Estágio em Matemática II | Data: | |
| Turma: | Professor: | | |
| Acadêmico(a): | | | |

Leia com atenção a questão a descrição da atividade sobre a análise de um vídeo envolvendo uma sala de aula.

Nesta atividade, é disponibilizado um vídeo com tempo médio de 10 minutos em que você deve observar atentamente as ações e interações entre professor alunos envolvidos no processo de aprendizagem de Matemática de um aluno cego. O link para acesso é:

<https://www.youtube.com/watch?v=xwxCrAhhOaU>.

Após assistir esse vídeo responda as seguintes questões:

- Que conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados nesse vídeo?
Matrizes com destaque para algumas características e tipos: linhas, colunas, localização de elementos, matriz quadrada, matriz coluna e matriz linha.
- Que elementos do vídeo possibilitam identificar esse conteúdo?
A utilização do recurso de cartelas de medicamentos para simbolizar a representação de matrizes e as instruções e menções de noções relativas ao conteúdo de matrizes que citam regras como: o que é matriz linha, matriz coluna, matriz quadrada, como determinar a quantidade de elementos de uma matriz.
- Qual é o contexto e o nível educativo em que esse conteúdo está sendo abordado?
Tradicionalmente, baseando-se pelos antigo Parâmetros Curriculares Nacionais, trata-se de um conteúdo que era abordado no segundo ano do Ensino Médio. Todavia, noções que são utilizadas nesse conteúdo, como localização de elementos e representação, são abordados já no primeiro nível do Ensino Fundamental, tal como menciona a BNCC.
- Quem é o professor? Descreva utilizando características físicas.
O professor que maneja aquela sala de aula se refere a mulher, professora Salete, que usa cabelos presos, óculos, veste camisa branca, e conduz a situação apresentando verbalmente a atividade, descrevendo-a e questionando.

- Quem são os alunos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem?
O primeiro se refere ao estudante que está no nível do Ensino Médio e é cego: Ezequiel. Já os demais, são acadêmicos de um curso de formação inicial em Matemática: Alexandre, “Raildo”, Marcelo e “Thompson”.
Observação: os nomes em aspas se referem aqueles que não se tem certeza se a escrita redigida está correta.
- Que ações o professor faz neste vídeo?
O professor, em um primeiro momento, conversa com o estudante Ezequiel sobre o objeto de conhecimento que ele não entendeu adequadamente em sala de aula, apresentando noções primárias do objeto de matrizes. Apresenta material tátil (cartela de comprimidos) e questiona o aluno sobre número de linhas e colunas e pede para identificar elementos na matriz. Posteriormente, sintetiza conhecimentos em torno da definição de matriz. Em seguida solicita ao aluno Alexandre que auxilie Ezequiel, mas segue auxiliando ambos. Depois, segue dando orientações ao estudante do nível médio e ao acadêmico que está auxiliando, mas não interage diretamente com o educando cego.
- Que ações fazem os alunos envolvidos neste vídeo?
Por meio do trecho do vídeo: o estudante Ezequiel se apresenta em situação de aprendizagem do conteúdo de matrizes por meio de materiais específicos. O acadêmico Alexandre auxilia o estudante Ezequiel, realizando questionamento e seguindo orientações da professora Salete. Os demais acadêmicos, “Raildo”, Marcelo e “Thompson”, parecem estar em situação de aprendizagem por observação, pois não interagem diretamente e não aparecem na gravação, apesar de que, pela argumentação inicial da professora Salete, esses estão presentes na sala.
- Que recursos são utilizados para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem?
Dos recursos materiais, material tátil formado por cartelas de medicamento dispostas em cartolina e folhas de ofício para escrita em braile. Dos recursos humanos, a professora Salete e o acadêmico Alexandre que realiza assistência ao estudante Ezequiel.
- Que conhecimentos prévios necessitam ter os alunos para que deem conta de aprender esse conteúdo?
Minimamente, noções de localização de elementos, operações elementares, radiciação e potenciação para execução de operações entre matrizes ou cálculo de determinantes.

Esses conhecimentos podem ser ampliados também, a medida que se avança no conteúdo de matrizes o estudante iria precisar ter conhecimentos de álgebra, por exemplo, para trabalhar com matrizes envolvendo conteúdo algébrico.

- Em qual ou quais nível ou níveis esses conteúdos prévios devem ser ensinados aos alunos?

Começam a ser abordados nos anos iniciais, e são aprimorados ou aperfeiçoados ao longo do Ensino Fundamental 2.

- Que tipos de dificuldades/conflitos com o conhecimento matemático se manifestam no vídeo?

Nota-se sobre a identificação de linhas e colunas de matrizes e sobre os termos utilizados em matrizes específicas, como a matriz linha e matriz quadrada (quando Ezequiel chama a matriz de quadrática). Também, sobre a quantidade total do número de elementos de uma matriz, ao ser questionado sobre a quantidade de elementos da matriz 2 por 3.

- Que normas (regras, hábitos, costumes, combinações...) parecem existir naquela classe para que seja possível o desenvolvimento de atividades como essa?

Parece haver o combinado de que enquanto a professora Salete realiza explicações ou orientações e os demais participantes não se manifestam. Também, de que o acadêmico Alexandre estaria conduzindo a atividade com o estudante Ezequiel, de modo auxiliar, utilizando-se do recurso das cartelas de medicamentos, enquanto os demais acadêmicos observam a atividade realizada.

Tendo respondido as questões de identificação do vídeo, responda as questões de explicação a seguir:

- Por qual razão deve-se estudar o conteúdo abordado no vídeo?

Trata-se de um conteúdo que está relacionado a inúmeras áreas de uso importante na atual sociedade. Estudantes podem visualizar isso mais praticamente quando é necessário lidar com a organização de informações, como em um boletim escolar, por exemplo. É possível mencionar também a utilização de matrizes em sistemas de informação para guardar dados em banco de dados ou para a codificação de uma base de dados como o de sistemas bancários e afins. Ainda como exemplo, esse conhecimento também pode ser empregado para resolver sistemas lineares com duas ou mais variáveis.

- Por qual razão foi necessário utilizar dos recursos ali empregados?

O estudante Ezequiel, que precisa aprender o conhecimento de matrizes, é cego. Nesse contexto, como menciona a professora Salete no início do trecho do vídeo, o aluno não aprendeu adequadamente o referido objeto com as práticas conduzidas na sala de aula regular, fazendo-se necessário conduzir uma prática com material específico que permita ao estudante se apropriar das noções envolvidas. Sendo assim, se justifica o uso do material no vídeo.

- Por qual motivo deve-se ter conhecimentos prévios como os indicados nas questões anteriores?

Os conhecimentos prévios são responsáveis por permitir sujeitos a conhecerem novos conhecimentos e novas possibilidades de instrumentos matemáticos. Sem o conhecimento prévio, estudantes poderiam apresentar inúmeros conflitos e dificuldades para aprenderem dado objeto. Por exemplo, para aprender a multiplicação, antes, um dos objetos que o estudante precisa dominar se refere a noção de adição de parcelas iguais. Essa ideia, também, se aproxima das diretrizes da BNCC, que indica a necessidade de que os estudantes aprendam um conjunto de conhecimentos conectados logicamente para que eles tenham bem desenvolvidas conhecimentos, competências e habilidades relativos a um objeto de ensino.

- Por qual motivo o docente se utiliza das ações apresentadas vídeo, tal como as empregou?

A professora Salete busca possibilitar ao estudante Ezequiel um clima confortável, inclusivo e importante para o processo de ensino e aprendizagem, trazendo um recurso assistivo para que isso seja possível. Suas ações, nesse sentido, parecem partir do princípio de ensinar e potencializar a aprendizagem do estudante, buscando fazer com que ele se sinta capaz de desenvolver esses conhecimentos apesar de suas limitações. Já sobre os acadêmicos, esses estão em processo de formação docente e a professora Salete busca fazer com que eles visualizem o processo de ensino e aprendizagem de perto, de modo inclusivo e atento a uma situação que os futuros professores poderão vivenciar.

- Por qual motivo o aluno ou os alunos empregaram suas ações no vídeo, tal como as apresentaram?

O Ezequiel, em uma perspectiva do Ensino Médio, se mostra como central no processo de aprendizagem, o que justifica sua participação na atividade com foco em aprimorar seus conhecimentos e habilidades. Já o acadêmico Alexandre, esse se encontra em um processo de formação docente e ações como essas levam ele a aprimorar suas capacitações como professor em formação inicial. Além disso, ele tem importante papel

em realizar sua tarefa da forma mais adequada possível, pois, por meio dela, seus colegas observam a prática, o que possibilita que também aprendam com as ações empregadas.

Ainda, considere as questões de avaliação a seguir, marcando com um sinal se os componentes do processo educativo desenvolvido no vídeo podem ser considerados adequados, parcialmente adequados ou inadequados:

| Componentes | Adequado | Parcialmente adequado | Inadequado |
|---|----------|-----------------------|------------|
| Epistêmico (conteúdo matemático, objetos...) | | X | |
| Cognitivo (aprendizagem, conhecimentos prévios...) | X | | |
| Ecológica (relações com outros temas, currículo...) | | X | |
| Afetiva (engajamento, afeição...) | X | | |
| Interação (interação entre professor e alunos) | | X | |
| Mediacional (recursos utilizados) | X | | |

Considerando os componentes indicados, descreva o que poderia ser feito para que esses pudessem ser considerados em grau satisfatório no processo de ensino e aprendizagem conduzido:

| Componentes | Descrição das intervenções |
|-------------|---|
| Epistêmico | Não são apresentadas situações de problematização do conhecimento ou relações com outras áreas do conhecimento, como no caso da computação. |
| Cognitivo | --- |
| Ecológica | Não são apresentadas relações com outras áreas do currículo de aprendizagem, como sua utilização da área da química, por exemplo, utilizada em grafos químicos. |
| Afetiva | --- |
| Interação | Entende-se que seria importante que os demais acadêmicos tivessem participado das interações com o estudante Ezequiel. |
| Mediacional | --- |

Sobre as limitações do trecho do vídeo:

- Que informações seriam necessárias que aparecessem no vídeo para que a análise realizada fosse mais profunda?

Seria importante apresenta mais informações sobre o estudante Ezequiel, como dados sobre sua aprendizagem escolar anterior e conhecimentos prévios que dele detém. Também, seria necessário um trecho maior de vídeo, indicando as práticas conduzidas na sala de aula regular para a aprendizagem do estudante, para que se verificasse sobre a adequação de recursos que foram utilizados anteriormente. Além disso, ainda em um trecho maior de vídeo, sobre interações dos demais acadêmicos na prática de ensino e aprendizagem junto ao educando Ezequiel.

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de houvesse indicação de que professores de Matemática adotassem?

A interação continua entre professor e educandos, algo que pode possibilitar uma manutenção adequada da aprendizagem e maior aproximação entre professor e

educandos. Também, a utilização de recursos que busquem ampliar possibilidades de aprendizagem dos estudantes, algo que pode leva-los a aprender mesmo dentro de suas limitações ou diversidades funcionais.

- Que ações desse vídeo podem ser consideradas significativas a ponto de que houvesse indicação de que professores de Matemática não adotassem?

Considerando que as cartelas de medicamento possam conter resíduos perigosos, seria indicado não utilizar este material, mas outros semelhantes com mesmo fim pedagógico.

REFERÊNCIAS

GODINO, Juan D.; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática An onto-semiotic focus of knowledge and the mathematical instruction. **Acta Scientiae**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 32, 2008.

GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 11, p. 111–132, 2013.

GODINO, Juan et al. Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas * Onto-Semiotic Approach to Mathematics Teacher's Knowledge and Competences. **Bolema Rio Claro**, [s. l.], v. 31, n. 57, p. 90–113, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>>.

ANEXO I – RESULTADOS DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA FORMADORA

- Em seu entendimento pessoal, que experiências o professor estagiário do Estágio em Matemática II desenvolve ao planejar e implementar as práticas docentes?

Em um entendimento, que não é só pessoal, mas que está impregnado com o que é proposto institucionalmente para o Estágio, ao planejar sua prática docente, o estagiário tem a oportunidade de desenvolver esse planejamento em um ambiente onde a pesquisa, a discussão, a reflexão, a troca de experiências é amplamente estimulada e se faz presente, ocorrendo não só entre a professora supervisora do Estágio, mas, principalmente, entre os acadêmicos. O planejamento, apesar de individual, é articulado e desenvolvido considerando discussões e reflexões advindas da apresentação de seminários que foram preparados em grupo envolvendo os objetos de conhecimento próprios do Ensino Médio metodologias e estratégias para condução da prática em sala de aula, recursos a serem utilizados, discussões sobre avaliação, desenvolvimento de objetos de aprendizagem ou sequências didáticas. O Estágio em Matemática II prevê todo um contexto de estudos que visam dar sustentação a um planejamento que requer pesquisa, reflexão e discussão, tomada de decisões o que permite ao licenciado, expor e defender suas ideias e pontos de vista em relação ao processo educativo, desenvolver argumentação, produzir materiais didáticos, organizar e comunicar resultados do seu trabalho junto ao grupo. Todo esse contexto tem por objetivo uma discussão em torno do planejamento que o valorize e abra espaço para um replanejamento quando necessário. Já quando o estagiário vai para a escola tem a oportunidade de trocar experiências e conhecimentos com professores mais experientes, de vivenciar a realidade das escolas e da sala de aula que exige um posicionamento baseado em conhecimentos construídos ao longo do Curso de Licenciatura que não se restringe a simples aplicação do que foi aprendido. Trata-se do conhecimento em uso que exige, apesar de todo o planejamento realizado, o entendimento da dinâmica de uma sala de aula, dos processos de aprendizagem dos estudantes, a tomada de decisão frente a situações que só são postas pela realidade. Porém, as vivências e experiências são distintas e os estagiários significam, individualmente, todo esse processo considerando não só seu processo formativo no curso de Licenciatura, mas também convicções individuais, experiências próprias como estudantes da Educação Básica e sua postura como professor, que ainda está em formação.

- Além das experiências, que competências e conhecimentos esses professores estagiários estariam desenvolvendo?

Em meu entendimento, todo o movimento de planejamento e execução do Estágio, como já explicitado, vai muito além de experiências. É um momento de construção de conhecimentos próprios da docência resultantes do aprofundamento teórico, tanto de conhecimentos específicos da Matemática como dos conhecimentos pedagógicos e didáticos mediados pela interação entre pares. Esse contexto objetiva proporcionar um ambiente para o desenvolvimento e aprofundamento de competências e conhecimentos que não se limitam ao espaço e tempo do Estágio, mas que vão sendo construídos ao longo do Curso.

- Quais foram os anseios, conflitos e dificuldades que você percebeu que os professores estagiários tiveram ao implementar seu estágio na modalidade de ensino remoto?

Os apontamentos que fiz até o momento sobre o Estágio em Matemática II foram todos ressignificados nesse momento de isolamento social e aulas remotas. Entendo que o desenvolvimento do componente curricular foi alterado, mas não tanto como a relação do estagiário com a Escola. O Estágio II se desenvolveu a partir de encontros síncronos semanais com duração de 3 h/a, onde eram apresentados os temas de estudo tanto pela professora de Estágio como pelos estagiários que, em grupos, realizaram pesquisas, apresentaram seminários e os produtos resultantes do seu planejamento (atividades, objetos de aprendizagem) entre outros. Além desses momentos conjuntos orientações individuais foram realizadas nesse período encontro semanal e em outros. O objetivo era maximamente dar condições para o estagiário realizar as tarefas/atividades que permitissem uma preparação adequada, de qualidade e segura para o trabalho junto os estudantes. Porém, vejo que as maiores dificuldades e conflitos surgiram no trabalho junto as escolas. Seguindo o estabelecido pela Universidade com base na legislação os estagiários passaram a atuar junto aos professores que estavam desenvolvendo o ensino remoto de diferentes formas nas diferentes escolas. Assim, as experiências foram diversas advindas de um ensino remoto que em alguns locais foi feito com, na maioria das vezes, não mais que uma aula síncrona semanal de 50 min via Google Meet, com postagem de materiais no Google Sala de Aula que não poderia ultrapassar duas páginas. Em outros locais essa aula síncrona era quinzenal e em outros nem existia. Então, de fato, o que entendo que frustrou os estagiários foi a falta de contato com os estudantes, a possibilidade de, de fato ministrar aulas e não apenas planejar e organizar materiais e disponibilizar, muitas vezes. Questões de ordem burocrática que tinham sido grandes em 2020/1, já em 2020/2 estavam, em sua maioria, superadas.

- Que anseios, conflitos e dificuldades você teve em orientar as propostas educativas que os professores estagiários precisaram implementar, considerando a modalidade de ensino remoto?

De fato, os desafios foram grandes, principalmente no primeiro semestre de 2020 e minha maior preocupação, inicialmente, era conseguir estabelecer uma boa comunicação com os estagiários, um fluxo de interação que permitisse desenvolver as atividades propostas para o estágio e que se sentissem comprometidos com o Estágio de modo a participar ativamente dos encontros semanais, realizar as pesquisas e atividades previstas. Nesse sentido fiquei plenamente satisfeita pôr o grupo assumiu a responsabilidade de realizar um Estágio, a partir de uma orientação remota, participando dos encontros, realizando as atividades individuais e em grupo. Em algumas passagens percebi que o ambiente criado pelas tecnologias digitais permitiu realizações e compartilhamentos que talvez não fossem tão intensos na forma presencial. Procurei explorar esses momentos ao máximo buscando oportunizar um desenvolvimento relacionado ao uso das tecnologias digitais e aí, percebo um grande ganho. O desafio a necessidade da interação e comunicação via tecnologia possibilitou um trabalho intenso com novas ferramentas que, no Estágio presencial pode não ocorrer por não ser tão fortemente necessário. Como disse, os desafios foram grandes, mas foram oportunidade, também, para novas aprendizagens, não só dos estagiários, mas minhas também, pois assim como os estudantes também tive que aprender a me movimentar nesse novo cenário.

- O Projeto Pedagógico de Curso estabelece que os acadêmicos, ao longo de sua formação, teriam a oportunidade de desenvolverem um perfil crítico, científico e pedagógico, dando enfoque a ideia do professor-pesquisador. Quais são as medidas, propostas e/ou atividades que são conduzidas no componente curricular para alcançar esse perfil?

Entendo que nesse momento de Estágio realizado na modalidade ensino remoto, o desenvolvimento desse perfil foi tolhido em determinadas situações. Ao longo do desenvolvimento das aulas de Estágio os licenciandos tiveram a oportunidade de realizar atividades que necessariamente envolviam pesquisa, reflexão, discussões, análise crítica, na busca de materiais, atividades para a organização do planejamento das aulas a serem ministradas, bem como as demais tarefas propostas (seminários, criação de objetos de aprendizagem). Porém, no contexto do Estágio, o momento mais rico para o desenvolvimento desse perfil de professor pesquisador é quando se tem a oportunidade de se tomar as salas de aula como fonte de pesquisa, é quando colocamos em ação toda uma proposta educativa,

pensada, organizada, planejada com fins e objetivos bem delineados é que esse olhar analítico, investigativo e crítico pode ser posto em jogo isso não foi oportunizado nesse momento de aulas remotas nas escolas. Há uma parte, no Relatório de Estágio, que os estagiários devem fazer um detalhado relato da docência analisando, criticamente, o planejado, o posto em prática, seus resultados, o desenvolvimento dos estudantes e todo o processo que envolveu o Estágio. Ao observar essa parte nos relatórios é possível perceber que os relatos se repetiram, pois as experiências foram praticamente as mesmas. Isso já foi percebido desde as Observações, que via de regra são realizadas antes do início do Estágio e servem de base para o planejamento. Nessas observações, o estagiário quando autorizado a participar da aula via *Google Meeting* realizada pelo professor titular, tinha como experiências, por vezes apenas questões pontuais sendo trabalhadas com um número muito reduzido de estudantes. Na ausência de encontros remotos as observações se efetivaram por meio da análise de materiais prévios produzidos pelos professores titulares. Nesse contexto, o espaço para atividades que possibilitassem ao estágio exercitar e pôr em prática aspectos do desenvolvimento desse perfil investigativo ficou reduzido. Porém, em situação de estágio presencial esse é um momento rico em desenvolvimento desse perfil.