

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

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES
DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
ENVOLVENDO FRAÇÕES

DIOVANA GUERRA SIMÕES



Canoas, 2022.

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



DIOVANA GUERRA SIMÕES

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL ENVOLVENDO FRAÇÕES

Dissertação 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 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin

Canoas, 2022.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S593f Simões, Diovana Guerra.

Formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental envolvendo frações / Diovana Guerra Simões. – 2022.

163 f. : il.

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

Orientadora: Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin.

1. Educação matemática. 2. Frações. 3. Formação continuada de professores. 4. Obstáculos epistemológicos. 5. Anos iniciais do Ensino Fundamental. I. Olgin, Clarissa de Assis. II. Título.

CDU 372.851

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

DIOVANA GUERRA SIMÕES

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL ENVOLVENDO FRAÇÕES**

Linha de pesquisa: Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática.

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de aprovação: 08/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Silvio Luiz Martins Britto – FACCAT

Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber - ULBRA

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – ULBRA

Profa. Dra. Clarissa de Assis Olgin (orientadora) – ULBRA

Canoas, 2022.

AGRADECIMENTOS

O homem sonha e faz planos, mas é o Senhor que realiza a sua vontade. Provérbios 19.21.

Durante a caminhada que é a vida, assim como conquistamos pessoas, encontramos novas, que passam a trilhar nosso mesmo caminho, incentivando-nos a prosseguir em busca dos objetivos. Dessa forma, quero agradecer a algumas pessoas especiais que estão comigo nessa grande jornada.

À minha orientadora, professora e doutora Clarissa de Assis Olgin, a qual não é somente orientadora, mas sim, aquela pessoa que está sempre pronta para auxiliar e ajudar a superar os desafios encontrados no caminho. Ela esteve ao meu lado, guiando-me e acreditando em mim até quando eu desacreditei. Faltam palavras para expressar minha gratidão. Você me faz querer ser melhor!

À minha família, que me apoiou incondicionalmente, compreendendo minha ausência e me incentivando a buscar a realização acadêmica. Amo vocês.

Ao professor Dr. Silvio Britto, pessoa que sempre admirei, pois me levou a despertar o gosto pela Matemática.

Às professoras, Dra. Carmem Teresa Kaiber e Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald, por todos os momentos de aprendizagem que compartilhamos e pelas contribuições pertinentes. Obrigada por fazerem parte desse momento.

À Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes de Taquara, pelo apoio e acolhimento, assim como ao grupo de professoras que participaram da formação, sem o qual não seria possível realizar essa pesquisa.

Ao grupo de estudos, do qual faço parte, pois, juntos, buscamos alcançar novos conhecimentos e, por vezes, superar nossos limites. Não é possível citar todos, mas em especial, alguns: o Elson, a Edilaine, o Eduardo, a Dirlene, a Marília, a Carol, a Bárbara, o Carlos, a Rosangela, o Marcélio e o Thiago. Compartilhamos muitos momentos de aprendizagem, ora rindo, ora quase chorando, mas sempre acreditando que “vai dar tudo certo”. Foi muito bom poder contar com vocês!

Ao grupo de orientandos da Professora Clarissa, junto dos quais partilhei bons momentos de estudos, mas também de ansiedades. Sou grata por tudo, pois, mesmo a distância, sempre foi possível contar com suas inesquecíveis parcerias.

A todos os professores (as) do PPGECIM, que não mediram esforços para nos desafiar na busca pelo conhecimento, assim como por compartilhar um pouco de suas experiências, incentivando-nos a continuar acreditando na educação.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - 19778619.4.0000.5349, pois esta pesquisa foi realizada por meio de bolsa da CAPES. Dessa forma, agradeço à instituição pela bolsa concedida e pelo apoio financeiro, os quais foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

RESUMO

Esta pesquisa buscou investigar um processo de formação continuada, no qual foi abordado o ensino de Frações com um grupo de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais no Ensino Fundamental. O estudo justificou-se pela relevância da temática, pois as Frações fazem parte de muitas situações do cotidiano dos educandos, como: realizar compras, preparar receitas, fazer medições, entre outras; porém, as pesquisas indicam que os estudantes apresentam muitas dificuldades no aprendizado desses conceitos. Dessa forma, entende-se que o professor deve ter o preparo necessário para abordar corretamente um conhecimento novo, com o intuito de que, caso haja processo de ruptura na constituição de um conceito, saiba identificá-lo, para que, assim, esse possa evoluir, evitando e superando possíveis dificuldades que venham a surgir. Sendo assim, este estudo se propôs a verificar quais as contribuições para o planejamento docente quando os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental participam de uma formação continuada na área de Matemática, envolvendo a temática “Frações”. Para isso, objetivou-se investigar as contribuições para o planejamento docente de uma formação continuada, envolvendo o estudo do conceito de Frações com um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Taquara/RS. Para fundamentar esta pesquisa, buscou-se estudos na literatura, sobre: a formação de professores no Brasil, pontuando a questão da formação continuada e do conhecimento profissional do professor; o ensino de Frações e os seus diferentes significados, e os Obstáculos Epistemológicos, segundo Bachelard e Brousseau. Quanto aos procedimentos metodológicos, optou-se por utilizar a abordagem de métodos mistos, com enfoque em um estudo de caso com um grupo de 24 participantes. A formação continuada foi realizada no primeiro semestre de 2021, período da pandemia da COVID-19, em que as aulas se iniciaram de forma remota, sendo assim, o processo formativo também necessitou ser repensado e realizado na mesma modalidade. Os resultados apontam para a necessidade de buscar aperfeiçoamento e construção de conhecimentos em relação aos conceitos matemáticos, pois 54,2% das participantes responderam que nunca haviam participado de processos formativos em Educação Matemática, relatando, inicialmente, que, em alguns momentos, devido à dificuldade de compreensão desse conteúdo pelos alunos, sentem-se inseguras para desenvolvê-lo. Porém, após a realização da formação, por meio dos relatos das participantes e das análises do objeto de pesquisa (questionário final), fica evidente que processos formativos em que são apresentadas sugestões de recursos didático-metodológicos para o ensino de Frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como jogos virtuais, quebra-cabeça, dominó, resolução de problemas, entre outros, os quais levem o estudante a transitar entre os diferentes significados que o conceito pode apresentar, podem promover a segurança docente.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação continuada de professores. Obstáculos epistemológicos. Ensino de Frações. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research sought to investigate a process of continuing formation, in which the teaching of Fractions was approached with a group of teachers who teach Mathematics in the early years of Elementary School. The study was justified by the relevance of the theme, as Fractions are part of many everyday situations of students, such as: shopping, preparing recipes, taking measurements, among others; however, research indicates that students have many difficulties in learning these concepts. In this way, it is understood that the teacher must have the necessary preparation to correctly approach new knowledge, so that, if there is a process of rupture in the constitution of a concept, he will know how to identify it, so that knowledge can evolve, avoiding and overcoming possible difficulties that may arise. Therefore, this study aimed to verify the contributions to teaching planning when teachers in the early years of Elementary School participate in continuing education in the area of Mathematics, involving the theme "Fractions". For this, the objective was to investigate the contributions to the teacher planning of a continuing formation, involving the study of the concept of Fractions with a group of teachers who teach Mathematics in the early years of Elementary School in the city of Taquara/RS. To support this research, studies were sought in the literature on: teacher education in Brazil, highlighting the issue of continuing formation and teacher professional knowledge; the teaching of Fractions and their different meanings, and the Epistemological Obstacles, according to Bachelard and Brousseau. As for the methodological procedures, we chose to use the mixed methods approach, focusing on a case study with a group of 24 participants. Continuing formation was carried out in the first half of 2021, during the COVID-19 pandemic, when classes started remotely, so the formation process also needed to be rethought and carried out in the same modality. The results point to the need to seek improvement and construction of knowledge in relation to mathematical concepts, as 54.2% of the participants answered that they had never participated in formative processes in Mathematics Education, initially reporting that, at times, due to the difficulty of understanding this content by students, they feel insecure to develop it. However, after the completion of the formation, through the participants' reports and the analysis of the research object (final questionnaire), it is evident that formation processes in which suggestions of didactic-methodological resources are presented for the teaching of fractions in the early years of the Elementary education, such as virtual games, puzzles, dominoes, problem solving, among others, which lead the student to move between the different meanings that the concept can present, can promote teacher safety.

Keywords: Mathematics Education. Continuing teacher formation. Epistemological obstacles. Teaching fractions. Early years of Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frações com denominadores de 2 a 9	37
Figura 2 - Obstáculos epistemológicos	67
Figura 3 - Significados que as frações podem apresentar	71
Figura 4 - Jogo da memória com frações	72
Figura 5 - Jogo da memória com frações	73
Figura 6 - Jogo: bolha matemática	73
Figura 7 - Fração: Introdução	74
Figura 8 - Gerador de dominós	75
Figura 9 - Sugestão de aplicativo	75
Figura 10 - Exemplo de atividade	76
Figura 11 - Conceitos Iniciais e significados das Frações	77
Figura 12 - Introdução ao ensino de Frações	99
Figura 13 - Atividades para colorir e escrever a fração que representa	100
Figura 14 - Dominó com material reciclado	100
Figura 15 - Pizza de papelão	101
Figura 16 - Frações com lego	102
Figura 17 - Introdução à Frações: vídeo	104
Figura 18 - Conceito na prática	104
Figura 19 - Frações no dia a dia	106
Figura 20 - Atividade: representação figural e leitura	107
Figura 21 - Jogos: Bingo	108
Figura 22 - Jogo dominó	109
Figura 23 - Introdução ao ensino de Frações	112
Figura 24 - Atividade para o terceiro momento	114
Figura 25 - Situações com Frações maiores que uma unidade	114
Figura 26 - Representação de frações na reta na numérica	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teses e Dissertações pesquisadas no banco da CAPES	16
Quadro 2 - Síntese da dissertação de Santos Filho	18
Quadro 3 - Síntese da dissertação de Santos	19
Quadro 4 - Síntese da tese de Rogeri	20
Quadro 5 - Frações com denominadores maiores que 10	38
Quadro 6 - Frações com denominadores 10, 100, 100,.....	38
Quadro 7 - Descrição das atividades de cada encontro da formação	61
Quadro 8 - Conteúdo da Apresentação da Formação	62
Quadro 9 - Estudo dos documentos curriculares 4º ano do EF	63
Quadro 10 - Estudo dos documentos curriculares 5º ano do EF	64
Quadro 11 - Combinações iniciais do 2º encontro.....	66
Quadro 12 - Proposta de atividades para o 4º ano	69
Quadro 13 - Quantidades contínuas e quantidades discretas	78
Quadro 14 - Algumas considerações	79
Quadro 15 - Retomando as atividades apresentadas na formação.....	80
Quadro 16 - Apresentação e discussões acerca das atividades	81
Quadro 17 - Orientações curriculares, para o 5º ano, contidas na BNCC.....	110
Quadro 18 - Metodologia do planejamento	111
Quadro 19 - Introdução histórica	112
Quadro 20 - Leitura e representação gráfica	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil das professoras participantes da proposta	82
Tabela 2 - Dados das participantes da Formação	83
Tabela 3 - Atuação nos anos iniciais	84
Tabela 4 - Experiências em formações continuadas	85
Tabela 5 - Conteúdos e estratégias utilizados em sala de aula	85
Tabela 6 - Dificuldades na área de Matemática.....	87
Tabela 7 - Perfil dos participantes da formação.....	121
Tabela 8 - Avaliação do grupo de pesquisa referente à formação.....	122
Tabela 9 - Considerações a respeito das metodologias abordadas no curso.....	123
Tabela 10 - Dificuldades encontradas na elaboração de alguma atividade	124
Tabela 11 - Sugestão de temas para futuras formações.....	125
Tabela 12 - Dificuldades e contribuições para o ensino de Frações	126
Tabela 13 - Possíveis dificuldades encontradas na da formação	127
Tabela 14 - Sugestões para formações e motivos pelos quais participou.....	128

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 A PESQUISA	16
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	21
1.2.1 Objetivo geral	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	23
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL....	23
2.2 PONTUANDO A QUESTÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA	26
2.3 O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR.....	29
2.4 O CONHECIMENTO MATEMÁTICO DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL	30
3 O ENSINO DAS FRAÇÕES	35
3.1 SIGNIFICADOS DE FRAÇÕES	39
4 A NOÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS	42
4.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONCEPÇÃO DE GASTON BACHELARD.....	42
4.1.1 Experiência primeira.....	45
4.1.2 Conhecimento geral	46
4.1.3 Obstáculo verbal	47
4.1.4 Conhecimento unitário e pragmático.....	47
4.1.5 Obstáculo substancialista	47
4.1.6 Obstáculo realista	48
4.1.7 Obstáculo animista.....	48
4.2 OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	49
4.2.1 Origens dos obstáculos encontrados na Matemática	50
4.2.1.1 Obstáculos encontrados no ensino dos números fracionários	52
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	55
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	57
6 ORGANIZAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA	60
6.1 PLANEJAMENTO DO 1º ENCONTRO	62
6.2 PLANEJAMENTO DO 2º ENCONTRO	66
6.3 PLANEJAMENTO DO 3º ENCONTRO	70
6.4 PLANEJAMENTO DO 4º ENCONTRO	76
6.5 PLANEJAMENTO DO 5º ENCONTRO	80
7 ANÁLISE DOS DADOS.....	82
7.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	82
7.2 DISCUSSÕES E REFLEXÕES INICIAIS.....	89

7.2.1 Discussões acerca de obstáculos que os professores identificam ao trabalhar com Frações	93
7.3 DISCUSSÕES E ANÁLISE DAS ATIVIDADES ELABORADAS E APRESENTADAS PELAS PROFESSORAS.....	97
7.3.1 Análise de atividades do 4º ano	98
7.3.2 Análise de atividades do 5º ano	110
7.3.3 Sínteses sobre as análises	120
7. 4 DISCUSSÕES E REFLEXÕES FINAIS	121
CONCLUSÃO	131
REFERÊNCIAS	135
APÊNDICES	139
APÊNDICE A – Questionário inicial	140
APÊNDICE B – Questionário final	142
APÊNDICE C – Termo de autorização de uso de imagem e voz	144
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE	145
APÊNDICE E – Carta de anuência do local de coleta de dados	148
APÊNDICE F – Convite para formação.....	149
APÊNDICE G – Tutorial para cadastro na Plataforma <i>Moodle</i>	150
APÊNDICE H – Lista de presença	155
APÊNDICE I – Respostas do questionário final.....	156
ANEXOS	160
ANEXO A – Estrutura e habilidades do Documento Orientador Municipal.....	161

INTRODUÇÃO

A presente dissertação apresenta uma investigação sobre um processo formativo envolvendo a temática do ensino de Frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida durante a realização do Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil.

Santos (2015) relata que as dificuldades na aprendizagem nos anos iniciais têm se manifestado de diversas formas, sendo possível identificá-las por meio de pesquisas em Educação Matemática, como também nos resultados de avaliações externas. Essas dificuldades têm se apresentado em todas as representações dos Números Racionais, ou seja, na forma fracionária, decimal e na porcentagem, bem como nos significados das representações fracionárias (parte-todo, quociente e razão, entre outros).

Sobretudo, sabe-se da importância da aplicação dos números fracionários¹, que podem ser associados a situações do dia a dia, como receitas, pequenas compras no mercado e em lojas, mas também por serem utilizados em diversas áreas do conhecimento, como ao calcular a renda *per capita* de certa população. Na Economia, aplica-se em várias situações, como em taxas de juros, índices inflacionários, descontos e porcentagens e, na Matemática, em que a utilização dos Números Racionais está associada a vários conteúdos como na razão, proporção, probabilidade, semelhanças, dentre outros (SANTOS FILHO, 2015).

Tais percepções quanto à relevância da temática, às dificuldades apresentadas, tanto do ensino quanto da aprendizagem, à necessidade de investimento constante na pesquisa e em formações continuadas na área da Matemática, é o que justifica a realização desta pesquisa a respeito do ensino de frações, focando na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É nesse contexto que se propõe a investigar: **Quais são as contribuições para o planejamento docente quando os professores dos anos iniciais do**

¹ Embora tenha-se utilizado, nesta pesquisa, as expressões, número fracionário e frações, convém deixar explícito que se refere à representação fracionária de um número racional positivo, conforme nomenclatura utilizada na Base Nacional Comum Curricular.

Ensino Fundamental participam de uma formação continuada, na área de Matemática, envolvendo a temática “Frações”?

Para responder ao problema de pesquisa, foi delineado como objetivo geral: **Investigar as contribuições para o planejamento docente de uma formação continuada, envolvendo o estudo do conceito de frações com um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Taquara/RS.**

Quanto à metodologia, trata-se de uma abordagem de métodos mistos, em que são analisados dois instrumentos de pesquisa (questionário inicial e questionário final), utilizando-se de análise de frequência, diante da necessidade de uma pesquisa de levantamento de dados iniciais sobre o grupo de pesquisa, assim como para analisar as percepções do grupo em relação à formação realizada.

Já para a análise do processo formativo realizado, trata-se de um estudo de caso realizado com um grupo de 24 professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com predomínio da análise por meio de uma abordagem qualitativa e descritiva, objetivando descrever, interpretar e analisar os dados do estudo, buscando aprofundamento sobre a temática proposta.

Quanto à estrutura do trabalho, este se encontra organizado em 7 capítulos. Inicialmente, apresenta-se o capítulo 1, a pesquisa, na qual encontra-se a justificativa, com resultados de pesquisas de três autores, realizada no banco da CAPES, que justificam a escolha da temática (SANTOS FILHO, 2015; SANTOS, 2015; ROGERI, 2015), a questão norteadora e os objetivos propostos.

Na sequência, apresentam-se os pressupostos teóricos que embasaram a pesquisa, sendo apresentados nos capítulos 2, 3 e 4. O capítulo 2 traz aspectos referentes à formação de professores, no qual se encontra um breve contexto histórico sobre a formação de professores no Brasil e a questão da formação continuada, segundo as pesquisas de Oliveira (2013), Mendes Sobrinho (1998), Nóvoa (1992) e Imbernón (2010); e reflexões acerca do conhecimento profissional do professor (PONTE; OLIVEIRA, 2002; PONTE, 1992; PONTE 1994).

O capítulo 3 apresenta o ensino das Frações, pontuando os diferentes significados que ela pode representar (PARCIANELLO, 2014; MAGINA; CAMPOS, 2008; SILVA, 2005). No capítulo 4, apresenta-se a noção de obstáculos epistemológicos, segundo Bachelard (1996) e Brousseau (1983), e a origem desses obstáculos encontrados na Matemática.

O capítulo 5 menciona os aspectos metodológicos que sustentam esta investigação, assim como o delineamento do estudo e a caracterização do local e dos participantes da pesquisa. No 6, apresenta-se a organização da formação continuada, com o planejamento e organização dos encontros formativos realizados, a fim de explicar como esses ocorreram.

Já o capítulo 7 apresenta a análise dos dados, trazendo discussões, sínteses e reflexões acerca da pesquisa realizada. Por fim, apresenta-se a conclusão do trabalho, com base nos resultados da pesquisa e nos referenciais teóricos utilizados no estudo.

1 A PESQUISA

Neste capítulo, apresentam-se a justificativa, o problema e os objetivos norteadores desta pesquisa, cujo tema investigado foi a formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental envolvendo o conteúdo de Frações.

1.1 JUSTIFICATIVA

A trajetória de um professor é um desafio constante devido a diversos fatores. Entre eles, destacam-se as mudanças advindas das tecnologias, bem como o próprio processo de ensinar, que é complexo e requer aperfeiçoamento pedagógico, com a finalidade de buscar subsídios para melhorar e refletir sobre a prática docente e de promover situações que propiciem um ambiente de aprendizagem contextualizado. Em vista disso, este estudo abordou como temática principal a formação continuada de professores, dando ênfase ao estudo das Frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Buscando por informações a respeito da formação de professores que ensinam Matemática e o conteúdo de Frações, foram selecionados três trabalhos (Quadro 1) do banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior – CAPES, os quais apresentam as concepções² referentes ao ensino dos Números Racionais positivos, na representação fracionária, que justificam a importância da temática em estudo.

Quadro 1 - Teses e Dissertações pesquisadas no banco da CAPES

Autor	Orientador	Título do trabalho	Ano	Instituição
Josue Ferreira dos Santos Filho	Marcelo Camara dos Santos	Investigando como professores dos anos iniciais julgam propostas de ensino para o trabalho com os Números Racionais.	2015	Universidade Federal de Pernambuco
John Kennedy Jeronimo Santos	Marcelo Camara dos Santos	A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos Números Racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	2015	Universidade Federal de Pernambuco
Norma Kerches de Oliveira Rogeri	Ruy César Pietropaolo	Conhecimentos de professores dos anos iniciais para o ensino dos Números Racionais em sua representação decimal.	2015	Universidade Anhanguera de São Paulo

Fonte: adaptado do banco CAPES.

² De acordo com Ponte (1992), as concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva e atuam como uma espécie de filtro, as quais são indispensáveis, pois estruturam o sentido que se dá às coisas. Também atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a situações, limitando as possibilidades de atuação e compreensão.

Após a pesquisa, apresenta-se uma breve síntese com os aspectos relevantes dos trabalhos selecionados.

Santos Filho (2015) em sua pesquisa, objetivou investigar como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental julgam propostas de ensino para o trabalho com os Números Racionais, tomando por base as expectativas de aprendizagem dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE). Os sujeitos da pesquisa foram 152 professores que lecionam no 4º e no 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sendo assim, foi definido como questionamento: quais os conhecimentos que os professores dos anos iniciais manifestam quanto julgam³ propostas de ensino para o trabalho com os Números Racionais? A pesquisa também buscou conhecer quais os possíveis entraves apresentados pelos professores sobre alguns conceitos relativo a temática do trabalho.

A partir dos resultados obtidos com o grupo de participantes da pesquisa, por meio do questionário contendo as expectativas de aprendizagem, que compôs o objeto de estudos, pode-se inferir que os docentes da amostra não apresentam *conhecimento matemático para o ensino*⁴ no que diz respeito aos conteúdos abordados nas propostas de ensino. Em relação aos possíveis entraves, foi possível perceber que esses docentes, no geral, não compreendem a natureza da linguagem das frações, concebem a ideia de frações apenas como partes iguais de um inteiro, não compreendem o princípio de ordenação de frações unitárias, não entendem a fração como um número e sua magnitude, utilizam-se das regras dos números naturais para ordenar e comparar Números Racionais.

A partir do exposto, Santos Filho (2015) demonstra a preocupação com a fragilidade do conhecimento referentes aos Números Racionais e como isso pode influenciar na prática pedagógica. Para tanto, o conhecimento matemático para o ensino é algo primordial, tornando-se necessário repensar a questão de formação inicial e continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Quadro 2, apresenta-se uma síntese da pesquisa do autor.

³ De acordo com Santos Filho (2015, p. 17), o termo julgar foi usado “no sentido de o professor decidir se a proposta de ensino é correta ou errada apenas do ponto de vista da Matemática”.

⁴ Conhecimento Matemático para o Ensino “é o conhecimento matemático que os professores precisam para realizar efetivamente o seu trabalho como professores de Matemática” (SANTOS FILHO, p. 42).

Quadro 2 - Síntese da dissertação de Santos Filho

Tema	Investigando como professores dos anos iniciais julgam propostas de ensino para o trabalho com os Números Racionais.
Objetivo Geral	Investigar como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental julgam propostas de ensino para o trabalho com os Números Racionais, tomando por base as expectativas de aprendizagem dos Parâmetros de Pernambuco.
Conteúdo Abordado	Números Racionais, decimais e frações.
Conclusão	Os resultados apontam para a necessidade de rever a questão da formação dos professores que ensinam nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o conhecimento de Matemática que eles possuem para isso.

Fonte: adaptado de Santos Filho (2015).

Santos (2015), em sua dissertação, comenta sobre as dificuldades de ensino e aprendizagem e os baixos índices verificados nas avaliações externas referentes aos Números Racionais. Diante disso, busca investigar como o professor interpreta os erros dos alunos, no trabalho com os Números Racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O autor entende que os erros são aspectos importantes na construção da aprendizagem. Justamente por isso, escolheu analisar a compreensão dos erros, investigando como os professores interpretam os erros dos alunos em relação aos Números Racionais nos anos iniciais de Ensino Fundamental.

Para a realização da pesquisa, foi aplicado um instrumento, com questões abertas, a 324 alunos do 5º ano da rede municipal de Jaboatão dos Guararapes, contemplando as expectativas de aprendizagem referentes ao conteúdo da proposta. Em seguida, foi aplicado um questionário para os 209 professores da rede, a fim de investigar como eles descrevem os erros e as causas possíveis. Além disso, foi realizada uma discussão com os professores a fim de elucidar dúvidas atribuídas ao questionário.

Os resultados analisados e as discussões coletivas apontam dados preocupantes com relação à interpretação dos erros dos alunos. Aproximadamente sete a cada grupo de dez professores, não conseguem descrever os erros dos estudantes e suas possíveis causas. Tratando-se da compreensão das relações entre décimos e unidades, quase 90% não conseguem interpretar os erros. Somente dois a cada cem professores conseguem interpretar corretamente os erros dos estudantes detalhando o percurso resolutivo e apresentando causas coerentes aos erros, demonstrando conhecimento do conteúdo matemático.

O autor ainda aponta que, por meio das análises das discussões coletivas, percebeu-se também a ausência do trabalho efetivo em sala de aula em relação ao

conteúdo abordado, mesmo estando presentes nos parâmetros curriculares, o que evidencia uma certa fuga dos professores em abordar esses conceitos. Tais resultados da pesquisa remetem à necessidade de formação continuada para suprir essas lacunas identificadas na formação dos professores e sugerem que seja verificado quais conteúdos estão sendo priorizados e de que forma estão sendo trabalhados os Números Racionais em sala de aula. No Quadro 3, apresentam-se, de forma pontual, alguns aspectos do trabalho de Santos (2015).

Quadro 3 - Síntese da dissertação de Santos

Tema	A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos Números Racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Objetivo Geral	Investigar como os professores interpretam os erros dos alunos em relação aos Números Racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Conteúdo Abordado	Números Racionais: frações, decimais e porcentagem.
Conclusão	Os resultados da pesquisa apontam que cerca de um em cada dez participantes não identificam respostas inadequadas. Apenas trinta por cento dos sujeitos demonstram a habilidade de interpretar erros. Conclui-se, assim, que os professores não lidam bem com o conhecimento do conteúdo matemático e têm apresentado grandes dificuldades na compreensão do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Fonte: adaptado de Santos (2015).

Rogeri (2015), em sua tese, objetivou inicialmente investigar a ampliação da base de conhecimentos dos professores da pesquisa, quanto aos Números Racionais, principalmente na representação decimal. Por intermédio de uma formação continuada para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscou também analisar as contribuições da mesma por meio de reflexões compartilhadas para a construção de conhecimentos sobre o tema.

A proposta foi realizada em oito encontros. Na primeira fase (dois encontros), foi aplicado um questionário a fim de identificar os conhecimentos e as práticas dos professores sobre o tema. Já na segunda fase da pesquisa, foi realizado o processo formativo com base nas demandas e necessidades identificadas na fase inicial e nos resultados de pesquisas sobre o tema, cujas atividades desenvolvidas durante os encontros da formação versam sobre os conteúdos matemáticos e os conhecimentos pedagógicos relacionados a essa área. A análise da pesquisa foi realizada com um grupo de 18 docentes dos 4º e 5º anos da rede pública estadual da região metropolitana de São Paulo.

Por meio da análise das respostas dos docentes, obtidas no instrumento de pesquisa supracitado, a autora observou a existência de concepções inconsistentes

sobre os Números Racionais e seu ensino. Porém as reflexões e discussões realizadas durante o processo formativo possibilitaram ampliar a *imagem conceitual*⁵ e a base de conhecimentos sobre o tema abordado.

Por fim, a autora comenta que a proposta possibilitou revisitar e ampliar conhecimentos, descobrir novas ideias e teorias, bem como refletir sobre a importância do trabalho colaborativo, promovendo entre o grupo uma prática reflexiva relativa aos conhecimentos do conteúdo específico, pedagógico e curricular de um conteúdo matemático. Também versa sobre a importância utilizar os espaços da escola não somente como ambiente de aula de forma isoladas, mas como um espaço para trabalho coletivo que favoreça o crescimento e desenvolvimento profissional de cada um, tornando-se assim também um espaço democrático.

O Quadro 4 traz uma breve síntese do estudo de Rogeri (2015), pontuando características da sua pesquisa, como a temática, objetivo geral, conteúdos desenvolvidos e resultados.

Quadro 4 - Síntese da tese de Rogeri

Tema	Conhecimentos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino dos Números Racionais em sua representação decimal.
Objetivo Geral	Investigar a ampliação da base de conhecimentos de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de Números Racionais, sobretudo a representação decimal, mediante uma formação continuada, cujos pressupostos são reflexões compartilhadas sobre práticas docentes e dificuldades da aprendizagem de conceitos relativos ao tema.
Conteúdo Abordado	Números Racionais: frações e decimais.
Conclusão	As respostas dos professores referentes aos questionamentos revelam concepções inconsistentes sobre o ensino dos Números Racionais. Os resultados também indicam a necessidade de haver articulações entre diferentes abordagens metodológicas, estratégias e materiais no ensino e aprendizagem dos Números Racionais.

Fonte: adaptado de Rogeri (2015).

Levando-se em consideração os trabalhos analisados, pode-se perceber que as três pesquisas apontam, em suas considerações, que tanto nas pesquisas documentais realizadas quanto nas propostas aplicadas e analisadas com os professores dos anos iniciais, os resultados obtidos remetem à ideia de que ainda existem concepções inconsistentes sobre o ensino dos Números Racionais em suas diferentes representações, o que pode levar o docente à fuga do ensino em sala

⁵ Rogeri (2015 p. 62-63) considerou a noção de imagem conceitual definida por Tall e Vinner, a qual “descreve a estrutura cognitiva associada a um conceito matemático na mente de um indivíduo e que está sendo continuamente (re)construída com as experiências vividas, ao longo do tempo”.

de aula em abordar esses conteúdos nessa etapa, desconsiderando a importância da construção de noções concernentes à temática.

Tais estudos evidenciam que os docentes apresentam lacunas nos conhecimentos necessários para o desenvolvimento desse conteúdo e apontam para a necessidade de pesquisas e programas voltados para a formação de professores, que explorem não apenas metodologias para o ensino, mas também atividades que ressaltem os obstáculos que tanto os professores quanto os alunos têm ao trabalhar com essa temática.

Além disso, essas investigações apontam para as dificuldades apresentadas na aprendizagem das crianças e adolescentes na Educação Básica quanto aos números fracionários e para a necessidade de investimento constante na pesquisa e em formações continuadas na área da Matemática. Dessa forma, este estudo se propôs a verificar: **Quais são as contribuições para o planejamento docente quando os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental participam de uma formação continuada, na área de Matemática, envolvendo a temática “Frações”?**

1.2 OBJETIVOS

Para responder ao problema desta pesquisa, foi delineado o objetivo geral, bem como os objetivos específicos que nortearam a investigação.

1.2.1 Objetivo geral

Investigar as contribuições para o planejamento docente de uma formação continuada, envolvendo o estudo do conceito de frações com um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Taquara/RS.

1.2.2 Objetivos específicos

Visando alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Investigar o tema formação continuada de professores que ensinam Matemática e o conteúdo de Frações, visando ao planejamento, ao desenvolvimento e à análise de um processo formativo junto a um grupo de professores;

- ✓ Identificar os principais objetos do conhecimento e habilidades na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos referenciais do município de Taquara/RS com o tema de pesquisa;
- ✓ Pesquisar possíveis obstáculos epistemológicos ou didáticos que interferem no ensino das Frações;
- ✓ Identificar as possíveis contribuições e limitações de uma formação continuada envolvendo o assunto pesquisado.

No capítulo seguinte, busca-se levantar informações relativas a formação docente no Brasil

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Como base de sustentação para esta investigação, apresenta-se o embasamento teórico da pesquisa. Inicialmente, procurou-se fazer uma breve retrospectiva quanto ao processo de formação dos professores no Brasil, assim como o desenvolvimento do conhecimento profissional dos professores.

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL

Segundo Oliveira (2013), no período colonial, com a chegada dos Jesuítas no país, deu-se início a uma preparação de professores cujos objetivos eram catequizar os indígenas. No entanto, o foco estava na educação formal da elite dominante, denominado ensino elementar. Esse processo, que era considerado rigoroso, teve início em 1549 e perdurou até 1759, quando os padres Jesuítas foram expulsos pelo Marquês de Pombal.

Ainda de acordo com a mesma autora, o ensino nesse período foi substituído pelas aulas régias, sendo destinadas à nobreza. As principais disciplinas eram Letras, Gramática, Latim e Grego, porém o ensino era fragmentado, desorganizado e não apresentava objetividade. Mesmo após a Proclamação da República, esse ensino continuou com forte conotação religiosa, sendo exercido pelos padres capelães nos chamados engenhos. Somente em 12 de agosto de 1834 a responsabilidade do ensino e da formação foi delegada ao governo das províncias. No entanto, a prática de ensino por professores era improvisada, pois esses eram praticamente leigos e não tinham formação específica para ensinar os conteúdos das diferentes disciplinas.

A formação de professores foi retomada e materializada com a criação das escolas normais, cuja finalidade era o preparo para o ensino primário. Essas escolas eram de nível secundário, e o curso contava com a duração de dois anos. A primeira Escola Normal brasileira, destinada à formação de professores, foi instituída pela Lei de 4 de abril de 1835, em Niterói, onde atualmente é o Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho. Assim, foram implementadas Escolas Normais no ano de 1836, na Bahia; em 1839, no Pará; em 1840, no Maranhão; em 1845, no Ceará; em 1846, em São Paulo; em 1854, na Paraíba, em 1864, no Pernambuco e em Piauí; em 1870, no Rio Grande do Sul (MENDES SOBRINHO, 1998).

Oliveira (2013) descreve que a Escola Normal brasileira foi inspirada no modelo proposto pela França. Segundo a autora, naquele período, faltava estrutura física e havia despreparo dos professores, pois não tinham formação didático-pedagógica adequada. No entanto, mesmo diante das dificuldades, desempenhou papel importante na difusão da educação popular e apresentou um avanço na formação de professores no Brasil.

De acordo com a autora, em 1890, com a transição da Monarquia à República, no Rio de Janeiro, ocorreu a criação do *Pedagogium*, primeiro centro de estudos pedagógicos em nível superior, mas o poder público não se responsabilizou pela educação superior, e esse centro teve uma curta duração e acabou por se transformar em um órgão de coordenação de atividades pedagógicas. Já o primeiro instituto de educação em nível superior foi criado em 1901, ressaltando-se que em 1920 os estudos pedagógicos passam a ter o status de nível superior.

Então, com as reformas de 1920 e 1930 (Era Vargas), o poder público contribuiu para a formação dos professores, pois foi na década de 1930 que se conferiu maior atenção ao Ensino Superior e foi instituída a faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Por meio dos institutos de educação, proporcionou-se a formação para educação secundária. Avançando no tempo, após o golpe militar de 1964, encontram-se reformas, como a Lei 5.540/68 da Reforma Universitária, a Lei 5.692/71, que regulamentou o ensino de 1º e 2º graus, e a Lei 9394/96, que continua vigente no Brasil (OLIVEIRA, 2013).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996, em seu Título VI, trata dos profissionais da educação com a seguinte redação (BRASIL, 1996⁶, 2009):

Art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I - a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; II - aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades.

É possível verificar, nesse artigo, que a formação de professores contempla três aspectos essenciais à docência, que são: a associação da teoria com a prática, a

⁶ A Lei 9394/1996 sofreu alterações de texto no artigo 61, conforme a Lei 12014/2009.

capacitação em serviço, a qual se entende como a formação continuada, e o aproveitamento de experiências anteriores.

Ainda de acordo com Oliveira (2013), na década de 1970, foram criados os institutos de educação na França. Com a instituição dos cursos de pós-graduação, impulsionou-se a realização de pesquisas em educação, proporcionando configurações inovadoras no processo de formação de professores e trazendo propostas pedagógicas para melhorar a qualificação desses profissionais para a formação inicial e a formação continuada. Essas mudanças trouxeram significativa repercussão no Brasil, e, como resultado, houve uma produção científica na área educacional que constituiu um excelente acervo. No entanto, a autora ainda destaca um distanciamento entre pesquisa e o processo de formação de professores, que era tecnicista e funcionalista. Foi a partir de 1980 que começou um movimento de rejeição à tecnologia educacional na formação, uma vez que o foco dos debates estava no caráter político da prática pedagógica e no compromisso do educador com as classes populares, desencadeando um movimento em busca da redemocratização contra o regime autoritarista instalado na década de 1960.

Tal ausência impactou o sistema educacional brasileiro por falta de investimento e pela criação de faculdades isoladas de ensino, pois, nesse período, a preocupação estava focada no lucro e não na qualidade do ensino. Com o aumento do número de alunos, os professores podiam lecionar sem formação específica na área.

Dessa forma, a formação de professores ganhou destaque na década de 1990, pois, a partir de então, as políticas educacionais, no Brasil, priorizaram a formação de professores, acompanhando as mudanças mundiais, motivando a realização de pesquisas nessa área. Entretanto, mesmo a formação sendo o foco das políticas educacionais, devido aos poucos recursos financeiros investidos pelas mesmas políticas nas instituições educacionais para atender às demandas de formação de professores, principalmente visando assegurar a qualidade do ensino, pode-se dizer que a trajetória ainda está iniciando (OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Imbernón (2010), foi no período de 1980 a 2000 que se realizaram programas de formação continuada, cujas técnicas utilizadas nas

formações eram tão rigorosas que acabavam por desqualificá-los⁷, porém, outros programas proporcionaram uma maior preocupação com estudos teóricos sobre o processo de ensino e aprendizagem, surgindo programas alternativos, os quais apresentavam propostas e reflexões importantes que podem auxiliar a construir futuras formações. No entanto, nesse período, houve poucas mudanças na formação de professores. Todavia, no século XXI, tem-se a necessidade de diferentes ações que potencializem o processo de ensino e, nesse sentido, é preciso repensar as formações de professores. O mesmo autor, entretanto, comenta que sente como se faltasse algo para dar impulso e ocorrerem maiores mudanças nos setores educacionais, visto que:

[...] a educação e a formação docente devem romper essa forma de pensar que leva a analisar o progresso e a educação de maneira linear, sem permitir integrar formas de ensinar, de aprender, de se organizar, de ver outras identidades sociais e manifestações culturais, de se escutar e de escutar vozes, sejam marginalizadas ou não (IMBERNÓN, 2010, p. 15).

Nessa perspectiva, é preciso buscar alternativas para superar as dificuldades e defasagens identificadas no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando momentos formativos que ultrapassem as barreiras impostas pelo sistema e possam alcançar as reais necessidades do professor para o ensino da Matemática. Nesse sentido, entende-se que é preciso pensar e repensar formas de oportunizar formações que contemplem aspectos relevantes relacionados a forma de abordar os conteúdos matemáticos e as práticas docentes aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste capítulo, foi apresentada uma pequena evolução da formação de professores no Brasil, servindo de pano de fundo para entender o contexto atual. A seguir, apresentam-se algumas reflexões sobre a formação continuada, que também compõem o conhecimento profissional do professor.

2.2 PONTUANDO A QUESTÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA

A formação de professores vem sendo foco de análise e discussões em estudos nas últimas décadas. Sabe-se da complexidade de fatores que permeiam essa questão, tornando-a bastante abrangente, pois ultrapassam a simples aquisição

⁷ Na década de 1970, a formação continuada viveu o predomínio de um modelo individual de formação, em que cada um buscava para si a formação, ou seja, primava-se pela formação inicial. Porém em 1980 (período paradoxal, marcado pelo rápido avanço do autoritarismo, auge da técnica e a resistência.

de conhecimentos específicos. Indo além do campo da atuação, envolve outros aspectos que devem compor o conhecimento profissional do professor (IMBERNÓN, 2010; PONTE, 1994).

Para Nóvoa (1992), estar em formação implica uma construção de identidade pessoal, e isso exige um investimento, pois requer um trabalho livre e criativo sobre a trajetória pessoal, buscando interações com as dimensões profissionais. Nesse sentido, a formação constitui-se por meio da reflexão e crítica dentro de um processo colaborativo, buscando a construção do saber. Nesse sentido, entende-se que a formação continuada é parte essencial do desenvolvimento profissional do professor.

Complementa o autor que é preciso inovar nas práticas de formação, oportunizando relações dos professores com o saber pedagógico e científico a fim de mobilizar o exercício da formação docente (NÓVOA, 1992).

Imbernón (2010) comenta que é mais fácil basear-se em aspectos antigos do que se arriscar na apresentação de temas novos, mesmo esses sendo necessários. Isso leva a refletir sobre a necessidade de propostas que venham a contribuir para a formação, tendo cuidado para não entrar no comodismo como alguns educadores e formadores de opiniões já o têm feito. O autor ainda comenta:

A formação continuada de professores passa pela condição de que estes vão assumindo uma identidade docente, o que supõe a assunção do fato de serem sujeitos da formação, e não objetos dela, como meros instrumentos maleáveis nas mãos dos outros (IMBERNÓN, 2010, p. 10).

Nesse sentido, é necessário propor formações continuadas aos professores que permitam momentos de interação, que mostrem possibilidades de propostas que possam ser aplicadas na prática docente. Deve-se apontar caminhos que vislumbrem a aplicação de conhecimentos adquiridos na formação inicial, sendo aplicados em sala de aula de forma contextualizada, e que também despertem nos professores o desejo de buscar novas formas de ensino.

Imbernón (2010) acrescenta que é necessário refletir e buscar novos caminhos que conduzam a novos destinos, principalmente quando é anunciada uma sociedade baseada no conhecimento ou na informação. Isso torna a prática docente ainda mais desafiadora, pois, muitas vezes, o professor planeja sua aula, porém, no desenvolvimento, surgem situações que exigem a reflexão e a tomada de decisões em direções diferentes ao planejado.

No entanto, Ponte (1992) comenta que a formação não pode tão somente limitar-se às práticas, é necessário propor momentos em que os professores possam vislumbrar novas concepções, o que exige um olhar por novos ângulos, falar de suas ideias e experiências de ensino. Para isso, ele ainda cita alguns elementos fundamentais a serem considerados em um processo de formação:

- a) o quadro teórico geral, necessariamente com referência à didática da disciplina;
- b) a dinâmica do processo, envolvendo trabalho de grupo e uma saudável relação entre todos os participantes, incluindo aqueles que têm responsabilidades na formação; e
- c) as atividades, proporcionando uma interação com as práticas do professor e suscitando as oportunidades adequadas de reflexão (PONTE, 1992, p. 34).

Contudo, a formação, por si só, não pode conduzir à mudança das concepções e das práticas, pois depende muito do contexto geral em que se desenvolve. Para isso, em um processo formativo, é necessário que o mesmo contemple as necessidades coletivas, as distintas estratégias metodológicas e os conhecimentos do conteúdo para o ensino. No entanto, pensando em uma formação dessa maneira, ela deve contemplar momentos de interação e trocar experiências, reflexão e a busca de aquisição de novos saberes necessários à prática docente.

Nesse sentido, Nóvoa (1992) comenta que não basta buscar mudar o profissional: é preciso mudar o contexto em que ele está inserido. Assim como não se pode dissociar a formação da produção do saber, não se pode alienar o terreno profissional desconsiderando o contexto que o cerca, ou seja, as escolas não mudam sem o empenho dos professores, e os eles não podem mudar sem uma transformação da instituição.

Diante do exposto, percebe-se que o desenvolvimento profissional do professor precisa estar aliado à escola e seus projetos, pois a formação ocorre durante a mudança, produzindo inovação e melhores transformações nas práticas escolares. Portanto, é nesse sentido de mudança dos profissionais e do contexto que se traz um novo sentido para a formação de professores, assim como busca de novos conhecimentos nos contextos escolares. Dessa forma, ao pensar em elaborar uma proposta de formação, deve-se considerar as reais demandas e se elas estão alinhadas com as necessidades do grupo envolvido.

Assim, entende-se que é importante desenvolver uma proposta didática que oportunize o ensino das Frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visando

trabalhar os conteúdos e estratégias que promovam distintas formas de abordar, em sala de aula, o assunto elencado.

O conteúdo de Frações é introduzido formalmente e aprofundado no 4º e no 5º ano da etapa da Educação Básica, sendo sua abordagem, geralmente, realizada de forma algébrica. Porém, tais conceitos já são introduzidos a partir do 2º ano, como pode ser visto no objeto de conhecimento que propõe trabalhar com “problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte” (BRASIL, 2017, p. 282).

Portanto, na proposta desenvolvida, busca-se trabalhar com os professores os aspectos relacionados ao ensino de Frações, por meio de uma formação continuada que visa oportunizar reflexões acerca de metodologias que podem ser utilizadas em sala de aula, para o desenvolvimento da temática. O tópico seguinte apresenta reflexões sobre o conhecimento profissional do professor e a importância de buscar caminhos que vislumbrem o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de sua prática docente.

2.3 O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR

Em 1980, surgiu um movimento reformista na formação inicial de professores da educação básica nos Estados Unidos e Canadá, com o objetivo de reivindicação de *status* profissional para o ensino. Muitos pesquisadores foram mobilizados a investigar e sistematizar os saberes docentes, apoiados na premissa de que existe uma *base de conhecimento* para o ensino com a intenção de melhorar a formação dos professores e iniciar um processo de profissionalização que a legitimidade da profissão (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

As produções a respeito dessa temática têm ganhado destaque na formação de professores, pois, além de contemplar uma abordagem acadêmica, envolvem também as dimensões pessoais, profissionais e organizacionais da profissão docente. Segundo Almeida e Biajone (2007, p. 283):

Um dos aspectos que caracterizam os estudos sobre a constituição do trabalho docente é a valorização dos diferentes aspectos da história individual e profissional do docente, utilizando uma abordagem teórico-metodológica que dá voz ao professor, sendo compreendido como um profissional que adquire e desenvolve conhecimentos, a partir da prática e no confronto com as condições da profissão.

Nesse sentido, os estudos referentes aos saberes docentes têm potencialidade no desenvolvimento de ações formativas, assim como pesquisas acerca da base de

conhecimento, a fim de viabilizar possibilidades de ações e avanços nas práticas formativas, tanto nas Ciências quando na Matemática.

Segundo Ponte (1992), a Matemática é entendida, por vezes, como uma disciplina extremamente difícil, a qual trabalha com objetos e teorias fortemente abstratas, podendo representar, para alguns, como algo incompreensível, pois geralmente é apresentada de forma mecânica e somente associada ao cálculo. Esses aspectos podem interferir, de forma negativa, no processo de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, os professores são os responsáveis pela organização das experiências dos alunos.

Assim como as concepções se formam em um processo simultaneamente, individual e social, “[...] as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes” (PONTE, 1992, p. 1).

A partir de então, torna-se necessário:

Reconhecer os professores como sujeitos do conhecimento e produtores de saberes, valorizando a sua subjetividade e tentando legitimar um repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que os professores são, fazem e sabem constitui as bases para a elaboração de programas de formação (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 292).

Os mesmos autores ainda explicam que, nessa perspectiva, surge a percepção de transformar e superar práticas formativas baseadas no *modelo da racionalidade técnica*⁸, o que implica reconhecer os professores como colaboradores e parceiros nas práticas formativas, valorizando o conhecimento deles, tendo em vista o repertório de saberes sobre o ensino, assim como elevar o nível de conhecimento dos professores.

2.4 O CONHECIMENTO MATEMÁTICO DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Sabe-se que os professores dos anos iniciais possuem atribuições escolares a cumprir, sendo essas por vezes desafiadoras. Precisam participar da elaboração do projeto pedagógico, de projetos educacionais, de formação continuada, efetuar os registros burocráticos, organizar eventos e demais atividades culturais e pedagógicas,

⁸ Modelo que define um determinado perfil de educador e suas competências para ensinar, essa teoria é compreendida como um conjunto de princípios gerais e conhecimentos científicos, e a prática como a aplicação da teoria e técnicas, porém esse modelo foi muito criticado (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

escolher os materiais didáticos adequados e planejar as aulas para as diferentes áreas do conhecimento, desempenhar uma rotina diária e, em certos casos, atender alunos com necessidades especiais, além de lidar com os possíveis imprevistos encontrados ao desenvolver de suas aulas.

Diante do exposto, é importante estar ciente de que uma formação continuada em Matemática atinge um alto nível de complexidade, pois, além das rotinas, também estão as diversidades das formações iniciais recebidas, o que muitas vezes leva um grupo de professores a tornar-se heterogêneo no cumprimento de suas tarefas. Dessa forma, quando se pretende proporcionar ambientes de reflexão e aprendizagem acerca dos números fracionários e dar autonomia para que os professores apliquem os resultados obtidos em suas práticas, essas heterogeneidades e rotinas precisam ser consideradas (SILVA, 2005).

Dentro dessa perspectiva, Ponte e Oliveira (2002) apresentam que, para os futuros professores, não basta aprender Matemática, teorias educacionais e didática. O contato com o conhecimento, em um nível puramente teórico, não pode garantir uma efetiva formação de conhecimento profissional, pois o fato desse conhecimento ter um caráter pessoal está ligado à ação e a reflexão. Sendo assim, o desenvolvimento do conhecimento dos futuros professores demanda formas de trabalho criativas e diversificadas de situações, de preferência próximas daquelas encontradas na prática, nesse sentido que o estágio é uma experiência que proporciona papel formativo fundamental.

Porém, essa experiência pode não oferecer tempo e oportunidade suficiente para o docente desenvolver sua prática docente, aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos até então no curso de formação. No entanto, segundo Ponte (1994, p. 10), “[...] o saber profissional dos professores exprime-se sobretudo na ação, em primeiríssimo lugar na prática pedagógica, mas também nas restantes atividades escolares e mesmo extraescolares em que está envolvido”. Sendo assim, é importante o professor ter suas concepções sobre a educação e o papel profissional, assumindo uma postura de não se acomodar às rotinas e práticas cada vez mais distantes das orientações curriculares e das necessidades dos alunos.

De acordo com Gomes (2006), as experiências vividas enquanto estudantes, suas histórias de aprendizagem, têm influência direta e significativa na prática docente, na filosofia de ensino, pois os professores ensinam da maneira como foram ensinados. Se esses aprenderam a detestar a Matemática, farão uma nova geração

detestá-la; se aprenderam somente a aplicar fórmulas e técnicas, provavelmente seus alunos aprenderão desse modo. Sendo assim, aprender a matemática nos cursos de formação inicial é de suma importância, todavia é primordial desenvolver o espírito investigativo, questionador, reflexivo e de abertura em relação à experimentação e a inovação.

Ainda de acordo com Ponte (1994, p. 9)

A valorização do professor como profissional passa assim pelo estudo do conhecimento que informa a sua ação prática e da forma como este conhecimento se desenvolve ao longo da sua carreira, estudo que é necessário fazer tendo em conta a disciplina que ele ensina e as condições concretas em que é chamado a intervir nas escolas de hoje.

Sendo assim, seu desenvolvimento profissional é processado em dois campos estreitamente relacionados. Um deles envolve o crescimento do conhecimento e competência profissionais que o habilitam a desenvolver as atividades de rotina, como resolver problemas que surgem numa variedade de domínios. O outro se refere à formação e afirmação da identidade profissional, que constitui parte importante da identidade social do professor (PONTE; OLIVEIRA, 2002).

Nesse contexto, o desenvolvimento profissional depende de várias condições que se referem ao próprio sujeito, ao contexto educacional e aos recursos disponíveis, sejam esses recursos humanos ou materiais (PONTE, 1994).

Dessa forma, torna-se necessário adquirir, entre os vários tipos de conhecimento, que possuem características distintas, o **conhecimento acadêmico**, o **conhecimento profissional** e o **conhecimento de senso comum**, uma vez que cada um deles corresponde a uma prática social diferenciada (PONTE; OLIVEIRA, 2002; PONTE, 1992).

Com relação ao **conhecimento acadêmico**, esse respeita à criação e à validação de saber científico, humanístico e filosófico. Busca responder com aprofundamento às múltiplas formas de curiosidade intelectual da humanidade, objetivando compreender e explicar. Preocupa-se com o rigor, o caráter sistêmico e a elegância, utilizando-se de argumentos racionais, muitas vezes de base matemática.

Já o **conhecimento de senso comum** responde às necessidades para a sobrevivência e satisfação, não possuindo grandes preocupações com a coerência ou rigor lógico. É resultado da interiorização das representações sociais dominantes na

sociedade em combinação com a experiência individual, admitindo uma margem de manobras.

Por sua vez, o **conhecimento profissional** distingue-se dos anteriores, pois refere-se a atividades socialmente reconhecidas, realizadas em domínios de prática bem definidos. Trata-se do conhecimento necessário para o desempenho de uma atividade profissional, que envolve tanto processos de rotina como a resolução de problemas concretos em um domínio da prática social, podendo apresentar questões diferentes das encontradas na vida acadêmica e quotidiana.

Segundo Ponte (1994), além de dominar bem os conteúdos que se ensina, já é reconhecida há muito tempo a importância de uma formação pedagógica geral. Embora seja preocupação mais recente, já apresenta significativa expressão em programas de formação. Porém, existem diversos tipos de conhecimentos que não podem ser ensinados nas instituições, pois são decorrentes das práticas, como resultado da elaboração pessoal dos próprios professores.

Nesse sentido, ainda o mesmo autor (1994, p. 10, grifo nosso) descreve sobre a importância do “**conhecimento na ação** que contrapõe ao conhecimento formal e descontextualizado que constitui o essencial do saber escolar”. O autor comenta que o **conhecimento na ação**, manifesta-se no saber-fazer como componente inteligente que orienta a atividade humana, ou seja, há um conhecimento em qualquer ação inteligente, mesmo sendo fruto de experiências e reflexões anteriores.

Todavia, nas atividades de qualquer professor, surge a necessidade de resolver conflitos, a mesma pode processar-se de duas maneiras: por acomodação, onde procura-se uma solução simples e imediata para o conflito; ou por reflexão, onde procura-se analisar por diferentes ângulos, à luz de perspectivas teóricas, verificando primeiramente os prós e contras de diferentes soluções para então tomar uma decisão (PONTE, 1994).

Dentre as diversas formas de reflexão, Ponte (1994, p. 10), se refere em especial a “reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação”. Na reflexão na ação, trata-se de um processo de diálogo com uma situação problemática, o qual exige uma intervenção concreta, de forma intuitiva, sem uma análise rigorosa, pois possibilita uma intervenção imediata, utilizando-se de elementos racionais e afetivos. Já a reflexão sobre a ação desenvolve-se posteriormente à ação, apresentando, assim, mais formalidade e maior possibilidade de rigor, o que pode ser realizado justamente

por meio de discussões e trocas de experiências entre professores, os quais possuem as interesses e preocupações em comum.

Ponte (1994) descreve que o ambiente em que o professor desenvolve seu trabalho, torna-se cada vez mais agressivo, pois o docente é posto facilmente em causa pelos seus alunos, pelos pais, pelos colegas e pela opinião pública em geral. Toma decisões em seu cotidiano, muitas vezes, em momentos difíceis. Possui uma infinidade de tarefas e papéis, como a de educador, matemático, produtor de ambientes oportunos a aquisição de conhecimento, animador pedagógico, investigador, entre outros. Além disso, precisa aprender a usar uma variedade de recursos na concepção de situações de aprendizagem e a aperfeiçoar a sua atividade de ensino. Dessa forma, isso requer a mobilização de um saber que pressupõe a adoção de valores profissionais.

Além do mais, o professor deve ser capaz de assumir, diante de cada situação que lhe é proposta, um ponto de vista para realizar as atividades profissionais, identificando-se com a profissão. Ponte e Oliveira (2002, p.12) comentam que “o desenvolvimento da identidade profissional como professor envolve a capacidade de assumir os papéis, as normas e os valores fundamentais da profissão”. Porém, os professores não são um corpo homogêneo, cada um possui suas subculturas profissionais, mas esses precisam identificar-se com sua profissão, desenvolver suas atividades e assumir um ponto de vista de um professor.

Para isso, o professor precisa ter momentos de interação que proporcionem a reflexão sobre a sua prática docente, vislumbrando caminhos que levem à busca de constantes aperfeiçoamentos para a construção de conhecimentos. Assim, o próximo capítulo apresenta considerações sobre o ensino dos números fracionários, buscando compreender seus distintos significados e representações, considerando-se relevantes esses aspectos para se planejar e organizar uma formação envolvendo esse tema.

3 O ENSINO DAS FRAÇÕES

Tanto professores quanto alunos reconhecem a complexidade do ensino das Frações. No entanto, nem sempre é dada a devida atenção, uma vez que, no ensino, concebem-no de maneira que acabam por priorizar aspectos visuais ou processuais em detrimento dos conceituais.

No cotidiano, muitas são as utilizações dos números: para quantificar, localizar ou ordenar, medir, identificar. No entanto, além de contar, surge também a necessidade de registrar as partes. Dessa forma, as frações surgem da necessidade, ainda dos povos antigos, de representar partes. Com as necessidades sociais e econômicas, a ciência se desenvolveu, e essa ideia de frações apresentada, foi se ampliando e agregando conceitos, dos quais se apresentam alguns no decorrer do capítulo (PARCIANELLO, 2014).

Nesse sentido, a mesma autora ainda comenta que é importante levar os professores a perceber a necessidade de utilizar metodologias adequadas e significativas no ensino de Frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso porque é necessário entender o ensino da Matemática para poder atingir os objetivos desejados, ou seja, o professor precisa desenvolver seu trabalho de forma crítica, planejada e intencional, para, assim, levar o aluno a desenvolver o senso crítico, a participação social e cultural de forma consciente e ativa.

No entanto, é importante estar atento, pois as dificuldades dos estudantes não são as mesmas de um campo conceitual para outro. Para isso, é preciso entender que, na perspectiva de Vergnaud, campo conceitual é um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, relações, conceitos, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, os quais estão conectados e entrelaçados durante o processo de aquisição. Porém o domínio de um campo conceitual é algo que não ocorre em apenas alguns meses ou mesmo anos: novos problemas e novas propriedades devem ser exploradas ao longo do tempo, para que os alunos os dominem progressivamente (MOREIRA, 2002).

De acordo com Vergnaud (1986, 1993), ao mesmo tempo que a descrição de um campo conceitual requer a análise das situações, também requer a análise dos procedimentos de tratamento, os propósitos e argumentações e as representações simbólicas utilizadas pelos alunos. Para o autor, é por meio das situações e da resolução de problemas que um conceito adquire sentido para o educando. Nesse

sentido, para o autor, os conjuntos de situações aproximam-se mais do sentido de tarefas do que com as situações didáticas, pois “toda situação complexa pode ser analisada como uma combinação de tarefas, cuja natureza e dificuldades específicas deve ser bem conhecida” (VERGNAUD, 1993, p. 9).

Dessa forma, Vergnaud (1986; 1993) e Moreira (2002) consideram um conceito como um triplete de três conjuntos, definido como $C = \{S, I, R\}$, em que:

- S: é um conjunto de situações que dão significado ao conceito;
- I: é um conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito, ou o conjunto de invariantes operatórios (associados ao conceito), que podem ser reconhecidos e utilizados pelos sujeitos para analisar e dominar as situações do primeiro conjunto;
- R: é um conjunto de representações simbólicas (linguagem, diagramas e gráficos, sentenças formais, etc.) que podem ser usadas para representar esses invariantes, situações e os procedimentos para lidar com elas (significantes).

Para Vergnaud (1986, p.81), “Estudar a aprendizagem de um conceito isolado, ou de uma técnica isolada, não tem sentido”, pois sempre é retirado de um conjunto, formando um sistema. Dessa forma, para compreender o desenvolvimento e apropriação de um conhecimento, torna-se necessário explorar conjuntos vastos de situações e conceitos, ou seja, campos conceituais.









Para Magina e Campos (2008), os invariantes operatórios podem ser explícitos quando as propriedades e procedimentos para resolver o objeto estão claros para o sujeito, ou implícitos, quando o sujeito faz o uso correto dos procedimentos, porém não tem consciência das propriedades que ele próprio usou para resolver o problema. Nas frações, os invariantes operatórios são a ordem e a equivalência. Por isso, pode refletir sobre as frações a partir de diferentes situações em que aparecem diferentes significados. Assim, para entender o conceito de frações, é preciso compreender as situações, provocar os invariantes e representar as situações e conceitos nela envolvidos, pois é por meio de diferentes situações que um conceito passa ter significado para um aluno.

Para desenvolver o conteúdo de Frações em sala de aula, o docente deve refletir e reconhecer a sua importância, bem como a aplicabilidade nos diferentes

contextos. Para isso, precisa propor situações envolvendo o conceito, a leitura, os diferentes significados, as noções de frações equivalentes e operações entre frações.

Nesse sentido, as frações têm forma específica de leitura, porém diferem dos outros números conhecidos devido a sua representação. Para ler frações, é preciso saber primeiramente que: **denominador** significa dar nome (tipo), denominar; **numerador** significa numerar, ou seja, número que será tomado desse tipo de partes. Para realizar a leitura, lê-se “primeiro o numerador depois o denominador, ou seja, primeiro a quantidade de parte de um tipo, depois o ‘tipo’ de partes” (PACIANELLO, 2014, p. 6). Na Figura 1, encontra-se exemplos de diferentes representações das frações.

Figura 1 - Frações com denominadores de 2 a 9

Diferentes representações de frações		
 ou	$\frac{1}{2}$	Um meio
 ou	$\frac{2}{3}$	Dois terços
 ou	$\frac{1}{4}$	Um quarto
 ou	$\frac{3}{5}$	Três quintos
 ou	$\frac{4}{6}$	Quatro sextos
	$\frac{4}{7}$	Quatro sétimos
	$\frac{4}{8}$	Quatro oitavos
	$\frac{5}{9}$	Cinco nonos

Fonte: adaptado de Pacianello (2014).

O autor apresenta as diferentes representações de frações com denominadores maiores que 10, conforme se pode observar no Quadro 5.

Quadro 5 - Frações com denominadores maiores que 10

Diferentes representações de frações	
$\frac{5}{12}$	Cinco doze avos
$\frac{3}{150}$	Três cento e cinquenta avos
$\frac{34}{630}$	Trinta e quatro seiscentos e trinta avos

Fonte: adaptado de Parcianello (2014).

Já as representações das frações com denominadores 10, 100, 1000, 10000, podem ser observadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Frações com denominadores 10, 100, 1000,...

Diferentes representações de frações	
$\frac{3}{10}$	Três décimos
$\frac{45}{100}$	Quarenta e cinco centésimos
$\frac{129}{1000}$	Cento e vinte e nove milésimos
$\frac{17}{1000000}$	Dezessete milionésimos

Fonte: adaptado de Parcianello (2014).

Magina e Campos (2008, p. 27) relatam que Kieren:

[...] foi o primeiro pesquisador a chamar atenção da comunidade científica para o fato de que os números racionais são constituídos de vários construtos e que a compreensão da noção de número racional depende do entendimento destas diferentes interpretações.

As mesmas autoras analisam também pesquisas anteriores que, inspiradas nos trabalhos de Kieren, já afirmavam que a aprendizagem do conceito de frações poderá obter mais êxito se esse conceito for explorado em seus cinco significados: número, parte todo, medida, quociente e operador multiplicativo. Além disso, é importante ter os invariantes operatórios explícitos toda vez que se trabalha cada um desses significados.

Parcianello (2014) já apresenta sete significados, sendo eles: porcentagem, parte todo, medida, número, quociente, operador multiplicativo e razão. De acordo

com Magina e Campos (2008), os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental costumam utilizar como abordagem predominante as situações de parte-todo, que são resolvidas pela técnica da dupla contagem das partes para o ensino de Frações, porém tais ações levam o aluno a desenvolver as concepções sobre elas, baseados na percepção, em detrimento das relações lógico-matemáticas que podem ser estabelecidas.

Dessa forma, a partir da divisão de figuras geométricas planas em partes iguais, é dado início ao ensino, apresentando uma sequência de operações. Além disso, o conceito de frações precisa agregar significado para o aluno, o que ocorrerá se for trabalhado de forma abrangente, explorando situações que possibilitem ao aluno transitar entre os diferentes modos de produzir significados. Isso oportunizará aos estudantes a apropriação da lógica como alicerce para a construção dessa conceituação, e para entender que existem operações distintas com relação a um mesmo símbolo matemático.

3.1 SIGNIFICADOS DE FRAÇÕES

De acordo com Silva (2005, p. 60), as frações são representações de um número racional, porém “o conceito de um número racional, constrói-se com base nas interpretações: parte-todo, medida, quociente, razão e operador”.

Nesse sentido, é importante explicitar que se faz necessário conhecer os significados das frações, pois servem para balizar a atividade docente em sala de aula. Porém, na literatura, um mesmo problema pode trazer abordagens de análises diferenciadas, pois, ao trabalhar com resolução de problemas, cada um vai articular seus conhecimentos e estratégias, os quais podem revelar caminhos que evidenciam significados diferentes para atingir êxito no problema proposto (MOCROSKY *et al.*, 2019).

Os diferentes significados são elencados a seguir com uma breve descrição.

Parte todo: Comumente se escuta o uso da palavra fração para determinar pedaços de algo, partes do todo. Em decorrência disso, torna-se muito fácil para o aluno associar fração a partes, entretanto existem frações maiores que 1 (frações com o numerador maior que o denominador). Há uma forte tendência em realizar a introdução do conceito de frações, principalmente pela exploração do significado parte todo, no qual o aluno é levado a contar o número total de partes e as partes contadas,

muitas vezes sem entender o real significado do novo tipo de número apresentado (PARCIANELLO, 2014).

Magina e Campos (2008) comentam que, mesmo os professores utilizando as situações de parte todo como o principal contexto no ensino com frações, no entanto, provavelmente, por meio de suas experiências pessoais com frações, eles também desenvolveram entendimento dentro de outras situações.

As autoras supracitadas ainda relatam que, por meio de suas pesquisas, observaram que os autores evidenciam dificuldades em relação ao conceito de frações, tanto no ponto de vista de ensino como de aprendizagem. Dessa maneira, observa-se, muitas vezes, uma forte tendência em traduzir o conceito apenas utilizando a exploração do significado parte-todo, por meio da representação $\frac{a}{b}$ com a e b naturais e $b \neq 0$, encorajando os alunos a utilizar um procedimento de contagem dupla (que consiste em contar o número total de partes e as partes pintadas), no entanto muitas vezes sem entender o significado desse novo tipo de número. Na aprendizagem, os alunos até podem apresentar habilidades em manipular os números fracionários, porém sem apresentar compreensão clara do conceito.

Medida: Ao trabalhar com tarefas de medições de comprimentos, pode-se apresentar a limitação dos números naturais e a necessidade de “novos números” para quantificar adequadamente o comprimento. Essas tarefas naturalmente associam a concepção de medida, que, por sua vez, depende diretamente da grandeza em jogo, as quais mede grandezas contínuas e conta-se grandezas discretas (SILVA, 2005). Nesse sentido, uma determinada parte é utilizada como medida para medir outra (PARCIANELLO, 2014).

Quociente: A fração indica uma divisão e respectivamente seu resultado, pois tem-se duas variáveis, o numerador e o denominador (PARCIANELLO, 2014). Segundo Magina e Campos (2008, p. 28), tem-se que “os problemas com o significado quociente, também podem ser usados para as crianças se apropriarem do invariante de ordenação das frações por meio do raciocínio lógico”. Um exemplo seria a divisão de um bolo, pois, quanto mais se divide um bolo, menor o pedaço. Trata-se de uma relação inversa entre o divisor e o quociente, a qual pode ajudar o estudante a entender que, quanto maior o denominador, menor será a parte (MAGINA; CAMPOS, 2008). Nessa situação supracitada, com o significado quociente, pode ser usada a razão para auxiliar os alunos a entenderem o invariante de equivalência de frações,

pois, dada a mesma razão entre crianças e bolos, a fração correspondente será equivalente.

Razão: De acordo com Parcianello (2014), a fração é expressa pela relação entre duas variáveis. Dessa forma, a razão também poderia ser usada em situações em que as frações são descritores de quantidades intensivas (medida). A exemplo, tem-se: em duas misturas de tinta feitas com a mesma razão de tinta azul para tinta branca, a cor será a mesma e as frações serão equivalentes, mesmo que a quantidade total de tinta seja diferente (MAGINA; CAMPOS, 2008).

Operador multiplicativo: Segundo Magina e Campos (2008), a fração tem o significado de operador multiplicativo. Nesse caso, a fração apresenta-se como o valor escalar aplicado a uma quantidade, uma vez que, no caso de um número inteiro, pode-se dizer que ganhou doze balas; no caso da fração, pode-se dizer $\frac{3}{4}$ de um conjunto de balas. A ideia implícita é que o número é um multiplicador da quantidade, dessa forma pode dizer que se ganhou $\frac{3}{4}$ das balas de um pacote com 16 balas.

Na concepção de Parcianello (2014), considerando a fração um multiplicador da quantidade indicada, pode-se citar como exemplo: Uma jarra contém 9000 ml de suco, Jenifer bebeu $\frac{1}{3}$. Quantos mililitros de suco ela bebeu? (PARCIANELLO, 2014).

Número: Para Parcianello (2014, p. 9), “A fração é um número em si, não sendo necessário que expresse uma relação ou contexto para ser compreendida numa dada situação!”. Sendo assim, Magina e Campos (2008) evidenciam, por meio das análises apresentadas em sua pesquisa, que os alunos não lidam com situações de frações a partir de seus invariantes. Em vez disso, ficam mais presos a fatores perceptuais. Ao questionar os professores sobre quais as estratégias usadas para auxiliar os estudantes a superar as dificuldades em resolver problemas com frações, a resposta comumente apresentada também foi de utilizar estratégias relacionadas à percepção.

Portanto, a aprendizagem do conceito de frações pode ser adquirida com mais êxito quando explorada em seus diferentes significados, considerando sempre os invariantes operatórios, a saber: ordem e equivalência, na construção das atividades.

4 A NOÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

Várias são as tentativas atuais para facilitar a aprendizagem, buscas por atividades inovadoras, utilização de materiais diferenciados, uso de tecnologias na educação, entre outras que se podem citar. Todas são importantes, no entanto sabe-se que, muitas vezes, quando os conhecimentos empíricos dos educandos resultam em assimilações inadequadas, pode-se observar a formação de obstáculos ao novo conhecimento científico. Tentar entender as dificuldades e possíveis entraves encontrados nesse processo, portanto, também é papel de suma importância na docência.

Dessa forma, de acordo com Bachelard (1996), não se trata de buscar entender obstáculos externos, como a complexidade dos fenômenos, mas de considerar como se formam no próprio ato de conhecer, no qual aparecem lentidões e conflitos, pois o conhecimento real é como uma luz que pode gerar algumas sombras. Nesse sentido, o ato de conhecer pode significar ir contra um conhecimento anterior mal estabelecido. Cabe ao professor, nesse contexto, analisar se há concepções primordiais encrustadas que possam causar estagnação e até mesmo inércia para que assim a aprendizagem possa tornar-se realmente efetiva.

A seguir, apresentam-se os obstáculos epistemológicos encontrados na formação do espírito científico de acordo com a concepção de Gaston Bachelard, assim como os obstáculos epistemológicos na Educação Matemática, considerando as contribuições de Guy Brousseau.

4.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONCEPÇÃO DE GASTON BACHELARD

Na obra intitulada *A formação do Espírito Científico*, escrita pelo filósofo Gaston Bachelard e publicada em 1938, é que aparece a noção inicial de obstáculo epistemológico. O autor observou que a evolução de conhecimentos pré-científicos até chegar ao nível de reconhecimento científico, geralmente passa pela rejeição de conhecimentos anteriores, defrontando-se com possíveis obstáculos, sendo que os mesmos não representam falta de conhecimentos, mas conhecimentos por vezes cristalizados pelo tempo, que resistem à instalação de novas concepções que ameaçam a estabilidade intelectual dos detentores desse conhecimento (PAIS, 2019).

Para isso, o mesmo autor descreve que, a fim de entender o aspecto didático, é necessário também entender o contexto em que a noção de obstáculo epistemológico foi criada. O início do século XX foi marcado pela evolução das ciências e por mudanças de paradigmas. A chamada crise dos fundamentos exigiu rupturas com a forma como era concebida a ciência; sendo assim, o pensamento de Bachelard foi marcado por esse clima de mudanças e por sua paixão pelo ensino de ciências.

Ainda, de acordo com Pais (2019), Bachelard foi professor de Química e Física e também ensinou Filosofia, sendo sua trajetória marcada pelo expressivo domínio conceitual e pela sólida formação em história das ciências. É importante destacar que Bachelard não se deixou influenciar pela visão empírica da época, defendendo a conveniência de um espírito de vigilância quando ao uso de métodos, valores e teorias ultrapassados, buscando uma visão inovadora.

Inicialmente, para compreender a base das discussões acerca do conhecimento científico na epistemologia de Bachelard, primeiramente, considera-se importante entender o sentido dos conceitos ruptura e a noção de obstáculos epistemológicos utilizados. O termo ruptura é usado pelo filósofo para indicar uma descontinuidade entre o conhecimento comum, a cultura primeira, e o conhecimento científico, a cultura elaborada, assim como para caracterizar as dificuldades encontradas na construção do conhecimento (TRINDADE, 1996). Desse modo, a apropriação do conhecimento científico, dá-se por meio da ruptura, na forma de pensar, na visão de mundo do educando, sendo que os professores podem promover os meios necessário para a superação das rupturas na apreensão do conhecimento científico.

Para Bachelard (1996), um obstáculo epistemológico se impregna no conhecimento não questionado. Para ele, alguns hábitos e saberes úteis anteriormente podem futuramente resultar em entraves ao novo conhecimento que está sendo estruturado. O mesmo autor enfatiza que os obstáculos epistemológicos podem ser causa de estagnação, de regressão e de inércia no que tange a determinados tipos de conhecimento.

Sendo assim, a força de um conhecimento antigo pode atuar contrariamente à realização de uma nova aprendizagem. Em casos extremos, pode até provocar uma regressão do nível de compreensão, por isso é necessário que ocorra uma ruptura epistemológica com os saberes antigos. Nesse sentido, o estudo da noção de

obstáculo epistemológico permite identificar fatores que levam a aprendizagem a uma situação de inércia e de obstrução à aprendizagem de um conceito (PAIS, 2019).

Porém, vale destacar que não se pode simplesmente anular os conhecimentos habituais: requer análise sobre os fatos e entendimento para identificar situações que um conhecimento antigo era necessário. Entretanto, se esse conhecimento prévio impede a construção dos novos conhecimentos, nesse caso, é necessário desaprender, no sentido de não usar o conhecimento antigo para a aquisição dos novos conceitos. De acordo com Moreira (2010), não se trata de apagar o conhecimento antigo, mas de não o usar como um subsunçor. Bachelard (1996, p.18) relata que “[...] diante do real, aquilo que se crê saber com clareza ofusca o que se deveria saber”.

Desse modo, aprender a desaprender é também uma forma de aprender a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e se libertar do irrelevante. Esse tipo de aprendizagem é aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2010).

Dessa forma, segundo Bachelard (1996, p.24), é preciso substituir “[...] o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico”, mobilizando recursos que proporcionem a evolução da cultura científica. Não é tarefa fácil, pois, muitas vezes, exige mudança de postura por parte do educador e até a reformulação de seus métodos pedagógicos, pois quem ensina muda.

O autor supracitado ainda reconhece que os conhecimentos empíricos entendidos de modo ingênuo podem introduzir, no ensino, inúmeras valorizações prejudiciais aos verdadeiros valores do pensamento científico. Sendo assim, é necessário libertar o espírito científico desses falsos valores. Diante disso, é preciso repensar as concepções acerca do conhecimento comum e conhecimento científico, questionando-os e procurando compreendê-los, superando alguns limites necessários para isso. Há que se ter em mente que ensinar não é simplesmente transmitir verdades cristalizadas: por vezes é necessário reconstruir verdades que podem conter falhas, construídas pelos conhecimentos empíricos empregados na cultura dos educandos.

Sendo assim, a seguir destaca-se os obstáculos apresentados por Bachelard na formação do espírito científico, sendo eles: a experiência primeira, conhecimento geral, obstáculo verbal, conhecimento utilitário e pragmático, obstáculo substancialista, realista e obstáculo animista.

4.1.1 Experiência primeira

De acordo com Bachelard (1996), um obstáculo inicial para a cultura científica é a experiência primeira ou observação primeira, ou seja, refere-se experiência colocada antes da crítica, pois essa se apresenta como algo pitoresco, repleta de imagens, cores, natural e fácil, a qual basta olhar/observar o objeto a ser conhecido para ficar encantando, parecendo algo fácil de entender.

É possível encontrar facilmente nas pesquisas e nos experimentos em salas de aula representações atraentes, que chamam a atenção dos estudantes. Podem significar maneiras de encantar e entreter, as quais geralmente são baseadas no sensualismo e no empirismo, porém o espírito científico deve ir contra a Natureza, contra o fato colorido e corriqueiro. Sendo assim, por meio desse obstáculo, é possível observar que existe ruptura e não continuidade entre a observação e a experimentação. Dessa forma, é preciso romper com o senso comum e lutar contra as intuições primeiras (ARAÚJO, 2016).

Trindade, Nagashina e Andrade (2019) ainda advertem que o professor precisa conduzir as aulas de forma apropriada, que os experimentos são importantes para o aprendizado do aluno, porém os mesmos não podem ficar presos à beleza, à observação: deve-se ter cuidado para que o destaque não fique somente na experimentação sem dar ênfase aos conceitos e aos fenômenos estudados. Por isso, segundo as autoras, se não houver explicações durante as experimentações, pode gerar uma generalização do conhecimento. Quando essa não proporcionar momentos de questionamentos entre os estudantes, pode causar desinteresse e em aprofundar os estudos, imobilizando o pensamento e construindo um pensamento vago.

Bachelard (1996) ainda relata que a ciência se opõe à opinião, pois essa pensa mal ou não pensa, pode estar errada, não se pode basear nada na opinião. Portanto, é necessário superar esse obstáculo, não se pode manter um conhecimento vulgar provisório, ou simplesmente corrigi-lo. Em determinadas situações, é preciso destruí-lo, uma vez que não se pode opinar sobre algo desconhecido, sobre questões não formuladas com clareza, primeiramente é preciso saber formular problemas, na vida acadêmica, os problemas não se formulam espontaneamente, pois o conhecimento é resposta aos questionamentos.

É nesse sentido que todo conhecimento deve ser questionado, pois um obstáculo epistemológico incrusta-se em um conhecimento não questionado e em

alguns hábitos intelectuais úteis no passado, os quais, com o passar do tempo, podem entrar a pesquisa (BACHELARD, 1996).

Diante do exposto, é necessário repensar as concepções a respeito do senso comum, as metodologias de ensino, questionar os conhecimentos cotidianos dos alunos, bem como o próprio conhecimento dos professores no processo de ensino e lutar contra as intuições primeiras.

4.1.2 Conhecimento geral

Em seguida, após descrever o fascínio da observação, Bachelard (1996) apresenta o risco de cair no conhecimento generalizado, pois quando não se observa mais nada, seguem-se as generalidades de primeira vista, prematuras. Todavia há um perigoso prazer intelectual na generalização apressada e fácil que deve ser examinada com cuidado, para poder chegar a uma abstração científica verdadeiramente sadia e dinâmica. A busca apressada pela generalização leva a conexões errôneas, sem ligações com as funções matemáticas do fenômeno, por isso é preciso buscar uma relação estreita entre a experiência e a razão. Nessa concepção, observa-se no pensamento empírico uma oscilação que acaba se desarticulando, pois apresenta-se cheio de tropeços e conflitos, mas essa desarticulação possibilita movimentos úteis.

Leis gerais estabelecidas por filósofos nas ciências, no decorrer da História, são exemplos desse obstáculo. São leis que, se comparadas com os conhecimentos falhos que elas substituíram, sem dúvidas foram eficazes, mas já não são. Essas leis gerais podem bloquear ideias novas, pois respondem sem um questionamento, provocam um fascínio pela resposta muito rápida, porém tais fatos podem levar a desmotivação pela busca da experimentação (BACHELARD, 1996).

Além disso, leis muito claras e completas, mesmo sendo um enunciado útil, podem entrar o pensamento, pois a lei é tão completa e fechada que não se tem necessidade de explorar mais os conceitos apresentados. Dessa forma, “mesmo seguindo um ciclo de *ideias exatas*, percebe-se que a generalidade imobiliza o pensamento, que as variáveis referentes ao aspecto geral ofuscam as variáveis matemáticas essenciais” (BACHELARD, 1996, p. 72, grifo do autor).

Dessa forma, observa-se que esses exemplos supracitados são generalizações do conhecimento pré-científico e podem levar à imobilidade do pensamento científico ou torná-lo extremamente vago.

4.1.3 Obstáculo verbal

De acordo com Bachelard (1996), esse obstáculo é caracterizado por uma falsa explicação obtida com o auxílio de uma palavra explicativa ao analisar um conceito. Trata-se de um dos mais difíceis obstáculos a superar, pois encontra-se apoiado em uma filosofia fácil, visto que se refere ao substancialismo, ou seja, a explicação monótona de propriedades pela substância.

Diante do exposto, observa-se que, na tentativa de facilitar a compreensão dos estudantes, o professor usa analogias e/ou metáforas. Trata-se de tentar explicar um conteúdo associando uma só palavra concreta a outra abstrata, que funciona como uma imagem. Mas, por vezes, o mau uso desses recursos pode vir a dificultar e até tornar-se obstáculos à aprendizagem, ou seja, os mesmos podem ser utilizados como auxílio, mas não como foco principal.

4.1.4 Conhecimento unitário e pragmático

O quarto obstáculo refere-se ao conhecimento unitário e pragmático, o qual pode ser considerado um tipo de generalização ampla do pensamento filosófico, que procura certa homogeneidade dos fenômenos que de nada são parecidos, porém essa homogeneidade revela-se em problemas de caráter falsos (ARAÚJO, 2016).

Sendo assim, para Bachelard (1996), o pragmatismo busca uma utilidade humana como princípio de explicação, ou seja, a utilidade tem uma grande valorização, que poderia ser chamada de indução utilitária. Dessa forma, encontrar uma utilidade seria encontrar uma razão, isto é, se não fosse encontrado uma utilidade, o fenômeno era tido como não explicado, só se podia explicar se fosse útil. Esse tipo de pensamento foi presente no século XVIII pela facilidade de exploração literária e filosófica da ciência na época, porém o mesmo geralmente levava a generalizações exageradas e perigosas.

4.1.5 Obstáculo substancialista

Bachelard (1996) explica que o obstáculo substancialista é constituído por intuições dispersas e até opostas, atribuindo à substância qualidades diversas, tanto qualidades superficiais como profundas, tanto a qualidade manifesta como a oculta. No entanto, trazer explicações pelas qualidades ocultas pode tornar-se decepcionante e uma ameaça à cultura científica. Isso porque, de acordo com o mesmo autor, o que é oculto é fechado.

Nessa perspectiva, o substancialismo busca conhecer os fenômenos pelo seu interior, julgando que a substância é o interior dos objetos, sendo uma atitude do realismo, que enxerga virtudes e poderes, buscando interpretar as qualidades (ARAÚJO, 2016). É um meio de descrever um fenômeno, porém usando falsas pistas que irão originar falsos problemas, gerando experiências sem valor.

Por fim, Bachelard (1996, p 161), comenta que “intuições substancialistas tão fáceis só resolvem falsos problemas, tanto no domínio científico quanto no domínio da psicologia literária”. Essas intuições, porém, podem impedir o desenvolvimento do espírito científico, uma vez que esse tipo de obstáculo pode satisfazer uma mente preguiçosa.

4.1.6 Obstáculo realista

O realismo pode ser considerado a única filosofia inata, pois suas convicções não são discutidas nem chegam a ser ensinadas, o que não parece uma vantagem. “As imagens virtuais que a realista forma desse modo, admirando as mil variações de suas impressões pessoais, são as mais difíceis de afugentar”. Porém, para aniquilá-lo, é necessário compreender que a substância de um objeto é aceita como um bem pessoal (BACHELARD, 1996, p. 184).

Bachelard (1996) ainda comenta que o realista acha que está em vantagem, porque tem o real ao seu lado, ao passo que seu adversário persegue sonhos vãos, no entanto a certeza do realista provém de uma alegria avarenta.

4.1.7 Obstáculo animista

O obstáculo animista é encontrado nas Ciências Físicas. Trata-se de tentar dar vida e características humanas às substâncias, ou seja, animar para explicar fenômenos (ARAÚJO, 2016).

Para Araújo (2016), o animismo consiste na introdução de conceitos relativos à vida em campos não relacionados à Biologia. As expressões mais usadas no animismo são referentes a fenômenos digestivos ou à sexualidade. No entanto, o uso do animismo para explicar fenômenos pode tornar-se um entrave ao pensamento científico, pois o aluno, ao invés de prestar atenção no conceito explicado, irá focar nos animismos apresentados.

Esses são os principais obstáculos apresentados por Bachelard (1996) na obra *Na formação do Espírito Científico*. Por conseguinte, esses conhecimentos podem ser

usados no contexto escolar, a fim de identificar fatores que impossibilitam a construção ou avanço do conhecimento científico, pois, por meio desses estudos, é possível compreender melhor a construção dos conhecimentos e os fatores que impedem a evolução do mesmo.

Entende-se que a “[...] busca da verdade objetiva se dá quando o homem passa a conhecer todos os obstáculos e fatores que impedem ou que impediram o conhecimento científico” (ARAÚJO, 2016, p. 67). Desse modo, torna-se necessário conhecer esses obstáculos se o objetivo é propor um novo espírito que inventa e cria a realidade, visto que, no âmbito científico, “[...] sempre que o sujeito considera o real como um bem para a ciência as certezas prematuras se apresentam atrapalhando todo tipo de conhecimento objetivo” (ARAÚJO, 2016, p. 67).

Bachelard (1996, p. 21, grifo do autor) comenta que “a noção de *obstáculo epistemológico* pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação”, não sendo um estudo fácil em ambos os casos, porém necessário, a fim de conhecer situações em que o conhecimento pode estagnar-se ou até mesmo regredir, sendo mister a análise de cada caso, dentro dos conceitos matemáticos.

4.2 OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Brousseau foi um dos pioneiros a abordar a noção de obstáculo epistemológico como sendo um meio de identificar causas de dificuldades da Matemática. Realizou a primeira apresentação desse tema em 1976, em uma conferência no XXVIII CIAEM (Congresso Internacional de Educação Matemática). Brousseau apresenta a noção de obstáculo epistemológico como “um obstáculo à aprendizagem da Matemática constitutivo por um saber mal adaptado” e como ferramenta de análise para erros recorrentes, não aleatórios, cometidos por estudantes (IGLIORI, 2010, p. 125).

Brousseau (1983)⁹, inspirado nas ideias de Bachelard e de Piaget, relata que o erro e a falha não desempenham um papel simplificado. Isso porque o erro não é apenas efeito da ignorância, da incerteza, como apresentados nas teorias empiristas ou behavioristas da aprendizagem, mas, sim, como efeito de um conhecimento prévio,

⁹ A versão original deste artigo data de 1976; a versão de 1983 é seguida por um comentário relevante para o debate atual sobre as relações entre o ensino e epistemologia da Matemática.

que teve seus sucessos, seus interesses no passado, porém agora se revelam como falsos ou inadequados.

Nesse sentido, Bachelard aborda que o crescimento do espírito matemático é diferente do crescimento do espírito científico na tentativa de compreender os fenômenos físicos. Para ele, “[...] a história da matemática é maravilhosamente regular. Conhece períodos de pausa. Mas não conhece períodos de erro” (1996, p. 28).

Não obstante, Pais (2019) relata a importância de analisar o sentido mencionado da regularidade e a relação com a aprendizagem, pois o tipo de ruptura encontrada na evolução das ciências experimentais não aparece de forma clara nos registros da história da Matemática. Porém, isso não leva a afirmar que haja uma linearidade absoluta na fase da descoberta da Matemática, pois a regularidade do conhecimento existe somente na fase final de formulação do texto matemático.

O autor supracitado ainda comenta que, para estudar a formação de obstáculo epistemológico na formação dos conceitos matemáticos, é preciso primeiramente distinguir o processo de descoberta das ideias com a apresentação em forma de texto, visto que os obstáculos que aparecem no instante da criação dos conceitos, normalmente não estão expostos na redação do saber. As dúvidas, avanços, retrocessos e erros geralmente ocorrem na etapa em que os matemáticos fazem conjecturas, sinalizando possíveis obstáculos, porém essas dificuldades acabam desaparecendo, sendo filtradas na fase de síntese, na apresentação do resultado final do texto científico. Como a história da Matemática baseia-se nos registros textuais, pode transparecer essa aparente regularidade.

4.2.1 Origens dos obstáculos encontrados na Matemática

Erros recorrentes, observados pelo professor no processo de aprendizagem, podem significar obstáculos. Dessa forma, conhecer a noção de obstáculos pode tornar-se uma ferramenta útil para entender esse fenômeno e buscar soluções.

Para Brousseau (1983), o surgimento de um obstáculo no sistema educacional pode ocorrer devido a várias causas. Essas causas podem envolver um sistema de ensino, seja por meio das diferentes interações do sujeito com o meio, seja na relação professor-aluno-conhecimento.

Ressalta Brousseau (1983) que um obstáculo não desaparece pelo esquecimento nem por meio da aprendizagem forçada de um novo conhecimento.

Sendo assim, é importante conhecer não só os diferentes obstáculos identificados na Didática da Matemática, mas principalmente o processo que pode levar à superação, para que as situações propostas sobre determinados conceitos possam fazer sentido para o aluno. A seguir, apresentam-se as principais origens deles, na concepção de Brousseau (1983), Gomes (2006) e Kikuchi (2012):

Obstáculos didáticos de origem epistemológica: são obstáculos inerentes ao conhecimento matemático, facilmente identificáveis pelas dificuldades conceituais apresentadas, tanto pela falta de conhecimento aprofundado do conteúdo ou da compreensão do processo de desenvolvimento no decorrer da história (BROUSSEAU, 1983; KIKUCHI, 2012).

Obstáculo didático de origem didática: parece depender de uma escolha didática ou de um projeto do sistema educacional. Os obstáculos didáticos geralmente ocorrem quando os professores (geralmente bem-intencionados) simplificam um conteúdo muito complexo ou abstrato, utilizando restrições ou excesso de simplificação, ou pela criação abusiva de metáforas, como única forma de ver um conceito (BROUSSEAU, 1983; GOMES, 2006; KIKUCHI, 2012).

De acordo com Gomes (2006), geralmente são conhecimentos mal elaborados, incompletos, que tendem a ser ensinados pelos professores, por exemplo, a concepção dos números decimais, como números inteiros, separados por vírgula.

Obstáculo didático de origem ontogênica: obstáculos de origem ontogênica, são aqueles que surgem de dificuldades do desenvolvimento psicogenético do sujeito (neurofisiológicas, entre outras) em determinado momento de seu desenvolvimento, que impedem de compreender um conceito novo, pois as vezes, o educando ainda não possui maturidade mental para essa compreensão (GOMES 2006). Isso não está ligado a idade cronológica, mas sim a quanto o indivíduo adquiriu destreza para lidar com certos tipos de exercícios, que exigem experiência e conhecimento sobre o assunto (KIKUCHI, 2012).

Obstáculo didático de origem cultural: Gomes (2006) acrescenta outro obstáculo, que, apesar de não estar especificado na classificação de Brousseau, aparece no decorrer do texto, que são os obstáculos de origem cultural. Esses obstáculos são frutos de concepções errôneas, de certas maneiras de pensar, porém que não correspondem a conhecimentos científicos reconhecidos. Um exemplo seria a ideia de conceber a multiplicação como uma sucessão de adições.

Obstáculo didático de origem psicológica: De acordo com Kikuchi (2012), esses obstáculos de origem psicológica estão relacionados à natureza afetiva ou às crenças da comunidade em que o sujeito está inserido. Quando um estudante tem, na família, pais ou irmãos que tiveram dificuldades em Matemática, existe a tendência desse aluno carregar seus medos e rótulos de que a disciplina seja difícil e de pouca compreensão.

Esse obstáculo é facilmente encontrado no contexto escolar e, portanto, desafiador para o professor, que terá que desconstruir essa ideia formada, enraizada ao longo do tempo, propondo situações em que o aluno comece a perceber que é possível entender a Matemática, a fim de superar esse bloqueio e melhorar sua autoestima.

Dessa forma, conhecer esses obstáculos dentro da área temática trabalhada torna-se primordial para um bom planejamento e desenvolvimento dos conceitos apresentados. Para isso, a seguir, descrevem-se alguns obstáculos encontrados no ensino dos números fracionários.

4.2.1.1 Obstáculos encontrados no ensino dos números fracionários

Como já exposto anteriormente, os obstáculos podem ser encontrados com frequência na sala de aula. De acordo com Trindade, Nagashina e Andrade (2019, p. 13), “o conhecimento dos mesmos para os professores é importante para que estes entendam que a forma de explicar o conteúdo pode influenciar no aprendizado do estudante”, principalmente quando esses fazem uso exagerado de analogias, metáforas, imagens, generalizações exageradas, e outros obstáculos descritos por Bachelard (1996). Não que esses recursos não possam ser utilizados, de forma que não atrapalhe o desenvolvimento dos conceitos abordados, portanto o professor deve sempre estar atento para identificar e superar esses obstáculos.

Sendo assim, Brousseau (1983) comenta que foram realizados trabalhos importantes, em direções semelhantes à de Bachelard, surgindo características e classes de obstáculos. No entanto, a própria noção de obstáculo está em processo de constituição, portanto não se pode fazer generalizações sobre o assunto, sendo necessário realizar estudos de caso a fim de identificar e descrever os principais obstáculos na constituição de conceitos.

Dessa forma, a seguir, apresentam-se alguns exemplos de obstáculos epistemológicos encontrados no ensino dos números fracionários, em suas diferentes representações.

Para isso, é necessário entender que os conhecimentos de relações válidas para o ensino dos números naturais podem constituir-se em obstáculos para a construção do conhecimento dos números decimais. De acordo com Iglioni (2010, p. 126), a relação “[...] o quadrado de um número é sempre maior que ele” é válida entre os naturais, porém, se considerada como máxima pelos alunos e transportada aos decimais, torna-se obstáculo epistemológico. Esse tipo de erro reflete uma maneira de conhecer, pois relaciona uma concepção coerente e correta a um conhecimento antigo que teve sucesso em um domínio. Trata-se de erros explicáveis, que precisam ser identificados e trazidos à tona.

Brousseau (1983) apresenta alguns obstáculos didáticos na construção dos decimais, que, na tentativa de serem ensinados o mais rapidamente possível, associam-se a um sistema de medição e referem-se às técnicas de operação em inteiros. Dessa forma, apresentam-se os decimais para os alunos como sendo números naturais com uma mudança de unidades, ou seja, números naturais (com uma vírgula) e medidas. O autor ainda comenta que “essa concepção, sustentada por uma mecanização do aluno, vai atrapalhar até a universidade a um bom entendimento dos reais, como dissemos acima” (1983, p.177).

O autor ainda relata que essas dificuldades que os alunos apresentam envolvendo cálculos com decimais e potência de dez estão na compreensão da definição do conceito de decimais. Isso pode explicar o comportamento dos alunos atualmente, ponderando-se que esse tipo de obstáculo é de ordem didático e sociocultural. O mesmo ocorre com as frações, se o conceito não for bem trabalhado e conseqüentemente compreendido, as dúvidas tendem a perdurar ao longo das diferentes etapas de escolarização.

A transposição da ideia de sucessor, conceito trabalhado no contexto dos números naturais, resulta em dificuldades para o estudante encontrar números fracionários entre os números naturais, pois as frações unitárias estão compreendidas entre 0 e 1, para evitar esse tipo de obstáculo, pode-se trabalhar atividades com o apoio da reta numérica, para auxiliar à compreensão e visualização das frações.

Dessa forma, faz-se necessário conhecer os obstáculos, os quais podem ser encontrados na formação do conceito que se pretende trabalhar, pois com esse

estudo será possível identificar fatores que podem levar a aprendizagens a situações de inércia e até mesmo regressão no nível de compreensão, e assim romper com os conhecimentos antigos, permitindo que o novo possa evoluir.

Dessa forma, após buscar a base teórica dessa proposta, apresentam-se, no próximo capítulo, os pressupostos metodológicos que a norteiam.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesse capítulo será apresentada o percurso metodológico da pesquisa desenvolvida. De acordo com Dal-Farra e Fetters (2017), nas últimas décadas, houve um aumento considerável de pesquisas nas áreas da Educação no Brasil, decorrente do aumento de cursos em *stricto sensu*, observa-se também uma pluralidade metodológica na área de Ensino de Ciências e Matemática, em virtude de pesquisadores com diferentes formações e calcados em distintos posicionamentos epistemológicos, porém tais pesquisas ainda estão voltadas para a abordagem qualitativa ou quantitativa, havendo poucos estudos integrando estes componentes, porém existe uma tendência de crescimento na adoção de Métodos Mistos em pesquisas atualmente.

Todavia, ao realizar pesquisas, nos diferentes campos do conhecimento, é possível produzir e publicar estudos resultantes de análises qualitativas e quantitativas, obtidas a partir da integração de ambas, os resultados e o processo de pesquisa, podem ser utilizados como contribuição em diferentes áreas do conhecimento, a publicação pode ser realizada e, estágios, de forma contígua ou ainda entrelaçada, sendo essa última utilizada no momento que os dados quantitativos e qualitativos são apresentados por temas, um exemplo seria em pesquisas educacionais, seja com gestores, alunos ou professores, onde apresentasse dados quantitativos sobre a infraestrutura (ou outros aspectos), juntamente com aspectos qualitativos obtidos por meio de entrevistas, conversas, com os grupos. Assim como as demais estratégias utilizadas posteriormente, também podem ser apresentadas separadamente, ou cotejando os dados dos grupos participantes (DAL-FARRA; FETTERS, 2017).

Dessa forma, visando contribuir para as pesquisas na área de ensino da Matemática, é que foi realizada uma proposta de formação continuada com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do Município de Taquara/RS, no ano de 2021, de forma remota, visando o aprofundamento dos conhecimentos relativos ao conteúdo de Frações.

Sendo o caso desta proposta, em que foi necessário analisar os questionários apresentando resultados quantitativos, a fim de facilitar a compreensão e visualização dos resultados obtidos, porém a ênfase prevalece nos aspectos qualitativos, pois os encontros foram analisados nessa perspectiva.

Segundo Gray (2012), os estudos com Métodos Mistos, permitem que o pesquisador obtenha uma visão rica e contextual do fenômeno estudado, pois a pesquisa quantitativa, permite fazer relações entre as variáveis e fazer generalizações, enquanto a qualitativa é capaz de analisar casos concretos em suas particularidades, a partir das expressões e ações dos participantes inseridos da pesquisa, quando combinado os dois métodos, pode-se obter uma mescla poderosa, a fim de oferecer a melhor chance de obter respostas e análise úteis e aproveitáveis.

Nesse sentido, que se optou por esse tipo de pesquisa, sabendo que esse método auxiliaria na análise, oferecendo suporte para a pesquisa, visto que se trata de um caso concreto, que contou com a participação de um grupo de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na rede municipal de Taquara.

Para Gray (2012), no que tange aos tipos de desenho (*designs*) com Métodos qualitativos e quantitativos, os mesmos podem ser usados de forma interdependentes (com uma gama de diferentes sequencias), ou dependentes, concentrando-se na mesma pergunta, ou em outras diferentes, ou seja o desenho escolhido, vai depender dos tipos de perguntas, e de como serão realizadas as combinações de métodos de modo a acrescentar dimensões à pesquisa.

Por isso, optou-se por utilizar a abordagem de Métodos Mistos, pois percebeu-se a necessidade de uma pesquisa de levantamento de dados iniciais sobre o grupo de pesquisa, posteriormente o estudo de campo (a formação com o grupo de participantes) a qual foi analisada por meio de uma abordagem qualitativa que objetivou descrever, interpretar e analisar os dados do estudo, a fim de aprofundar o entendimento sobre a temática proposta, e por fim alguns dados quantitativos que permitem interpretar as percepções do grupo acerca da formação e dos objetivos propostos.

Dal-Farra e Fetters (2017), ainda comentam que estudos com Métodos Mistos, demonstram ser mais complexos do que as possibilidades iniciais delineadas, o que exige um olhar avançado ao pesquisador, porém é importante o encorajamento a pensar de forma mais flexível e mais ampla dentro dos repertórios metodológicos utilizados, pois tais métodos podem abranger um maior escopo de problemas e incluir o desenvolvimento de novos *designs*. Sendo que,

O principal foco deste design é o estudo de caso, analisado de forma profunda e detalhada por meio de dados qualitativos e quantitativos, de acordo com a natureza do que está sendo analisado. Notadamente, um estudo de caso pode se referir a um indivíduo, uma instituição, um programa de pós-graduação ou um sistema educacional (DAL-FARRA; FETTERS, 2017, p. 478).

Dessa forma, o estudo de caso, mostra-se adequado à pesquisa proposta, pois os estudos de caso são relevantes, quando os pesquisadores querem aprender mais sobre determinados contextos vinculados ao objeto de estudo. Os estudos de caso tendem a ter um foco mais específico, porém podem explorar muitos temas e assuntos, porém de uma faixa direcionada de pessoas, organizações ou contextos, sendo que esse tipo de pesquisa, se mostra valiosa ao acrescentar entendimento, ampliar experiências e aumentar as convicções sobre o tema (GRAY, 2012).

O mesmo autor ainda acrescenta que um dos problemas dos estudos de caso, é o grande volume de dados que eles tendem a produzir, para isso, visando auxiliar na elaboração do relatório, sugere-se um passo intermediário entre o banco de dados e a elaboração do relatório, que seria a construção de um registro de caso. Para isso, pode-se seguir três passos: reunir os dados brutos sobre o caso; construir registros do caso, organizando classificando e editando os dados brutos para condensá-los; elaborar a narrativa final do estudo de caso.

Para a realização desta pesquisa, optou-se por questionários, *Google Meet* e Plataforma *Moodle*, como instrumentos de coleta de dados (citados no próximo tópico), bem como por anotações em um diário de campo, pois permitem que fiquem registradas as ações realizadas durante toda a formação continuada, para que após os dados coletados sejam analisados.

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética em pesquisas com seres humanos, sendo aprovada pelo comitê de Ética na Plataforma Brasil no ano de 2020, com CAAE 39805620.8.0000.5349 e número do parecer 4.428.346. Assim, a fim de caracterizar a pesquisa e conhecer o grupo de pesquisa, foram utilizados instrumentos para coletas de dados, os quais são apresentados detalhadamente no subcapítulo a seguir.

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Para atender ao objetivo da pesquisa, foram estabelecidas fases, as quais necessitaram serem reavaliadas durante a pesquisa, a seguir apresentam-se as fases da investigação.

- a) Construção de referencial buscando aporte teórico sobre a formação dos professores no Brasil e o conhecimento necessário à sua prática docente, também sobre possíveis obstáculos epistemológicos, o ensino de Frações e os diferentes significados que ela pode representar e as orientações curriculares apresentadas na BNCC e nos documentos municipais de Taquara/RS sobre a temática.
- b) Elaboração dos questionários inicial e final (Apêndices A e B): a elaboração e aplicação do questionário inicial (Apêndice A) visou conhecer o grupo de pesquisa, suas principais características e verificar a adesão do mesmo à pesquisa; já o questionário final (Apêndice B), objetivou analisar as percepções do grupo sobre a formação e a temática apresentada. Os questionários supracitados foram aplicados via *Google* formulários.
- c) Seleção e organização do material, com a proposta teórica-metodológica que sustenta a proposta de formação, sendo que, para os encontros da formação, foram organizados roteiros previamente planejados e organizados, utilizando-se de apresentações elaboradas no *software* PowerPoint.
- d) Organização da plataforma de aprendizagem *Moodle*¹⁰, do PPGECIM, espaço esse que oportunizou a disponibilização de materiais complementares para o estudo dos professores, a fim de complementar a carga horário da formação (momento assíncrono), sobre os obstáculos epistemológicos e ferramentas metodologias que podem ser utilizadas no ensino de Frações, bem como os demais materiais produzidos no processo formativo, como os *slides*, planejamentos didáticos produzidos pelas participantes da pesquisa, entre outros.
- e) Desenvolvimento da proposta de formação, coleta de dados por meio, da aplicação dos instrumentos de pesquisa com os participantes, dos registros realizados pela pesquisadora, do material gravado no *Google Drive*, por meio do aplicativo *Google Meet*.
- f) Organização, descrição e análise dos dados coletados na fase de aplicação da pesquisa, pois os encontros síncronos via *Google Meet*, foram gravados, para posterior análise da formação proposta, como as discussões paralelas no *chat*

10 Acrônimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Ambiente Dinâmico de Aprendizado Modular Orientado ao Objeto). O link para acesso é <http://www.ppgecim.ulbra.br/moodle/login/index.php>.

e as interações entre os participantes, assim como foi realizado notas de observações no diário de pesquisa da investigadora.

Dessa forma, salienta-se que para participação na pesquisa foi solicitada a autorização à SMECE¹¹ - Secretaria de Educação, Cultura e Esporte de Taquara/RS, situada na Rua Júlio de Castilhos, 1486, Morro do Leôncio, Fone/Fax: 3541-3035 e 3541-4665, para a realização da pesquisa conforme Apêndice E. Sendo que o município, possuía em 2020, 21 escolas municipais distribuídas na zona urbana e rural.

Segundo informações fornecidas pela SMECE (coordenadoras dos anos iniciais), ainda em 2020, as escolas possuíam um grupo de aproximadamente 52 professores que lecionavam no 4º e 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, a adesão foi realizada por convite (e não convocação). Sendo assim, foi solicitado aos participantes da pesquisa, assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, disponível no Apêndice D e a autorização de uso de imagem e voz (Apêndice C).

Ante o exposto, o objeto de estudo da pesquisa, foi composto por um grupo de 24 professores, que lecionam nos anos iniciais do município de Taquara/RS. Por tratar-se de um período que se estava passando pela pandemia, o processo formativo foi realizado de forma virtual.

¹¹ https://www.taquara.rs.gov.br/?titulo=Secretarias&template=conteudo&categoria=833&codigoCategoria=833&idConteudo=2806&tipoConteudo=INCLUDE_MOSTRA_CONTEUDO.

6 ORGANIZAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA

A pesquisa foi realizada com 24 professoras que lecionam nos Anos Iniciais, na cidade de Taquara/RS. Os encontros com os professores, inicialmente foram planejados para serem realizados presencialmente, na Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes – SMECE, situada na Rua Júlio de Castilhos, 1486, Morro do Leôncio, pois o projeto foi realizado no primeiro semestre de 2020, onde, justamente, iniciou a pandemia do COVID-19. Porém, esperava-se que já fosse possível realizar a oficina com os professores, de forma presencial, mas a pandemia se estendeu e as escolas iniciaram as aulas de forma ainda remota, com isso, a formação teve que ser repensada.

Iniciando o primeiro semestre em 2021, ao retomar o contato com a atual gestão na SMECE, foi solicitado à pesquisadora que iniciasse a formação de imediato, aproveitando o período em que os professores ainda estavam trabalhando remotamente e teriam um período destinado à formações.

Para determinação da amostra de participantes da pesquisa, inicialmente considerou-se o número total de professores que atuam nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, nas escolas da rede municipal da cidade de Taquara/RS, porém o convite foi estendido a todos os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista que alguns não estão trabalhando esse ano, nesses anos, mas já trabalharam anteriormente ou irão trabalhar ainda.

A Secretaria de Educação também oportunizou que a formação fosse oferecida nos turnos da manhã e tarde, assim, quem desejasse participar da formação, poderia fazê-lo em seus turnos, porém a participação não foi obrigatória. Como critério de seleção para esse grupo de pesquisa, se deve ao fato da pesquisadora residir nesse município. A proposta foi realizada utilizando a ferramenta *Google Meet*, em um ambiente virtual. Foram realizados 5 encontros com momentos síncronos e assíncronos, totalizando uma carga horária de 20 horas, sendo a duração de cada encontro de aproximadamente 2 horas e 30 minutos (síncrono), em que no primeiro momento de cada encontro, apresentou-se os materiais elaborados pela pesquisadora e posteriormente, ainda, foi deixado material de estudo na plataforma (estudo de forma assíncrona de aproximadamente 1 hora e 30 minutos), sendo que no caso do 3º e 4º encontros, a realização e a elaboração das situações para a sequência de atividades, complementaram a carga horária de 20 horas proposta para

formação. A seguir apresenta-se, no Quadro 7, o delineamento das atividades realizadas durante o período da aplicação da proposta.

Quadro 7 - Descrição das atividades de cada encontro da formação

Descrição das atividades realizadas	
1° Encontro - 04/03/21	
Síncrono	Objetos do conhecimento e habilidades na BNCC e habilidades contidas no Documento Municipal Orientador (DOM), referentes ao Ensino dos Números Racionais Positivos em sua representação fracionária. Questionário inicial, cadastro na plataforma <i>Moodle</i> .
Assíncrono	Síntese das respostas às questões discutidas no final do primeiro encontro, referentes as dificuldades que os alunos encontraram, na percepção das professoras, ao trabalhar com Frações (sendo que as respostas foram postadas na plataforma <i>Moodle</i> . Indicação para leitura do artigo dos autores Mocrosky et al. (2019) intitulado “Frações na Formação Continuada de Professoras dos anos iniciais: fragmentos de uma complexidade”.
2° Encontro - 17/03/21	
Síncrono	Obstáculos Epistemológicos no Ensino dos Números Racionais Positivos em sua representação fracionária, de acordo com Bachelard e Brousseau .
Assíncrono	Elaboração de uma atividade em grupo, contemplando as habilidades (BNCC e DOM) trabalhadas no encontro anterior, referentes ao ensino de Frações para o 4º ano, procurando identificar possíveis obstáculos epistemológicos que podem surgir ao trabalhar com as frações nesta etapa da Educação Básica. Disponibilização do artigo para estudo: A noção de “Obstáculo Epistemológico” e a Educação Matemática de Iglioni.
3° Encontro - 31/03/21	
Síncrono	Apresentação de Situações didáticas, realizada pelos grupos de participantes, referentes aos objetos do conhecimento do 4º ano sobre tema proposto. Diferentes significados das frações: parte todo; medida, Número, quociente, operador multiplicativo, razão e porcentagem. Apresentação de jogos matemáticos como ferramenta metodológica no ensino de Frações.
Assíncrono	Elaboração de uma atividade em grupo, contemplando as habilidades (BNCC e DOM) trabalhadas no encontro anterior, referentes ao ensino de Frações para o 5º ano, procurando identificar possíveis obstáculos epistemológicos que podem surgir ao trabalhar com as frações nesta etapa da Educação Básica. Disponibilização do artigo para leitura: “O Jogo como Recurso Metodológico para o Ensino de Frações nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental” de Juliane Parcianello.
4° Encontro - 14/04/21	
Síncrono	Recursos metodológicos para o ensino de Frações: resolução de problemas e representações visuais. Apresentação de Situações didáticas, pelo grupo de pesquisa, referentes aos objetos do conhecimento 5º ano. Sugestões para o trabalho com frações.
Assíncrono	Ajustes necessários às atividades realizadas para elaboração da sequência didática de atividades e elaboração de situações-problema com numerador maior ou igual ao denominador. Disponibilização do artigo para estudo: O ensino de Frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia, de Marcelo Carlos de Proença.
5° Encontro - 28/04/21	
Síncrono	Apresentação e reflexão sobre as sequências didáticas elaboradas pelas participantes do grupo de pesquisa, referente aos objetos do conhecimento do 4º e do 5º ano, questionário final e fechamento.
Assíncrono	Conclusão do questionário final.

Fonte: a pesquisa (2021).

A seguir, apresenta-se recortes dos materiais elaborados para cada encontro da formação continuada. Este detalhamento se justifica pela necessidade de um planejamento inicial da professora/pesquisadora, visando a organização da formação proposta, considerando os documentos curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Documento Municipal Orientador de Taquara (DOM) e conceitos abordados no referencial teórico.

6.1 PLANEJAMENTO DO 1º ENCONTRO

Neste encontro, planejou-se realizar a apresentação da professora/pesquisadora, da pesquisa, o desenvolvimento dos objetos do conhecimento e habilidades na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e habilidades contidas no Documento Municipal Orientador de Taquara (DOM) referentes ao Ensino dos Números Racionais positivos em sua representação fracionária, a aplicação do questionário inicial e o cadastro na plataforma *Moodle*.

No primeiro momento, propôs-se apresentar a pesquisa, por meio da justificativa, objetivo, bem como, a organização da formação continuada, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 - Conteúdo da Apresentação da Formação

<p>Justificativa Dificuldades que têm se apresentado nos diferentes significados e representações das frações como parte-todo, quociente, razão etc. (SANTOS, 2015). Importância da aplicação das frações, associados a situações do cotidiano e utilização em diversas áreas do conhecimento (SANTOS FILHO, 2015). Essas percepções quanto a relevância da temática, as dificuldades apresentadas na aprendizagem das frações e a necessidade de investimento constante na pesquisa e em formações continuadas na área da Matemática, é o que justifica a realização desta pesquisa.</p> <p>Objetivos da formação</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Essa proposta visa contribuir para a formação continuada de professores de 4º e 5º ano, bem como demais interessados dos anos iniciais, envolvendo o ensino Frações em sua representação fracionária, visando ampliar os conhecimentos dos participantes em relação a essa temática por meio de pesquisas e da interação do grupo, oportunizando diferentes possibilidades e recursos de ensino para a prática docente. ✓ Investigar as contribuições de uma formação continuada envolvendo as frações, com um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. ✓ Identificar os principais objetos do conhecimento e habilidades na BNCC e nos referenciais do município de Taquara/RS, com o tema de pesquisa. <p>Apresentação da Formação</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação, questionário inicial, objetos do conhecimento e habilidades na BNCC, dificuldades encontradas pelos professores referentes as habilidades; 2. Obstáculos epistemológicos no ensino dos Números Racionais positivos, em sua representação fracionária; 3. Elaboração de situações didáticas referente ao 4º ano sobre tema proposto;

4. Elaboração de situações didáticas referente aos objetos do conhecimento do 5º ano;
5. Elaboração das sequências didáticas referentes aos objetos do conhecimento do 4º e 5º anos, questionário final e fechamento.

Fonte: a pesquisa.

No momento seguinte, planejou-se apresentar e discutir as orientações contidas nos documentos curriculares orientadores, cujo objetivo é identificar os principais objetos de conhecimento e habilidades na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos referenciais do município de Taquara/RS (DOM), referente ao ensino de Frações.

Primeiramente, é necessário destacar que se observou, que o Documento Orientador Municipal, em sua organização, contempla as habilidades da BNCC e do Referencial Curricular Gaúcho¹², sendo que foi somente agrupada ou revista a redação de algumas habilidades, nas demais, permaneceu as orientações dos dois documentos. Dessa forma, faz-se essas explanações, dos objetos de conhecimento e as habilidades referentes ao 4º ano do Ensino Fundamental (EF) relacionados ao tema de pesquisa (Quadro 9).

Quadro 9 - Estudo dos documentos curriculares 4º ano do EF

Base nacional comum curricular (BNCC)

A Base Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (BRASIL, p.7).

Documento curricular orientador de Taquara

As habilidades estão organizadas em **cinco unidades temáticas** (números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística), sendo que os **números racionais positivos em sua representação fracionária** estão inseridos na temática “Números”.

As habilidades trabalhadas em cada unidade temática receberão ênfase considerando que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas durante a escolarização, considerando “o desenvolvimento e consolidação de uma habilidade serve de base para aquisição de habilidades posteriores” (TAQUARA, 2019, p. 415-416).

BNCC: Matemática – 4º Ano

Objetos do conhecimento: Números racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$).

¹² O Referencial Curricular Gaúcho (RCG) é o documento elaborado em regime de colaboração entre a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), a União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (UNDIME/RS) e o Sindicato do Ensino Privado do Rio Grande do Sul (SINEPE/RS), o qual é o norteador dos currículos das escolas gaúchas a partir de 2019 (RIO GRANDE DO SUL, 2019). Disponível em:

[https://curriculo.educacao.rs.gov.br/Texto/Detalhes?id=4#:~:text=O%20Referencial%20Curricular%20Ga%C3%BAcho%20\(RCG,curr%C3%ADculos%20das%20escolas%20ga%C3%BAchas%20a](https://curriculo.educacao.rs.gov.br/Texto/Detalhes?id=4#:~:text=O%20Referencial%20Curricular%20Ga%C3%BAcho%20(RCG,curr%C3%ADculos%20das%20escolas%20ga%C3%BAchas%20a)

Habilidades: Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.

DOM: Matemática – 4º Ano

a) Habilidades do Referencial Gaúcho

Explorar e compreender a representação de frações unitárias em situações cotidianas e com apoio da reta numérica percebê-las como unidade de medida menor que uma unidade.

b) Habilidades do DOM

Explorar e compreender a representação de frações unitárias em situações cotidianas e com apoio da reta numérica percebê-las como unidade de medida menor que uma unidade ($1/2$ até $1/100$).

Momento de discussão em grupo

Dessa forma, vamos iniciar uma conversa a partir da seguinte questão norteadora: Ao trabalhar com o conteúdo de Frações no 4º ano do Ensino Fundamental, quais foram as principais dificuldades que os alunos encontraram, considerando as habilidades elencadas nos documentos norteadores (BNCC e DOM)?

Fonte: a pesquisa.

Após, planejou-se realizar um momento de reflexão e discussão junto aos participantes, sobre as principais dificuldades encontradas pelas professoras que já trabalharam frações no 4º ano do Ensino Fundamental.

Visto que, de acordo com Ponte (1992), a Matemática é uma disciplina de difícil compreensão, sendo apresentada de forma mecânica, associada ao algoritmo, pouco contextualizada, porém entende-se que os professores são os responsáveis pelas situações de aprendizagem dos educandos, por isso é importante, oportunizar momentos reflexivos e formativos capacitando os docentes para desempenhar seu ofício.

No quarto momento, pretendeu-se retomar os objetos do conhecimento e as habilidades apresentadas nos documentos orientadores, para o 5º ano do Ensino Fundamental (Quadro 10), a fim de contribuir para ampliar o repertório e subsidiar o trabalho do professor em sala de aula.

Quadro 10 - Estudo dos documentos curriculares 5º ano do EF

BNCC: Matemática – 5º Ano

1) Objetos de conhecimento: Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.

Habilidade: Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.

2) Objetos de conhecimento: Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.

Habilidade: Identificar frações equivalentes.

3) Objetos de conhecimento: Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.

Habilidade: Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. Cálculo de porcentagens e representação fracionária.

4) Objetos de conhecimento: Cálculo de porcentagens e representação fracionária.

Habilidade: Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

DOM - Matemática – 5º Ano

a) Habilidades do Referencial Gaúcho

1) Identificar, representar e traduzir, oralmente ou por escrito, uma fração, associada à ideia de um todo, com compreensão do significado do numerador e do denominador, em diferentes situações contextualizadas.

2) Classificar, comparar e ordenar frações em ordem crescente e em ordem decrescente, utilizando a representação gráfica, a reta numérica e a linguagem matemática, através de material concreto e discussão em grupo.

3) Reconhecer, perceber e registrar os critérios que representam a equivalência de frações, através da discussão de ideias coletivas e manipulação de material concreto e de resolução de problemas.

4) Representar graficamente sequência de frações equivalentes a partir de um padrão observado, utilizando material concreto ou não.

5) Reconhecer, localizar e associar números racionais positivos representados na forma fracionária e na sua respectiva representação decimal, utilizando, como recurso, a reta numérica.

6) Associar e transformar as porcentagens 10%, 25%, 50%, 75% e 100% em frações centesimais e simplificá-las para demonstrar que são partes de um todo, utilizando o cálculo mental e algoritmos.

7) Resolver e comparar porcentagens relacionadas à ideia de décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, utilizando diferentes estratégias de resolução, em problemas característicos de lucro, prejuízo, desconto ou acréscimo.

b) Habilidades do DOM

1) Identificar, compreender, representar graficamente e visualmente frações equivalente.

2) Compreender números racionais positivos (representações fracionária e decimal) dentro da reta numérica, comparando-os e ordenando-os.

3) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira (utilizando diferentes estratégias de resolução, em problemas característicos de lucro, prejuízo, desconto ou acréscimo).

Momento de discussão em grupo

Dessa forma, vamos iniciar uma conversa a partir da seguinte questão norteadora: Ao trabalhar com o conteúdo de Frações no 5º ano do Ensino Fundamental, quais foram as principais dificuldades que os alunos encontraram, considerando as habilidades elencadas nos documentos norteadores (BNCC e DOM)?

Fonte: adaptado de Brasil (2017) e Taquara (2019).

Após revisitar os documentos curriculares norteadores, novamente pretendeu-se realizar uma reflexão sobre as principais dificuldades encontradas pelas professoras que já trabalharam frações no 4º e no 5º ano, para que possam ser planejadas ações eficientes, visando promover a continuidade da construção do

conhecimento e não a ruptura, pois essas dificuldades podem ser obstáculos epistemológicos, os quais podem causar a estagnação ou inércia de determinados conceitos (BACHELARD, 1996).

Ainda ao iniciar esse encontro, propôs-se a divisão das participantes da pesquisa, em 6 grupos, os quais foram denominados grupo A, B, C, D, E e F. Para que pudessem discutir sobre as questões iniciais apresentadas, já pensando na elaboração das atividades a serem propostas para trabalhar no 4º e no 5º ano. Após, foi utilizado o *chat* do *Google Meet*, para organizar os grupos, cujos critérios poderiam ser por afinidades, levando em conta que, caso trabalhassem na mesma escola, isso facilitaria o trabalho.

Após essa reflexão, solicitou-se que fosse respondido o questionário inicial, bem como, realizado o cadastro na plataforma *Moodle* (Apêndice G). Esse cadastro busca oportunizar o acesso aos materiais, como aos artigos indicados para leitura¹³.

Em seguida, encaminha-se para fazer o fechamento da formação, disponibilizar o *link* para a lista de presença¹⁴ (Apêndice H).

No próximo subcapítulo, apresenta-se o planejamento para o segundo encontro.

6.2 PLANEJAMENTO DO 2º ENCONTRO

Para o segundo encontro, inicialmente foi retomado o que foi trabalhado na formação anterior (Quadro 11), tendo em vista que poderia ter participantes que não estavam presentes no primeiro encontro.

Quadro 11 - Combinações iniciais do 2º encontro

<p>Retomando pontos do encontro anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> No primeiro encontro foi abordado os objetos de conhecimento e habilidades contidas na BNCC e no DOM referentes a temática. <p>Relevância do conteúdo de Frações</p> <ul style="list-style-type: none"> Está associada a aplicação em situações do cotidiano e utilização em diversas áreas do conhecimento; Dificuldades apontadas em relação ao ensino e a aprendizagem dos Números Racionais positivos em sua representação fracionária. Essas dificuldades começam a emergir já nos primeiros anos de ensino desse conteúdo; Necessidade de novas pesquisas e um investimento efetivo na formação continuada em Matemática, com os professores dos anos iniciais; Fuga quanto ao ensino desse conteúdo.
--

¹³ O artigo dos autores Mocrosky et al. (2019) intitulado “Frações na formação continuada de professoras dos anos iniciais: fragmentos de uma complexidade”.

¹⁴ A lista de presença foi disponibilizada em todos os encontros síncronos, para ao final disponibilizar o certificado de participação.

Atividade realizada nas salas do Meeting

- ▀ O que você considera ser um obstáculo no ensino das Frações?
- ▀ Que obstáculos você identifica ao trabalhar com as frações nos anos iniciais?

Fonte: a pesquisa.

As discussões propostas, assim como os conceitos trabalhados nesse encontro, objetivaram refletir sobre os obstáculos que interferem no ensino de Frações. Dessa forma, em seguida, apresentou-se o assunto obstáculos epistemológicos e exemplos que podem ocorrer no ensino dos números fracionários (Figura 2).

Figura 2 - Obstáculos epistemológicos

Obstáculos Epistemológicos

Gaston Bachelard (1884 - Paris, 16 de outubro de 1962) foi um filósofo e poeta francês. Seu pensamento estava focado principalmente em questões referentes à filosofia da ciência.

A noção de Obstáculos Epistemológico foi descrita inicialmente pelo filósofo Gastão Bachelard, na obra *A formação do Espírito Científico* - 1938 (PAIS, 2019).

Brousseau foi um dos pioneiros a abordar a noção de obstáculo epistemológico, como sendo um meio de identificar causas de dificuldades em Matemática, onde realizou a primeira apresentação desse tema em 1976 em uma conferência no XXVIII CIAEM (Congresso Internacional de Educação Matemática).

Brousseau apresenta a noção de obstáculo epistemológico como “um obstáculo à aprendizagem da Matemática constitutivo por um saber mal adaptado” e como ferramenta de análise para erros recorrentes, não aleatórios cometidos por estudantes (IGLIORI, 2010, p. 125).

A Função do Erro do ponto de vista dos Obstáculos Epistemológicos

Essa concepção muda o estatuto do erro cometido pelo aprendiz, evidencia que o erro não é somente o efeito da ignorância, da incerteza, do acaso, como se crê nas teorias empíricas ou behavioristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que tinha seu interesse, seus sucessos, mas que agora se revela falso ou simplesmente mal adaptado. Os erros recorrentes instigam a criação de “regras” para que o mesmo não se repita, porém, essas regras não se aplicam em todos os saberes escolares, e assim criam por consequência os obstáculos, que por sua vez, precisam ser desconstruídos, pois podem dificultar a evolução dos aprendizados escolares (PAIS, 2019).

Obstáculos Epistemológicos

Para Bachelard (1996), um obstáculo epistemológico se impregna no conhecimento não questionado, para ele, alguns hábitos e saberes uteis anteriormente, podem futuramente resultar em entraves ao novo conhecimento que está sendo estruturado.

O mesmo autor enfatiza que os obstáculos epistemológicos podem ser causa de estagnação, de regressão e inércia no que tange determinados tipos de conhecimento.

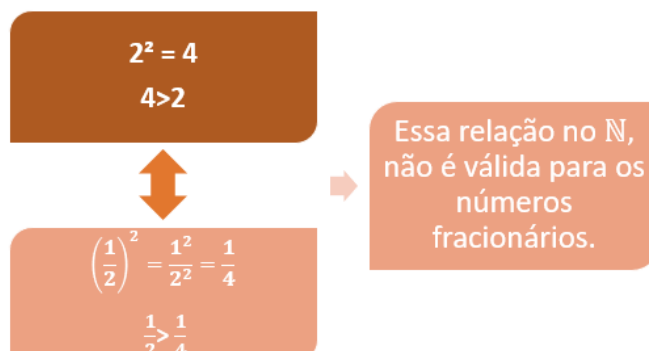
Os conhecimentos de relações válidas para os números naturais constituem, por exemplo, obstáculos para o conhecimento dos racionais.

Exemplo 1: O quadrado de um número é sempre maior que ele.

Essa relação é válida entre os naturais, porém se considerada como máxima pelos alunos e transportada aos números fracionários ou decimais, torna-se um obstáculo epistemológico.

Esse tipo de erro reflete uma maneira de conhecer, relaciona-se uma concepção coerente e correta a um conhecimento antigo que teve sucesso em um domínio, são erros explicáveis, precisam ser identificados (IGLIORI, 2010, p.126).

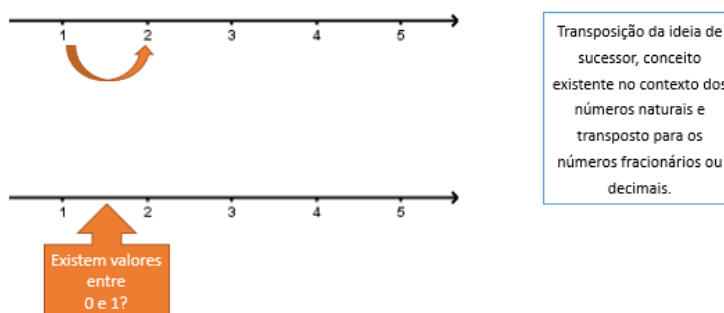
O QUADRADO DE UM NÚMERO É SEMPRE MAIOR QUE ELE?



Exemplo 2: Dificuldade em encontrar números fracionários entre os números naturais.
As frações unitárias estão compreendidas entre 0 e 1.
Pode-se trabalhar atividades com a reta numérica.

(Transposição da ideia de sucessor, conceito existente no contexto dos números naturais e transposto para os números decimais).

Dificuldade em encontrar números fracionários entre os números naturais

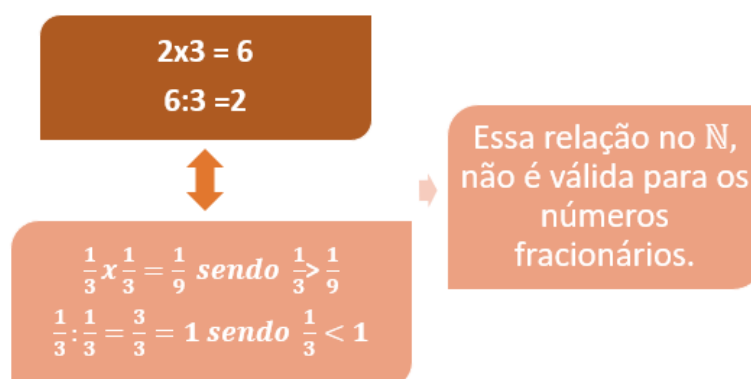


Exemplo 3

- Outro obstáculo seria que **multiplicar sempre aumenta e dividir sempre diminui**, esta “regra” **não se aplica para números fracionários**.

Pois, o obstáculo pode apresentar-se como conhecimento enraizado que não se aplica em todas as situações.

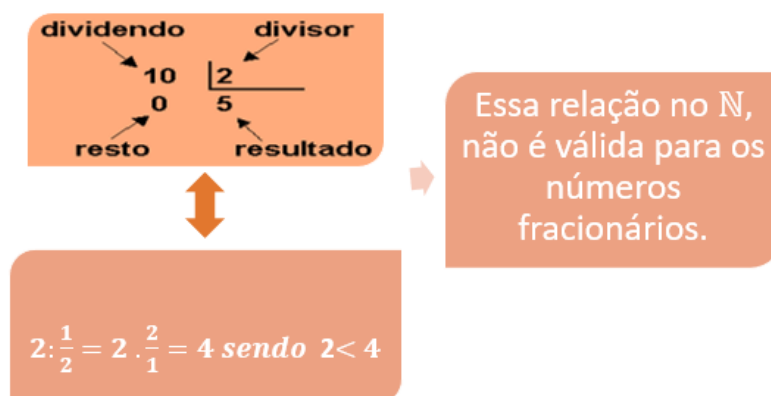
MULTIPLICAR SEMPRE AUMENTA E DIVIDIR SEMPRE DIMINUI?



Exemplo 4

- Outro exemplo de obstáculo didático pode ser encontrado na divisão de **um número inteiro positivo por um número racional menor do que um**, cujo **resultado é maior do que o dividendo**. Esse tipo de divisão pode entrar em conflito com os conhecimentos que o aluno trás de que **o resultado sempre terá que ser menor que o dividendo**, contrariando o resultado desta divisão acima mencionada, pois segundo Pais (2019) os obstáculos didáticos podem dificultar a evolução dos saberes escolares.

**RESULTADO SEMPRE TERÁ QUE SER MENOR
QUE O DIVIDENDO?**



Sendo assim, a força de um conhecimento antigo, pode atuar contrariamente à realização de uma nova aprendizagem, e em casos extremos podem até provocar uma regressão do nível de compreensão, sendo necessário que haja uma ruptura epistemológica com os saberes antigos. Portanto, o estudo a noção de obstáculo epistemológico, **permite identificar fatores que levam a aprendizagem a uma situação de inércia e de obstrução a aprendizagem de um conceito** (PAIS, 2019).

Fonte: adaptado de Bachelard (1996), Iglioni (2010) e Pais (2019).

Dessa forma, entendeu-se que, momentos de reflexão e interação são necessários, para que possam resultar em crescimento profissional, sendo que ainda, os resultados possam ser voltados a aplicações em sala de aula e que venham a contribuir para o trabalho decente.

A seguir, foi proposta uma atividade em grupos (Quadro 12), para que, a partir das discussões realizadas, os docentes pudessem planejar situações de aprendizagem, referentes ao objeto do conhecimento e habilidades apresentados, para o ensino de Frações no 4º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 12 - Proposta de atividades para o 4º ano

Atividades para o ensino de Frações no 4º ano do Ensino Fundamental

- Elaborar uma atividade contemplando as habilidades (BNCC e DOM) trabalhadas no último encontro referentes aos Números Racionais em sua representação fracionária.
- A atividade pode ser realizada em grupo.
- Na atividade identifique possíveis obstáculos epistemológicos que podem surgir ao trabalhar com as frações nesta etapa da Educação Básica.

Fonte: a pesquisa.

No subcapítulo seguinte, segue o planejamento previsto para a formação proposta, ressaltando que não será colocado na íntegra o material produzido para a formação, por entender que o objetivo é apresentar como foi pensada a proposta desenvolvida.

6.3 PLANEJAMENTO DO 3º ENCONTRO

No terceiro encontro, inicialmente, foram retomadas as combinações quanto ao uso do ambiente *Moodle* e as orientações dos documentos orientadores, BNCC e DOM referentes ao ensino de Frações para o 4º ano do Ensino Fundamental, para a apresentação das atividades elaboradas pelos grupos, conforme proposto no encontro anterior.

Após a apresentação das situações de aprendizagem, elaboradas pelos grupos, buscou-se discutir as seguintes competências específicas da Matemática, contidas na BNCC:

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da matemática (aritmética, álgebra, geometria, estatística e probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. 5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões [...] (BRASIL, 2017, p. 267).

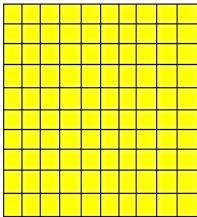
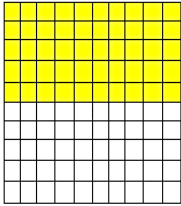
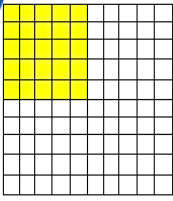
A fim de, posteriormente, organizar os objetos de conhecimento (conteúdos e processos), assim como as habilidades, os quais cada grupo teria que elaborar as atividades, para o 5º ano do Ensino Fundamental, pois é por meio do desenvolvimento desses fatores, que é possível desenvolver as competências específicas da área.

Dessa forma, após dar abertura ao encontro e retomar a atividade proposta de acordo com os documentos orientadores, realizou-se as apresentações das atividades propostas no último encontro, propondo em seguida um momento de reflexão sobre os planejamentos realizados.

No segundo momento, apresentou-se os significados das frações, como parte-todo, medida, número, quociente, operador multiplicativo, razão e porcentagem (PARCIANELLO, 2014) e a importância de transitar entre eles ao explicar esse conteúdo (Figura 3).

Figura 3 - Significados que as frações podem apresentar

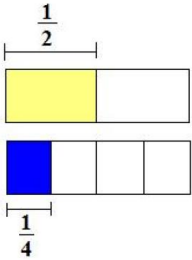
Significados das frações
Exemplo 1: **Porcentagem**

$100\% = \frac{100}{100} = 1$

 $50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0,5$

 $25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} = 0,25$


O todo corresponde a 100%

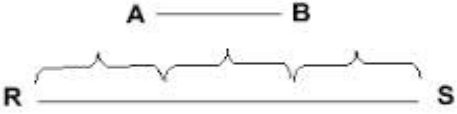
(PARCIANELLO, 2014, p.8).

Exemplo 2: **Parte-todo**, refere-se a divisão do todo em partes iguais, nas quais cada parte representa uma fração do todo.



(PARCIANELLO, 2014, p.9)


Exemplo 3: **Medida**, situações em que uma determinada parte é utilizada como medida para medir outra (trazendo a indagação de quantas vezes).



(PARCIANELLO, 2014, p.9)

Exemplo 4: **Número**, a fração é um número em si, não sendo necessário que expresse uma relação ou contexto para ser compreendida numa dada situação.

Marque as frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{4}{4}$ na reta numérica.



O que significa fazer essa divisão em relação aos pontos da reta?

(PARCIANELLO, 2014, p.9)

Exemplo 5: **Quociente**, a fração indica uma divisão e o seu resultado! Temos duas variáveis uma o numerador e outra o denominador.

$$\frac{2}{8} = 2 \div 8 = 0,25$$

$$\frac{6}{3} = 6 \div 3 = 2$$

(PARCIANELLO, 2014, p.10)

Exemplo 6: **Operador Multiplicativo**, a fração é um multiplicador da quantidade indicada.

De uma jarra contendo 9000 ml de leite, Juliane bebeu $\frac{1}{3}$. Quantos mililitros de leite ela bebeu?

(PARCIANELLO, 2014, p.10)

Exemplo 7: **Razão**, a fração é expressa pela relação entre duas variáveis.

Para fazer um suco de laranja misturo em uma jarra 2 copos de água para 1 de concentrado de fruta. Que razão de concentrado tem na jarra? _____

Fonte: adaptado de Parcianello (2014).

Após, foi escolhido o objeto de conhecimento e habilidades referentes ao ensino para o 5º ano. Para que cada grupo realizasse uma sequência de atividades, com a finalidade de contemplar as orientações curriculares referentes à temática.

Na sequência, foram apresentadas atividades didáticas para o ensino de Frações, como sugestão de metodologia de ensino, que podem ser utilizados ao trabalhar com frações. A primeira atividade foi um jogo da memória¹⁵ envolvendo frações (Figura 4). Essa atividade explora duas formas de representação dos números fracionários, ou seja, o aluno precisa associar a representação da fração na forma $\frac{a}{b}$, a sua escrita por extenso.

Figura 4 - Jogo da memória com frações

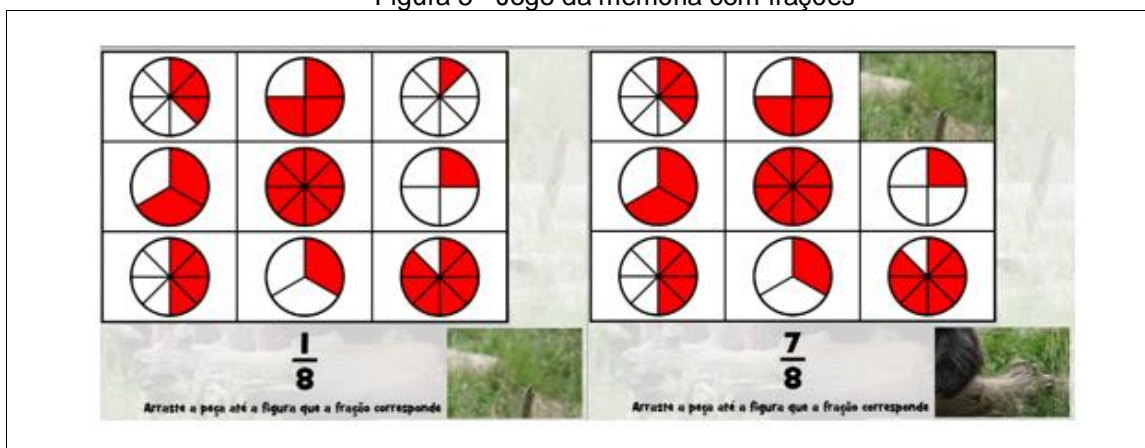


Fonte: retirado de https://escola.Britannica.com.br/jogos/GM_4_17/index.html.

¹⁵ https://escola.Britannica.com.br/jogos/GM_4_17/index.html

A segunda atividade foi um jogo de quebra-cabeça envolvendo o conteúdo de Frações (Figura 5), disponível de forma *online*¹⁶. Essa atividade consistiu em visualizar a fração que aparece e arrastar a figura, que se encontra à direita, até a fração correspondente. Por meio desse jogo, o estudante trabalha a representação visual (gráfica) e a representação da fração na forma $\frac{a}{b}$.

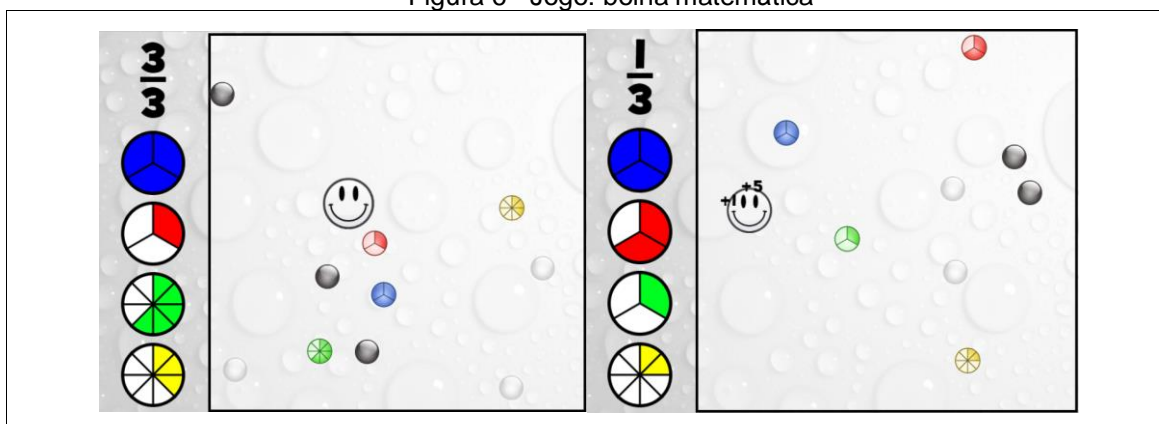
Figura 5 - Jogo da memória com frações



Fonte: retirado de <https://www.digipuzzle.net>.

A terceira sugestão de atividade, foi um jogo Bolha matemática¹⁷ (Figura 6). Nessa atividade, aparece ao lado uma fração, e consiste em pegar a bolha da representação figural correspondente, como se bater nas bolhas transparentes, que são “vidas”, ganha-se pontos, ou nas bolhas escuras, perde pontos. Essa atividade pode ser utilizada para exercitar a associação dos diferentes registros das frações.

Figura 6 - Jogo: bolha matemática



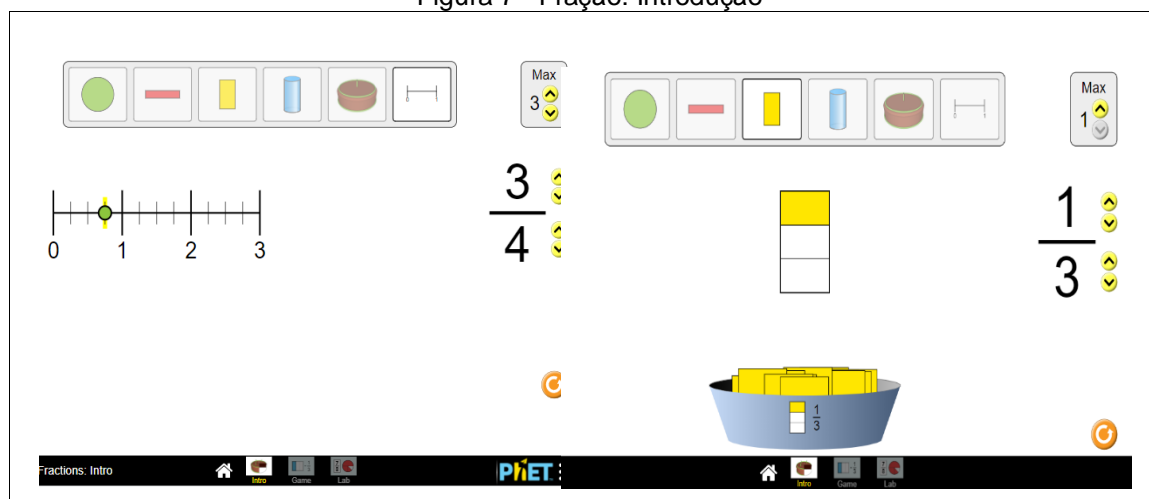
Fonte: retirado de <https://www.digipuzzle.net>.

¹⁶ https://www.digipuzzle.net/digipuzzle/animals/puzzles/tilesmath_fractions.htm?language=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/matematica-fracoes/index.html

¹⁷ https://www.digipuzzle.net/minigames/bubble/bubble_fractions.htm?language=portuguese&linkback=../../pt/jogoseducativos/matematica-fracoes/index.htm

A quarta proposta de jogo, foi “*Fractions: Intro*”¹⁸. Nessa atividade buscou-se possibilitar a transição entre as diferentes representações figurais, sendo possível a visualização da fração na reta numérica, trabalhando também o significado de medidas (Figura 7).

Figura 7 - Fração: Introdução



Fonte: retirado de https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-intro/latest/fractions-intro_en.html.

A quinta sugestão de atividade, chama-se *Gerador de dominós*¹⁹, no qual é possível gerar dominó para ser impresso e utilizado com os alunos. Esse gerador de dominós automático, cria diversos jogos automáticos, sendo que a cada geração, é criado um jogo diferente do anterior, basta o professor escolher o conteúdo e o arquivo é gerado em formato PDF, sendo somente recortar e distribuir as peças (Figura 8).

Essa atividade foi apresentada como sugestão para trabalhar com material concreto, que pode servir de apoio para auxiliar o aluno a fixar os conceitos trabalhados. Após, ainda foi apresentado mais opções de jogos como *Frações simples: partes de um grupo*²⁰. Ao apresentar cada jogo, colocou-se o *link* no *chat*, para a exploração de suas funcionalidades.

¹⁸ https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-intro/latest/fractions-intro_en.html

¹⁹ <https://www.somatematica.com.br/softOnline/GeradorDominos/gerador.php>

²⁰ <https://br.ixl.com/math/4-ano/fracoes-simples-partes-de-um-grupo>

Figura 8 - Gerador de dominós



Fonte: retirado de <https://www.somatematica.com.br/softOnline/GeradorDominos/gerador.php>.

No quarto momento, apresentou-se o aplicativo gratuito, *Representar por frações*²¹, o qual pode ser instalado em *smartphones* (Figura 9).

Figura 9 - Sugestão de aplicativo



Fonte: retirado do aplicativo Representar por frações.

Assim, na Figura 10, pode ser observado um exemplo de atividades, na qual foi possível explorar a resolução de problemas. Para Vergnaud (1993), “os conhecimentos dos alunos são elaborados por situações que eles enfrentaram e dominaram progressivamente”, e são as situações que dão sentido aos conceitos e procedimentos que se pretende ensinar.

²¹ <https://m.apkpure.com/br/representar-por-fra%C3%A7%C3%B5es/air.fracoes>

Figura 10 - Exemplo de atividade



Fonte: retirado do aplicativo “Representar por frações”.

Tais sugestões propostas na formação, apresentaram-se como recursos, principalmente para trabalhar no período em que foi realizada a formação. Pois com a pandemia os alunos estavam recebendo e realizando as atividades em casa, dessa forma tais recursos envolvendo o uso de tecnologias, podem despertar o interesse do estudante pela Matemática.

Como material de leitura, na plataforma *Moodle*, apresentou-se o artigo: “O Jogo como Recurso Metodológico para o Ensino de Frações nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental” de Juliane Parcianello. Na sequência, explanou-se a proposta de planejamento referente ao desenvolvimento do quarto encontro.

6.4 PLANEJAMENTO DO 4º ENCONTRO

No quarto encontro da formação, tratou-se das apresentações das atividades realizadas em grupos, assim como na sequência, retoma-se questões referentes a recursos metodológicos e algumas considerações relevantes sobre o ensino de Frações.

No primeiro momento, apresentou-se a postagem das atividades do 4º ano com as alterações que o grupo julgou necessárias realizar, na sequência, foram apresentadas as atividades para o 5º ano, assim como, destacou-se a importância de realizar alguns reajustes ou complementos necessários, para assim, postar a versão final, objetivando refletir sobre aspectos que podem ser melhorados e metodologias que podem ser exploradas. Em seguida, foram apresentados alguns comentários sobre as abordagens realizadas no ensino das Frações na introdução dos conceitos e significados (Figura 11).

Figura 11 - Conceitos Iniciais e significados das Frações

Introduzindo o conceito de Frações

Geralmente é introduzido por meio de situações parte-todo (da partição de um todo); No esquema de partição, as crianças apresentam dificuldades em relacionar-se ao ato de partir (quando uma criança vai dividir uma grandeza contínua, um retângulo por exemplo, ela pode confundir o número de cortes com o número de pedaços);

Importante haver um preparo para introduzir o conceito de frações (desde os anos anteriores, divisão não exata por exemplo);

Partir de situações em que a resposta a ser dada, não será possível utilizando-se de números inteiros/naturais (divisões com restos, as quantidades obtidas são menores que a “unidade” utilizada, necessitam da rep. fracionária) (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

Algumas considerações sobre o modelo parte-todo

A ideia presente no modelo parte-todo é a de partição de um todo contínuo em n partes iguais, em que cada parte pode ser representada como: $\frac{1}{n}$; logo, um procedimento de dupla contagem é suficiente para se chegar a uma representação correta desse significado.

Por exemplo, uma barra de chocolate foi dividida em quatro partes iguais.

- Thiago comeu três dessas partes. Que fração representa o que Thiago comeu? A resposta : $\frac{3}{4}$ pode ser obtida a partir da dupla contagem, acima do traço escreve-se o número de partes de chocolate que foram consumidas, abaixo do traço escreve-se o número total de partes (SANTOS FILHO, 2015).

Modelo visual

- O modelo visual para as situações parte-todo precisa ser codificado em memória pelo estudante;
- Existem duas formas de representação visual predominantes: uma é o símbolo $\frac{a}{b}$, pois difere de outros números que os estudantes conhecem; a segunda tem a ver com dividir regiões (geralmente retângulos, círculos, facilmente divididos em partes iguais);
- Quanto à representação visual de regiões, aparentemente envolvem uma compreensão da noção de área, não consiste em dividir a figura em partes iguais, mas, sim, dividir em partes com áreas congruentes;
- Pesquisadores acreditam que ensinar a noção de área pode ajudar na habilidade de crianças para aprender o conceito de frações (regiões geométricas) (SANTOS FILHO, 2015; DAMICO, 2007).

Representação visual – parte-todo

Nas quatro situações, a fração correspondente à parte hachurada é equivalente a $\frac{1}{4}$.

Veja que a habilidade requerida nas situações acima não é dividir todos em partes com formas iguais, mas em áreas congruentes;

Existem duas representações visuais predominantes: uma é o símbolo $\frac{a}{b}$, pois difere de outros números que os estudantes veem; a segunda tem a ver com dividir regiões (geralmente retângulos e círculos, facilmente divididos em pedaços iguais) (SANTOS FILHO, 2015; DAMICO, 2007).

Representação associada ao símbolo $\frac{a}{b}$ – número

Importante destacar que em relação à representação associada ao símbolo $\frac{a}{b}$ geralmente **não é trabalhada** no âmbito escolar **associada a um número, mas tão somente a figuras que representam um todo dividido em partes iguais**, com algumas dessas partes pintadas ou hachuradas. Onde o todo que foi dividido, corresponderá ao denominador “b” e a quantidade de partes pintadas ou hachuradas será o numerador “a” da fração (SANTOS FILHO, 2015; DAMICO, 2007).

Na continuidade da formação, fez-se necessário trazer conceitos de quantidades contínuas e quantidades discretas (Quadro 13). Entendendo a importância de o professor apresentar ao educando, situações envolvendo grandezas discretas, em que, ao dividir determinados objetos, esses podem perder suas características originais, por exemplo ao dividir frutas, em que o todo deixa de ser representado como uma unidade e passa a ser representado por um conjunto (pedaços da maçã).

Quadro 13 - Quantidades contínuas e quantidades discretas

Quantidades contínuas e quantidades discretas

a) Quantidades Contínuas

As quantidades contínuas são aquelas em que o objeto é dividido sucessivamente e não perde a sua característica de quando objeto inteiro. Por exemplo: um chocolate, por mais que seja dividida, não deixará de ser chocolate (chocolate, pizza, figuras geométricas) (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

b) Quantidades Discretas

Nas quantidades discretas, quando o todo é dividido, ele perde a característica (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

Quantidades discretas

Já no trabalho com o modelo parte-todo em quantidades discretas, as questões a serem consideradas são diferentes das de quantidades contínuas anteriormente apresentadas.

- Exemplo: Billy tem 3 bolas de gude, Tony tem 4 bolas de gude e Joe tem 9 bolas de gude. Juntos eles têm 16 bolas de gude.

Se a pessoa aceitar a bola de gude individual como a unidade de divisão, então a pessoa pode ilustrar esta situação por meio de 16 círculos. A representação parte-todo para a parte de Billy seria feita obscurecendo 3 desses círculos. Assim, a “parte” é agora o número de objetos sombreados, e o “todo” é o número total de objetos. Cada uma das unidades que compõem a “parte” tem tamanho igual, porque cada uma representa o mesmo número de objetos (por exemplo, 1 bola de gude).

No entanto, **a divisão não resulta em partes de tamanhos iguais**. Há três partes que se combinam para formar o todo, e cada uma pode ser representada por uma fração: $\frac{3}{16}$ (Billy), $\frac{4}{16}$ (Tony) e $\frac{9}{16}$ (Joe) (DAMICO, 2007, p. 69-70).

Parte-todo - grandezas DISCRETAS – reta numérica

Sendo assim, no modelo parte-todo de quantidade discreta, o todo deixa de ser uma unidade para ser representado por um conjunto constituído de objetos iguais, e as partes que formam esse todo não são, necessariamente, divididas de forma igual, como acontece no modelo parte-todo de quantidade contínua. No entanto, um recurso que pode favorecer a compreensão da fração como um número, uma magnitude é o modelo da reta numérica (como já comentado anteriormente e sugerido atividades).

Frações impróprias

É importante explorar todas as relações que possibilitam a extensão do conceito.

Exemplo: Deve-se apresentar situações com frações impróprias.

Pois é uma dificuldade apresentada pelos alunos, isso se dá ao fato da fração ser representada sempre por um numerador menor que o denominador. Tal dificuldade é verificada, principalmente, quando se prioriza o ensino de fração com o significado parte-todo.

Nesse significado, o estudante pode achar que não é possível ter o numerador maior que o denominador, pois é a parte de um todo (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

- É possível tirar : $\frac{9}{8}$ de um todo?

Os estudantes costumam dizer que “não é possível tirar 9 se o total é 8”. Nesse caso, a fração imprópria não teria sentido. Tal ideia pode ser ampliada se houver um trabalho com o **significado quociente**, por exemplo, pois é possível dividir 9 bolos para 8 crianças.

Situação quociente

A ideia presente nesse tipo de situação é a de divisão. Nas situações de quociente temos duas variáveis: uma corresponde ao numerador e a outra, ao denominador.

- Exemplo: *Foram divididas igualmente 3 pizzas para 2 crianças. Que fração representa essa divisão?* (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

Fonte: adaptado de Damico (2007), Silva, Canova e Campos (2016).

No terceiro momento, apresentou-se algumas considerações e sugestões importantes sobre o trabalho com Frações (Quadro 14). Também, foi proposto que fossem realizados comentários sobre ajustes necessários nas atividades para o 5º ano e destacando a importância de trabalhar com situações envolvendo frações que venham a levar o estudante a transitar entre os diferentes modos de produzir significados, não ficando limitado somente a representação parte-todo. Dessa forma, as participantes foram desafiadas a elaborar situações-problema, com numeradores maiores ou iguais ao denominador.

Quadro 14 - Algumas considerações

Algumas Considerações:

- Sendo assim, explorar essa **diversidade de contextos pode contribuir para a evolução da compreensão do conceito de fração.**
- Assim como visto no encontro anterior, **é importante destacar também que não se deve limitar-se somente a representação parte-todo**, pois o ideal é, enquanto apresentar um determinado conteúdo, **transitar entre os diferentes modos de produzir significados**, pois essas mudanças são fundamentais para entender, que existem operações distintas com relação a um mesmo símbolo matemático (PARCIANELLO, 2014).
- Ainda pode ser encontrado atividades com o tratamento da fração como “um nome”, (um meio por exemplo) e não como um número, medida ou relação. Nesse sentido, chama-se a atenção para a necessidade de não deixar nenhuma dúvida ao estudante de que a fração é um número e que, portanto, representa uma quantidade, e não apenas um nome.
- Esse tipo de proposta pode não deixar claro para o estudante que “meio” em uma figura, não representa apenas um nome atribuído a um pedaço/parte, e sim a quantidade que representa metade da área total da figura ou aquela medida/área em relação a um todo (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

Sugestões para o trabalho com Frações:

- Buscar apresentar uma **diversidade de situações** que envolvam o conceito de frações;
- Utilizar diferentes **propostas metodológicas** (resolução de problemas, jogos didáticos, recursos tecnológicos etc.);
- Planejar atividades que venham **estabelecer relações com diferentes representações:** números fracionários, decimais, porcentagens e a escrita natural, a fim de representar uma mesma quantidade. É um excelente momento para trabalhar a equivalência de frações como diferentes representações de uma mesma quantidade.

Sugestões de elaboração de situações-problema com numeradores maiores ou iguais ao denominador (postagem na plataforma Moodle).

Fonte: a pesquisa.

No subcapítulo seguinte apresenta-se o planejamento para concluir a formação proposta.

6.5 PLANEJAMENTO DO 5º ENCONTRO

No último encontro da formação, planejou-se retomar os principais tópicos trabalhados na formação, “Números Racionais positivos em sua representação fracionária”, proporcionando momentos de reflexão sobre a importância de explorar todas as relações que possibilitam a extensão do conceito. Para isso, apresentou-se as sequências didáticas, com todas as atividades realizadas pelas participantes, aproveitando o momento para retomar os significados construídos no desenvolvimento da formação.

Dessa forma, no primeiro momento realizou-se a apresentação de todos os assuntos discutidos na formação, foi retomada a discussão sobre a importância de trabalhar situações envolvendo frações com numerador maior ou igual ao denominador (frações impróprias), permitindo que as participantes dos grupos comentassem sobre a elaboração das situações propostas no encontro anterior (Quadro 15).

Quadro 15 - Retomando as atividades apresentadas na formação

Retomando...

No primeiro encontro abordamos os objetos do conhecimento e habilidades contidas na BNCC e no DOM referentes a temática;

No segundo, foi apresentado noções de obstáculos epistemológicos e exemplos para o ensino dos números racionais, apresentados por autores, retomou-se a importância da formação continuada, foi proposto a elaboração de atividade para o próximo encontro, contemplando as expectativas contidas na BNCC e no DOM referentes ao 4 ano;

No terceiro foi realizada a apresentação, pelos grupos, das atividades elaboradas para 4 ano, foi refletido sobre a importância de levar o aluno a transitar entre esse diferentes modos de produzir significados, também foram apresentadas algumas competências da BNCC e por fim alguns exemplos de jogos que podem ser usados como ferramenta metodológica para o Ensino de frações;

Já no quarto encontro, foram apresentadas as situações didáticas elaboradas em grupos. Também foi apresentado algumas considerações importantes sobre o ensino de Frações e refletido sobre a importância de explorar todas as relações que possibilitam a extensão do conceito, desafiando as participantes a elaborar uma situação-problema para o ensino no 5º ano, com numerador maior ou igual ao denominador.

Fonte: a pesquisa.

Dando continuidade, num segundo momento, realizou-se a apresentação das duas sequências de atividades, do 4º e do 5º ano, proporcionando momentos de discussões e reflexões acerca das mesmas e retomando o significado de frações (Quadro 16).

Quadro 16 - Apresentação e discussões acerca das atividades

Apresentação dos planejamentos didáticos produzidas pelo grupo de estudos; Discussões e reflexões acerca das atividades; Questionário final.
--

Fonte: a pesquisa.

Para finalizar, propôs-se responder o questionário final, a lista de presença e foram realizados os agradecimentos pela participação na formação. Portanto, para a formação proposta, foram selecionados os materiais apresentados neste capítulo por entender que são os adequados à formação, envolvendo a temática de pesquisa.

No capítulo seguinte, apresentam-se as análises e reflexões acerca dos dados coletados na formação continuada realizada.

7 ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se nesse capítulo as características das participantes da pesquisa e a análise dos dados coletados durante o desenvolvimento da formação continuada proposta. Ressalta-se que para as análises das atividades desenvolvidas em grupo, as participantes foram organizadas em pequenos grupos, de quatro e cinco componentes, denominados pelas letras A, B, C, D, E e F.

7.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Foram analisados os dados de vinte e quatro profissionais que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nas escolas da rede Municipal da cidade de Taquara/RS. Dessa forma, a Tabela 1 descreve o perfil das participantes da proposta.

Variáveis	n = 24 (100%)
Idade (a):	
De 22 a 29 anos	8 (33,3%)
De 30 a 39 anos	9 (37,5%)
De 40 a 45 anos	7 (29,2%)
Sexo:	
Feminino	24 (100%)
Qual sua carga horária de trabalho:	
20 horas	16 (66,7%)
40 horas	8 (33,3%)
Você tem carga horária destinada ao planejamento:	
Não	8 (33,3%)
Não sei.	1 (4,2%)
Sim	13 (54,2%)
Não informado	2 (8,3%)
Quanto tempo:	
Não tenho direito a hora atividade	8 (33,3%)
Sim, mas não respondeu a carga horária	7 (29,2%)
1/3 de planejamento semanal	2 (8,3%)
6h	5 (20,8%)
Ainda não sei a carga horária	1 (4,2%)
Não informado	1 (4,2%)

Fonte: a pesquisa.

De acordo com os resultados da Tabela 1, apresenta-se uma totalidade de participantes do sexo feminino (100%), a idade possui uma variação de vinte e dois e quarenta e cinco anos, na faixa etária de 30 a 39 anos, encontra-se a maior frequência observada com nove participantes (37,5%). A carga horária semanal variou de vinte a quarenta horas, sendo que, dezesseis professoras atuam por 20 horas (66,7%), oito

professoras informaram não possuir carga horária destinada para o planejamento, uma ainda não sabe e duas não informaram (8,3%), cinco responderam que possuem seis horas para o planejamento (20,8%), e duas, 1/3 de planejamento semanal (8,3%). Por tratar-se de início do ano letivo, e pelo fato das professoras estarem trabalhando em *home office*, observa-se que a carga horária de planejamento ainda não estava bem clara, porém é perceptível que, no caso a maioria das profissionais, possuem carga horária destinada ao planejamento.

Na Tabela 2, apresentam-se as características das participantes da pesquisa, com relação a sua formação acadêmica.

Tabela 2 - Dados das participantes da Formação

Variáveis	n = 24 (100%)
Qual sua formação:	
Pedagogia	16 (66,6%)
Matemática	4 (16,7%)
Letras	3 (12,5%)
Magistério	1 (4,2%)
Especialização:	
Pós- graduação em psicopedagogia e supervisão escolar.	4 (16,7%)
Especialização em Orientação Educacional.	2 (8,3%)
Pós-graduação em Educação Infantil e Anos Iniciais.	2 (8,3%)
Orientação e Gestão.	2 (8,3%)
Neuropsicopedagogia.	1 (4,2%)
Pós-graduação em Tecnologias da informação e comunicação na educação.	1 (4,2%)
Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática.	1 (4,2%)
Sem especialização.	11 (45,8%)

Fonte: a pesquisa.

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, observa-se uma predominância de professoras com formação em Pedagogia, sendo dezesseis professoras, seguidas por quatro com formação em Matemática, três com formação em Letras, sendo que, se observa ainda, uma docente que possui Magistério. Dessas, quatro possuem pós-graduação em Psicopedagogia e Supervisão Escolar (16,7%), onze não possuem nenhum tipo de Especialização (45,8%).

Na Tabela 3 são apresentados dados referentes a atuação das participantes da pesquisa nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tabela 3 - Atuação nos anos iniciais

Variáveis	n = 24 (100%)
Quantos anos em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental:	
Não Atuo	5 (20,8%)
De 1 a 5 anos	9 (37,6%)
De 6 a 10 anos	2 (8,3%)
De 15 a 19 anos	2 (8,3%)
De 20 a mais	6 (25%)
Que ano você leciona atualmente e quanto tempo: (a)	
3º ano	6,75
4º ano	3,62
5º ano	3,33
6º ao 9º ano	5,5
Educação infantil	9
Você já lecionou no 4º e/ou no 5º ano do Ensino Fundamental:	
Sim	16 (66,7%)
Não	8 (33,3%)
Tempo médio que já lecionou no 4º e/ou no 5º ano do Ensino Fundamental: (a)	
	8,0
Você acha suficiente a carga horária disponibilizada para as disciplinas de Didática/Ensino de Matemática em sua formação inicial:	
Não	13 (54,2%)
Acredito ser suficiente	11 (45,8%)
Justificativa de não ser suficiente:	
Melhorar carga horária	5 (20,8%)
Buscar novos conhecimentos	3 (12,5%)
Falta de didática	1 (4,2%)
Falta de foco	1 (4,2%)
Falta de professores na escola	1 (4,2%)
Não justificado	1 (4,2%)
Não tenho experiência	1 (4,2%)
Acredito ser suficiente	11 (45,8%)

Fonte: a pesquisa.

(a) Resultados expressos por meio de média

Demais dados expressos por meio de análises de frequência

No estudo (Tabela 3), observa-se que cinco professoras não atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a média foi de 8,35 anos, o tempo médio de atuação na Educação Infantil foi o mais alto (9 anos) quando comparado aos demais anos, seguido pelo terceiro ano (6,75 anos), no 5º ano se encontra o tempo de atuação mais baixo (3,33 anos). Dezesesseis professoras já lecionaram no 4º e/ou no 5º ano do Ensino Fundamental (66,7%) o tempo médio foi de oito anos, sendo que tem professoras que lecionaram nos dois anos por um tempo maior: “No 4º ano já havia lecionado antes uns cinco anos e agora retornei há dois anos. No 5º ano estava no meu nono ano quando resolvi trocar”, “Sim umas 10 vezes em cada ano”, nesse caso, observa-se que a professora permaneceu por muito tempo atuando no mesmo ano: “Somente com 4º ano - 11 anos consecutivos”, porém uma das profissionais relatou

seu trabalho, como professora de hora atividade. A Tabela 4, apresenta dados relacionados as experiências das professoras em formação continuada e a percepção sobre a formação.

Tabela 4 - Experiências em formações continuadas

Variáveis	N=24 (100%)
Já realizou formações continuadas em Educação Matemática:	
Não	13 (54,2%)
Sim	11 (45,8%)
Com que frequência:	
Anualmente	7 (63,6%)
Semestralmente	3 (27,3%)
Mensalmente	1 (9,1%)
Você considera relevante a realização de cursos de formação continuada:	
Muito relevante	22 (91,6%)
Não sei opinar	1 (4,2%)
Relevante	1 (4,2%)

Fonte: a pesquisa.

A Tabela 4 indica que treze professoras nunca participaram de formações continuadas em Educação Matemática (54,2%), entre as onze que participaram, temos sete que realizaram a mesma de forma anual (63,6%), três de forma semestral (27,3%) e uma de forma mensal (9,1%). Percebe-se que vinte e duas participantes assinalam como muito relevante a realização de cursos de formação continuada (n = 22; 91,6%). A Tabela 5 descreve os conteúdos e estratégias utilizados em sala de aula pelas professoras.

Tabela 5 - Conteúdos e estratégias utilizados em sala de aula

Variáveis	n = 24
Já trabalhou com o conteúdo de Frações nos anos iniciais:	
Não	10 (41,7%)
Sim	14 (58,3%)
Que estratégias, recursos e metodologias você utilizou ao trabalhar com o ensino de Frações (ou pretende utilizar, no caso de ser o ano que irá trabalhar: **	
Alimentos (bolo, chocolate etc.).	6 (22,2%)
Materiais concretos para visualização.	6 (22,2%)
Diferentes recursos.	5 (20,8%)
Nenhuma até o momento.	3 (11,1%)
Jogos.	2 (7,4%)
Gráficos/imagem e tabelas.	2 (7,4%)
Livro.	2 (7,4%)
Materiais impressos/apoio.	2 (7,4%)
Vídeos.	2 (7,4%)
Outros.	5 (20,8%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência

** Mais de uma alternativa de resposta

Ainda quando questionadas sobre as estratégias, recursos e metodologias utilizadas ao trabalhar com o ensino de Frações (ou pretende utilizar se é o primeiro ano que irá trabalhar com essa temática), as mais utilizadas foram com alimentos (bolo, chocolate), em seis casos foi verificado este tipo de recurso, o que pode ser observado no relato das professoras: *“Utilizei o método das pizzas, bolo [...]”, “[...] divisão de chocolate entre as crianças, régua fracionária.”*, *“Levei um bolo e comecei a cortá-lo e questionar os alunos sobre o que estava acontecendo.”*, *“Utilizei o método das pizzas, bolo...”*.

No entanto, com relação a metodologia de trabalho, obteve-se as seguintes manifestações das professoras: *Já trabalhei com barras de chocolate, com bolo, com materiais concretos de frações disponibilizados pela escola, com materiais confeccionados pelos alunos, com fração de pessoas e objetos utilizando os próprios alunos e seus objetos”, “Diferentes recursos para melhor entendimento do aluno”*. O uso de materiais concretos também foi citado: *“Material concreto para que o aluno possa visualizar”*.

Obteve-se relatos de uso de recursos em atividades práticas que envolvam visualização, situações cotidianas, apoio de imagens e jogo de dominó das frações com representação numérica e sua leitura, uma das professoras relatou ser o primeiro ano que trabalharia a temática, mas não descreveu a metodologia que pretende utilizar.

É possível verificar que as professoras demonstram uma preocupação em relatar a utilização de materiais concretos, manipuláveis, utilizando-se de recursos visuais para auxiliar os alunos na construção do conhecimento, utilizando-se da percepção. No entanto, de acordo com Magina e Campos (2008), apresentar estratégias de ensino muito limitadas, usar desenho ou material concreto, visando facilitar as comparações perceptivas, em detrimento do ensino dos invariantes operatórios de ordem e equivalência, fatores necessários para a compreensão do conceito, pode não favorecer os alunos na aquisição do conceito em referência e na superação das dificuldades apresentadas. A Tabela 6 descreve as dificuldades, percebidas pelas professoras participantes, na área de Matemática.

Tabela 6 - Dificuldades na área de Matemática

Variáveis	n = 24
Quais objetos do conhecimento (conteúdos) os alunos apresentam mais dificuldades, na área de Matemática: **	
Cálculo de porcentagens e representação.	13 (54,2%)
Nenhuma das alternativas anteriores.	3 (12,5%)
Números Racionais/Representação fracionária dos Números Racionais:	21 (87,5%)
Quais as habilidades (BNCC) envolvendo o conteúdo de frações você trabalha durante o ano letivo no 4º e 5º ano do E. F.**	
EF04MA09 – Reconhecer as frações unitárias mais usuais [...]	16 (66,7%)
EF05MA03 – Identificar e representar frações [...]	14 (58,3%)
EF05MA04 – Identificar frações equivalentes.	12 (50%)
EF05MA06 – Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens [...]	7 (29,2%)
Das habilidades marcadas na questão anterior quais percebe que os alunos têm dificuldade na compreensão: Justifique**	
Nunca trabalhei este conteúdo.	10 (41,7%)
EF04MA09 - Reconhecer as frações unitárias mais usuais.	3 (12,5%)
EF05MA04 - Frações equivalentes.	5 (20,8%)
Acredito que seja relacionar os números fracionários com pontos na reta numérica.	1 (4,2%)
EF05MA03, pois envolve muitos processos ao mesmo tempo, comparação, divisão, representação... Eles se confundem.	2 (8,3%)
EF05MA05 – Comparar e ordenar números racionais positivos.	1 (4,2%)
Não respondeu.	1 (4,2%)
Na representação das frações. Eles costumam a conseguir organizar a fração em símbolos.	2 (8,3%)
Não informado.	1 (4,2%)
Ao trabalhar com frações, quais foram as principais dificuldades que os alunos encontraram**	
Não trabalhei	10 (41,7%)
Entender a equivalência da frações.	5 (20,8%)
Dificuldade no concreto.	2 (8,3%)
Organização da reta numérica.	2 (8,3%)
Compreender o conceito das porcentagens.	1 (4,2%)
Depende da dinâmica que foi apresentada pelo aluno.	1 (4,2%)
Interpretação das questões.	1 (4,2%)
Não sei informar.	1 (4,2%)
Não teve.	1 (4,2%)

Fonte: a pesquisa.

** Mais de uma opção de resposta

Conforme a Tabela 6, entre os objetos de conhecimento (conteúdos) que os alunos apresentam maior dificuldades, tem-se o “Cálculo de porcentagens e representação”, em que treze indicaram esse objeto (54,2%). Entre as habilidades (BNCC) envolvendo o conteúdo de Frações, as mais trabalhadas durante o ano letivo no 4º ano e 5º ano do Ensino Fundamental tem-se a EF04MA09 (66,7%) do 4º, seguida pela EF05MA03 (58,3%) e EF05MA04 (50%), sendo que, a soma totaliza mais que 100% em função de ser trabalhadas mais de uma atividade.

Das habilidades marcadas, as que os alunos têm maior dificuldade na compreensão do conceito, na percepção das professoras, foi a EF05MA04 (20,8%), que se refere a identificar as frações equivalentes, em segundo lugar foi EF04MA09 (12,5%), que é a habilidade do 4º ano, sendo ela “reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica”.

No entanto, observando mais atentamente os resultados dessas questões, dez professoras responderam que nunca haviam trabalhado com frações, e marcaram as habilidades que em suas concepções, os alunos apresentam maiores dificuldades, o que demonstra certa inconsistência nessas respostas. Observando também algumas justificativas que elas percebem, quanto a compreensão dos conceitos referentes as habilidades citadas, destacam-se: *“Só conseguem no concreto, para o simbólico não”*; *“Na representação das frações. Eles costumam a conseguir organizar a fração em símbolos”*; *“Só trabalho a primeira habilidade no quarto ano e geralmente este assunto é trabalhado no final do ano, muitas vezes falta tempo suficiente para aprofundar mais”*; *“EF05MA03, pois envolve muitos processos ao mesmo tempo, comparação, divisão, representação... eles se confundem”*.

Nesse sentido, observa-se que realmente, alguns professores deixam para trabalhar esse conteúdo no final do ano, e pode ocorrer de não haver tempo suficiente para o seu desenvolvimento, ou mesmo, pode ocorrer de apenas ser apresentado com estratégias limitadas. Damico (2007), comenta que situações envolvendo o subconstruto (significado) parte-todo, apresentadas com o auxílio de diferentes representações, como formato de pizzas, chocolates, etc., são empregadas no mundo todo e começam a ser utilizadas no 4º ano, porém é importante que essas situações sejam aprofundadas e até o final do 5º ano, e que sejam aplicadas, a cada ano, com outras abordagens também, para que o aluno, comece a entender os diferentes significados das frações e venha a entender o real significado do que está sendo abordado.

Quando questionados sobre trabalhar com frações, quais as principais dificuldades que os alunos encontram, obteve-se como citação mais frequente: *“Entender a equivalência das frações”*; *“Eles entendem o concreto, mas tem dificuldades de passar para o papel o que simboliza aquilo que viram no concreto nos exercícios”*; *“Entender a equivalência de frações.”*; *identificar e representar frações*

maiores, menores e equivalentes”; “ *identificar maior e menor, organizando na reta numérica*” e “ [...] *compreender o significado de fração*”.

Nesse sentido, Magina e Campos (2008) relatam que, quando não há uma clareza, por parte do professor, sobre os diferentes significados da fração, pode levá-lo a propor estratégias, limitando-se a indicação do uso do desenho ou até mesmo do material concreto, objetivando facilitar comparações perceptivas, porém tais estratégias não suprem a necessidade do ensino de ordem e equivalência, que são invariantes operatórios necessários para a compreensão do conceito mencionado.

Ainda referente à interpretação das questões, observa-se que além de não conseguirem as interpretar, eles se confundem ao identificá-las e representá-las, isso pode ocorrer pelo fato dos alunos até apresentar habilidades em manipular frações, porém ainda não apresentam uma compreensão clara do conceito estudado, precisando ser expostos a situações diferenciadas que proporcionem um maior entendimento do conceito (MAGINA; CAMPOS, 2008).

Na seção seguinte, serão descritos e analisados os dados da formação continuada realizada, que ocorreu de 04 de março a 28 de abril de 2021.

7.2 DISCUSSÕES E REFLEXÕES INICIAIS

Nesta seção, apresentam-se relatos das participantes, obtidos nos encontros formativos, e as respectivas análises, em um viés interpretativo-reflexivo, como já apresentado anteriormente, a análise é composta por diálogos, e registros das questões, registros das conversas no *chat*, questionários, materiais produzidos na formação e postado na plataforma *Moodle*, assim como anotações realizadas no diário de campo. As participantes aqui não serão citadas, pois não é pretensão identificá-las, mas sim, analisar qualitativamente os dados obtidos na formação.

Foi realizado contato com a Secretaria de Educação do Município, sendo a proposta aprovada e autorizada pelo Conselho Municipal de Educação em 2020, conforme a carta de Anuência (Apêndice E). No início do ano letivo de 2021, foi retomado o contato com a Secretaria Municipal da Educação, Cultura e Esporte (SMECE), em que foi solicitado que fosse realizado a formação logo no início do ano, conforme descrito no capítulo 6, visto que as professoras estavam trabalhando em *Home office*, o que segundo as coordenadoras responsáveis, facilitaria a participação nesse período da Formação oferecida.

A partir de então, foram destacados os aspectos que levaram a realização dessa pesquisa e os objetivos da formação, bem como a importância da realização de formação continuada relacionada ao ensino da Matemática, destacando a relevância da temática abordada e sua aplicabilidade em situações do cotidiano, bem como as dificuldades apresentadas no ensino e na aprendizagem.

Dando continuidade, as próximas análises situaram-se em torno das discussões sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Orientador Municipal (DOM). Trazendo à tona algumas considerações importantes sobre a BNCC (BRASIL, 2017, p.7):

A Base Comum Curricular é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação.

Dessa forma, a BNCC é o documento que orienta os currículos, indicando o que ensinar e determinando os conteúdos essenciais que todos os alunos da Educação Básica precisam aprender. Sendo assim, na BNCC são determinados os 60% dos conteúdos obrigatórios a serem trabalhados em cada ano escolar, cabendo as diferentes esferas educacionais (rede estadual e rede municipal) selecionar 40% dos conteúdos, habilidades e competências referentes a parte diversificada voltada as características regionais e locais da sociedade (BRASIL, 2017).

Na sequência, apresentou-se os objetos de conhecimento que envolvem o ensino de Frações e as habilidades da BNCC e do DOM, sendo que esse, contempla as habilidades da BNCC (terceira coluna), do Referencial Curricular Gaúcho (quarta coluna), sendo complementado, unificado ou mantida as habilidades dos dois documentos (na quinta coluna) conforme Anexo A. Por tratar-se de um documento municipal, que é disponibilizado via documento *Google Drive*, para os profissionais da educação, sendo esse ainda volumoso, optou-se em não colocá-lo em sua totalidade em anexo no trabalho, o mesmo foi acessado pela pesquisadora, porém foi somente utilizado, juntamente com a BNCC, para a elaboração dos *slides*, a fim de não tornar a apresentação das orientações contidas nos documentos, repetitivas no decorrer do trabalho.

Ao apresentar as orientações contidas nos documentos, primeiramente do 4º ano, foram comentadas algumas estratégias que podem ser utilizadas, com o intuito

de facilitar a compreensão das habilidades e, propor caminhos que podem facilitar o ensino e conseqüentemente a aprendizagem. Foi solicitado que o grupo de pesquisa participasse, trazendo contribuições, seja por diálogo, ou pelo *chat*, para isso, foi questionado: Quais as principais dificuldades encontradas ao trabalhar essas habilidades no 4º ano?

Dando seqüência ao diálogo inicial, apresenta-se algumas colocações, das participantes do grupo de pesquisa, sobre a temática abordada na formação, onde se tem: *“Uma das grandes dificuldades, tanto para ensinar, quanto para os alunos compreenderem”*, sendo que *“Na própria graduação, temos pouco contato com esse conteúdo, então acabamos indo verdes para a sala de aula também”*, complementando ainda, a outra pontua, *“Exatamente. Concordo! Verdes e super inseguras. A formação sobre esse conteúdo é muito importante”*. Porém, percebe-se durante a formação, tanto via *chat*, como pelas respostas dos questionários aplicados, a conscientização dos profissionais que optaram em realizar a formação, como um exemplo, tem-se o relato: *“É a primeira vez que vou trabalhar com o 4º ano. Vou ter que estudar e retomar alguns conteúdos, estou adorando essa formação!”*.

Ponte (1994) comenta que, o saber profissional do professor, desenvolve-se na ação, na prática pedagógica, assim como, nas demais atividades escolares e extraescolares, nas quais está envolvido, pois são nessas situações que surge a necessidade de buscar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de sua prática profissional, sendo que, momentos formativos, são excelentes oportunidades de reflexão e busca do saber.

Dessa forma, tais reflexões e embasamentos reforçam a necessidade de formações específicas na área da Matemática para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tais comentários também evidenciam uma percepção de necessidade de mudanças de atitudes e de buscar conhecimento por meio de formações acerca de conteúdos que lhes faltaram um aprofundamento maior na formação inicial.

Dando continuidade, realizou-se a explanação das habilidades do 5º ano, tecendo comentários sobre as mesmas e ressaltando a importância de trocar experiências, tanto no ambiente escolar, em momentos de hora atividades, como por meio de formações, para isso, foi solicitado a participação do grupo, a fim de trazer à tona outras contribuições pertinentes a temática. Dessa forma questionou-se: Quais as principais dificuldades encontradas ao trabalhar essas habilidades no 5º ano?

Nessa perspectiva, uma participante comentou que, realmente trata-se de *“um conteúdo muito importante, precisamos dessas trocas”*, a outra acrescentou que *“[...] trabalho com Matemática do 6º ao 9º ano, e essa dificuldade acontece muito nos anos finais também...”*, sendo tais fatos afirmados pela colega que também elucidou, *“Eu também trabalho com os anos finais do 6º ao 9º. E percebo que os alunos apresentam muitas dificuldades e a troca de experiências ajuda muito para que possamos melhorar, adaptando os planejamentos de acordo com as dificuldades deles. Ideias diferentes são sempre muito bem-vindas”*. Tais depoimentos caminham na direção do referencial deste trabalho, em que essas dificuldades, por vezes, podem perdurar até a graduação, Magina e Campos (2008), descrevem em sua pesquisa, que essas dificuldades se apresentam tanto no ponto de vista do ensino, quanto no ponto de vista da aprendizagem.

Mas, ao participar de processos formativos, os quais permitam refletir sobre o próprio desenvolvimento profissional e assim, buscar conhecer e apropriar-se dos saberes necessários para desempenhar as atividades profissionais, é uma forma de agregar conhecimento para assim ir formando sua identidade profissional e ser capaz de realizar as atividades de sua profissão. De acordo com Ponte e Oliveira (2002), mesmo com a imagem fortemente desvalorizada dos profissionais da educação, *“poucos contestarão que ser professor, hoje em dia, requer um conjunto de conhecimentos e competências que não se encontram de modo espontâneo em qualquer licenciado”*.

Na sequência, uma participante reafirmou *“[...] que esta troca entre os professores dos anos iniciais e finais é de extrema importância, e o aluno ganha muito com essa parceria...”*. Além disso, os professores também ganham, pois, ao apropriar-se de um leque maior de materiais, adquirir mais clareza sobre a forma que se pode desenvolver as habilidades propostas em sala de aula, podem se sentir seguros e desempenhar melhor seu papel enquanto educadores.

Após, a discussão sobre as habilidades da BNCC, uma professora se manifestou mencionando que com relação à *“[...] interpretação das habilidades, tens razão, muitas vezes, não entendemos o que está pedindo. Penso que essa conversa está contribuindo nesse sentido”*. Dessa forma, momentos de troca de informações, pode contribuir para a reflexão e entendimento das orientações contidas nos documentos, assim como Silva (2005), adverte que ao proporcionar esses momentos de reflexão (em formações continuadas), é importante que se possa aplicar os

conhecimentos e resultados obtidos, acerca da temática proposta, em suas práticas sala de aulas. Assim como observando esse comentário, percebe-se o quanto os apontamentos realizados nesse primeiro encontro já “[...] nos ajuda como professoras alfabetizadoras a contribuir, já trabalhando na alfabetização essas questões”.

No que se refere a atividades que podem ser trabalhadas no ensino das Frações, uma professora destacou que, “*Além da pizza e do uso das moedas, gosto de trabalhar a equivalência de frações com os espaguete de piscina...*”. Conforme foram desencadeando as discussões outras também comentaram que “*A matemática, como um todo, precisa ser contextualizada ao máximo, precisa ser atrativa, porque a criança só vai realmente aprender aquilo que faz sentido para ela, e, se for prazeroso, melhor ainda!*” e que “[...] a matemática deve ser trabalhada de forma lúdica, material concreto e relacionar o conteúdo com o cotidiano. O uso da matemática no dia a dia.”

Observando as colocações supracitadas, é possível perceber que as discussões permeiam em relação a: “material concreto”; “lúdico” e a “contextualização”, recursos importantes no desenvolvimento do conceito referenciado, porém percebe-se que não é mencionada a importância da leitura, da interpretação das situações, dos invariantes necessários para a aquisição do conceito proposto. Dessa forma, na seção seguinte apresentam-se algumas considerações sobre questionamentos com relação a obstáculos e dificuldades encontradas no ensino de Frações.

7.2.1 Discussões acerca de obstáculos que os professores identificam ao trabalhar com Frações

Para esse tópico, a análise dar-se-á a partir de questionamentos iniciais realizados nos encontros de formação, a fim de verificar as noções que o grupo possuía a respeito de possíveis entraves no ensino de Frações. As respostas foram elaboradas pelos pequenos grupos, de quatro e cinco componentes, denominados pelas letras A, B, C, ... Os resultados foram agrupados a partir das respostas obtidas, para isso, questionou-se: **O que você considera ser um obstáculo no ensino das Frações?**

O retorno das professoras do Grupo A foi: “*Um dos obstáculos é muitas vezes a falta de conhecimento do professor de estratégias para ensinar. As vezes ele só sabe uma forma de ensinar e esta pode não alcançar todos os alunos*”. Percebe-se que, o grupo de professoras, ponderou a questão relativa a falta de conhecimento dos

professores sobre estratégias de ensino para o desenvolvimento dos conteúdos, quando tal fato acontecer, pode ocorrer um obstáculo de origem didática, pois devido a possíveis limitações de estratégias didáticas ou conhecimentos, o professor pode apresentar conhecimentos mal elaborados para o educando ou conhecimentos de forma muito simplificada ou incompleta (KIKUCHI, 2012; GOMES, 2006).

Ainda cabe ressaltar que, quando o professor sabe somente uma maneira de ensinar, o mesmo, geralmente, acaba transmitindo da forma que aprende, nesse sentido Bachelard (1996) destaca em seus escritos sobre o fato que, os alunos chegam em uma sala de aula com conhecimentos empíricos já construídos, todavia, o mesmo fato ocorre com os professores, os mesmos chegam com uma cultura enraizada, sendo muitas vezes necessário mudar essa cultura experimental, derrubar os obstáculos já sedimentados pelas experiências anteriores vividas por esse profissional, seja enquanto aluno ou mesmo em sua prática docente, para que assim, o conhecimento venha alcançar todos os educandos.

O maior obstáculo é que a matemática é hierárquica, então muitos alunos chegam ao 4º e 5º ano sem saber conceitos que seriam básicos para aprender as frações. Isso permanece nos outros anos (GRUPO B). Consideramos como uma das principais dificuldades é a defasagem na aprendizagem dos alunos, visto que muitos não sabem o básico da matemática, mesmo já estando no 4º ou 5º ano (GRUPO E).

É possível perceber que as participantes dos Grupos B e E apontaram o fato que existem alunos que chegam ao 4º e 5º ano apresentando defasagem e sem saber os conceitos matemáticos básicos para aprender Frações. O Grupo B ainda comenta “*que a matemática é hierárquica*”, ou seja, existem conceitos matemáticos, que são pré-requisitos para aquisição de um novo conceito, por isso devem ser bem abordados na sua constituição. Já as participantes dos grupos a seguir respondem ser um obstáculo no ensino dos números fracionários:

A dificuldade em cálculos de divisão e no processo todo que envolve também a multiplicação e a subtração. O trabalho com a divisão de forma lúdica deveria iniciar antes do terceiro ano para terem noção e conseguirem no terceiro entender o processo e depois seguir ampliando as dificuldades no 4º e 5º (GRUPO D).
A dificuldade de compreender a divisão (GRUPO F).

As professoras dos Grupos D e F, apontam as dificuldades que os alunos apresentam, nas estruturas aditivas e multiplicativas, ressaltando a importância de

iniciar a trabalhar com a divisão desde o terceiro ano com o material concreto, e ir aprofundando a cada ano, de forma sequenciada, conforme propõe a BNCC. Visto que, a Base Nacional Comum Curricular (2017) estabelece uma progressão dos conteúdos em espiral, ou seja, as habilidades, a cada ano, aparecem com maior nível de complexidade, dessa forma, durante todos os anos de estudo, o aluno irá passar por distintas experiências com relação aos números fracionários.

Bachelard (1996) chama atenção, para a experiência primeira ou a observação primeira, se essa apresenta-se repleta de imagens, de forma pitoresca, concreta, a mesma pode tornar-se um obstáculo inicial ao conhecimento científico, pois as vezes pode parecer que os alunos compreenderam os conceitos, pois demonstram encantados, porém se nessa fase, esse conhecimento não for aprofundado, bem construído e questionado, pode se caracterizar como obstáculo, mostrando que há ruptura e não continuidade ao novo conhecimento.

Já as participantes do Grupo C destacam que: “O maior obstáculo é fazer com que entendam a noção de frações”. Tal fato, também, pode ser observado em estudos referentes aos anos finais do Ensino Fundamental, visto que em decorrência dessa dificuldade já encontrada em anos anteriores se reverbera ao longo da Educação Básica, pois conforme Santos (2015) as dificuldades nas atividades relacionadas aos Números Racionais, pode ser justamente pelo fato dos alunos não entenderem a noção de Frações, apresentando entraves na formação e consolidação desse saber, e assim, essas dificuldades tendem a permanecer.

Salienta Bachelard (1996, p. 17) que “é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos”, podendo gerar estagnação e até regressão do conhecimento científico, essas causas de inércias, que são denominadas, pelo Filósofo, obstáculos epistemológicos. Nesse sentido que é importante que desde os anos iniciais, esses conceitos sejam bem trabalhados, a fim de evitar essas lentidões apresentadas ou até mesmo a estagnação de um conhecimento em construção.

Dando continuidade as atividades com o grupo de pesquisa, questionou-se:

Que obstáculos você identifica ao trabalhar com Frações nos anos iniciais?

O Grupo A apresentou como resposta: “*Teoria e prática*”, relatando que por vezes existe uma dificuldade para aplicar as teorias aprendidas sobre determinados conceitos, em especial matemáticos. Nesse sentido, Ponte (1994) comenta que, por meio da reflexão, pode-se estabelecer uma relação entre a teoria e a prática, dessa

forma, observa-se a importância de oportunizar momentos de interação entre esses profissionais, a fim de proporcionar, por meio desses momentos de interação, a troca de experiências entre pares.

Nossa geração decorou e não aprendeu. Então precisamos lembrar para ensinar, nem nós compreendemos realmente as frações (GRUPO B).
Nossa insegurança e falta de embasamento também dificultam o ensino/aprendizagem das frações (GRUPO E).

É possível perceber nas colocações das professoras desses dois grupos, que há uma preocupação com a base de conhecimentos sobre os números fracionários e a forma como os mesmos foram adquiridos, assim como também demonstram insegurança para o ensino. Nesse sentido, Silva (2005) comenta que os professores devem ser ouvidos nas formações, pois, muitas vezes os mesmos não tem domínio de conteúdos básicos necessários que venham garantir a aprendizagem dos educandos, por isso, é de suma importância conduzir momentos de reflexão, para que os professores estejam cientes da importância de compreender o sentido do que é estudado, e não meramente memorizar, assim como o Grupo B citou sobre decorar e não entender, destacando que hoje precisam lembrar, pois reconhecem que não compreenderam ao certo o que é Frações.

Ponte e Oliveira (2002, p. 7) ainda comentam que se pode, por vezes, ter dificuldades de atuar “de acordo com certas concepções e valores aos quais se adere racional ou emocionalmente, devido a condicionantes do contexto ou à falta do saber fazer”. Nesse sentido, que esses momentos de formação continuada, além de proporcionar a reflexão, podem ampliar a base de conhecimentos, por meio da troca e busca por conhecimento e metodologias de ensino sobre o tema abordado.

Como a maioria dos alunos apresenta dificuldades na divisão e a fração não deixa de ser uma divisão, torna-se difícil a compreensão. Principalmente quando se criam problemas que envolvam frações (GRUPO C).

Por terem dificuldades na divisão, apresentam dificuldade para entender a fração. Trabalhando com os alunos de forma concreta (com o uso de chocolates, bolos) ainda percebemos que depois de compreender a fração, eles têm dificuldade de passar para o papel essas frações: não sabem qual número vai em cima e qual vai embaixo. Alguns custam a entender o processo de onde colocar o número de partes divididas e partes retiradas (GRUPO D).

A maior dificuldade de entender a divisão é na hora de armar a conta. Se a criança tem bem construído o conceito de divisão, aprender frações se torna natural (GRUPO F).

Já as professoras dos Grupos C, D e F, trazem à tona a questão que os alunos chegam no 4º e no 5º ano sem construir as propriedades multiplicativas, ou seja, o não saber dos alunos. Essa constatação é de suma importância, pois, o início desse conceito, surge exatamente na divisão, onde essa propriedade precisa ser bem desenvolvida para que não haja uma estagnação na aquisição do conhecimento.

Ainda com relação a fala das participantes do Grupo D, pode-se inferir que por vezes, a apresentação de um novo conhecimento, somente com o uso do material concreto, pode não ser suficiente para que o aluno realmente entenda o significado desejado, ou mesmo a apresentação do conceito, por meio de somente uma única metodologia, também pode limitar o aluno a aprender.

Com relação a isso, entende-se que quando o professor propõe atividades utilizando-se somente uma estratégia de ensino, mesmo que ele esteja bem intencionado, isso pode constituir-se em um obstáculo a aprendizagem para o aluno (KIKUCHI, 2012) dessa forma, é importante que o professor utilize para a compreensão de um mesmo objeto matemático, diferentes formas de representação e estratégias de ensino, seja utilizando resolução de problemas, jogos didáticos, materiais concretos ou uso das tecnologias.

Diante disso, Brousseau (1983) comenta que não é possível programar o processo de aprendizagem, porém, é possível escolher as situações a serem propostas ao aluno, diante disso, é importante ao realizar o planejamento, propor diversas atividades que levem o educando a transitar entre os diferentes significados dos números fracionários.

Outro fator importante que Trindade (1996, p. 80) comenta é que os educandos encontram dificuldades no curso da aprendizagem dos saberes específicos, os quais pressupõe mudanças conceituais importantes, porém, para Vergnaud (1993) nem todas essas mudanças se constituem em um verdadeiro obstáculo epistemológico.

7.3 DISCUSSÕES E ANÁLISE DAS ATIVIDADES ELABORADAS E APRESENTADAS PELAS PROFESSORAS

Após refletir sobre as possíveis dificuldades discutidas com as participantes da pesquisa e realizar um levantamento e explanação orientações contidas nos documentos curriculares orientadores (DOM e BNCC) conforme já comentado anteriormente, apresentar-se-á algumas atividades elaboradas e apresentadas pelas professoras objetivando analisar o desenvolvimento, assim como as possíveis

contribuições e limitações desse processo formativo, para isso, a seguir apresenta-se reflexões acerca de atividades elaboradas pelos grupos de pesquisa.

7.3.1 Análise de atividades do 4º ano

Para a realização das atividades para o ensino no 4º ano, todos os grupos utilizaram o objeto de conhecimento “Números racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$)” (BRASIL, 2017, p.290) e a habilidade proposta na BNCC “(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso (BRASIL, 2017, p.291)”.

Vale destacar que, ao apresentar uma proposta, em que seriam elaboradas atividades para as professoras (que já haviam sido organizadas anteriormente em pequenos grupos), solicitou-se que as mesmas contemplassem os objetos de conhecimentos do ano proposto. Saliendo que para o momento vivenciado, da pandemia, a sugestão seria buscar atividades pensando que as mesmas pudessem ser realizadas em casa (ensino remoto), como por exemplo, atividades com papel, objetos simples, pois, dependendo do contexto, se enviar uma atividade com algum recurso diferenciado, o estudante poderia não possuir o mesmo em casa. Assim como, pensar em atividades que pudessem ser aplicadas posteriormente, no momento presencial.

Diante do exposto, foi proposto a construção de um planejamento, visando a construção do conceito de Frações em sala de aula, oportunizando formas de trabalhos criativos com caráter formativo. Entende-se que o contato com o conhecimento baseado somente em teorias, não pode garantir uma real formação de conhecimento profissional, pois o conhecimento está ligado à ação e a reflexão da prática docente (PONTE; OLIVEIRA, 2002).

Outra observação que foi destacada ao solicitar a realização das atividades, é que essas pudessem contemplar a construção do conceito e, também, diferentes representações das Frações (como a figural, leitura, número). Saliendo a importância de as mesmas não apresentarem, inicialmente, uma complexidade além do nível de desenvolvimento dos estudantes, mas que sejam desafiadoras o suficiente para que eles possam sentir-se motivados a buscar respostas ao que está sendo proposto.

Na figura 12, apresenta-se atividades propostas pelo Grupo A, com as respectivas reflexões.


Figura 12 - Introdução ao ensino de Frações

Utilizada: Em sistema remoto.


Objeto de conhecimento: Números racionais: frações unitárias mais usuais: ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$). **Código e Habilidade de BNCC:** (EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso. **Recursos Utilizados:** Caderno, lápis de cor, jogo confeccionado pelos alunos.

Metodologia: Aula expositiva, uso de material semiconcreto, confecção de jogo com material reciclado pelos alunos. As atividades deverão ser realizadas no caderno.

Conhecendo as frações



Dessas três partes, duas foram coloridas.



O número que representa a parte colorida do retângulo é o numerador da fração.

Fração ou número fracionário é o número que representa uma ou mais partes do inteiro que foi dividido em partes iguais.

TERMOS DAS FRAÇÕES

Toda fração tem numerador e denominador.

2 ← **Numerador**

— ← **Traço fracionário**

3 ← **Denominador**

Denominador: indica em quantas partes iguais o inteiro foi dividido.
Numerador: Indica quantas partes do inteiro foram consideradas.

Fonte: Grupo A.

Para introduzir o ensino de Frações para o 4º ano, observa-se na Figura 13, as componentes do Grupo A apresentaram o objeto de conhecimento e a habilidade proposta, preocupando-se em apresentar o conceito e os termos utilizados no ensino do mesmo.

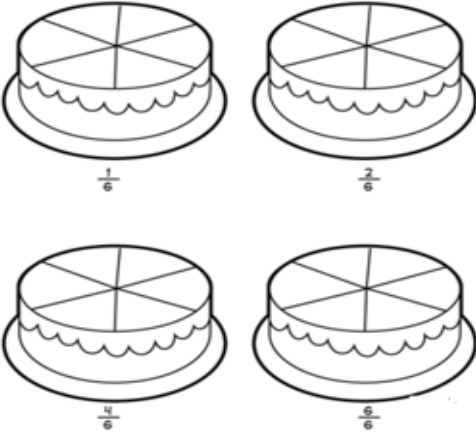
Já na sequência, foram propostas somente duas atividades (Figura 13), sendo a primeira para pintar a fração indicada em bolos divididos em fatias, e na segunda, escrever a fração que representava as partes pintadas de figuras.


Figura 13 - Atividades para colorir e escrever a fração que representa


FRAÇÃO DE CHOCOLATE


Vamos pintar as fatias destes deliciosos bolos de chocolate conforme indicado.


1) Escreva a fração que representa a parte pintada:



a)  =

b)  =

c)  =

d)  =

Fonte: Grupo A.

Na figura 14, apresenta-se um dominó com Frações, elaborado pelo grupo A.

Figura 14 - Dominó com material reciclado

DOMINÓ DE FRAÇÕES

Número de jogadores: 4 - O objetivo do jogo é terminar com as peças da mão antes que seus adversários.



Instruções do jogo: As peças são "embaralhadas" na mesa com as imagens viradas para baixo, e cada jogador pega 7 peças para jogar. O jogador que começa a partida é decidido pelos jogadores. Ele inicia a partida colocando alguma peça no centro da mesa. A partir daí, joga-se no sentido anti-horário. Cada jogador deve tentar encaixar alguma peça sua nas peças que estão na extremidade do jogo, uma por vez. Quando um jogador consegue encaixar uma peça, a vez é passada para o próximo jogador. Caso o jogador não tenha alguma peça que encaixe, ele deve passar a vez, sem jogar. A partida pode terminar em duas circunstâncias: quando um jogador consegue bater o jogo, ou quando o jogo fica trancado. As peças podem ser "encaixadas" de forma que uma fração se encaixe com a sua representação (parte colorida da figura).

Fonte: Grupo A.

O dominó foi confeccionado com blisters de comprimidos (Figura 14), as partes coloridas foram pintadas com esmalte. Sendo que, inicialmente não haviam orientações de como era o desenvolvimento do jogo com os estudantes. Diante disto, solicitou-se que as mesmas fossem anexadas junto ao planejamento, para o compartilhamento com o grupo.

Percebe-se que o planejamento foi realizado de forma sequencial, porém observou-se poucas atividades, o que não permite um aprofundamento maior. Diante disso, Parcianello (2014, p. 5) descreve que para desenvolver o “[...] conceito de fração é preciso o reconhecimento de seu uso em diversas situações e em diferentes contextos”, pelo fato que os números que eles conhecem, anteriormente, são expressos apenas por Números Naturais.

As professoras do Grupo B apresentam a sugestão de trabalhar com a atividade “Pizza de papelão”, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Pizza de papelão

Habilidades contempladas:

- (EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
- (EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou a ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.



Confecção:

Um círculo permanece inteiro enquanto o outro será cortado em partes iguais. Com fita dupla face ou com o velcro e a cola, sobrepôr o círculo recortado sobre o círculo inteiro

Como usar o recurso:

Ele deve ser utilizado para introduzir as frações. Relembrar com as crianças que, até então, não poderíamos dividir o número um por outro número que não fosse ele mesmo ou por zero. Questionar: o que acontece se formos dividir uma única pizza ou um único bolo por toda a turma? Explorar as hipóteses dos alunos e concluir que cada um ficaria com uma fatia. Distribuir as fatias e então falar que os números racionais existem para essas situações. A partir daí, explorar $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$. Quando os alunos já tiverem explorado bem o recurso e tiverem compreendido a situação no concreto, sistematizar as frações no quadro/caderno.

Material: Dois pedaços de papelão cortados em círculo do mesmo tamanho. Pode-se utilizar o isopor que vem nas embalagens de pizza congelada (também dois); tesoura; velcro, cola quente ou fita dupla face.

Sugestão: Em aulas presenciais, em tempos “normais” (sem pandemias), levar um bolo ou pizza para aprofundar o tema.

Fonte: Grupo B.

Ao realizar a apresentação das atividades, as professoras do Grupo B apresentaram as “habilidades”, a “descrição das atividades”, ou seja, como realizar a confecção da atividade e “como utilizar o recurso” em sala de aula, assim como os materiais necessários para a confecção. No entanto, percebeu-se que dentre as habilidades elencadas dessa primeira atividade, a segunda é referente ao ensino para o 5º ano.

Já na apresentação da segunda atividade, as participantes do Grupo B trouxeram uma atividade com o uso de lego, conforme a Figura 16.

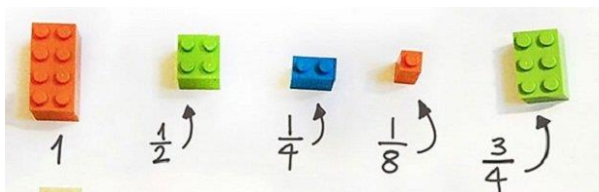
Figura 16 - Frações com lego

Habilidades contempladas

• (EF05MA07) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo de estimativa, cálculo mental e algoritmos. • (EF05MA04) Identificar frações equivalentes.

Descrição da atividade:

Como usar: Marcar em um papel quanto vale cada parte dos legos, como na imagem:

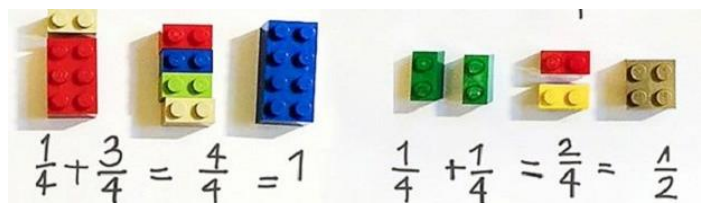


Para ficar mais divertido, pode propor que um pedaço inteiro do lego seja uma barra de chocolate.

Criar situações em que será preciso dividir a barra de chocolate em $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$...

Exemplo: “Divida a barra de chocolate para ver quanto teremos ainda”. Mostre o lego inteiro, e depois a metade dele, temos então $\frac{1}{2}$.

Assim, consecutivamente será possível explorar os demais números fracionários através do lego, fazendo relação à barra de chocolate, como mostra a imagem acima. É importante fazer registros no caderno dessas possibilidades. Com o passar do tempo, poderão ser iniciadas as operações de frações também com os legos, como nos mostra o exemplo abaixo:



Material:

Lego de diversos tamanhos, caneta e papel para registros.

Fonte: Grupo B.

Na apresentação dessa atividade, percebeu-se a preocupação em apresentar uma atividade com material concreto, a fim de tornar a atividade mais intuitiva, porém houve um equívoco quanto as habilidades, utilizaram as que eram referentes ao 5º ano. Diante das atividades apresentadas, ambas realmente podem contribuir para desenvolvimento das habilidades propostas, fazendo uso de material concreto como suporte para o entendimento do estudante, sem levar em consideração que é necessário apresentar um conjunto de diferentes situações e analisar os procedimentos de tratamento, os propósitos e argumentações, e as representações simbólicas representadas pelos estudantes, pois é através da resolução dessas situações que o conceito vai adquirir sentido (VERGNAUD, 1993; MOREIRA, 2002).

Diante do exposto, após a apresentação, comentou-se, sobre as habilidades elencadas nas situações propostas, questionando sobre o nível de complexidade das situações para um 4º ano, levando em consideração que a aprendizagem precisa ser progressiva, e no 3º ano são apresentadas noções referentes a divisão, metade, terça parte, entre outras, mas não conhecem os números fracionários, ou seja, as nomenclaturas utilizadas e o ensino deve ser atribuído de forma sequencial.

A apresentação do Grupo F, chamou a atenção, pelo fato de ser um dos grupos que apresentou um planejamento com diferentes atividades para a construção e consolidação do conceito de Frações.


Primeiramente, para introduzir o conceito, as participantes do Grupo F propuseram apresentar um vídeo, contando a história do surgimento das Frações, no qual apresenta-se a necessidade de representar a demarcação de terras, utilizando-se de imagens ilustrativas para apoiar a narração da história, realizando ainda o fechamento falando sobre a utilização de Frações no dia a dia (Figura 17).

Figura 17 - Introdução à Frações: vídeo

INTRODUÇÃO À FRAÇÃO

Apresentação de um vídeo contando a história do surgimento das frações para os alunos.

<https://www.youtube.com/watch?v=saVvNA1UyV0>




Fonte: Grupo F.

Por meio da introdução ao conceito, utilizando-se de recursos tecnológicos para realizar essa abordagem, principalmente diante do contexto atual, em que os professores precisam, cada vez mais, buscar recursos para auxiliar os alunos a estudar por meio do “ensino remoto”, modalidade essa, necessário em meio a pandemia, mas que não apresentou um tempo de preparação. Já na segunda atividade (Figura 18) o grupo propõe: trabalhar o “conceito na prática”.

Figura 18 - Conceito na prática

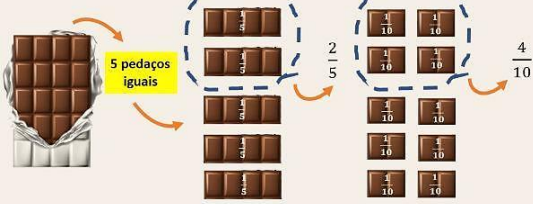
CONCEITO NA PRÁTICA

Levar pizzas e chocolates para a sala de aula. Explicar o conceito de fração com o uso de pizzas e chocolates e problematizar as situações da divisão do inteiro em partes iguais entre os colegas. Ir registrando na lousa através de desenhos, como também dos números fracionários as experiências realizadas com as pizzas e os chocolates.



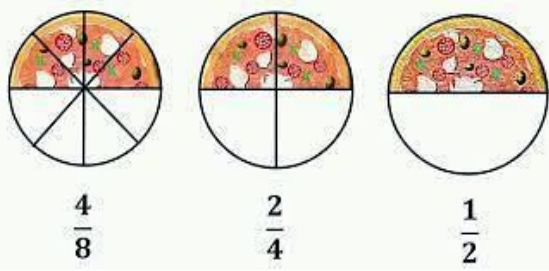
10 pedaços iguais

$\frac{3}{10}$



5 pedaços iguais

$\frac{2}{5}$



$\frac{4}{8}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{1}{2}$

NUMERADOR E DENOMINADOR

Explicar descritivamente e com exemplos práticos diferentes números fracionários exemplificando o numerador, denominador dessas frações.

Numerador - Indica quantas partes foram tomadas.

Traço de fração - Indica divisão.

Denominador - Indica em quantas partes o todo foi dividido.

Fonte: Grupo F.

A proposta dessa atividade, é ir apresentando um problema com pizza ou chocolate (se permitido pela escola, ou confeccionar em papelão, etc.), porém contextualizando com situações do cotidiano dos educandos, a partir da partilha desses alimentos (ou material representado). As professoras do Grupo F também propõem pedir para ir registrando o que eles estão vendo e o número (fração) que representa, para que possam fazer a ligação. No entanto, é importante destacar que esse tipo de atividade, pode ser explorado para já ir desenvolvendo os conceitos de frações Equivalentes. A partir dessa atividade, pode ser apresentado os termos explicando qual é o numerador e o denominador para que possam se familiarizar com os termos.

Pais (2019) relata os obstáculos que aparecem no instante da criação dos conceitos, normalmente não estão expostos na redação do saber, pois as dúvidas, avanços, retrocessos e erros, geralmente ocorrem momento em que os matemáticos fazem conjecturas, sinalizando possíveis obstáculos, porém essas dificuldades sendo filtradas na fase final de formulação do texto matemático. Sendo assim, é importante sempre estar atento, na construção de um conhecimento, a fim de evitar ruptura ou a estagnação na sua formação.

Após essa atividade, foi proposto, apresentar as “frações no dia a dia”, conforme a Figura 19.

Figura 19 - Frações no dia a dia

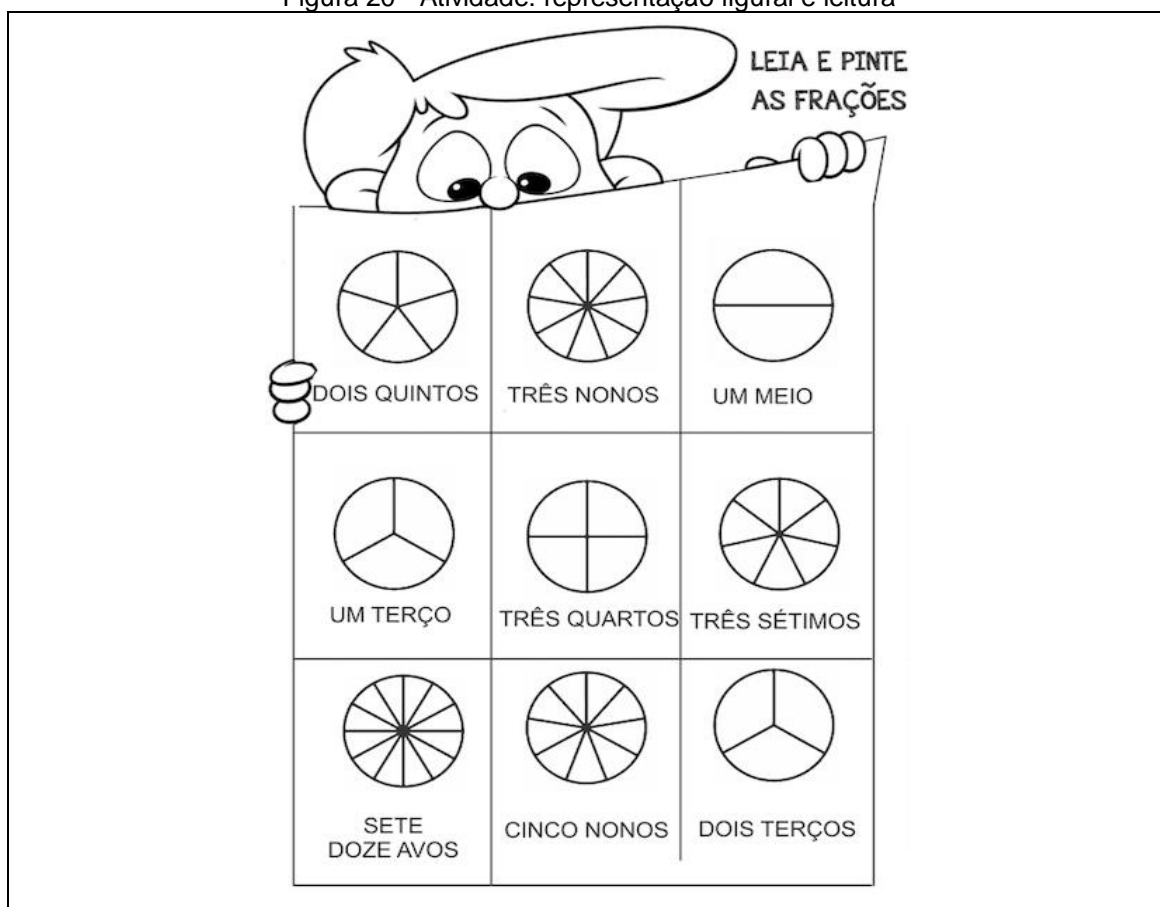


Fonte: Grupo F.

Por meio de atividades que utilizem situações do contexto do educando, é possível levar o estudante a demonstrar mais interesse pelas questões e, por fim ao conteúdo abordado, porém destaca-se aqui que essa é uma sugestão de trabalhar com receitas, no entanto, não trouxeram exemplos da atividade sugerida, para compartilhar com os demais participantes. Visto que, propor um conjunto de situações que possam ser transferidas para o contexto do estudante, ou seja que ele consiga readequar o novo conhecimento, utilizando-se dos anteriores já construídos (conhecimentos prévios), podem auxiliar o estudante a superar as dificuldades encontradas, pois “o processo de superação de um obstáculo está necessariamente ligado às interações do sujeito com o meio, as quais, constituirão uma fase para a significação e compreensão do conteúdo novo” (KIKUCHI, 2012, p. 44-45).

Na sequência, as componentes do Grupo F deixaram como sugestão (exercícios de fixação), uma de atividade associando a leitura de Frações com a representação visual (Figura 20).

Figura 20 - Atividade: representação figural e leitura

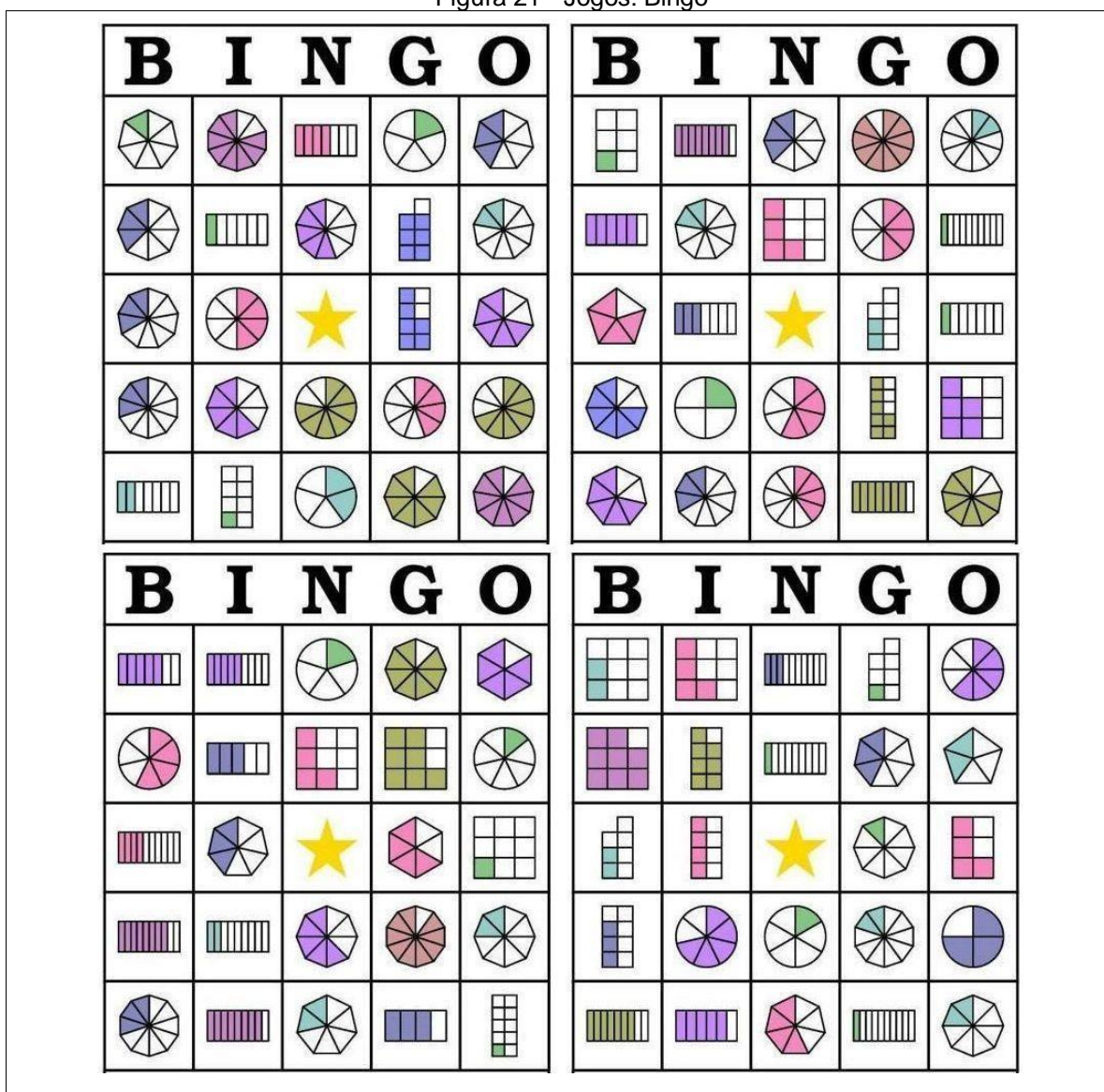


Fonte: Grupo F.

A atividade apresentada, na Figura 20, propõe-se colorir as partes na figura, de acordo com a leitura, em que proporciona ao estudante a reflexão sobre o nome da fração por extenso, com as partes que a mesma representa em uma representação perceptual, assim ele já começa a relacionar as representações existentes. De acordo com Parcianello (2012), as Frações têm uma forma específica de leitura, que difere dos números que os estudantes já conhecem, pois, para realizar a leitura de uma fração, ele precisa saber o significado do numerador e do denominador, ou seja, primeiro a quantidade de partes de um tipo e depois o tipo de partes.

Na sequência é apresentada uma sugestão de Bingo, conforme a Figura 21.

Figura 21 - Jogos: Bingo

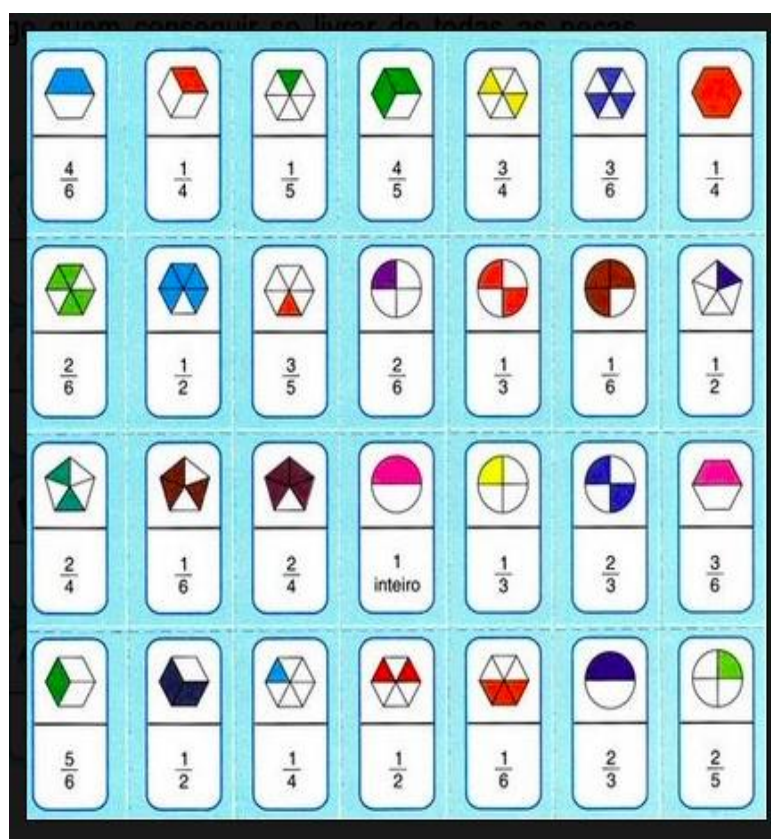


Fonte: Grupo F.

Porém na atividade citada (Figura 21), faltou a descrição da atividade, tendo em vista que o planejamento pode ser aplicado por uma professora substituta, é importante sempre ter as regras do jogo bem claras.

Por fim, a atividade apresentada é um dominó, esse com as explicações e regras do jogo (Figura 22).

Figura 22 - Jogo dominó



DOMINÓ

Esse dominó de fração contém figuras com partes pintadas de um lado e do outro lado o número representando a fração. Pode ser jogado por até quatro jogadores. As peças devem ser embaralhadas com as faces numeradas para baixo. Cada jogador pega sete peças no monte, um aluno começa o jogo, revelando uma peça, os jogadores, um a um, vão juntando peças pelas figuras iguais às das pontas do conjunto que vai se formando.

Quando o jogador não tiver nenhuma peça que se encaixe, ele fica uma rodada sem jogar. Ganha o jogo quem conseguir se livrar de todas as peças antes dos outros.

Links utilizados pelo Grupo na elaboração das atividades:

<https://www.youtube.com/watch?v=saVvNA1UyV0>

<https://www.todamateria.com.br/fracoes/>

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_kelis_cristina_da_silva.pdf

Fonte: Grupo F.

Analisando essa proposta de ensino de Frações para o 4º ano (Figura 22), fez-se algumas considerações necessárias, há uma preocupação por parte das

integrantes do Grupo F, em propor o uso de representações figurais e de materiais concretos, visando facilitar a aprendizagem por meio de percepções visuais. Porém, demonstram limitações em disponibilizar situações que levem o educando a construir ou aprofundar os conhecimentos acerca do conceito.

Ao final das apresentações, foi realizado um momento de discussões sobre os planejamentos, elaborados, oportunizando as professoras manifestarem suas experiências e aprimoramentos aos materiais apresentados.

7.3.2 Análise de atividades do 5º ano

Para os planejamentos das atividades referentes ao ensino de Frações do 5º ano, cada grupo ficou com a responsabilidade de desenvolver uma sequência de atividades que contemplasse um objeto de conhecimento, referente ao ensino para o 5º ano, conforme o Quadro 17.

Quadro 17 - Orientações curriculares, para o 5º ano, contidas na BNCC

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Números	Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.	(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.	(EF05MA04) Identificar frações equivalentes. (EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. Cálculo de porcentagens e representação fracionária.
	Cálculo de porcentagens e representação fracionária.	(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

Fonte: a pesquisa.

Importante ressaltar que, ao concluir as apresentações das atividades referentes ao 4º ano de ensino, foi necessário apresentar algumas contribuições em relação a organização dos planejamentos, como a importância de as atividades estarem apresentadas com uma sequência, sendo aprofundadas gradativamente.

A seguir, escolheu-se o planejamento realizado pelas professoras do Grupo A (Quadro 18), para a análise da proposta didática.

Quadro 18 - Metodologia do planejamento

Descrição do planejamento	
Unidade temática BNCC	Representação fracionária dos números racionais
Ano de Ensino	5º ano
Carga horária	4 horas EF
Objeto do conhecimento BNCC (conteúdo)	Representação fracionária dos números racionais: Reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.
Habilidade BNCC (objetivo)	(EF05MA03) Identificar e representar frações (maiores e menores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou a ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
Habilidades DOM	(EF05MA03RS-1) Identificar, representar e traduzir oralmente ou por escrito, uma fração associada a ideia de um todo, com compreensão do significado do numerador e denominador, em diferentes situações contextualizadas.
Recursos utilizados	Cartaz com ilustrações; Atividade no caderno.
Metodologia	O planejamento foi elaborado pensando nas necessidades da turma, pensando no objeto de conhecimento da BNCC, o planejamento pode ser encaminhado por meios tecnológicos, o mesmo também pode ser aplicado em sala de aula. O planejamento está organizado em 6 momentos: História das frações, cozinhando com as frações, atividade relacionando a fração e sua representação gráfica, identificando frações maiores que a unidade, atividade representando as frações maiores que a unidade e representação de frações na reta numérica.
Avaliação	A avaliação pode ser feita a partir da observação dos alunos durante a aula e da realização das atividades propostas, verificando se os objetivos iniciais da aula foram alcançados.
Contrato didático (combinações estabelecidas previamente)	O conceito de divisão deve estar bem consolidado para o aluno compreender o conceito de frações. Muito vezes os alunos não compreendem o formato apresentado, por isso o professor deve buscar diferentes estratégias de ensino para uma melhor compreensão do aluno.

Fonte: Grupo A.

Inicialmente as participantes do Grupo A, trazem a descrição da metodologia para esse planejamento, com os objetos de conhecimento e habilidades elencadas, bem como a metodologia, avaliação e contrato didático, conforme modelo que havia sido fornecido no encontro anterior, para auxiliar a realizar um planejamento, que organizado dessa forma, outra pessoa possa aplicar. Na sequência (Quadro 19) utiliza-se de uma abordagem metodológica da História para introduzir o conceito de Frações.

Quadro 19 - Introdução histórica

1º Momento:
 Objetivo da atividade: Relembrar a história das frações e sua definição.
 Duração: 30 minutos.

História das frações
 A palavra fração vem do latim *fractus*, que significa partido, e começou a ser utilizada no Egito antigo.
 Os matemáticos egípcios delimitaram as terras, mas na época de chuvas, o rio inundava muitas terras e conseqüentemente acabava com as demarcações.
 Com isso, os matemáticos decidiram demarcar as terras com cordas para resolver o problema das enchentes.
 Entretanto, notaram que muitos terrenos não eram compostos apenas por números inteiros, alguns deles mediam parte de um todo.

Fonte: Grupo A.

Na Figura 23, pode-se perceber que as participantes do Grupo A apresentaram atividades, para um segundo momento, contextualizando o ensino de Frações por meio de atividades que utilizam receitas.

Figura 23 - Introdução ao ensino de Frações

2º Momento:
 Objetivo da atividade: Explorar juntos as ideias de frações em situações cotidianas.
 Duração: 2 horas

As frações são quocientes entre dois números inteiros e são utilizadas para representar números racionais.
 A ideia principal da utilização de frações é a de indicar quantidades menores que a unidade, ainda que as frações possam indicar números maiores que 1, como é o caso dos números inteiros.

Cozinhando com frações:
 Marta queria fazer um bolo de Laranja e buscou a receita na *internet*.

BOLO DE LARANJA

1 $\frac{1}{2}$ xícara (chá) de suco de laranja.
 2 $\frac{3}{4}$ xícara (chá) de farinha de trigo.
 1 xícara (chá) de manteiga.
 1 $\frac{1}{2}$ colher (chá) de fermento em pó.
 4 ovos
 2 xícaras (chá de açúcar)

-As frações são usadas em muitas situações do cotidiano, como nas receitas. Em quais situações do cotidiano podemos encontrar as frações? Discutir com a turma
 Alguns exemplos: Horas, pizza, tanque de gasolina, música, dinheiro, ferramentas (mão de obra), calculadora.

-O que significa 1 $\frac{1}{2}$ colher de chá?
 1 colher e meia, ou 1 colher mais meia colher.

-Como se descobre quanto é $\frac{3}{4}$ de uma xícara (chá) de farinha?



1 xícara dividida em 4 partes, será usada apenas 3 partes.

-Depois que o bolo estiver pronto, ele será dividido em 8 pedaços iguais. Que fração podemos escrever que indica cada fatia?



-200 gramas representam $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$?

Para encontrar a fração que representa 200g. Devemos realizar uma divisão.

Onde $1\text{kg}=1000\text{g}$ que representa 1 inteiro.

Então nossa divisão será: $1000/200=5$.

Chegando à conclusão que $200\text{g}=5^{\text{a}}$ parte.

Representando assim a fração $\frac{1}{5}$.

Relembrando:

Numerador: Quantas partes tomamos do todo.

Denominador: Indica em quantas partes o todo foi dividido.

Representação gráfica:



Fonte: Grupo A.

Observando as atividades citadas na Figura 23, percebe-se que houve uma preocupação em buscar situações que fazem parte do cotidiano dos estudantes, assim como, ao finalizar, foram retomados os significados do numerador, do denominador e da representação gráfica.


Na próxima atividade, conforme a Figura 24, as professoras do Grupo A apresentaram uma atividade, contemplando as representações dos números fracionários, com representação da divisão de frações, explorando representação da parte visual, sendo esse tipo de atividade importante para introduzir os conceitos, assim como escrita.

Figura 24 - Atividade para o terceiro momento

3º Momento:
 Objetivo da atividade: Colocar em práticos os conceitos trabalhados anteriormente e fixação do conteúdo. Duração: 20 minutos
 Atividade 1:

ATIVIDADE

ESCREVA A FRAÇÃO QUE INDICA A PARTE COLORIDA EM CADA FIGURA ABAIXO:

	$\frac{\square}{\square}$
	$\frac{\square}{\square}$
	$\frac{\square}{\square}$
	$\frac{\square}{\square}$

PINTA $\frac{3}{4}$ DA FIGURA ABAIXO:



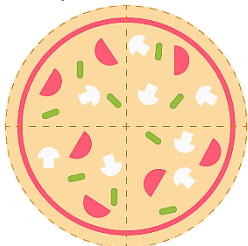
Fonte: Grupo A.

Já na atividade citada, é proposto, por meio de representações simbólicas, relacionar e escrever a parte colorida que indica cada figura. Já a seguir apresenta-se situações, que envolvem frações maiores que a unidade (Figura 25).

Figura 25 - Situações com Frações maiores que uma unidade

4º Momento:
 Objetivo da atividade: Utilizar frações para indicar partes de uma unidade.
 Duração: 1h 30 minutos

Frações maiores que a unidade
 Vejamos um exemplo:
 João diz que está com muita fome e é capaz de comer $\frac{5}{4}$ de uma pizza. Você sabe representar a quantidade de pizza que João poderia comer?
 Primeiro devemos dividir a unidade pela quantidade de partes iguais indicada no denominador. Neste caso devemos repartir a pizza em quatro.

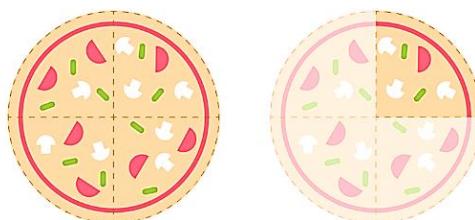


Depois disso, devemos pegar as partes indicadas pelo numerador, ou seja, cinco.

Mas há um problema, como dividimos a pizza em quatro só temos quatro partes, como podemos solucionar este problema?

Simple, pegamos outra pizza e dividimos da mesma forma que a primeira, assim obteremos o pedaço que nos falta. Observe que a fração resultante foi maior que a unidade, isto aconteceu precisamente porque 5 é maior que 4.

Agora podemos ver a quantidade de pedaços de pizza que João vai comer na imagem abaixo ($5/4$):



Fonte: Grupo A.

Como é possível observar, na Figura 25, que as atividades propostas, tratam-se de situações-problema envolvendo Frações maiores que a unidade. Tais atividades, podem auxiliar a ampliar a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos referente às frações, trazendo significado ao objeto em estudo.

Em razão de que, trabalhar com situações impróprias, é uma dificuldade apresentada pelos estudantes, isso pode ser indícios do fato de se trabalhar a fração representada sempre por um numerador menor que o denominador. Tal dificuldade é apresentada principalmente, quando se prioriza o ensino de fração com o significado parte-todo, pois dessa forma, apresentando somente esse significado, o estudante pode achar que não é possível ter o numerador maior que o denominador (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

Diante do exposto, é importante levar em consideração que, um conceito é formado por uma terna, um conjunto de situações que dá significado ao objeto, por um conjunto de invariantes operatórios, que se trata das propriedades e procedimentos necessários, assim como um conjunto de representações simbólicas, os quais permitem relacionar o significado desse objeto com as propriedades do objeto (VERGNAUD, 1993). A próxima atividade, propõe a representação escrita e gráfica dos números fracionários (Quadro 20).

Quadro 20 - Leitura e representação gráfica

5º Momento:
Objetivo da atividade: Colocar em práticos os conceitos trabalhados anteriormente e ficção do conteúdo.
 Duração: 20 minutos
 Atividade 2:
 Escreva os números por extenso e faça a representação gráfica de cada fração:
 10/8:
 3/2:
 9/3:
 6/3:

Fonte: Grupo A.

É importante trabalhar outras representações, tais como a gráfica, a escrita e conseqüentemente, a leitura de frações, conforme proposto na atividade citada, pois de acordo com Parcianello (2014), devido a sua representação, elas têm forma específica de leitura, o que difere dos outros números que os alunos já conhecem, dessa forma, o estudante, gradualmente, vai construindo o conceito.

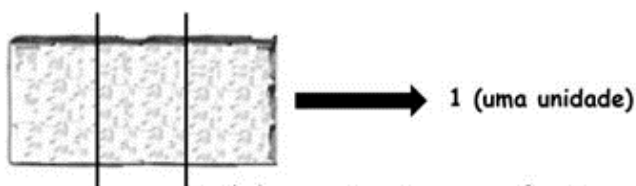
Diante do exposto, atenta-se para a questão que, se a imagem do conceito estiver bem formada, a definição desejada pode ser alcançada com o passar do tempo, mesmo que inicialmente não haja concisão e precisão de linguagem, tais questões podem ser aprimoradas, no sentido de se obter a elegância estética. (DAMICO, 2007).

Por fim, apresentou-se uma sequência de atividades envolvendo a representação fracionária na reta numérica, conforme a Figura 26.

Figura 26 - Representação de frações na reta na numérica

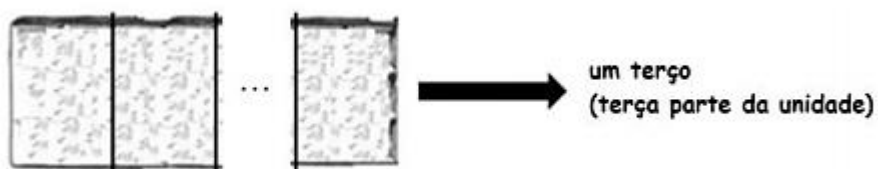
6º Momento:
Objetivo da atividade: Compreender e representar frações na reta numérica.
 Duração: 1 h 30 minutos.
 Vamos trabalhar com barras de chocolate!
 Na reta numérica é possível indicar as FRAÇÕES que, como já vimos, são números que podem representar uma parte da unidade, a unidade ou mais que uma unidade.
 Observem a imagem a seguir que ilustra as afirmações acima

Para os exemplos a seguir, a barra de chocolate será nossa unidade. Logo, cada barra representará uma unidade.

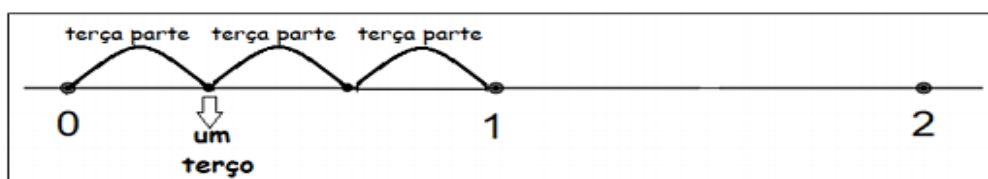


Se nós dividirmos a nossa barra em três partes iguais, e considerarmos apenas uma parte das três, ou seja, a terça parte da barra, teremos a fração um terço da barra.

Se a barra inteira é representada por 1, uma parte das três partes em que ela foi dividida será um terço.



Na reta numérica representaremos assim:



➤ Observando a reta da página anterior, em dupla, mas cada um fazendo seus próprios registros, discutam e respondam:

a) Quantas terças partes, ou seja, quantos **terços** existem em um inteiro?

b) Se há quatro crianças é possível dividir uma barra de chocolate em três partes e **dar exatamente um terço para cada criança?**

() sim

() não

Justifique a sua resposta:

Vocês continuarão observando, trocando ideias e trabalhando cada um em seu material...



Se considerarmos a metade da barra acima, teremos a fração um meio da barra.
Se a barra inteira é representada por 1 (um), metade de 1 (um) será um meio.



Como vocês fariam essa representação na reta numérica?



a- Quantas metades, ou seja, quantos meios existem em um inteiro?

b- Se há três crianças é possível dividir uma barra de chocolate ao meio e dar exatamente uma metade para cada criança?

() Sim

() Não

Justifiquem sua resposta:

O que vocês fariam para encontrar a quarta parte ou um quarto da barra de chocolate a seguir?
Mostrem desenhando na barra de chocolate.

a) Pintem na barra ao lado, um quarto da figura.



b) Quantos quartos uma barra de chocolate inteira possui?

c) Usando régua, trace uma reta numérica e marquem o ponto que corresponde a um quarto.



REFERÊNCIAS

<https://www.cp2.g12.br/blog/mpcp2/files/2017/02/Produto-Silvana-Mandarino-20191.pdf>
https://www.youtube.com/watch?v=VEaK_ZIJWFs&list=PLIQMxU6K3m5AEGuzvb1qeUn55_rdwI_sLq&index=49&t=550s&ab_channel=5oanoEF-CMSP
<https://edu.gcfglobal.org/pt/numeros-fracionarios/fracoes-como-partes-da-unidade/1/>
<https://escolaeducacao.com.br/plano-de-aula-fracao-5o-ano-ensino-fundamental/>

Fonte: Grupo A.

É possível perceber que nesse planejamento, as participantes do Grupo A procuraram desenvolver a habilidade proposta, “(EF05MA03) Identificar e representar frações (maiores e menores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou a ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.” (BRASIL, 2017), apresentando diferentes situações, percebe-se que as atividades apresentadas, envolvendo a concepção de medidas, de acordo com Silva (2005), constituem-se em um ambiente ideal para tratar números fracionários maiores que um, ou seja, para introduzir a notação de números mistos.

Dessa forma, planejar atividades que venham estabelecer relações com diferentes representações: números fracionários, decimais, porcentagens e a escrita natural, a fim de representar uma mesma quantidade. É um excelente momento para

trabalhar a equivalência de frações como diferentes representações de uma mesma quantidade (SILVA; CANOVA; CAMPOS, 2016).

7.3.3 Sínteses sobre as análises

Ao serem analisadas as atividades realizadas pelas participantes do estudo, considera-se importante pontuar algumas percepções, no intuito de contribuir para novas pesquisas na área.

De acordo com relatos das participantes, durante as interações nos encontros formativos, tanto oralmente quando pelo *chat*, eram perceptíveis dificuldades em entender/interpretar as orientações contidas nos documentos orientadores, nesse caso, no DOM e na BNCC, pois mesmo após a apresentação das unidades temáticas, dos objetos de conhecimento e das habilidades, as professoras ainda faziam confusão quanto às habilidades referentes a cada ano, como foi possível observar na proposta apresentada pelas professoras do Grupo B, para o 4º ano.

Vale destacar que um processo de formação não pode se limitar somente às práticas, é necessário promover momentos em que os docentes possam vislumbrar novas concepções, olhar por novos ângulos, sendo que o trabalho em grupo e a interação entre os participantes são elementos fundamentais na formação docente (PONTE, 1992).

Além disso, considera-se que as professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, geralmente, possuem formação em Pedagogia. Utilizando os dados desse grupo de pesquisa, o equivalente a 66,6%, as habilidades da área da Matemática podem ser um pouco mais complexas, necessitando de um apoio, de maiores esclarecimentos quanto ao que ensinar referente a cada objeto do conhecimento.

A respeito das análises das atividades apresentadas pelas componentes do Grupo B, percebe-se que, ao realizar o planejamento do 4º ano, houve certa preocupação em apresentar uma atividade atraente. No entanto, não foram levados em consideração os conhecimentos anteriores dos estudantes, tendo em vista que, para esse ano de ensino, eles precisam entender o significado de frações.

Ressalta-se que, ao propor a atividade para ser realizada, foi solicitada a elaboração de situações de aprendizagens para trabalhar o conceito de frações para cada ano (4º e 5º ano, respectivamente), de acordo com as habilidades propostas.

Especificou-se, ainda, que era para organizar um planejamento com a intenção de ser desenvolvido em sala de aula ou encaminhado aos alunos, no caso do ensino remoto.

Trindade, Nagashina e Andrade (2019) apontam que, ao conduzir uma aula, essa deve ser realizada de forma adequada, tendo o cuidado para que os estudantes não fiquem presos somente à beleza e a observações, sem dar a devida ênfase aos conceitos abordados. É importante sempre proporcionar momentos de questionamentos e de pesquisas entre os estudantes, para que haja interesse e continuidade na construção do conhecimento, e não ruptura e inércia, pois o conhecimento é uma resposta aos questionamentos propostos.

É importante destacar que, de certa forma, é fácil tentar tornar a aula atraente, utilizando de materiais que chamam a atenção do estudante, todavia, deve existir relação com o obstáculo epistemológico da *experiência primeira* ou mesmo da *generalização do conhecimento*, descrito por Bachelard (1996).

Portanto, destaca-se que é importante explorar diferentes situações envolvendo os números fracionários, não se limitando a somente uma representação de frações, pois, entende-se que é necessário transitar entre os diferentes modos de produzir significados (PARCIANELLO, 2014).

7. 4 DISCUSSÕES E REFLEXÕES FINAIS

Buscando identificar as possíveis contribuições e limitações de uma formação continuada envolvendo o assunto pesquisado, aplicou-se o segundo instrumento de coleta de dados, no qual participaram dezoito professoras. A Tabela 7 descreve as percepções das participantes, quanto ao ensino e avaliação dos conhecimentos trabalhados ao longo do processo formativo, se contribuiriam para uma reflexão aprofundada de sua prática docente e aquisição de conhecimentos necessários.

Tabela 7 - Perfil dos participantes da formação

Variáveis	n = 18
Que ano você leciona:	
4º ano	9 (50%)
5º ano	7 (38,8%)
Já lecionei no 4 ou 5 anos anteriormente	1 (5,6%)
Outros	1 (5,6%)
Os conhecimentos trabalhados ao longo do curso contribuiriam para um repensar da sua prática docente:	
Sim	18 (100%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência.

Os dados na tabela supracitada, mostram que nove participantes da formação, lecionam atualmente para o 4º ano e sete delas lecionam para o 5º ano. Entretanto, todas são unânimes em afirmar que os conhecimentos trabalhados ao longo do curso, contribuíram para um repensar da sua prática docente. A Tabela 8 descreve a avaliação das participantes da pesquisa, com relação a formação continuada envolvendo a temática de frações, por meio de respostas, a questões abertas, do instrumento de investigação.

Tabela 8 - Avaliação do grupo de pesquisa referente à formação

Categoria principal	Categoria secundária	n	%
Ótimo n = 4 (22,2%)	Ótimo.	2	50,0%
	Consegui construir novos conceitos.	1	25,0%
	Deu para "clarear" várias dúvidas.	1	25,0%
Muito bom/proveitoso n = 5 (27,8%)	Muito proveitoso, nos trouxe bagagem para poder trabalhar o tema com segurança.	1	20,0%
	Contribui diretamente na prática do professor.	1	20,0%
	Muito bom. Bem explicado. Será mais fácil trabalhar frações.	2	40,0%
	Muito bom, aprendi coisas novas.	1	20,0%
Maravilhoso/excelente n = 3 (16,7%)	Maravilhoso.	2	66,7%
	Excelente curso!	1	33,3%
	Proporcionou mais segurança.	2	33,3%
Outros n = 6 (33,3%)	Aquisição de novos conhecimentos.	2	33,3%
	Extremamente proveitoso para minha formação.	1	16,7%
	Trouxe um bom referencial teórico e importantes sugestões tecnológicas.	1	16,7%

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência

A Tabela 8 demonstra que quatro participantes avaliaram o curso e formação continuada envolvendo o conteúdo de frações, como ótimos (22,2%), cinco avaliaram como muito bom ou proveitoso (27,8%) e três como maravilhoso (16,7%). Entre as que responderam ótimo, pode-se observar a percepção de aquisição de novos conhecimentos e que serviu para clarear as dúvidas, como pode ser visto na citação da professora: *“Achei ótimo, deu para ‘clarear’ várias dúvidas e inseguranças que eu tinha sobre o conteúdo”*.

Também se observa respostas positivas em relação ao curso, mas sem avaliação, como: *“Acho muito interessante uma formação envolvendo este assunto, pois contribui diretamente na prática do professor”, “Gostei. Hoje me sinto mais segura para introduzir este conteúdo. “Acho que foram construídos novos conhecimentos e*

tive bom aproveitamento”, “O curso foi bem didático, trouxe um bom referencial teórico e importantes sugestões tecnológicas”.

A Tabela 9 apresenta a percepção das professoras avaliadas, sobre as metodologias abordadas no curso e quais consideram que podem ser aplicadas, assim como, solicitou-se para justificar as respostas.

Tabela 9 - Considerações a respeito das metodologias abordadas no curso

Categoria principal	Categoria secundária	n	%
Concreto-prática n = 3 (16,7%)	Concreto-prática e a utilização das novas tecnologias e estratégias.	2	66,7%
	Trabalhar a forma prática e construindo conceitos ao mesmo tempo.	1	33,3%
Jogos n = 3 (16,7%)	Gostei muito das sugestões de jogos.	1	33,3%
	A didática apresentada facilita o aprendizado dos alunos.	1	33,3%
	Acredito que os jogos, pois apareceu em vários momentos.	1	33,3%
Jogos e mais alguma n = 3 (16,7%)	Jogos e situações problema.	2	66,7%
	Jogos, uso das tecnologias.	1	33,3%
Todas as metodologias n = 9 (50%)	Todas as atividades compartilhadas.	2	22,2%
	Todas, principalmente os materiais lúdicos como os jogos.	2	22,2%
	Diversas, pois tenho um 5º.	1	11,1%
	Todas as metodologias, sempre levando em consideração o nível e necessidade da turma e do momento em que vivemos.	1	11,1%
	Todas abrangem os conteúdos de extrema importância para cada nível.	1	11,1%
	De modo geral, todas. Principalmente as que utilizam aulas expositivas, que contextualizam os alunos nas tarefas, associando-as ao dia a dia deles.	1	11,1%
	Adorei os jogos, mas todas as metodologias abordadas na formação são possíveis de se aplicar.	1	11,1%

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência.

A Tabela 9 apresenta que 50% das professoras responderam que todas as metodologias abordadas no curso podem ser aplicadas em sala de aulas sendo que uma delas respondeu que: *“Todas, principalmente os materiais lúdicos como os jogos”*, outra citou o nível de necessidade da turma *“Todas as metodologias, sempre levando em consideração o nível e necessidade da turma e do momento em que vivemos”*, também foi colocado a associação do dia a dia dos alunos: *“De modo geral, todas. Principalmente as que utilizam aulas expositivas, que contextualizam os alunos nas tarefas, associando-as ao dia a dia deles”*. Entre as três que apontaram os jogos,

duas os juntaram com situações-problema e uma colocou o jogo juntamente com o uso das tecnologias.

No entanto, três professoras responderam somente os jogos: “A didática apresentada facilita o aprendizado dos alunos”, “Gostei muito das sugestões de jogos” e “Acredito que os jogos, pois apareceu em vários momentos”. As atividades concretas e práticas também foram mencionadas por três professoras, sendo que duas colocaram sua utilização justamente com as tecnologias e estratégias e uma mencionou de trabalhar com atividades práticas, construindo conceitos ao mesmo tempo. Percebe-se que nas questões mencionadas, aparece a resolução de situações-problema, porém nas atividades elaboradas pelos grupos de pesquisa, essa estratégia já aparece timidamente.

Na Tabela 10, apresentam-se as dificuldades encontradas, na elaboração de alguma(s) atividade(s) ao longo do curso.

Tabela 10 - Dificuldades encontradas na elaboração de alguma atividade	
Variáveis	n = 18
Encontrou dificuldades ao elaborar alguma atividade com o grupo e precisou ser revista:	
Não	13 (72,2%)
Sim	5 (27,8%)
Qual atividade? E quais as suas contribuições para melhoria.	
Frações impróprias	1 (5,6%)
Sim. No planejamento das atividades do 5º ano. Foi preciso rever alguns conceitos construídos anteriormente de maneira inadequada.	1 (5,6%)
Talvez tenha atividades programadas para 4º ano que devem ser aplicadas no 5º ano.	1 (5,6%)
Reta numérica. A Busca de informações para encaixar no momento certo nas atividades.	1 (5,6%)
Sim, ocorreu no momento da construção do plano. Pelo fato de termos aprendido fração de uma forma diferente dos dias de hoje.	1 (5,6%)
Não tive dificuldades.	13 (72,2%)
Qual habilidade você encontrou mais dificuldades para encontrar atividades para a elaboração da proposta didática:	
Reta numérica	2 (11,1%)
Atividades com o uso da tecnologia.	1 (5,6)
Diferentes equivalências de representações dos números racionais.	1 (5,6)
EF05MAT05	1 (5,6)
Identificar e representar frações	1 (5,6)
Não se aplica	1 (5,6)
Porcentagens.	1 (5,6)
Não tive dificuldades	10 (55,6%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência.

Percebe-se nos dados apresentados na Tabela 10, que apenas cinco das dezoito participantes, apresentaram algum tipo de dificuldade com o grupo (que realizaram a atividade), que precisou ser revista durante as atividades, uma professora relatou dificuldade em relação às *“Frações impróprias”*, uma relatou que no planejamento das atividades do 5º ano. *“Foi preciso rever alguns conceitos construídos anteriormente de maneira inadequada”*, outra trouxe a consideração que, *“Talvez tenham atividades programadas para o 4º ano, que devem ser aplicadas no 5º ano”*, segundo relatos apresentados durante a formação, isso refere-se ao fato, de algumas vezes, os alunos apresentarem lacunas na aprendizagem, apresentando dificuldades, principalmente em realizar divisões, o que dificulta o trabalho com as frações. Também foram mencionadas dificuldades, no que tange a reta numérica, e a busca de informações para encaixar no momento certo nas atividades, uma citou que ocorreu no momento da construção do planejamento, *“Pelo fato de termos aprendido fração de uma forma diferente dos dias de hoje”*.

Quando questionadas, em qual habilidade foi encontrada mais dificuldade, a resposta foi: para encontrar atividades para a elaboração da proposta didática e duas citações para Reta numérica (11,1%). Porém em dez casos não foi percebido nenhum tipo de dificuldade (55,6%). Na Tabela 11, encontram-se sugestões de temas que poderiam ser aprimorados e dificuldades para encontrar atividades para a elaboração da proposta.

Tabela 11 - Sugestão de temas para futuras formações

Variáveis	n = 18
Que tema envolvendo os Números Racionais, você acredita que poderia ser aprofundado em formações futuras: **	
Operações com Números Racionais	4 (22,2%)
Porcentagens	4 (22,2%)
Frações	4 (22,2%)
Achei todos bem trabalhados	3 (16,7%)
Números decimais	3 (16,7%)
Toda formação sempre é válida	1 (5,6%)
Não sei	2 (11,1%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência.

** Mais de uma opção de resposta

Porém entre os temas envolvendo a temática (nas representações trabalhadas no 4º e 5º ano), teve-se quatro menções de professoras que acreditam que, poderia ser aprofundado em formações futuras nas operações com Números Racionais, o

mesmo número de participantes respondeu porcentagens, e também se teve quatro menções de frações, pois, durante a formações, houve relatos pontuando a necessidade de mais tempo para aprofundar a temática e explorar as demais representações dos Números Racionais positivos. Colocação essa pertinente, pois seria interessante, aplicar e analisar os planejamentos realizados, porém para isso seria necessário um tempo maior.

Na Tabela 12, busca-se verificar como a formação continuada, contribuiu, no desenvolvimento de planejamento, cujas atividades propostas, venham auxiliar o estudante a minimizar as dificuldades encontradas na aprendizagem e desenvolver as habilidades necessárias para o desenvolvimento do conceito de Frações.

Tabela 12 - Dificuldades e contribuições para o ensino de Frações

Categoria primária	Categoria secundária	n	%
Aplicabilidade em sala de aula n = 5	Novas metodologias	1	20,0%
	Aprimorar prática em sala de aula	2	40,0%
	Esclarecimentos do conteúdo	1	20,0%
	Segurança na aplicação dos conteúdos	1	20,0%
	Compreensão de conceitos básicos	1	33,3%
Compreensão de conceitos n = 3	Domínio do conteúdo	1	33,3%
	Ajuda na exploração dos conteúdos	1	33,3%
	Diminui as chances do aluno não aprender.	1	33,3%
Mais conhecimento n = 3	Mais preparo	1	33,3%
	Conhecimento de várias metodologias	1	33,3%
Mais segurança n = 2	Mais segurança	2	100%
Trocas de ideias n = 2	Troca de ideias e informações	2	50%
Novas estratégias n = 1	Criação de novas estratégias	1	100%
Evitar erros na sala de aula n = 1	Evitar erros	1	100%
Não sei informar n = 1	Ainda não tenho resposta	1	100%

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos por meio de análises de frequência.

Quando questionado, às professoras, em relação às dificuldades dos alunos no desenvolvimento do conteúdo de Frações (Tabela 12), como a formação continuada contribuiu para minimizar tais dificuldades na realização do seu planejamento, percebe-se que a resposta mais citada foi, à aplicabilidade em sala de aula, principalmente de forma prática, algumas professoras mencionaram, como por exemplo, com o uso de novas metodologias, aprimorar prática em sala de aula, esclarecimentos do conteúdo sendo que as práticas auxiliam nos esclarecimentos do

conteúdo, também foi mencionado por uma das participantes: *“Para um futuro próximo, quando aplicarmos as atividades, penso que esta formação irá contribuir no sentido de me manter mais segura ao aplicar os conteúdos, podendo responder às dúvidas que surgirem ao longo da aplicação do plano.”*, para algumas a formação continuada contribui na formação de conceitos: *“A formação contribuiu na compreensão de conceitos básicos de fração e no cuidado que devemos ter ao produzir conceitos que mais tarde terão que ser reconstruídos.”* *“Creio que a formação deixou bem clara a ideia de que o professor precisa dominar o conteúdo para poder evitar a criação de dificuldades (obstáculos epistemológicos)”*. As respostas de cada participante da pesquisa, estão nos apêndices.

A Tabela 13 apresenta considerações das professoras em relação às dificuldades dos alunos no desenvolvimento do conteúdo de frações, bem como a formação continuada contribuiu, para minimizar tais dificuldades na realização do seu planejamento.

Tabela 13 - Possíveis dificuldades encontradas na da formação

Variáveis	n = 18
Com relação à formação realizada, quais foram às dificuldades encontradas:	
Não encontrei dificuldades.	8 (44,4%)
Limitação do tempo	4 (22,2%)
Cansativo	1 (5,6%)
Conhecimento do tema	1 (5,6%)
Encontrar atividades diferentes para construção da sequência didática e construção das atividades	2 (11,2%)
Falta de conhecimento prévio	1 (5,6%)
Foco na formação	1 (5,6%)
Construção de atividades	1 (5,6%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos através de análises de frequência.

De acordo com os resultados da tabela supracitada, as maiores dificuldades com a formação continuada foram: Limitação do tempo, falta de tempo para a dedicação com o curso: *“O tempo limitado para um maior aprofundamento.”*, *“Somente a falta de tempo para me dedicar mais.”*, *“Tempo de realizar o planejamento com o grupo”* e *“Ter o tempo para ler todos os materiais de apoio da plataforma, para ter a aprendizagem de forma mais proveitosa, pois realmente todos nós professores estamos com as rotinas bem esgotadas, muitos relatórios para preencher, recursos pedagógicos novos para aprender, planejamentos,[...]”*. As demais respostas individuais, por serem muito extensas, encontram-se disponíveis no Apêndice I.

Relacionado as respostas apontadas, deve-se ao fator da formação ser realizada no período da Pandemia, início do ano letivo de 2021, embora os professores estivessem trabalhando em *Home Office*, durante os encontros formativos, as participantes relataram estar sendo um período de adaptações, novas aprendizagens, mas que demandava muito tempo para planejamento, realização de formações e preenchimento de documentações (burocracia) necessárias durante esse período atípico.

Sendo assim, mesmo a formação sendo convite, e não uma obrigatoriedade, a participação desses profissionais, demonstra a preocupação com seu desenvolvimento profissional e com a aquisição dos conhecimentos necessários para a prática docente, tais ações corroboram com o que Ponte descreve que “O desenvolvimento profissional é assim uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental”. Já na Tabela 14, encontram-se sugestões relacionadas a próximas formações continuadas e os motivos pelos quais realizaram a formação proposta.

Tabela 14 - Sugestões para formações e motivos pelos quais participou

Variáveis	n = 18
Quais suas sugestões para uma próxima formação envolvendo o ensino de frações:	
Explorar mais frações.	5 (27,8%)
Não tenho sugestões.	5 (27,8%)
Número de encontros.	2 (11,1%)
Como introduzir a divisão com a "conta ".	1 (5,6%)
Mais ideias de atividades dinâmicas.	1 (5,6%)
Números racionais e porcentagem	3 (16,7%)
Trabalhar as diferentes equivalências de representações dos números racionais.	1 (5,6%)
Por qual motivo realizou a formação sobre a temática:	
Aprofundar conhecimento/mais esclarecimentos.	10 (55,6%)
Convite do município/Escola.	2 (11,1%)
Dificuldade na compreensão de algum conteúdo.	2 (11,1%)
Achei interessante.	1 (5,6%)
Informações sobre as novas habilidades da BNCC.	1 (5,6%)
Necessidade para ensinar para os alunos.	1 (5,6%)
Nunca havia trabalhado.	1 (5,6%)

Fonte: a pesquisa.

Resultados expressos por meio de análises de frequência.

Entre as sugestões para uma próxima formação, encontram-se: “*temos de explorar mais frações (27,8%)*”, também há relatos sobre a necessidade de discussões específicas sobre uma a temática Frações, como: “*Penso que poderia ser explorado mais sobre os tipos de frações (próprias, impróprias, mistas)*”, “*Frações impróprias*”, “*Problemas com frações.*”, “*Trabalhar os números mistos, comparações e multiplicação de frações*” (Respostas individuais, Apêndice I). Nesse sentido, Silva (2005) observa em sua pesquisa, que o ideal da formação é dar o tempo necessário para a apropriação do conhecimento apresentado, pois há temáticas que possuem um campo conceitual amplo e as vezes, não pode ser explorado em poucos encontros.

Percebe-se que dez participantes relataram como principais motivos da realização da formação a aquisição de novos conhecimentos, duas foram por convite do município e duas por terem dificuldade na compreensão de algum conteúdo.

Diante do exposto, é possível perceber que os encontros formativos, propiciaram momentos de reflexão e aquisição de conhecimentos a respeito do tema abordado, o que pode ser observado por meio dos relatos das participantes ao demonstrarem maior segurança para então trabalharem com esse conteúdo durante o ano, principalmente aquelas que relataram ser o primeiro ano que iriam lecionar para o 4º e 5º ano.

No entanto, mesmo com a elaboração e disponibilidade dos materiais às professoras, que apresentaram uma perspectiva de mudança, mostrando que é possível, por meio de ações formativas planejadas, buscar conhecimento e suprir necessidades quanto ao domínio de conteúdos matemáticos necessários a prática docente, não foi possível acompanhar a aplicação dos mesmos em sala de aula. Reitera-se que se tratava de início do ano, sendo que em 2020 os alunos estudaram por meio do ensino remoto, sendo necessário primeiramente a realização de avaliações diagnósticas e revisões de conteúdos trabalhados anteriormente, para posteriormente então trabalhar o currículo do ano proposto.

É importante destacar ainda, o que para Silva (2005), os professores precisam de formação para os conteúdos que acreditam saber, para a apropriação de resultados de pesquisas e de novos enfoques para o ensino. Porém, muitas vezes, o tempo é exímio para explorar todos os aspectos envolvendo os objetos do conhecimento, principalmente nas temáticas que envolvem o ensino da Matemática na Educação Básica.

Nesse sentido, entende-se que é preciso formações pontuais, que explorem com propriedade e profundidade a temática que se propõe desenvolver, apresentando o conteúdo, estratégias de ensino e possíveis recursos que venham potencializar o processo de ensino.

CONCLUSÃO

Este estudo foi realizado considerando o contexto das dificuldades apresentadas na aprendizagem dos estudantes na Educação Básica, em relação à temática dos números fracionários. Essas dificuldades demandam investimentos constantes em pesquisas e formações continuadas.

A pesquisa realizada na área da Matemática teve o propósito de verificar quais eram as contribuições para o planejamento docente quando os professores que ensinam Matemática participam de uma formação continuada envolvendo a temática “Frações”. O objeto de estudo desta pesquisa foi um grupo de 24 professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, na cidade de Taquara/RS.

Neste contexto, respondendo ao objetivo geral deste estudo, que **investigar as contribuições para o planejamento docente de uma formação continuada, envolvendo o estudo do conceito de frações com um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Taquara/RS**, evidenciou-se que as dificuldades que são identificadas na prática confirmam o que foi constatado nas leituras realizadas para base teórica desta pesquisa, visto que, por meio dos relatos dos participantes da pesquisa, há dificuldades em entender/interpretar os objetos de conhecimento e as habilidades contidas nos documentos orientadores (BNCC, DOM).

Dessa forma, por meio da explanação das orientações supracitadas, realizadas durante o processo formativo, e da proposta de planejamento realizada, em que as participantes dos grupos de pesquisa, a partir de um objeto de conhecimento e uma habilidade, elencaram as atividades que contemplassem as orientações, percebeu-se que tais estratégias se apresentaram como um recurso eficiente.

Nas análises finais, identificam-se relatos das participantes, as quais descreveram que foi possível refletir sobre as atividades propostas e se essas contemplavam as habilidades para cada o ano (4º e 5º ano do Ensino Fundamental), se estavam adequadas, considerando o conhecimento do educando a respeito da temática trabalhada. Nesse momento, por meio da reflexão e da interação entre as participantes do grupo, tanto pelo *Meet* (falas) quanto pelo *chat*, o próprio grupo chegou à conclusão de que determinadas atividades deveriam ser trabalhadas no 5º

ano, pois, no momento, os alunos ainda não tinham a base necessária para desenvolvê-las.

Nesse caso, observa-se a relevância de proporcionar esses momentos de interações entre os professores e analisar como tais reflexões contribuem para o desenvolvimento do conhecimento profissional do grupo envolvido. Vale destacar que, ao realizar a formação remotamente, o planejamento necessitou ser alterado. Esperava-se construir atividades que fizessem uso dos materiais concretos, que pudessem ser aplicadas em sala de aula, no entanto, devido ao momento em que foi realizada a formação, foram utilizados meios tecnológicos para isso, sendo assim, a formação também proporcionou momentos de interações com os recursos disponíveis.

Outro aspecto a ser considerado é a utilização da plataforma *Moodle* para o compartilhamento de materiais disponibilizados para estudo e produzidos na formação, tal como a apresentação de jogos como recursos didáticos que podem ser explorados. Esses apresentaram-se como fatores positivos que vieram a acrescentar ao desenvolvimento do processo formativo proposto.

Destaca-se, ainda, que as atividades desenvolvidas, mostram-se como excelente recurso metodológico para auxiliar o professor. Outro fator relevante foi a construção das atividades e a elaboração das sequências didáticas, as quais foram disponibilizadas para que os professores possam aplicar em sala de aula.

Além disso, a formação continuada trouxe clareza, pois, com o auxílio de exemplos práticos e das explicações realizadas ao longo da jornada, ao perceber algo que poderia se tornar um obstáculo de origem didática, foi possível identificar e rever as situações planejadas, para que tais fatos não viessem a se converter em entraves na formação de um conceito. Dessa forma, tais dificuldades identificadas vão ao encontro do que propõe o objetivo específico de pesquisar possíveis obstáculos epistemológicos ou didáticos que interferem no ensino das frações.

Algo que chamou atenção, relatado pelas participantes, foi o interesse em usar ferramentas metodológicas como jogos e materiais concretos para trabalhar com essa conceituação, porém, analisando as atividades propostas pelos grupos, os planejamentos ainda se apresentavam limitados quanto à diversidade, principalmente na sequência de situações para o 4º ano (primeiras atividades apresentadas). Além disso, um recurso que chamou atenção por não ser muito sugerido foi o uso de jogos virtuais e vídeos, pois esse foi amplamente trabalhado na formação, e as participantes

demonstravam estar envolvidas e encantadas com as propostas de atividades apresentadas e exploradas. Dessa forma, tal recurso é uma sugestão favorável ao ensino, principalmente por se tratar do momento pandêmico em que foi realizada a pesquisa, podendo ser enviados materiais para complementar os estudos dos alunos.

Porém, nas atividades para o 5º ano já foram apresentadas atividades que elencavam as habilidades propostas para aquele planejamento, assim como se percebia uma evolução quanto à organização do planejamento, maior diversidade de atividades e a apresentação de situações-problema, o que pode ser uma evidência de que o processo formativo contribuiu para auxiliar o professor a buscar recursos e apresentar atividades adequadas que propiciem o desenvolvimento do conceito estudado.

Tais evidências vêm ao encontro do que afirmam Campos e Magina (2008) quando relatam que os alunos não lidam com as situações de frações por meio de seus invariantes, ficando muito presos a fatores perceptuais, e essa limitação pode ser um indicativo de que os professores não ensinam as frações utilizando-se dos invariantes operatórios. Porém, no momento em que os professores buscam o conhecimento necessário para o ensino, conseguem explorar esses invariantes, principalmente, por meio da resolução de problema.

Buscando identificar as possíveis contribuições e limitações de uma formação continuada envolvendo o assunto pesquisado, é importante ressaltar um fato relevante apresentado ao longo da formação, que é a necessidade de retomar e revisar o que já foi trabalhado em relação ao tema “Frações”, pois a construção de um conhecimento demanda tempo e paciência.

Dessa forma, torna-se oportuno trabalhar com as demais representações dos números racionais, pois possibilitam transitar entre elas, oportunizando a revisão e trazendo diferentes releituras sobre o mesmo conteúdo.

De acordo com relatos das participantes, a formação ainda contribuiu para a compreensão de conceitos básicos de frações, sendo que uma participante da pesquisa relatou que o professor precisa ter domínio do que pretende ensinar, a fim de evitar a formação de obstáculos à aprendizagem. Ainda houve indicações de que, após a formação, as participantes apresentam segurança para trabalhar com o ensino de frações. No entanto, entende-se que é necessário continuar oportunizando momentos formativos, em que possam haver construções e trocas de conhecimentos.

Por conseguinte, refletindo sobre futuros estudos, recomenda-se encorajar as instituições de ensino, formadores e professores a ofertar formações na área da Educação Matemática que contribuam de forma efetiva na construção dos conceitos, assim como sejam úteis para o desenvolvimento da prática docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também é fundamental desenvolver propostas que trabalhem o ensino das frações e seus diferentes significados, integrando as demais representações, pois é preciso compreender as situações e trabalhar os invariantes e conceitos envolvidos aos quais o estudante é exposto, para que, assim, venha a fazer sentido para o aluno.

Portanto, é importante promover formações continuadas que possam contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores, incentivando-os a utilizar diferentes abordagens metodológicas, como a resolução de problema, jogos didáticos, recursos tecnológicos, entre outros que venham a contribuir para a aquisição dos conhecimentos matemáticos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. **Saberes docentes e formação inicial de professores:** implicações e desafios para as propostas de formação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMd5p6drYRgQSn/?lang=pt>. Acesso em: 22 de fev. de 2021.

ARAÚJO, David Velanes de. **Francis Bacon e Gaston Bachelard: Um diálogo sobre os obstáculos epistemológicos.** Cadernos do PET Filosofia, Vol. 7, n., Jan-Jun, 2016, p. 54-74.

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico. São Paulo: **Contraponto**, 1996. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Bachelard1996.pdf>. Acesso em 26 de set. de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em 02 de Jun. de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 12.014, de 6 de agosto de 2009.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12014.htm. Acesso em 17 de ago. De 2020.

BRASIL. Secretária de Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum:** educação é a base. Brasília: MEC; SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 de set. 2020.

BROUSSEAU, Guy. **Les obstacles épistémologique et les problèmes en Mathématiques.** Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 4.2, p.165-198, 1983.

DAL-FARRA, Rossano André; FETTERS, Michael D. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de educação e Ensino. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 3, p. 466-492, maio-jun, 2017.

DAMICO, A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo: PUC, 2007.

GOMES, Maristela Gonçalves. **Obstáculos na aprendizagem matemática:** identificação e busca de superação nos cursos de formação de professores das séries iniciais. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2006.

GRAY, David. E. **Pesquisa no mundo real.** 2ª ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo. A noção de obstáculo epistemológico e a educação matemática. In: **Educação Matemática – uma (nova) introdução**. Machado, S. (Org.) São Paulo: 2 ed. revisada, EDUC, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KIKUCHI, Luzia Maya. **Obstáculos à aprendizagem de conceitos algébricos no Ensino Fundamental**: uma aproximação entre os obstáculos epistemológicos e a Teoria dos Campos Conceituais. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. A Fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental. **Boletim de Educação Matemática**, vol. 21, núm. 31, 2008, pp. 23-40.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. **Ensino de Ciências e formação de professores**: na escola normal e no curso de magistério. Tese (doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/77747>. Acesso em: 5 de Jun. de 2020.

MOCROSKY, Luciane Ferreira; ORLOVSKI, Nelem; TYCHANOWICZ, Simone Danielle; ANDRADE, Salete Pereira; PANOSSIAN, Maria Lucia. Frações na Formação Continuada de Professoras dos Anos Iniciais: fragmentos de uma complexidade. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 33(65), 1444-1463. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a22>. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). 2ª ed. 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. Vol. 7, n. 1 (jan./mar. 2002), p. 7-29.

NÓVOA, António, coord. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. p. 13-33. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>. Acesso em: 22 de set. de 2020.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 4. ed. - Belo horizonte: Autêntica Editora, 2019.

PARCIANELLO, Juliane. **O Jogo como Recurso Metodológico para o Ensino de Frações nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE Produções Didático-

Pedagógicas. Volume I. Paraná., 2014. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_mat_pdp_juliane_parcianello.pdf. Acesso em: 10 de dez. 2020.

PONTE, João Pedro da. **Concepções dos professores de Matemática e processos de formação**. 1992. Disponível em:
<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20%28Concep%c3%a7%c3%b5es%29.pdf>. Acesso em: 20 de fev. de 2021.

PONTE, João Pedro da. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Educação e Matemática**, 1994, nº 31, 9-12 e 20. Disponível em:
<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4474>. Acesso em: 15 de fev. de 2021.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia. Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista de Educação**, 2002, 11(2), 145-163.

ROGERI, Norma Kerches de Oliveira. **Conhecimentos de professores dos anos iniciais para o ensino dos Números Racionais em sua representação decimal**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2759233. Acesso em: 03 de jun. de 2020.

SANTOS, John Kennedy Jeronimo. **A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos Números Racionais, nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2517445. Acesso em: 20 de maio. de 2020.

SANTOS FILHO, Josué Ferreira dos. **Investigando como professores dos anos iniciais julgam propostas de ensino para o trabalho com Números Racionais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em:
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/15487/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Josue%20Ferreira%20dos%20Santos%20Filho.pdf>. Acesso em: 01 maio de 2020.

SILVA, Angélica da Fontoura Garcia; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; CANOVA, Raquel Factori. Fração em Livros Didáticos de Matemática para os Anos Iniciais. **Acta Scientiae** (ULBRA), v. 18, p. 41-54, 2016.

SILVA, Maria José Ferreira da. **Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série**. 2005. 302f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível

em: https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/10923/1/Tese_Maria_Jose.pdf. Acesso em: 20 jun. de 2021.

TAQUARA. **Documento Orientados Municipal (DOM)**. Taquara/RS. 2019.

TRINDADE, José Analio de Oliveira. **Os obstáculos epistemológicos e a educação matemática**. 1996. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/111424>. Acesso em: 07 de set. de 2021.

TRINDADE, Daniela Jéssica; NAGASHINA, Lucila Akiko; ANDRADE, Cíntia Cristiane de. **Obstáculos epistemológicos sob a perspectiva de Bachelard**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 17829-17843, out. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3612/3674>. Acesso em: 10 abr. de 2021.

VERGNAUD, Gerald. **Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas**. Análise Psicológica, 1986. 1 (V): p. 75-90. Disponível em: http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/2150/1/1986_1_75.pdf. Acesso em: 19 de out. de 2020.

VERGNAUD, Gerald. Teoria dos campos conceituais. In: 1º Seminário de Educação Matemática do Rio de Janeiro. **Anais do 1º Seminário Internacional de Matemática do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993. p. 1-26.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário inicial

O questionário foi preenchido via *google* formulário, cujo *link* é: <https://forms.gle/zZj1wEV7yukW6A2AA>.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “As contribuições de uma proposta de formação continuada envolvendo os Números Racionais em sua representação fracionária, para a construção do conhecimento profissional de um grupo de professores dos anos iniciais do ensino fundamental”, coordenada pelas pesquisadoras Clarissa de Assis Olgin e Diovana Guerra Simões, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Esta pesquisa tem como objetivo investigar as contribuições de uma formação continuada envolvendo os Números Racionais positivos, em sua representação fracionária, com um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse questionário visa conhecer o grupo da pesquisa, para verificar quais conhecimentos o grupo possui sobre as habilidades referentes aos Números Racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este estudo está de acordo com o que é proposto pela legislação vigente, Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e em conformidade com a Resolução CNS Nº 510 de 2016, bem como respeita todos os preceitos éticos do anonimato, da participação voluntária, da ciência dos objetivos da pesquisa, dos cuidados com a integridade física, psicológica e social dos participantes.

1. Em que escola está atuando?
2. Qual sua carga horária de trabalho? Você tem carga horária destinada ao planejamento?
3. Qual a sua formação (pode marcar mais de uma opção)?

<input type="checkbox"/> Ensino Médio	<input type="checkbox"/> Especialização
<input type="checkbox"/> Magistério	<input type="checkbox"/> Mestrado
<input type="checkbox"/> Ensino Superior	<input type="checkbox"/> Doutorado
4. Com relação a questão anterior, qual a área de formação?
5. Quantos anos em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
6. Que ano você leciona atualmente? E há quanto tempo?
7. Você já lecionou no 4º e/ou no 5º ano do Ensino Fundamental? Quantas vezes em cada ano?
8. Você acha suficiente a carga horária disponibilizada para as disciplinas de Didática/Ensino de Matemática em sua formação inicial? Justifique.
9. Já realizou formações continuadas em Educação Matemática?

<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Envolvendo qual temática?
<input type="checkbox"/> Com que frequência?
<input type="checkbox"/> Anualmente
<input type="checkbox"/> Semestralmente
<input type="checkbox"/> Mensalmente
<input type="checkbox"/> Não participei de formações relacionadas a Educação Matemática
10. Você considera relevante a realização de cursos de formação continuada?

<input type="checkbox"/> Muito relevante	<input type="checkbox"/> Pouco relevante
<input type="checkbox"/> Relevante	<input type="checkbox"/> Não relevante
<input type="checkbox"/> Não sei opinar	

11. Já trabalhou com o conteúdo de Frações nos anos iniciais? Em qual ano?
12. Que estratégias, recursos e metodologias você utilizou ao trabalhar com o ensino de Frações (ou pretende utilizar se é o primeiro ano que irá trabalhar com essa temática)?
13. Quais objetos do conhecimento (conteúdos) os alunos apresentam mais dificuldades, na área de Matemática?
- Números Racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) 4 ano.
 - Representação fracionária dos Números Racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.
 - Comparação e ordenação de Números Racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência
 - Cálculo de porcentagens e representação fracionária.
 - Nenhuma das alternativas anteriores.
14. Quais as habilidades (BNCC) envolvendo o conteúdo de Frações você trabalha durante o ano letivo no 4º ano e 5º ano do Ensino Fundamental?
- (EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
 - (EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. Comparação e ordenação de Números Racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência.
 - (EF05MA04) Identificar frações equivalentes.
 - (EF05MA05) Comparar e ordenar Números Racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica. Cálculo de porcentagens e representação fracionária.
 - (EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
 - Nenhuma das alternativas anteriores.
15. Das habilidades marcadas na questão anterior quais você percebe que os alunos têm maior dificuldade na compreensão dos conceitos? Justifique.
16. Ao trabalhar com frações, quais foram as principais dificuldades que os alunos encontraram?

APÊNDICE B – Questionário final

O questionário foi preenchido via *google* formulário, cujo *link* é: <https://forms.gle/bbDFUUFc3pcTZyt28>. O presente questionário objetiva refletir sobre a percepção dos professores a respeito da formação realizada.

1. Que ano você leciona?

- 4º ano
- 5º ano
- outros
- Já lecionei no 4 ou 5 anos anteriormente

2. Qual a sua avaliação com relação ao curso de formação continuada envolvendo o conteúdo de frações?

3. Os conhecimentos trabalhados ao longo do curso contribuíram para um repensar da sua prática docente?

- Sim
- Não

4. Quais as metodologias abordadas no curso você considera que pode ser aplicada com seus alunos? Justifique.

5. Encontrou dificuldades ao elaborar alguma atividade com o grupo e precisou ser revista? Qual atividade? Quais as suas contribuições para melhoria da mesma?

6. Que tema envolvendo os Números Racionais positivos que você acredita que poderia ser aprofundado em formações futuras?

7. Ao trabalhar com o quinto ano, já abordou as frações impróprias?

- Nunca tive turmas de 5º ano
- Não trabalhei frações impróprias
- Trabalho sempre frações impróprias.

8. A partir da formação continuada, surgiram outras estratégias, recursos e metodologias para o ensino de frações? Quais?

9. Qual habilidade você encontrou mais dificuldades para encontrar atividades para a elaboração da proposta didática?

10.Com relação as dificuldades dos alunos no desenvolvimento do conteúdo de frações, como a formação continuada contribuiu para minimizar tais dificuldades na realização do seu planejamento?

11.Com relação a formação realizada, quais foram as dificuldades encontradas? Quais suas sugestões para uma próxima formação envolvendo o ensino de frações?

12.Por qual motivo realizou a formação sobre números racionais?

APÊNDICE C – Termo de autorização de uso de imagem e voz



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ

Pelo presente instrumento particular de licença de uso de imagem e voz, _____, portador(a) do CPF de nº _____, residente e domiciliado(a) na rua _____, nº _____, na cidade de _____ / _____, doravante denominado(a) Licenciante, autoriza a veiculação de sua imagem, nome e voz, gratuitamente por tempo indeterminado, por **Diovana guerra Simões**, portador(a) do CPF de nº **782126189-71**, doravante denominada Licenciada.

Mediante assinatura deste termo, fica a Licenciada autorizada a utilizar a imagem, nome e voz do Licenciante no projeto intitulado **As contribuições de uma proposta de formação continuada envolvendo os Números Racionais em sua representação fracionária, para a construção do conhecimento profissional de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**, para fins exclusivos de divulgação da Instituição e suas atividades, podendo, para tanto, reproduzi-la ou divulgá-la junto à internet, ensino a distância, jornais e todos os demais meios de comunicação, público ou privado, sem qualquer contraprestação ou onerosidade, comprometendo-se a Licenciante a nada exigir da Licenciada em razão do ora autorizado.

Em nenhuma hipótese poderá a imagem, nome e voz do Licenciante ser utilizada de maneira contrária a moral, bons costumes e ordem pública.

E, por estarem de acordo, as partes assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias, de igual teor e forma, para que produza entre si os efeitos legais.

Taquara, ____ de, _____ de _____.

Licenciante

No caso de menores de 18 (dezoito) anos, o documento obrigatoriamente deverá ser assinado pelo Representante Legal.

Representante Legal

Nome: _____

RG: _____ CPF: _____

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título do Projeto: **As contribuições de uma proposta de formação continuada envolvendo os Números Racionais em sua representação fracionária, para a construção do conhecimento profissional de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental²².**

Área do Conhecimento: **Ensino de Ciências e Matemática** | Número de participantes: 24

Curso: **Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática** | Unidade: ULBRA/Canoas/RS

Projeto Multicêntrico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	Internacional	Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------	---------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Patrocinador da pesquisa: **Capes**

Instituição onde será realizado: **Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes - SMECE**

Nome dos pesquisadores e colaboradores: **Diovana Guerra Simões**

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: Diovana Guerra Simões		Telefone: (51) 996329362
Profissão: Professora	Registro no Conselho Nº: não se aplica	E-mail: diovanasimoes@gmail.com
Endereço: Pedro Aloísio Arnhold, 424, Bairro: Empresa/Taquara/RS		

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

Sabe-se da importância e a aplicabilidade Números Racionais na educação Matemática e em outras áreas do conhecimento, no entanto, Santos (2015) e Santos Filho (2015) apontam dificuldades no ensino e na aprendizagem dos Números Racionais nos anos iniciais, os quais tem se manifestado de diversas formas, sendo possível identifica-las por meio de pesquisas em Educação Matemática, como também através dos resultados de avaliações externas, essas dificuldades têm se apresentado em todas as representações dos Números Racionais, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem no decorrer das etapas de escolarização dos alunos. Diante do exposto, emerge a necessidade de investimento constante na pesquisa e em formações continuadas na área da Matemática, essas percepções quanto a temática, é que justificam a realização desta proposta. O trabalho objetiva investigar as contribuições de uma formação continuada envolvendo os Números Racionais, com um

²² O título foi alterado por indicação da banca de defesa.

grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, se propõe a: investigar sobre a formação continuada dos professores nos anos iniciais; pesquisar as possíveis barreiras epistemológicas ou didáticas que interferem no ensino dos Números Racionais; identificar os principais objetos do conhecimento e habilidades na BNCC e nos referenciais do município de Taquara/RS com o tema de pesquisa; analisar as metodologias de ensino para o ensino e identificar as possíveis contribuições e limitações de uma formação continuada envolvendo o assunto pesquisado.

2. Do objetivo de minha participação.

A participação voluntária na pesquisa, visa contribuir para o conhecimento profissional do professor referente ao ensino dos Números Racionais, assim como contribuir para futuras formações de professores em Educação Matemática.

3. Do procedimento para coleta de dados.

Os participantes da pesquisa serão 54 professores dos anos iniciais, que lecionaram nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, lotados nas escolas da rede municipal da cidade de Taquara/RS. A coleta de dados dar-se-á em três etapas, inicialmente será aplicado um questionário inicial, para conhecer o grupo de pesquisa, na segunda etapa será realizada a formação com os professores, com uma carga horária estimada de 20 horas, a coleta de material será realizada por meio dos materiais escritos produzidos durante a formação, pelas observações da pesquisadora e por meio de gravações, os encontros com os professores serão realizados na Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes – SMECE, situada na Rua Júlio de Castilhos, 1486, Morro do Leôncio. E por fim, será aplicado o questionário final, para refletir sobre a percepção dos professores a respeito da formação realizada.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

O material coletado será armazenado pela pesquisadora no Google Drive, sendo utilizado para a escrita da dissertação de mestrado e atividades acadêmicas, após a utilização dos mesmos, os arquivos serão deletados pela pesquisadora, os demais registros, após a utilização serão eliminados.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Os possíveis riscos que podem surgir são: o constrangimento nos encontros presenciais, bem como a quebra de confidencialidade, no entanto, ressalta-se que a participação é de cunho voluntário, podendo o participante desistir a qualquer momento, bem como se terá o máximo cuidado para manter o sigilo das informações coletadas pelo pesquisador nos encontros formativos. Os resultados obtidos nessa pesquisa poderão ser publicados, mas a equipe de pesquisa garante o sigilo, as respostas não serão vinculadas a identidade do participante.

6. Dos benefícios.

A presente pesquisa visa contribuir para a formação continuada de professores, envolvendo o ensino dos Números Racionais em sua representação fracionária, visando ampliar os conhecimentos dos participantes em relação a essa temática.

8. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A minha participação é isenta de despesas e não receberei ressarcimento porque não terei despesas na realização da proposta.

9. Da forma de acompanhamento e assistência.

No decorrer da formação, a pesquisadora estará acompanhando todo o desenvolvimento da proposta, estando a disposição para esclarecer dúvidas que venham a surgir.

10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no desenvolvimento da pesquisa.

11. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável: Diovana Guerra Simões**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador(es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

_____ (), _____ de _____ de _____.

Pesquisador Responsável pelo Projeto

Participante da Pesquisa e/ou Responsável

APÊNDICE E – Carta de anuência do local de coleta de dados



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARA
 Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes



CARTA DE ANUÊNCIA DO LOCAL DA COLETA DE DADOS

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil/RS
 Prezados Senhores

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado “As contribuições de uma proposta de formação continuada envolvendo os Números Fracionários, para a construção do conhecimento profissional de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental”, proposto pelas pesquisadoras **Diovana Guerra Simões** sob orientação da **Dr.ª Clarissa de Assis Olgin**.

O referido projeto será realizado com 52 docentes dos anos iniciais, que lecionam nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, da rede municipal da cidade de Taquara/RS, lotados nas seguintes escolas:

- Colégio Municipal Theóphilo Sauer;
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Nereu Wilhelms
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Ela Mertins
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Açoita Cavalo
- Escola Municipal de Ensino Fundamental João Martins Nunes
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Getúlio Vargas
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Lauro Hampe Müller
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Alípio Alfredo Sperb
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Calisto Eolálio Letti
- Escola Municipal de Ensino Fundamental 17 de Abril
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Arlindo Mratini
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Caramuru
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Dionysio Pires de Mello
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Julio Maurer
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Luis Böes
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Menino Jesus
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Rudi Lindenmeyer
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Salzano da Cunha
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Tomé de Souza
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Zeferino Vicente Neves
- Escola Municipal de Ensino Fundamental 25 de Julho

E só poderá ocorrer a partir da apresentação do Parecer de Aprovação do Colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil/RS.

Taquara, 17 de Setembro de 2020.

CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Vivian Elisabete da Silveira Angeli
 Vivian Elisabete da Silveira Angeli
 Presidente - Port. nº 292/2017

APÊNDICE F – Convite para formação



Convidamos os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para a Formação Continuada com a temática “Números Racionais em sua representação fracionária”.

Link: <https://meet.google.com/oxj-gdhy-zyf?hs=122&authuser=2>



Data: 04/03/21

Horário

Manhã: 8 horas - Tarde: 13h e 30 min

Obs.: Cada professor participa em seu turno de trabalho.

Carga horária: 20h em 5 encontros com certificado.

Palestrante: Mestranda Diovana Guerra Simões
Orientadora: Dra. Clarissa Olgin

Próximos encontros: 17/03, 31/03, 14/04 e 28/04.
Reserve essas datas!

APÊNDICE G – Tutorial para cadastro na Plataforma Moodle

AMBIENTE VIRTUAL

Ensino dos números Racionais em Sua representação fracionária

Profª Dionana G. Simões
Profª Drª Clarissa de Assis Olgin

Encontros

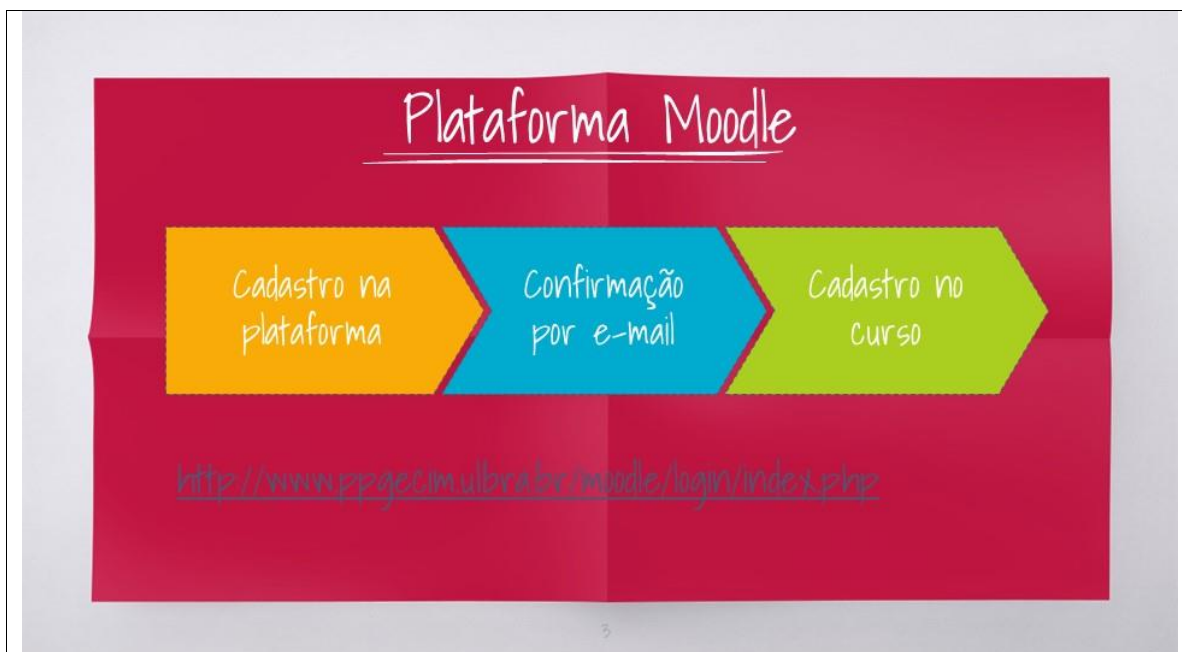
Boas-vindas

Sequência didática

Encerramento

Certificado

2



Português - Brasil pt_br

NOVA ULBRA
UNIVERSIDADE EM MOVIMENTO

Nome de usuário | Senha | Acesso

CONTATO | CORPO DOCENTE PPGCCIM | O PPGCCIM | ULBRA

PÁGINA INICIAL | ACESSO AO SITE

RETORNANDO A ESTE SITE?

Acesse aqui, usando seu usuário e senha
(O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador)

Nome de usuário:

Senha:

Lembrar usuário | Acesso

Esqueceu o seu usuário ou senha?

ESTA É A SUA PRIMEIRA VEZ AQUI?

Olá! Para o acesso completo aos cursos, você precisará criar uma nova conta neste web site. Cada um dos cursos individuais pode também ter uma "chave de inscrição de uso único" que você não precisará até mais tarde. Aqui estão os passos:

1. Preencha o Formulário de Cadastro com os seus detalhes.
2. Uma mensagem de confirmação da inscrição será enviada imediatamente ao seu endereço de e-mail.
3. Visite o endereço web indicado na mensagem para confirmar o seu cadastramento automaticamente e começar a navegar.
4. Acesse o seu curso clicando o nome correspondente na lista de cursos disponíveis.
5. Se for pedido um código de inscrição use a senha que foi fornecida pelo administrador ou pelo professor. Esta senha é reservada aos usuários do site inscritos no curso e será necessária apenas na primeira vez que você entrar no curso.

4

NOVA ULBRA
UNIVERSIDADE EM MOVIMENTO

Nome de usuário Senha Acesso

CONTATO CORPO DOCENTE PPGECIM O PPGECIM ULBRA

PÁGINA INICIAL ACESSO CADASTRAMENTO DE NOVO USUÁRIO

NAVEGAÇÃO

Página Inicial
▶ Páginas do site
▶ Cursos

Escolha seu usuário e senha

Nome de usuário* Apenas letras minúsculas
Claolgin

Senha* Mostrar

Mais detalhes

Endereço de email* clarissa.olgin@ulbra.br

Email (outra vez)* clarissa.olgin@ulbra.br

Nome* Clarissa de Assis

Sobrenome* Olgin

Cidade/Município* Porto Alegre

País* Brasil

Cadastrar este novo usuário Cancelar

Este formulário contém campos obrigatórios marcados com *

5

NOVA ULBRA
UNIVERSIDADE EM MOVIMENTO

Nome de usuário Senha Acesso

CONTATO CORPO DOCENTE PPGECIM O PPGECIM ULBRA

PÁGINA INICIAL CONFIRMAR SEU REGISTRO

NAVEGAÇÃO

Página Inicial
▶ Páginas do site
▶ Cursos

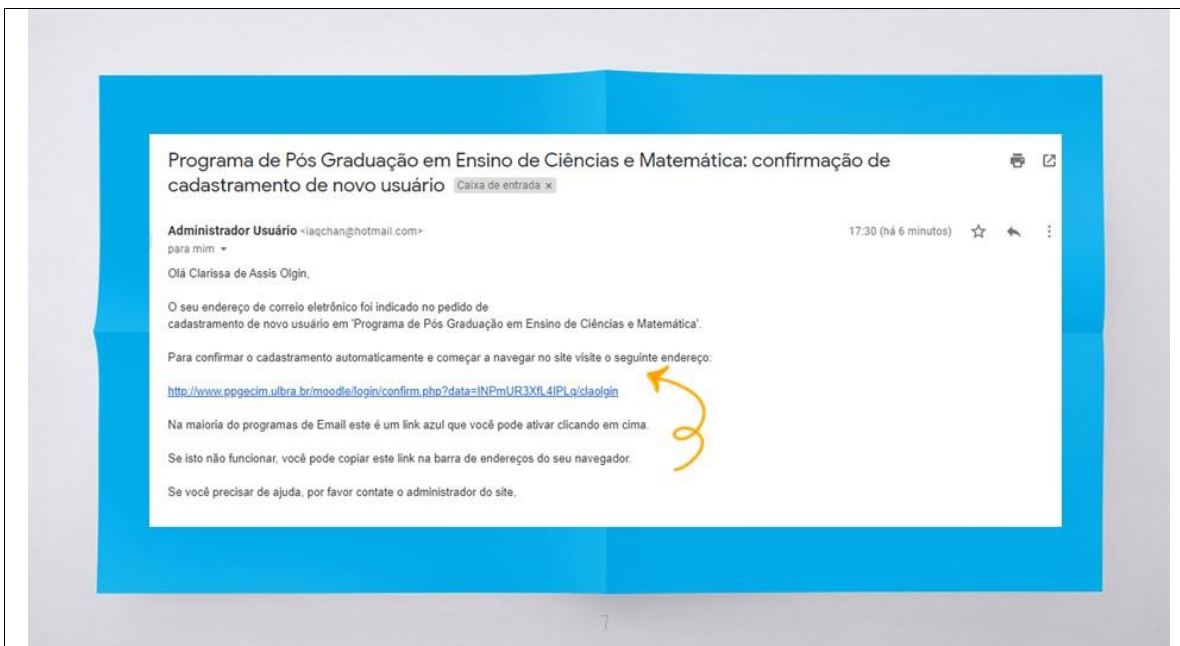
Uma mensagem foi enviada para o seu endereço clarissa.olgin@ulbra.br.
Esta mensagem contém instruções para completar a sua inscrição.
Se você encontrar dificuldades contate o administrador.

Continuar

PPGECIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ulbra ULBRA

6



The image displays two presentation slides. The top slide features a purple background with a central screenshot of a website. The website header reads "PPGECIM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA". Below the header, there are three colored tabs: "PPGECIM" (yellow), "2019" (green), and "2020" (orange). The main content area lists research topics for the years 2019, 2020, and 2021. At the bottom of the slide, the text "Chave: Chave: nr2021" is written in white. The bottom slide has a green background with the word "Dúvidas?" (Doubts?) written in white, circled with a white oval and surrounded by dashed white arrows pointing towards it.

PPGECIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA


- Design de Problemas sob o enfoque da (Re)formulação com TD
- 2019
 - Ensino de Ciências na Educação Inclusiva
- 2020
 - Criptografia: explorando o conteúdo de Matrizes no Ensino Médio
- 2021
 - Números Racionais em sua representação fracionária

Chave: Chave: nr2021

Dúvidas?



Fonte: a pesquisa.

APÊNDICE H – Lista de presença



1º Encontro da Formação: Números Racionais em sua Representação Fracionária - 04/03/2021

Encontro com duração de 4 horas

 diovanasilmoes@gmail.com (não compartilhado) 

[Alternar conta](#)

***Obrigatório**

Nome completo *

Sua resposta

Escola *

Sua resposta

Endereço de e-mail *

Sua resposta

Confirme sua presença *

Presença confirmada

Enviar Limpar formulário

APÊNDICE I – Respostas do questionário final

Com relação às dificuldades dos alunos no desenvolvimento do conteúdo de frações, como a formação continuada contribuiu para minimizar tais dificuldades na realização do seu planejamento?

Participante	Resposta:
Participante 1	Com novas metodologias para aplicar as frações na sala de aula.
Participante 2	Com atividades práticas sobre frações, através de confecção de jogos, discussões e exercícios de fixação.
Participante 3	As inúmeras informações teóricas, práticas e sugestões de como trabalhar passadas durante o curso.
Participante 4	Contribuiu esclarecendo o conteúdo e também com várias atividades que podem ser aplicadas.
Participante 5	Para um futuro próximo, quando aplicarmos as atividades, penso que esta formação irá contribuir no sentido de me manter mais segura ao aplicar os conteúdos, podendo responder às dúvidas que surgirem ao longo da aplicação do plano.
Participante 6	A formação contribuiu na compreensão de conceitos básicos de fração e no cuidado que devemos ter ao produzir conceitos que mais tarde terão que ser reconstruídos.
Participante 7	Creio que a formação deixou bem clara a ideia de que o professor precisa dominar o conteúdo para poder evitar a criação de dificuldades (obstáculos epistemológicos).
Participante 8	Ajuda na exploração dos conceitos dos números racionais.
Participante 9	Um professor com mais conhecimento diminui as chances do aluno não aprender.
Participante 10	A formação continuada trouxe mais conhecimento, ou seja, estarei mais preparada para auxiliar os alunos.
Participante 11	Teremos conhecimento de várias metodologias para poder auxiliá-los
Participante 12	Consegui ficar mais segura deste conteúdo e da forma que devo ensiná-los.
Participante 13	Ainda não tive a experiência de ensinar as frações com minha turma, então não consigo dizer com certeza, quais serão as dificuldades que irão surgir. Mas posso dizer que consegui aprender muito com o curso, e desta forma me sinto mais segura em trabalhar sobre as frações, então acredito que será mais fácil de transmitir esse conhecimento.
Participante 14	Com as trocas de ideia.
Participante 15	Com a troca de informações e sugestões para os momentos do planejamento.
Participante 16	Ajudou a criar novas estratégias.
Participante 17	Vai contribuir para evitar errinhos que cometia anteriormente. Algumas "falas" que não são corretas.
Participante 18	Ainda não tenho resposta

Fonte: a pesquisa.

Com relação à formação realizada, quais foram às dificuldades encontradas?

Participante:	Respostas
Participante 1	Não tive muitas
Participante 2	O longo tempo dos encontros. Achei um pouco cansativo.
Participante 3	Nenhuma
Participante 4	Primeira vez que tenho uma turma de quinto ano então não tive procedentes. Nunca trabalhei frações.
Participante 5	Como trabalhar a porcentagem, relacionando as frações. A formação contribuiu muito nessa parte.
Participante 6	Tempo de realizar o planejamento com o grupo.
Participante 7	O tempo limitado para um maior aprofundamento.
Participante 8	Na construção de atividades para adaptar no sistema remoto.
Participante 9	Encontrar atividades diferentes para construção da sequência didática.
Participante 10	No início a maior dificuldade era o conhecimento do tema, depois foi esclarecido e aberto um leque de opções de atividades e métodos de trabalho do tema.
Participante 11	Não encontrei dificuldades, foi muito tranquila.
Participante 12	Somente a falta de tempo para me dedicar mais.
Participante 13	Não houve grandes dificuldades.
Participante 14	Nenhuma
Participante 15	Manter o foco na formação tendo que atender alunos concomitantes ao curso. Ter o tempo para ler todos os materiais de apoio que a professora postou na plataforma, para ter a aprendizagem de forma mais proveitosa, pois realmente todos nos professores estamos com as rotinas bem esgotadas, muitos relatório para preencher, recursos pedagógicos novos para aprender, planejamentos, etc...
Participante 16	
Participante 17	Não tive maiores dificuldades. Todas as dúvidas que tive foram sanadas.
Participante 18	Não encontrei dificuldades.

Fonte: a pesquisa.

Quais suas sugestões para uma próxima formação envolvendo o ensino de frações?

Participante	Respostas
Participante 1	Não tenho no momento
Participante 2	No momento não tenho sugestões.
Participante 3	Porcentagens
Participante 4	Mais ideias de atividades dinâmicas.
Participante 5	Não tenho sugestões.
Participante 6	Trabalhar mais a porcentagem e decimais.
Participante 7	Pelo menos seis encontros a fim de termos mais tempo para aprofundarmos ainda mais o conhecimento.
Participante 8	Problemas com frações.
Participante 9	Como introduzir a divisão com a "conta".
Participante 10	Trabalhar mais as frações impróprias e as equivalentes
Participante 11	Sem sugestões, gostei de como foi trabalhado nessa formação.
Participante 12	Trabalhar os números mistos, comparações e multiplicação de frações.
Participante 13	Acredito que aliar a prática com a teoria, como foi feito, é uma boa opção.
Participante 14	Cursos mais rápidos
Participante 15	Penso que poderia ser explorado mais sobre os tipos de frações. (próprias, impróprias, mistas,)
Participante 16	Frações impróprias
Participante 17	Trabalhar as diferentes equivalências de representações dos números racionais.
Participante 18	A relação dos números racionais e a porcentagem.

Fonte: a pesquisa.

Por qual motivo realizou a formação sobre números racionais?

Participante 1	Achei interessante
Participante 2	Necessidade para ensinar para os alunos.
Participante 3	Para adquirir ainda mais conhecimento.
Participante 4	Nunca havia trabalhado.
Participante 5	Para meu aprimoramento profissional e por não ver esse conteúdo há muito tempo, pois não havia trabalhado com 4° e 5° ano ainda.
Participante 6	Gosto muito de matemática e sinto a dificuldade dos alunos na compreensão de fração
Participante 7	O objetivo principal foi aprimorar o meu conhecimento sobre as frações.
Participante 8	Novos conhecimentos.
Participante 9	Para aprimorar e sanar dúvidas sobre o conceito de números racionais.
Participante 10	Para adquirir mais conhecimento na área.
Participante 11	Para ter mais esclarecimento sobre o assunto e me aperfeiçoar.
Participante 12	Por ser um objeto de conhecimento tanto do quarto, quanto do quinto ano, senti seria bom adquirir novos conhecimentos.
Participante 13	Convite do município e por ser um assunto relevante.
Participante 14	Para adquirir mais conhecimentos sobre o assunto
Participante 15	Por indicação da escola em que trabalho.
Participante 16	Porque acredito que devemos sempre buscar novos conhecimentos em diversos conteúdos, principalmente naqueles que temos dificuldade.
Participante 17	Pensando em buscar mais informações sobre as novas habilidades acrescentadas pela BNCC.
Participante 18	Aprofundar as metodologias para o ensino dos números racionais.

Fonte: a pesquisa.

ANEXOS

ANEXO A – Estrutura e habilidades do Documento Orientador Municipal

Orientações curriculares, envolvendo o ensino de Frações para o 4º e 5º ano

4º ano Matemática

Unidades temáticas ¹²	Objetos de conhecimento	Habilidades da BNCC (código)	Habilidades do referencial gaúcho (código)	Habilidades do DOM Taquara
	Números racionais: frações unitárias mais usuais: (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 e 1/100)	(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 e 1/100) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.	(EF04MA09RS-1) Explorar e compreender a representação de frações unitárias em situações cotidianas e com apoio da reta numérica percebê-las como unidade de medida menor que uma unidade.	(EF04MA09TAQ-1) Explorar e compreender a representação de frações unitárias em situações cotidianas e com apoio da reta numérica percebê-las como unidade de medida menor que uma unidade. (1/2 até 1/100)

3.2.3.1 Habilidades de Matemática

5º Ano				
Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades da BNCC (código)	Habilidades do referencial gaúcho (código)	Habilidades do DOM Taquara
	Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica	(EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.	(EF05MA03RS-1) Identificar, representar e traduzir, oralmente ou por escrito, uma fração, associada à ideia de um todo, com compreensão do significado do numerador e do denominador, em diferentes situações contextualizadas. (EF05MA03RS-2) Classificar, comparar e ordenar frações em ordem crescente e em ordem decrescente, utilizando a representação gráfica, a reta numérica e a linguagem matemática, através de material concreto e discussão em grupo.	

	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária, utilizando a noção de equivalência	(EF05MA04) Identificar frações equivalentes.	(EF05MA04RS-1) Reconhecer, perceber e registrar os critérios que representam a equivalência de frações, através da discussão de ideias coletivas e manipulação de material concreto e de resolução de problemas. (EF05MA04RS-2) Representar graficamente sequência de frações equivalentes a partir de um padrão observado, utilizando material concreto ou não.	(EF05MA04) TAQ01 Identificar, compreender, representar graficamente e visualmente frações equivalentes.
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal	(EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais	(EF05MA05RS-1) Reconhecer, localizar e associar números racionais	(EF05MA05) TAQ02 Compreender números racionais
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária, utilizando a noção de equivalência	(EF05MA04) Identificar frações equivalentes.	(EF05MA04RS-1) Reconhecer, perceber e registrar os critérios que representam a equivalência de frações, através da discussão de ideias coletivas e manipulação de material concreto e de resolução de problemas. (EF05MA04RS-2) Representar graficamente sequência de frações equivalentes a partir de um padrão observado, utilizando material concreto ou não.	(EF05MA04) TAQ01 Identificar, compreender, representar graficamente e visualmente frações equivalentes.
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal	(EF05MA05) Comparar e ordenar números racionais	(EF05MA05RS-1) Reconhecer, localizar e associar números racionais	(EF05MA05) TAQ02 Compreender números racionais

	e na fracionária, utilizando a noção de equivalência	positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.	positivos representados na forma fracionária e na sua respectiva representação decimal, utilizando, como recurso, a reta numérica.	positivos (representações fracionária e decimal) dentro da reta numérica, comparando-os e ordenando-os.
	Cálculo de porcentagens e representação fracionária	(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de	(EF05MA06RS-1) Associar e transformar as porcentagens 10%, 25%, 50% e 75%, 100% em frações centesimais e simplificá-las para demonstrar que são partes de um todo, utilizando o cálculo mental e algoritmos (EF05MA06RS-2) Resolver e comparar porcentagens relacionadas à ideia de	(EF05MA06) TAQ03 Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de
		educação financeira, entre outros.	décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, utilizando diferentes estratégias de resolução, em problemas característicos de lucro, prejuízo, desconto ou acréscimo.	educação financeira (utilizando diferentes estratégias de resolução, em problemas característicos de lucro, prejuízo, desconto ou acréscimo).