

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA DE
“OBSERVAR COM SENTIDO” NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

LUCAS GABRIEL SEIBERT

Canoas, 2013

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA DE
“OBSERVAR COM SENTIDO” NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

LUCAS GABRIEL SEIBERT

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Orientadora

Prof. Dr. Salvador Linares Ciscar
Coorientador

Canoas, 2013

LUCAS GABRIEL SEIBERT

**UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA
DE “OBSERVAR COM SENTIDO” NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil para obtenção do título de
mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Coorientador: Salvador Llinares Ciscar

CANOAS

2013

Dedico esta dissertação aos meus pais,
que me apoiaram em todas as decisões.

AGRADECIMENTOS

Obrigado Pai e Mãe, por me proporcionarem a oportunidade de chegar até aqui, por me incentivarem a estudar e por me apoiarem sempre.

Obrigado Lilica, por ser uma irmã mais velha que serve de exemplo e que me ajuda quando preciso.

Obrigado Laís, por aguentar o estressado e mal-humorado em alguns finais de semana e por me dar suporte quando necessário.

Obrigado Cláudia, por abrir tantas portas e proporcionar tantas oportunidades, espero não decepcionar.

Obrigado Salvador, por acreditar no nosso trabalho, pela ajuda em Alicante e pela hospitalidade incomum.

Obrigado Julia, por ajudar no que foi preciso enquanto estava na Espanha, por me indicar textos e por me mostrar um horizonte.

Obrigado aos meus três grandes amigos, por me darem esta amizade de tantos anos e por estarem aqui para o que der e vier.

Obrigado Rodrigo, se não fosse você eu não estaria aqui, na Matemática.

E, por fim, obrigado a todos que, de alguma maneira me ajudaram nesta caminhada.

“Continue com fome, continue bobo”
Discurso do Steve Jobs na Universidade de Stanford

<http://www.youtube.com/watch?v=45xrq0wpqv4>

RESUMO

Esta pesquisa apresenta a elaboração e execução de dois experimentos que tem como proposta investigar como a estrutura argumentativa e como a interação *online* pode auxiliar no desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido” em Licenciandos de Matemática, utilizando um contexto *b-learning*. Neste trabalho é apresentada a noção de competência, assim como a noção da competência de “observar com sentido”. Esta competência tem como objetivo promover uma visualização mais profissional para os professores de Matemática, com o intuito de facilitar a identificação de aspectos relevantes de uma sala de aula de Matemática. Os experimentos foram desenvolvidos na plataforma Moodle e se caracteriza como *b-learning*, uma vez que possuem etapas presenciais e etapas à distância. Para a execução dos experimentos foram construídos dois ambientes de investigação, o primeiro propõe a análise de uma aula de método de bissecção, os licenciandos, participantes deste experimento, designado de piloto, tinham como objetivo apresentar as etapas propostas em uma aula que utilizava a resolução de problemas. Para isso, os licenciandos deveriam participar de um fórum de discussões, respondendo algumas perguntas e interagindo entre si. O segundo experimento, chamado de experimento final, propõe a análise de uma aula de conjuntos numéricos, na qual a professora dividia a turma em grupos, propunha uma atividade, mediava a interação entre os alunos e estes apresentavam o seu trabalho para os demais colegas. Os licenciandos, participantes do experimento final, deveriam identificar as etapas importantes para o desenvolvimento desta aula, caracterizando a metodologia como construtivista. Parte dos licenciandos entenderam que, ao iniciar a aula revisando o conteúdo dado anteriormente, a professora utilizava a metodologia tradicional de ensino, o que provocou alguns equívocos iniciais durante as discussões. Os experimentos foram analisados utilizando a estrutura argumentativa de Toulmin, separando dados, justificativas e conclusões, com o intuito de compreender quais licenciandos possuíam clareza em suas argumentações. O experimento final foi analisado, também, a partir de grafos de colaboração, por meio das quais foi possível perceber como a interação entre os licenciandos apoiou o desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”. Após o desenvolvimento, execução e análise de ambos os experimentos, foi possível observar que os alunos apresentam dificuldades para entender a prática em sala de aula. No entanto pode-se afirmar que ocorreu o desenvolvimento da competência em questão, uma vez que, por meio da interação, do debate, da leitura e da reflexão, foi possível desenvolver uma visão mais profissional de uma sala de aula de Matemática.

Palavras-Chave: Educação Matemática; Formação Inicial; Observar com Sentido; *B-learning*.

ABSTRACT

This study presents the development and execution of two experiments conceived to investigate how the argumentative structure and online interpretation may be helpful in the improvement of teaching skills based on “observe with meaning”, for Bachelor of Mathematics certification students, using a *b-learning* context. The notions of competency and “observe with meaning” competency are introduced. “Observe with meaning” helps Mathematics teachers to visualize and identify relevant aspects in a Mathematics classroom more professionally. The *b-learning* experiments, carried out as presential and distance learning classes, were carried out in the Moodle platform. Two investigation environments were built. The first was designed to analyze a bisection method class, in which bachelor students that participated in this study had to present the stages proposed as a problem-solving class. In this sense, the students took part in discussion forums, answering some questions, and interacting. In a second experiment, called final experiment, a lesson of number sets was analyzed, when the teacher divided the class in groups of students, proposed an activity and mediated the interactions between students, while these presented the work done to the colleagues. The students who took part in the final experiment had to identify the stages considered important to the development of the class, characterizing the methodology as constructivist. Part of the students understood that, when starting the class in which previous contents were revised, the teacher used the traditional teaching methodology, which led to some misunderstandings in the beginning of discussions. The experiments were analyzed based on the Toumlin Model of Argumentation and sorting data, justifications and conclusion so as to make clear which students produced clear argumentations. The final experiment was also analyzed using collaboration graphs, which afforded to see how the interactions between students helped the development of teaching competency based on “observe with meaning”. After the two experiments were developed, carried out and analyzed, it was possible to observe that the students faced difficulties to understand this practice in the classroom. However, teaching competency was improved, since interaction, reading and reflection helped develop a more professional view of a Mathematics class.

Keywords: Mathematics Education, Initial Formation; Observe with meaning, *B-learning*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O ensino da Matemática como uma prática.....	20
Figura 2 - Competência de “observar com sentido”	21
Figura 3 - Estrutura argumentativa de Toulmin (2006).....	23
Figura 4 - Exemplo de argumentação.....	24
Figura 5 - O que é um ambiente de investigação	27
Figura 6 - Atores de um ambiente de investigação	28
Figura 7 - Perguntas respondidas pelo pesquisador.....	30
Figura 8 - Sequência proposta aos alunos do experimento piloto	31
Figura 9 - Quadro com o número de edições nas wikis do experimento piloto	33
Figura 10 - Quadro apresentando o número de edições na wiki do experimento final ..	34
Figura 11 - Elaboração do ambiente de investigação utilizado no experimento final....	34
Figura 12 - Divisão do Modelo B.....	37
Figura 13 - Quadro apresentando o discurso do Aluno DD do experimento piloto.....	37
Figura 14 - Quadro apresentando discurso do aluno FLB do experimento piloto	39
Figura 15 - Quadro que apresenta o discurso do aluno ALAF, participante do experimento piloto.....	41
Figura 16 - Quadro apresentando o discurso de FLB.....	43
Figura 17 - Discurso do aluno CP, participante do experimento piloto	45
Figura 18 - Discurso do aluno GH, participante do experimento piloto	46
Figura 19 - Quadro apresentando o discurso do aluno TMFP, participante do experimento piloto.....	48
Figura 20 - Discurso do aluno TW, participante do experimento final.....	49
Figura 21 - Discurso do aluno FLB	50
Figura 22 - Discurso do aluno MM, participante do experimento final	51
Figura 23 - Quadro apresentando o discurso de STS	52
Figura 24 - Discurso do aluno STS	52
Figura 25 - Discurso do aluno BH.....	53
Figura 26 - Discurso do aluno RSC, participante do experimento final.....	53
Figura 27 - Aluno FLB, participante do experimento final.....	54
Figura 28 - Discurso do aluno LX, do experimento final.....	55
Figura 29 - Discurso do aluno TW	55
Figura 30 - Aluno LX, participante do experimento final.....	56
Figura 31 - Discurso do aluno TW, participante do experimento final.....	57

Figura 32 - Discurso do aluno STS	57
Figura 33 - Discurso do aluno MM, participante do experimento final.....	58
Figura 34 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS	58
Figura 35 - Quadro apresentando o discurso do aluno LP	59
Figura 36 - Discurso do aluno LP, participante do experimento final	60
Figura 37 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS	60
Figura 38 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final.....	61
Figura 39 - Quadro apresentando o discurso do aluno MM.....	61
Figura 40 - Quadro apresentando o discurso do aluno RSC.....	62
Figura 41 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final.....	63
Figura 42 - Quadro apresentando o discurso do aluno PRR.....	63
Figura 43 - Discurso do aluno PRR, participante do experimento final.....	64
Figura 44 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS	64
Figura 45 - Discurso do aluno NMPS, participante do experimento final	65
Figura 46 - Quadro apresentando o discurso do aluno BH.....	65
Figura 47 - Discurso do aluno STS, participante do experimento final	66
Figura 48 - Quadro apresentando o discurso do aluno DD	66
Figura 49 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS	67
Figura 50 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final.....	68
Figura 51 - Discurso do aluno STS	69
Figura 52 - Quadro apresentando o discurso do aluno BH.....	70
Figura 53 - Quadro apresentando o discurso do aluno LX.....	71
Figura 54 - Discurso do aluno DD, participante do experimento final	71
Figura 55 - Quadro apresentando o discurso do aluno DD	72
Figura 56 - Discurso do aluno STS	72
Figura 57 - Quadro apresentando o discurso do aluno CBS.....	73
Figura 58 - Quadro apresentando o discurso do aluno NMPS	73
Figura 59 - Discurso do aluno LP.....	74
Figura 60 - Quadro apresentando o discurso do aluno FLB.....	74
Figura 61 - grafo apresentando as discussões 1 a 7	76
Figura 62 - grafo apresentando as discussões 8 a 13.....	78
Figura 63 - grafo apresentando as discussões 14 a 20.....	79

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	15
1.1 COMPETÊNCIAS DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	18
1.2 A COMPETÊNCIA DE OBSERVAR COM SENTIDO	21
1.3 ESTRUTURA ARGUMENTATIVA DE TOULMIN.....	23
2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	25
2.1 TEMA DE INVESTIGAÇÃO.....	25
2.2 PROBLEMA DE PESQUISA	25
2.3 OBJETIVOS.....	25
2.3.1 Objetivo Geral	25
2.3.2 Objetivos Específicos	25
2.4 METODOLOGIA DE PESQUISA	26
2.4.1 Ações de Pesquisa	26
2.4.2 Ambiente de Investigação	26
2.4.2.1 Papel do pesquisador	28
2.4.2.2 Papel do ambiente de investigação.....	28
2.4.2.3 Papel do estudante	29
2.5 ANÁLISE DOS DADOS	29
3 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO PROPOSTO NA PESQUISA VISANDO O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA DE “OBSERVAR COM SENTIDO”	30
3.1 ELABORAÇÃO DO EXPERIMENTO PILOTO.....	30
3.2 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO PILOTO	32
3.3 ELABORAÇÃO DO EXPERIMENTO FINAL.....	33
3.4 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO FINAL.....	34

4 ANÁLISE DOS EXPERIMENTOS	36
4.1 EXPERIMENTO PILOTO.....	36
4.2 EXPERIMENTO FINAL.....	49
4.3 ANÁLISE DO EXPERIMENTO FINAL.....	49
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A – Texto sobre resolução de problemas	88
APÊNDICE B – Método de Bisseção	93
APÊNDICE C – Aula do Experimento Piloto	95
APÊNDICE D – Material Teórico de Metodologias de Ensino	96
APÊNDICE E – Aula do Experimento Final	101

INTRODUÇÃO

A competência docente de “observar com sentido”, vista como a inter-relação de três habilidades específicas (identificar, interpretar e tomar decisões de ação), torna a observação de uma sala de aula mais profissional, possibilitando ao professor a identificação de aspectos chaves para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e a interpretação desses aspectos a partir de um referencial teórico existente.

Com o objetivo de pesquisar quais os aspectos relevantes de uma sala de aula são identificados por licenciandos da disciplina de Estágio, do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Luterana do Brasil, participantes do experimento, e como a interação, entre estes licenciandos, proporciona o desenvolvimento da competência de “observar com sentido”, foram desenvolvidos, nessa pesquisa, dois experimentos. O primeiro, identificado como Experimento Piloto, propunha aos licenciandos a análise de uma aula de método de bissecção, onde o professor apresentava um problema que deveria ser debatido e solucionado. Os licenciandos deveriam observar se o professor utilizou uma metodologia tradicional ou o método de resolução de problemas.

O segundo experimento, identificado como Experimento Final, apresentou uma aula de conjuntos numéricos, na qual a professora dividiu a turma em grupos e propôs um trabalho, em que os grupos deveriam separar os números conforme o conjunto numérico ao qual pertence. Os licenciandos deveriam observar se a aula apresentava a metodologia tradicional de ensino ou a metodologia construtivista de ensino.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentam-se os pressupostos teóricos, fundamentos da formação inicial de professores de Matemática, as competências exigidas para um professor de Matemática e salientando-se a competência de “observar com sentido”, que foi trabalhada nesta pesquisa, assim como a estrutura argumentativa proposta por Toulmin (2006), que possibilitou a análise dos dados coletados nos experimentos realizados.

O segundo capítulo apresenta os pressupostos metodológicos, tema, problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos, assim como, a metodologia de pesquisa, suas ações metodológicas, a proposta do ambiente de investigação e como foram analisados os dados dessa pesquisa.

No terceiro capítulo estão apresentados os experimentos piloto e final, sua elaboração e execução, assim como as diferenças propostas entre os experimentos.

O quarto capítulo contempla a análise dos experimentos, na qual encontram-se os resultados coletados na pesquisa. As considerações finais apresentam uma visão geral das reflexões concluídas, analisando fatores que contribuíram para a Formação de Professores e para o desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”.

1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Este capítulo aborda o referencial teórico da pesquisa, na qual apresentam autores que trazem suas propostas para a formação inicial de professores de Matemática, assim como as principais competências para o exercício da profissão de professor de Matemática e, em específico, a competência de observar com sentido.

A pesquisa sobre formação de professores, nos últimos anos, tem crescido quantitativamente e qualitativamente no Brasil, assim como a preocupação em conhecer mais e melhor a maneira com que se desenvolve o processo de aprender a ensinar (GARCÍA, 1998). Apesar de se discutir a importância da formação inicial de qualidade, que proporcione aos futuros professores saberes específicos e pedagógicos, a análise da situação atual mostra que a formação inicial de professores de Matemática deixa a desejar (CURI, 2000).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura em Matemática propõem que a estrutura curricular dos cursos deve se orientar em duas dimensões: a da formação pedagógica e docente e a da formação específica nos conteúdos disciplinares de cada área de conhecimento, enfatizando, ainda, que o professor deve ser formado para um trabalho pedagógico, tanto na docência como na pesquisa educacional (BRASIL, 2001).

Para Ponte (2002),

Um curso de formação inicial de professores de Matemática deve ser necessariamente diferente de um curso de Matemática que visa formar matemáticos para se dedicarem prioritariamente à investigação (PONTE, 2002, p. 3).

Segundo o autor, “a formação inicial de professores visa formar profissionais competentes para o exercício da profissão” (PONTE, 2002, p. 3). Tal situação está explícita nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Conforme Brasil (2001),

Os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática tem como objetivo principal a formação de professores para a Educação Básica (BRASIL, 2001, p. 1).

Segundo este documento, “o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica [...], mais do que isso, ele deve avançar para uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos” (BRASIL, 2001, p. 6). O mesmo documento deixa claro que os profissionais formados em um curso de Licenciatura em Matemática deve ter uma visão

abrangente do papel social do educador na sociedade, a capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias, de participar de programas de formação continuada, assim como a capacidade de comunicar-se matematicamente e de compreender Matemática.

Tais características, de um curso de Licenciatura em Matemática, visam formar um profissional competente para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. No entanto, o que é entendido como um profissional competente? De que conhecimentos estes profissionais necessitam?

La Taille (2009) propõe a seguinte questão,

Será [...] a má formação docente decorrência de uma suposta ignorância a respeito dos processos de aprendizagem das crianças e adolescentes? [...] não acredito que a propalada má-formação dos professores se traduza por limitações didáticas, pela ausência de propostas educacionais válidas, nem por falta de noções de Psicologia da Aprendizagem e do Desenvolvimento (LA TAILLE, 2009, p.99).

Para o autor, os principais problemas são as lacunas no conhecimento, ou seja, “[...] a dificuldade, para não dizer a incapacidade, de os professores lidarem com uma população jovem, [...] que antigamente caracterizava apenas um momento do desenvolvimento, [e hoje] passou a ser visto como identidade” (LA TAILLE, 2009, p. 98) e os problemas na utilização de ferramentas intelectuais, afirmando que, “de nada adianta ser capaz de raciocinar bem, mas não possuir conhecimentos que alimentem a reflexão” (LA TAILLE, 2009, p. 101).

O autor acredita que a má formação docente seja decorrência da falta de conhecimento de conteúdos matemáticos, mas, de acordo com o Parecer 09 (BRASIL, 2002), frequentemente, o curso de formação de professores apresenta foco quase que exclusivamente nos conteúdos específicos da área, sem deixar claro qual a relação entre o que o aluno está aprendendo na licenciatura e o currículo que ensinará quando atuar em sala de aula.

A formação do professor é regida por uma lógica tradicional e, na prática, nos centros educativos, a realidade se mostra em constante mudança, complexa, difusa e conflitante (SARASOLA; SANDEN, 2011), mas, os cursos de formação de professores de Matemática ainda priorizam

[...] uma prática de ensino na qual se sobressaem a oralidade, a explicação, a repetição de procedimentos com extensas listas de exercícios, a distribuição de um conhecimento já pronto, sistematizado e formalizado, sem que o aluno tenha oportunidade de buscar, por si próprio, o conhecimento, seja mediante pesquisa ou leitura (FREITAS; FIORENTINI, 2009, p. 79).

Tal afirmação coincide com o que é apontado no Parecer 09, onde é apontado que “é comum que professores em formação não vejam o conhecimento como algo que está sendo construído, mas apenas como algo transmitido” (BRASIL, 2002, p. 31).

Sendo assim, ao entrarem em sala de aula, muitos professores formarão seus alunos da mesma maneira como foram formados, como receptores passivos de um conhecimento já construído, não como professores que mediam o processo de ensino e aprendizagem ou que promovem a reflexão e a pesquisa em sala de aula.

Na busca de alternativas para modificar este quadro, propõe-se que os cursos de formação inicial desafiem seus alunos com situações problema que exijam superação e que estes alunos experienciem situações didáticas nas quais possam refletir, experimentar e agir, a partir dos conhecimentos que possuem (BRASIL, 2002).

Groenwald e Ruiz (2006) acreditam que um curso de formação de professores deve promover uma

[...] sólida formação de conteúdos matemáticos, uma formação pedagógica dirigida a sua prática que possibilite tanto a vivência crítica da realidade como a experimentação de novas propostas que considerem a evolução dos estudos da Educação Matemática e uma formação geral complementar envolvendo outros campos do conhecimento, necessários ao exercício do magistério (GROENWALD; RUIZ, 2006, p. 64).

Segundo Shulman (1987), citado por Moreira e David (2003), o conhecimento necessário à prática docente deve incluir os conhecimentos: de conteúdo, curricular, pedagógico geral, pedagógico do conteúdo, das características cognitivas dos alunos, do contexto educacional e dos fins educativos.

Logo, entende-se que a formação de professores visa promover mais do que o desenvolvimento da Matemática formal, mas, também, do conhecimento didático e metodológico, além das formas como o aluno aprende.

O professor de Matemática, enquanto está na formação inicial, deve ter oportunidade de desenvolver o conhecimento de conteúdos pedagógicos e entender as interações em sala de aula, sejam elas entre professor-aluno ou entre aluno-aluno, tornando-se capaz de elaborar rotinas instrucionais e estabelecer contratos didáticos¹ (CHEVALLARD; BOSH; GASCÓN, 2001).

Blanco (2003) propõe que, no currículo de formação de professores de Matemática devem ser refletidas questões como:

¹ Segundo Chevallard, Bosh e Gascón (2001), o *contrato didático* pode ser considerado um conjunto de cláusulas implícitas que regem as obrigações recíprocas dos alunos e do professor no que se refere ao projeto de estudo de ambas as partes, podendo evoluir a medida que o processo didático avança.

- o conhecimento de e sobre a Matemática;
- o conhecimento de e sobre o processo de geração das noções matemáticas;
- o conhecimento sobre o processo instrutivo que exige, também,
- o conhecimento sobre as representações instrucionais e o conhecimento sobre as características da relação tarefa-atividade.

O Parecer 09 (BRASIL, 2002) afirma que ensinar requer dispor e mobilizar conhecimentos para improvisar, ou seja, agir em situações não previstas e fazer julgamentos que fundamentem a ação da forma mais pertinente possível.

Blanco (2003) identifica aspectos chave para entender a aprendizagem dos licenciandos em Matemática e acredita que esta ocorre em um processo no qual o conhecimento se produz pela interação entre um grupo de pessoas. A aprendizagem do professor de Matemática se produz mediante um processo que o faz adquirir um conhecimento e uma forma de pensar como um especialista, e ocorre pela participação ativa e não pela assimilação passiva de teorias e princípios gerais (BLANCO, 2003).

Para Llinares (2008), a formação de professores deve enfatizar a necessidade de pensar a formação em função do professor estar preparado para realizar “algo” de maneira competente. Para o autor, o professor deve ser capaz de analisar a atividade na qual se pretende que um indivíduo seja competente, assim como identificar o conhecimento que fundamenta esta atividade; em segundo lugar, o professor necessita levar em conta a maneira com que se constrói o conhecimento necessário para ensinar Matemática (LLINARES, 2008).

1.1 COMPETÊNCIAS DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Perrenoud (2000), define competência como a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para solucionar com eficácia uma série de situações. A noção de competência é discutida como nuclear na orientação dos cursos, definindo um amplo conjunto a ser considerado como norte de toda a composição curricular e de todos os conhecimentos a serem trabalhados nos cursos de formação de professores (LUDWIG, 2007).

De acordo com Perrenoud (2000), o professor tem a necessidade de organizar e dirigir situações de aprendizagem, conhecendo os conteúdos a serem ensinados, trabalhando a partir das representações dos alunos e envolvendo-os em atividades de pesquisa. Deve, também, administrar a progressão das aprendizagens, concebendo e

administrando situações-problema ajustadas ao nível dos alunos, avaliando seus alunos de acordo com uma abordagem formativa (PERRENOUD, 2000).

Para o mesmo autor, o professor deve conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação, assim como envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho, administrando heterogeneamente o âmbito da sua turma, fornecendo apoio integrado, trabalhando com alunos com dificuldades e trabalhando em equipe. Deve envolver-se na administração da escola e informar/envolver os pais, elaborando um projeto para a instituição, administrando os recursos da escola e envolvendo os pais na construção de saberes (PERRENOUD, 2000).

Utilizar novas tecnologias (PERRENOUD, 2000) é outro fator importante no qual o professor deve ser competente, explorando as potencialidades didáticas em relação aos objetivos de ensino, comunicando-se à distância com os alunos e utilizando ferramentas multimídia em sala de aula. Contudo, o professor necessita enfrentar os deveres e dilemas éticos da profissão, prevenindo a violência na escola, lutando contra os preconceitos, analisando a relação pedagógica, a autoridade e a comunicação em sala de aula (PERRENOUD, 2000).

Por fim, conforme Perrenoud (2000), o professor deve administrar a sua própria formação continuada, sabendo explicitar as próprias práticas, negociando um projeto em comum com os colegas e estabelecendo um balanço de competências, promovendo a sua formação continuada.

De acordo com Groenwald e Silva (2002), o professor deve orientar e mediar o ensino para a aprendizagem dos alunos, assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos, desenvolver práticas investigativas, utilizar novas metodologias, estratégias e desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe. Os professores de Matemática devem possuir uma visão abrangente do papel social do educador, a capacidade de comunicar-se matematicamente, de compreender a Matemática, de criar e adaptar métodos pedagógicos, de expressar-se com clareza, ter precisão e objetividade.

Tais afirmações vão ao encontro das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) que trazem, ainda, outras competências profissionais como: i) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento; ii) conhecer questões contemporâneas; iii) realizar estudos de pós-graduação; iv) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber; e v) habilidade de identificar,

formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise de situação problema (BRASIL, 2001).

Segundo Llinares (2008), o professor deve planejar e organizar o conteúdo matemático para ensinar os alunos, ou seja, determinar planos de ação. Este processo se apóia no desenvolvimento da capacidade de usar conhecimentos conceituais, como a ideia de situações didáticas, engenharia didática e elementos da transposição didática.

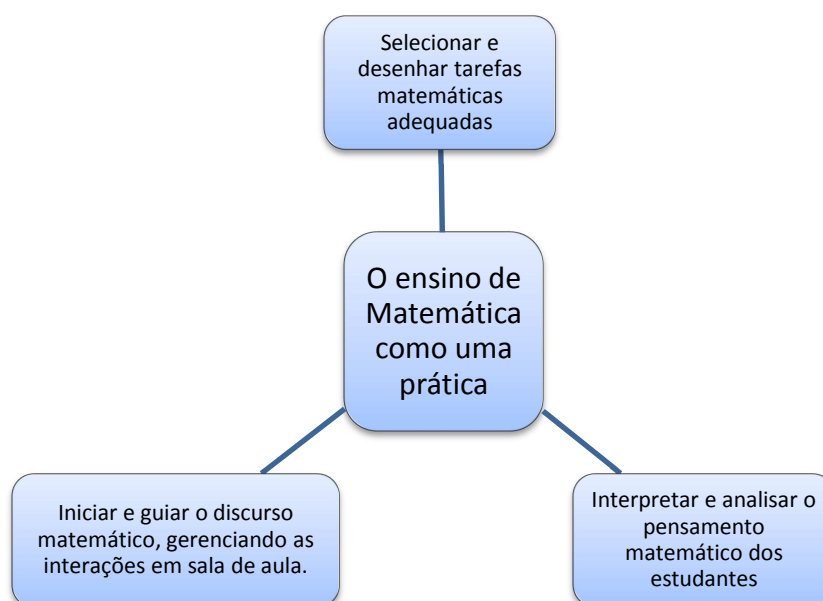
Para Cifali (2001, p.103-104), “O ofício do professor exige, sem dúvida nenhuma, uma capacidade de programar, de preparar o que deveria ser, de ordenar, de prever as sequências e de esperar seus efeitos.

Para Llinares (2008), o professor necessita saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, assim como saber comparar as produções dos estudantes com o que era pretendido (objetivos).

De acordo com o mesmo autor, o professor precisa dotar de sentido e saber gerenciar a comunicação em sala de aula, formulando perguntas que permitam vincular conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações, identificando e caracterizando normas sócio-matemáticas que regem os processos de comunicação matemática em sala de aula (LLINARES, 2008).

Llinares (2008) apresenta um sistema de atividades que articulam o ensino da Matemática como uma prática (figura 1).

Figura 1 - O ensino da Matemática como uma prática



Fonte: Adaptada de Llinares (2008)

Para Ludwig (2007), “formar um professor não é apenas qualificá-lo ou capacitá-lo teórica e metodologicamente para ensinar certo conteúdo, mas também, formar o acadêmico para as situações futuras que enfrentará na sua prática pedagógica em sala de aula” (LUDWIG, 2007, p. 39) e uma competência considerada importante para formar o futuro professor é a de “observar com sentido”.

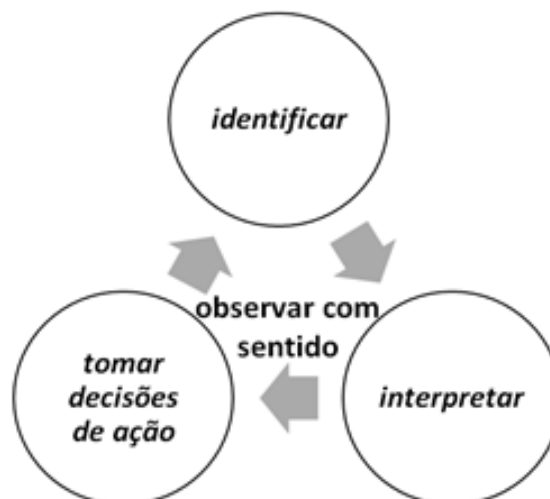
1.2 A COMPETÊNCIA DE OBSERVAR COM SENTIDO

A competência de observar com sentido tem sido trabalhada em diferentes pesquisas e perspectivas (VAN ES; SHERIN, 2002; LLINARES, 2008; JACOBS; LAMB; PHILIPP, 2010; FERNÁNDEZ; VALLS; LLINARES, 2011; FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011; ROIG; LLINARES; PENALVA, 2011).

Van Es e Sherin (2002) caracterizam essa competência docente considerando três destrezas: *identificar* os aspectos relevantes da situação de ensino; *usar* o conhecimento sobre o contexto para refletir sobre as interações na sala de aula, e realizar *conexões entre eventos específicos da aula e ideias mais gerais* sobre o processo de ensino e aprendizagem.

A competência de “observar com sentido”, definida por Jacobs, Lamb e Philipp (2010), também é caracterizada como um conjunto de três habilidades inter-relacionadas, permitindo que o professor tome decisões de ação, conectando os eventos específicos à teoria, conforme a figura 2.

Figura 2 - Competência de “observar com sentido”



Fonte: Adaptada de Jacobs, Lamb e Philipp (2010)

Sendo assim, Jacobs, Lamb e Philipp (2010), definem a competência docente de observar com sentido como a inter-relação entre a habilidade de identificar situações

relevantes, interpretar o que foi observado a partir de um referencial teórico e tomar uma decisão de ação.

Mason (2002) citado por Fernández, Llinares e Valls (2011), afirma que a competência de observar com sentido permite ao professor de Matemática ver as situações do processo de ensino e aprendizagem de maneira mais profissional, o que o diferencia do modo de observar de alguém que não é professor de Matemática.

A conceptualização da competência docente de observar com sentido como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino tem permitido realizar investigações que apoiam a hipótese de que esta competência pode ser aprendida. As investigações realizadas anteriormente (VAN ES; SHERIN, 2002; LLINARES, 2000, 2006, 2008, 2011; JACOBS; LAMB; PHILIPP, 2010; FERNÁNDEZ; VALLS; LLINARES, 2011; FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011; ROIG; LLINARES; PENALVA, 2011), no contexto de formação de professores, indicam que:

- as características das tarefas apresentadas e a natureza das interações entre os estudantes para professor determinam o foco de atenção sobre o ensino da Matemática;
- os diferentes tópicos em que é centrada a atenção condicionam o modo com que o licenciando interpreta os atos (a forma pelo qual vincula as evidências e as ideias teóricas); e
- o desenvolvimento de um discurso profissional se vincula ao papel relativo desempenhado pela informação teórica relativa a didática da Matemática.

Esta competência vem sendo conceitualizada em diferentes perspectivas, mas a ideia comum é como os professores processam e interpretam situações complexas no contexto da sala de aula. Esta competência permite ao professor de Matemática ver o processo de ensino e aprendizagem de um modo profissional (Van Es e Sherin, 2002).

Mason (2002), citado por Roig, Llinares e Valls (2011), indica algumas características que podem ajudar no desenvolvimento do processo de observar com sentido de uma maneira efetiva: desenvolver a sensibilidade aprendendo a identificar o que pode ser considerado relevante tendo em conta um certo objetivo que guia a observação; descrever os aspectos observados mantendo registros do que foi observado, separando a descrição dos julgamentos; reconhecer possíveis alternativas; e validar o observado, fazendo com que os outros reconheçam o que foi descrito ou sugerido.

Aprender a observar com sentido o pensamento matemático dos estudantes é particularmente relevante para o desenvolvimento do processo de ensino e

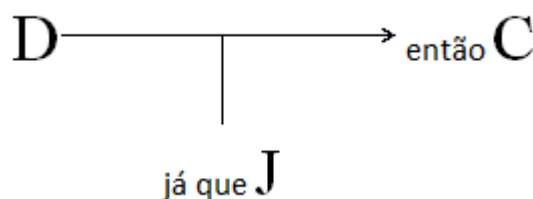
aprendizagem dessa disciplina. As investigações prévias tem indicado a relevância que tem o que os professores observam e também a maneira como interpretam o observado para determinar a qualidade do ensino da Matemática (FERNÁNDEZ; VALLS; LLINARES, 2011).

Nesse sentido, esta pesquisa busca formas de desenvolver em alunos de cursos de Licenciatura em Matemática a competência docente de observar com sentido.

1.3 ESTRUTURA ARGUMENTATIVA DE TOULMIN

Este subcapítulo apresenta a estrutura argumentativa de Toulmin (2006). Este filósofo defende que, em uma análise da argumentação, o argumento apropriado varia de acordo com o contexto social, histórico e disciplinar. Toulmin desenvolve uma modelo de análise que especifica os elementos que constituem qualquer argumentação, propondo como estrutura argumentativa ideal aquela que é composta por Dados (D), Justificativas ou Garantias (J) e Conclusão (C), conforme explicitado na figura 3.

Figura 3 - Estrutura argumentativa de Toulmin (2006)



Fonte: adaptado de Toulmin (2006)

O autor entende como dado aquilo que é considerado um fato, irrefutável. Este dado terá o papel de fundamentar a alegação. As justificativas são entendidas como afirmações gerais, que podem ser hipotéticas ou baseadas em materiais teóricos, mas devem ser apropriadas para a argumentação, tomando os dados como ponto de partida e, sempre, legítimas. Para finalizar, Toulmin (2006), aponta a conclusão como uma alegação, a proposição final.

Toulmin propõe, então, que os dados (D) são informações factuais, evidências, as quais são suporte para a tese/conclusão (C). A conclusão, portanto, é a asserção final, cujo mérito busca-se estabelecer na argumentação e a justificativa (J) é a proposição explicativa, que diz respeito a princípios e inferências que possa legitimar (C).

Portanto, os dados correspondem a fatos que conduzem a uma conclusão. A conclusão determina e estabelece as controvérsias expostas nos dados e é apoiada por uma justificativa, que, por sua vez, permite que os dados avancem para uma conclusão.

Cabe ressaltar que, em parte dos casos, a estrutura argumentativa não apresenta a ordem cronológica da figura 3, conforme apresenta-se na figura 4.

Figura 4 - Exemplo de argumentação

	Dado	Justificativa	Conclusão
1			O cabelo de Harry não é preto.
2	O cabelo de Harry é vermelho.		
3		O conhecimento de que o cabelo de Harry é vermelho nos dá o direito de descartar qualquer sugestão de que seja preto, uma vez que “se uma coisa é vermelha, não será preta”.	

Fonte: adaptado de Toulmin (2006)

Sendo assim, utilizou-se este método de análise com o intuito de compreender como foi dada a argumentação dos licenciandos no fórum.

2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentam-se o tema, o problema e os objetivos geral e específicos da pesquisa.

2.1 TEMA DE INVESTIGAÇÃO

Essa pesquisa tem como temática o desenvolvimento da competência docente de observar com sentido na formação inicial de professores de Matemática.

2.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Com o intuito de buscar desenvolver, nos alunos de licenciatura em Matemática, um olhar profissional sobre a prática docente, esta pesquisa buscou responder como esses estudantes identificam e interpretam os aspectos relevantes da metodologia utilizada pelo professor, em aula de Matemática, quando analisam vídeos em um contexto *b-learning*².

2.3 OBJETIVOS

Neste subcapítulo estão delineados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa em questão.

2.3.1 Objetivo Geral

Investigar como a estrutura argumentativa e como a interação *online* pode auxiliar o desenvolvimento da competência de observar com sentido em Licenciandos de Matemática, em um contexto *b-learning*.

2.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- pesquisar que aspectos do desenvolvimento de uma aula de Matemática são identificados pelos Licenciandos participantes de um experimento que objetiva promover o desenvolvimento da competência de observar com sentido.
- pesquisar como a interação *online* de um grupo de Licenciandos, quando estão analisando o processo de ensino e aprendizagem de uma aula de Matemática, apoia o desenvolvimento da competência de observar com sentido.

² *B-learning*: é um “sistema” de formação onde a maior parte do conteúdo é estudado em um curso à distância, no entanto, parte do conteúdo é estudado em situações presenciais, daí a designação de *blended-learning*.

2.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida em parceria com o grupo de pesquisa do Prof. Dr. Salvador Llinares Ciscar da Universidade de Alicante, Espanha, com a proposta de realizar um experimento e desenvolver um ambiente *b-learning* que visa promover a competência docente de observar com sentido em Licenciandos de Matemática. Propõe-se a utilização de um ambiente de investigação que permita a interação e a colaboração entre os estudantes de Licenciatura em Matemática, na qual esses debatam sobre que aspectos são relevantes no processo de ensino e aprendizagem de uma aula de Matemática.

2.4.1 Ações de Pesquisa

As ações de pesquisa realizadas foram:

- construção do ambiente de investigação para o desenvolvimento dos experimentos que propiciem o desenvolvimento da competência docente de observar com sentido;
- desenvolvimento do experimento piloto no contexto *b-learning*, realizado no período de 15 de setembro à 15 de outubro de 2011;
- viagem de estudos no mês de Fevereiro de 2012, para estudos e análise do experimento piloto. Este período de estudos contou com as seguintes atividades: aulas de graduação do curso de Licenciatura em Matemática ministrada pelos professores Dr. Salvador Llinares; Dra. Julia Valls; e Dra. Ceneida Fernández; aulas de mestrado e doutorado com o professor Dr. Germán Torregrosa Gironés; orientações com o professor Dr. Salvador Llinares; apresentação do experimento piloto para o grupo de pesquisa composto por professores e alunos do departamento de Didática da Matemática da Universidade de Alicante, Espanha;
- desenvolvimento do experimento de investigação realizado entre o período de 6 de maio à 18 de junho de 2012;
- análise dos dados coletados no experimento de investigação;
- redação da dissertação.

2.4.2 Ambiente de Investigação

Procurando desenvolver um ambiente que proporcionasse o desenvolvimento da competência de observar com sentido, assim como coletar dados que pudessem ser utilizados na análise, foi proposto um ambiente de investigação seguindo as indicações

de FERNÁNDEZ, LLINARES e VALLS (2011); FERNÁNDEZ, VALLS e LLINARES (2011); FILATRO (2007); LLINARES (2000, 2006, 2008, 2011); LLINARES e VALLS (2009).

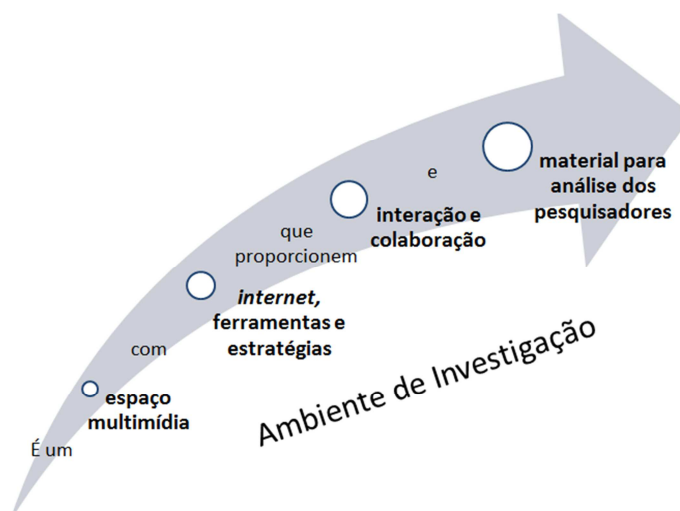
Sobretudo, o ambiente de investigação pode ser tratado, em um de seus aspectos, como um ambiente virtual de aprendizagem, que, de acordo com Filatro (2007), é um espaço multimídia, na internet, cujas ferramentas e estratégias visam propiciar um processo de aprendizagem baseado predominantemente na interação entre os participantes, incentivando o trabalho cooperativo (FILATRO, 2007).

Define-se ambiente de investigação como

um espaço multimídia³, na *internet*, com ferramentas e estratégias que propiciem materiais para análise dos pesquisadores. Um ambiente que dá suporte ao trabalho de investigação, que [...] possibilite, aos participantes do experimento, a interação⁴ com o ambiente e interação e colaboração⁵ entre si, e que, essas, sejam fontes de material para análise (SEIBERT; GROENWALD, 2012, p. 178-179)

Sendo assim, um ambiente de investigação apresenta as características abordadas na figura 5.

Figura 5 - O que é um ambiente de investigação



Fonte: O autor

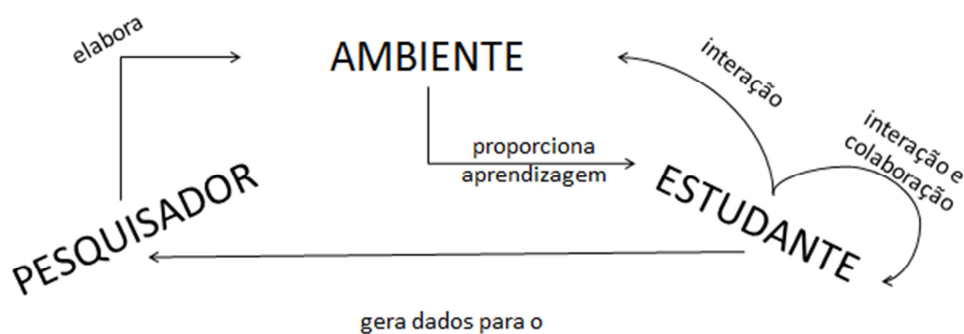
Com isto, em um ambiente de investigação, propõe-se a participação de três atores: pesquisadores, ambiente e estudantes. Onde cada ator tem o seu papel, conforme a figura 6.

³ Multimídia: é a convergência de diversas mídias (FILATRO, 2007).

⁴ Interação: [é a] pluridirecionalidade no fluxo das informações, pelo papel ativo proposto ao usuário na seleção das informações e por um ritmo particular da comunicação. (FILATRO, 2007, p. 126)

⁵ Colaboração: é o engajamento mútuo dos participantes para resolver um problema em conjunto (DILLENBOURG, *et al.*, 1995).

Figura 6 - Atores de um ambiente de investigação



Fonte: O autor

2.4.2.1 Papel do pesquisador

O pesquisador tem um papel de grande importância para a validação da proposta de um ambiente de investigação. Antes de criar o ambiente, o pesquisador, deve refletir sobre as respostas das seguintes perguntas: qual o objetivo pedagógico deste ambiente? Quem pretende atingir? Onde pretende ensinar? Com que ferramentas pretende ensinar? Que formato terão os dados? Como analisar os dados? Tais perguntas são importantes, uma vez que o pesquisador deve pensar em um ambiente com uma proposta clara de ensino, com a linguagem adequada para tal situação, em qual plataforma vai hospedar tal ambiente, qual vai ser o formato dos dados e como o estudante terá acesso a eles.

Sendo assim, para a elaboração de um ambiente de investigação, o pesquisador assume alguns papéis propostos no *design* instrucional, uma vez que é ele quem identifica as necessidades de aprendizagem, a caracterização dos alunos, o planejamento da instrução e os materiais teóricos que serão disponibilizados aos estudantes. É responsável, também, pela realização da situação de ensino e aprendizagem e pela manutenção do ambiente (FILATRO, 2007).

2.4.2.2 Papel do ambiente de investigação

Funcionando como um ambiente virtual de aprendizagem⁶, o ambiente de investigação deve propor algum conteúdo para aprendizagem do estudante, proporcionando interação entre estudante/ambiente e interação e colaboração entre estudante/estudante. O ambiente de investigação é, também, o mediador entre o pesquisador e o estudante, é nele que são hospedadas as informações necessárias para o

⁶ Espaços multimídia na internet cujas ferramentas e estratégias visam propiciar um processo de aprendizagem baseado predominantemente na interação entre os participantes, incentivando o trabalho cooperativo (FILATRO, 2007).

encaminhamento do experimento, com as atividades propostas para os alunos e ferramentas a serem utilizadas e, é nele que, também, estarão disponibilizados os dados a serem analisados pelo pesquisador.

2.4.2.3 Papel do estudante

O estudante, participante do experimento proposto no ambiente de investigação, tem o papel de participar das atividades propostas no ambiente, interagindo com ele e interagindo e colaborando com seus colegas. É dessas interações e colaborações que o pesquisador retira os dados da pesquisa, sejam eles em formato de áudio, vídeo ou escrita.

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os alunos são apresentados neste trabalho a partir de suas iniciais. Por exemplo, Lucas Gabriel Seibert seria chamado de LGS.

Para a análise dos dados foi utilizada a estrutura argumentativa de Toulmin (2006) em ambos os experimentos, piloto e final. Buscou-se caracterizar os dados, justificativas e conclusões presentes em cada uma das participações dos estudantes. Pressupunha-se que os dados fossem retirados do vídeo, as justificativas do referencial teórico e a conclusão da reflexão, após analisar o vídeo e a leitura do referencial. Por meio desta estrutura argumentativa, ficou possível perceber quais alunos identificaram e interpretaram os momentos importantes nos vídeos analisados.

O experimento final apresenta, também, uma análise proposta a partir de grafos de colaboração. Estes grafos permitem analisar a interação ocorrida entre os estudantes nos fóruns de discussão, podendo, assim, analisar como as interações influenciaram no discurso de cada estudante.

3 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO PROPOSTO NA PESQUISA VISANDO O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA DE “OBSERVAR COM SENTIDO”

Este capítulo aborda as fases da elaboração, desenvolvimento e execução dos experimentos propostos no ambiente de investigação utilizado para esta pesquisa.

3.1 ELABORAÇÃO DO EXPERIMENTO PILOTO

Visando investigar quais os aspectos do desenvolvimento de uma aula de Matemática são identificados pelos Licenciandos, foi proposto um experimento piloto com as características de um ambiente de investigação, descrito anteriormente. O experimento piloto buscou as características do discurso escrito pelos licenciandos para observar quais etapas de uma aula de resolução de problemas matemáticos foram identificadas por eles.

Caracterizando o modelo *b-learning*, o experimento contou com atividades online (<http://matematica.ulbra.br/moodle>) e 4 horas de aula presencial. A figura 7 traz as perguntas respondidas pelo pesquisador para a elaboração de um ambiente de investigação.

Figura 7 - Perguntas respondidas pelo pesquisador

	Pesquisador
Qual o objetivo pedagógico?	“Observar com sentido” a metodologia de uma aula de resolução de problemas.
Quem quer atingir?	Sete Licenciandos do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) que cursavam a disciplina de Estágio em Matemática I.
Onde pretende ensinar?	Plataforma Moodle ⁷ e aula presencial (contexto <i>b-learning</i>).
Com que ferramentas pretende ensinar?	Vídeo, textos sobre o método de bissecção e metodologia de resolução de problemas, fórum, <i>wiki</i> ⁸ e envio de arquivo de texto.
Que formato terão os dados?	Debate entre os alunos no fórum e na elaboração da <i>wiki</i> (discurso escrito).
Como analisar os dados?	Utilizando a estrutura argumentativa proposta por Toulmin (2006).

Fonte: adaptado de Filatro (2007)

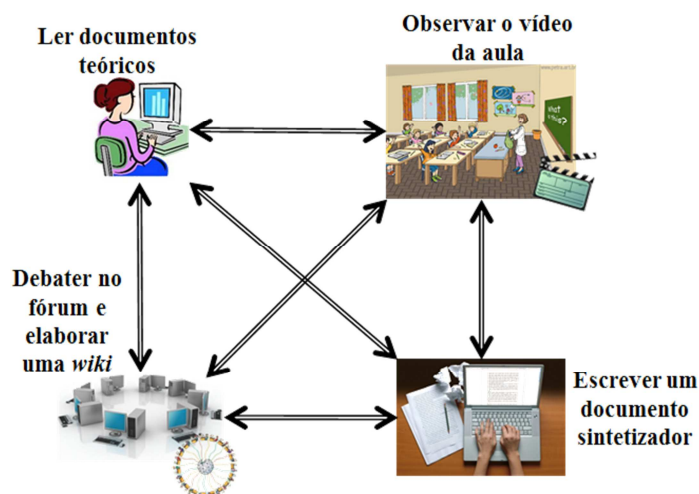
Respondidas tais perguntas, foi elaborada a “sequência” de ensino proposta no ambiente de investigação. Tal sequência foi apresentada aos estudantes participantes do

⁷ Moodle: *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. É um software livre que apoia a aprendizagem, gerando o ambiente virtual de aprendizagem.

⁸ Uma *wiki* permite que um documento seja editado coletivamente, não é necessário conhecimento de programação.

experimento com o objetivo de proporcionar aprendizagem, interação e colaboração, conforme a figura 8.

Figura 8 - Sequência proposta aos alunos do experimento piloto



Fonte: autor

No contexto *b-learning* desenvolvido mesclam-se aulas presenciais, autoaprendizagem e colaboração *online*. A estrutura proposta neste ambiente de investigação pretendia proporcionar a reflexão, análise e discussão do vídeo, relacionando-o com o material teórico proposto (metodologia de resolução de problemas). Os estudantes seguiram as seguintes etapas:

- (a) assistir ao vídeo da aula de Matemática sobre método de Bissecção (individual e online);
- (b) ler o material teórico, desenvolvido pelo pesquisador, sobre a metodologia de resolução de problemas (individual e online)(apêndice A);
- (c) ler o material, desenvolvido pelos pesquisadores, sobre o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo do vídeo analisado (individual e online);
- (d) debater, discutir e analisar o material teórico (grande grupo e presencial);
- (e) participar de um debate virtual (fórum) para discutir, analisar e refletir sobre as etapas de uma aula que utiliza a resolução de problemas como metodologia de ensino (colaboração *online*);
- (f) escrever um informe (*wiki*), em pequenos grupos, sobre o que foi analisado (colaboração *online*);
- (g) entregar um documento, sintetizando o que foi discutido no fórum, para os pesquisadores, por envio de arquivo único (individual e online).

Foram disponibilizados um vídeo de 10 minutos contendo uma aula que utilizava resolução de problemas, dois textos para leitura, um sobre resolução de problemas e outro sobre método de Bissecção. Ambos os textos deveriam ser lidos pelos estudantes, com o objetivo de embasar o discurso no fórum. Os textos encontram-se nos apêndices.

O experimento contava com cinco perguntas a serem respondidas pelos alunos, são elas:

- Qual o modelo utilizado na aula proposta? Foi dada ênfase no modelo A ou no modelo B?
- Descreva o vídeo observado (introdução desenvolvimento e fechamento da aula);
- Como é dada a interação professor/aluno e aluno/aluno?
- Qual o conteúdo desenvolvido em sala de aula?
- Dê sua opinião, embasada no referencial teórico, sobre a aula. O que pode ser alterado? Por quê?

Tais perguntas deveriam ser respondidas após observarem o vídeo disponibilizado. Filmado na disciplina de Matemática Aplicada II do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Luterana do Brasil, o vídeo continha a filmagem de 4 horas aula, editados em 10 minutos, mostrando a introdução, desenvolvimento e conclusão da aula.

Após finalizarem as postagens no fórum, os estudantes, em duplas, deveriam organizar uma *wiki*, em que as duplas deveriam resumir as ideias contidas nas postagens, como se formaram 3 duplas, foram construídas 3 *wikis*.

3.2 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO PILOTO

Este experimento contou com a participação de sete estudantes de Licenciatura em Matemática, que cursavam a disciplina de Estágio I, da Universidade Luterana do Brasil. O experimento fez parte das atividades da disciplina, mesmo não entrando para a avaliação final desta.

Executado em um mês, o experimento piloto contou com uma aula presencial e quatro semanas de atividades na plataforma de ensino Moodle. Durante a aula presencial de quatro horas/aula, foram discutidos o ambiente de investigação, os objetivos do experimento e os textos disponibilizados anteriormente na plataforma.

A primeira participação no fórum ocorreu no dia 6 de outubro de 2011 e a última no dia 19 de outubro de 2011, ou seja, após o encerramento das atividades. Dos sete alunos participantes do experimento apenas seis fizeram postagens no fórum. Ao final do experimento foram contabilizadas nove postagens, sendo duas do pesquisador.

A figura 9 apresenta o número de edições em cada uma das *wikis*.

Figura 9 - Quadro com o número de edições nas wikis do experimento piloto

	Wiki 1	Wiki 2	Wiki 3
Número de edições	3	6	6

Fonte: pesquisa

3.3 ELABORAÇÃO DO EXPERIMENTO FINAL

Nessa seção aborda-se a elaboração, desenvolvimento e execução do experimento final.

O material teórico disponibilizado pelo pesquisador (apêndice D) abordava a metodologia tradicional e a metodologia construtivista de ensino. Apresentava os aspectos chave de cada metodologia, como a interação professor-aluno, disposição dos alunos em sala de aula, possibilitando, ou não, a interação entre os alunos e as etapas desenvolvidas na introdução, desenvolvimento e conclusão de uma aula.

O vídeo disponibilizado para análise continha 12 minutos e apresentou uma filmagem de 2 horas. Com a edição do vídeo, tornou-se possível observar a introdução, o desenvolvimento e a conclusão da aula.

No vídeo, a professora inicia sua aula propondo uma revisão do conteúdo estudado na aula anterior (Conjuntos Numéricos), em que, apesar de utilizar quadro e giz, permite a participação/interação dos alunos, promovendo questões e ouvindo o que os alunos propunham. Em seguida, a professora indica um trabalho que deveria ser realizado pelos alunos. Nesse momento, os alunos são organizados em grupos, sendo que cada grupo recebe números distintos, devendo elaborar uma organização que permita estabelecer a qual conjunto numérico pertencem os números contidos na atividade que a professora apresentou. A professora, durante a elaboração do trabalho, pelos grupos, mediou as interações, questionando os alunos sobre suas respostas e promovendo a discussão entre os membros do mesmo grupo.

Após o término do tempo estipulado pela professora, os alunos deveriam apresentar o trabalho para toda a turma. Durante a apresentação do trabalho os alunos apresentavam questões, que eram respondidas pela professora ou pelos alunos que

estavam apresentando o trabalho. Foram apontados os erros e acertos cometidos pelo grupo que estava apresentando o trabalho e, durante a apresentação, houve a formalização do conteúdo em questão pela professora.

3.4 EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO FINAL

O experimento final contou com a participação de 14 estudantes e um total de 56 participações no fórum. Assim como no experimento piloto, este contou com um fórum de discussões, análise de um vídeo, leitura de material teórico e a elaboração de uma *wiki*.

Esperava-se que os licenciandos identificassem as etapas propostas pela professora e as competências por ela utilizadas, concluindo, assim, qual a metodologia proposta em sala de aula, identificando as etapas da aula analisada.

Diferente do experimento piloto, o experimento final propôs somente uma *wiki*, que deveria ser escrita por todos os alunos participantes do experimento final. A figura 10 apresenta o número de edições da *wiki* proposta.

Figura 10 - Quadro apresentando o número de edições na wiki do experimento final

	Wiki 1
Número de edições	17

Fonte: pesquisa

O experimento final caracterizou-se como *b-learning*, uma vez que propôs momentos presenciais e momentos *online*. As perguntas respondidas para a elaboração do ambiente de investigação são apresentadas na figura 11.

Figura 11 - Elaboração do ambiente de investigação utilizado no experimento final

Perguntas	Pesquisador
Qual o objetivo pedagógico?	“Observar com sentido” a metodologia construtivista em uma aula de Matemática.
Quem quer atingir?	14 Licenciandos do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) que cursavam a disciplina de Estágio em Matemática I.
Onde pretende ensinar?	Plataforma Moodle e aula presencial (contexto <i>b-learning</i>).
Com que ferramentas pretende ensinar?	Fórum e <i>wiki</i> .
Que formato terão os dados?	Debate entre os alunos no fórum e na elaboração da <i>wiki</i> (discurso escrito).
Como analisar os dados?	Utilizando a estrutura argumentativa proposta por Toulmin (2006).

Fonte: O autor

No experimento final os estudantes deveriam seguir as seguintes etapas:

- (a) assistir ao vídeo da aula de Matemática sobre conjuntos numéricos;
- (b) ler o material teórico, desenvolvido pelo pesquisador, sobre as metodologias tradicional e construtivista de ensino;
- (c) debater, discutir e analisar o material teórico (grande grupo e presencial);
- (d) participar de um debate virtual para discutir, analisar e refletir sobre as etapas de uma aula de Matemática que utiliza a metodologia construtivista de ensino (colaboração *online*);
- (e) escrever um informe (*wiki*) sobre o que foi analisado no vídeo proposto (colaboração *online*);

Sendo assim, é possível observar pequenas modificações entre os experimentos propostos aos alunos. Estas modificações ocorreram após o desenvolvimento do experimento piloto, ao perceber o pequeno número de postagens no fórum. A principal modificação foi a mediação do pesquisador, uma vez que, no experimento piloto, optou-se por não participar das discussões, e, no experimento final, por mediar a interação no fórum.

4 ANÁLISE DOS EXPERIMENTOS

Este capítulo é dedicado à análise dos experimentos. Primeiramente, é analisado o experimento piloto. Utilizou-se Toulmin (2006) para a análise dos discursos, que serão divididos em dados, justificativas e conclusões. Tais características estão relacionadas entre si e devem ser concisas para uma argumentação plausível, uma vez que os dados devem ser apresentados, as justificativas devem ser legítimas e a conclusão deve estar sustentada pelos dois primeiros elementos.

O segundo experimento, nomeado de experimento final, é analisado, também, utilizando Toulmin (2006), mas permite, diferentemente do piloto, a análise das interações, para investigar qual o papel da interação no desenvolvimento da competência de observar com sentido. Para isso, foram utilizados grafos que determinam o grau de interação envolvido nos discursos presentes no fórum.

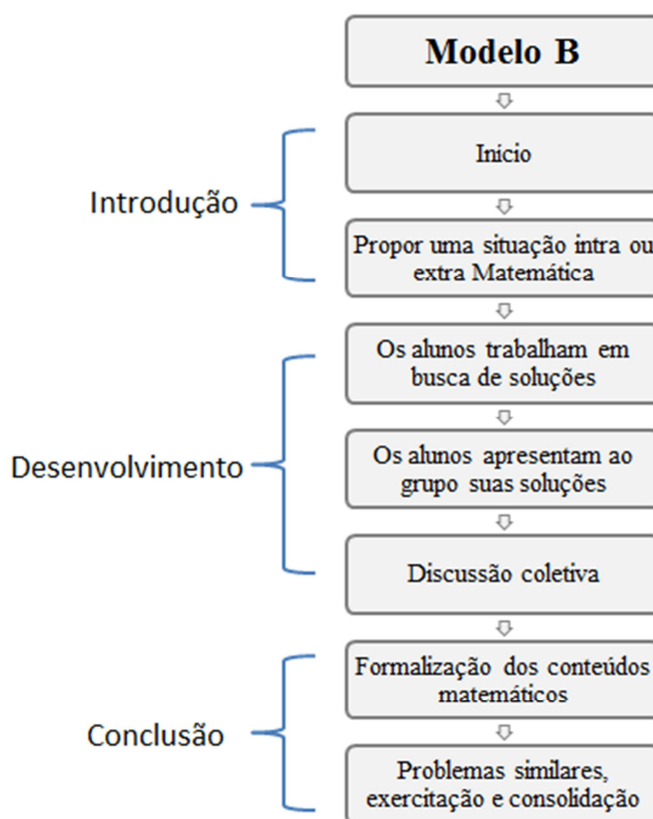
Os discursos, produzidos pelos estudantes serão apresentados em forma cronológica, seguindo as participações no fórum e sem correção do português. As linhas das tabelas são identificadas por números, facilitando a identificação do que está sendo analisado, e há a utilização dos seguintes símbolos indicando quais linhas estarão sendo analisadas:

- números separados por vírgulas (x, y e z) indicam que as características descritas encontram-se nas linhas apresentadas;
- números separados por hífen (a-d) indicam que as características descritas encontram-se da linha inicial (a) até a linha final (d), portanto, estará sendo analisada a linha “a”, “b”, “c” e “d”.

4.1 EXPERIMENTO PILOTO

Neste experimento, os alunos deveriam identificar o Modelo B (figura 12), proposto por Mora (2004), durante a observação do vídeo disponibilizado. Tal modelo foi dividido pelo pesquisador em introdução, desenvolvimento e conclusão, conforme figura 12, com o intuito de avaliar quais estudantes identificaram e interpretaram cada uma das etapas.

Figura 12 - Divisão do Modelo B



Fonte: adaptado de Mora (2004)

No vídeo observado pelos licenciandos o professor propunha um problema, estipulava um tempo para buscar as soluções em grupos, ocorria a apresentação por parte dos grupos e a discussão e formalização do conteúdo matemático. O vídeo não apresenta a proposta de problemas similares.

A figura 13 apresenta a postagem elaborada pelo Aluno DD, participante do experimento piloto.

Figura 13 - Quadro apresentando o discurso do Aluno DD do experimento piloto

Aluno DD	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Foi utilizado o modelo B.
2	Sendo que a proposta apresentada pelo professor foi um problema (licitação) para o menor custo do fio.		
3		A aula foi introduzida com um problema, na sequencia os alunos dividiram-se em grupos para achar uma solução ao problema proposto, em seguida foram apresentadas as soluções encontradas, ouve a discussão dos grupos com o	

		professor. Para então o professor fazer a formalização do conteúdo,	
4	Fazendo o fechamento da aula. O professor começa a aula com um problema,		
5			para saber quais são as ideias que os alunos tem sobre o assunto a ser estudado em aula.
6	Os alunos interagem entre si na hora de achar uma solução para o problema, e há a interação com o professor na formalização do conteúdo.		
7			Nesta aula foi estudado o método de Bissecção.
8	Onde se reduz os intervalos que contem a raiz, até a precisão estipulada. E sempre converge, desde que a função seja contínua.		
9		Com o modelo de aula utilizado pelo professor,	
10	começando o conteúdo novo com um problema do cotidiano, com os alunos resolvendo e achando a solução,		
11			ficou clara da ideia do que ele quis ensinar.

Fonte: a pesquisa

O Aluno DD apresentou em sua conclusão (linha 1) a afirmação que, na aula analisada, o professor utilizou o Modelo B, em seguida, nas linhas 2 e 3, traz um dado, observando que a aula foi iniciada com um problema e a justificativa, apresentando os passos estudados no material de apoio à análise. Sendo assim, pode-se perceber que o Aluno DD apresentou com coerência o modelo utilizado pelo professor.

Este aluno afirmou, também, que a aula tratava sobre o método de Bissecção (linha 7), apresentando como justificativa a leitura do material de apoio. Para o aluno em questão, a aula analisada trouxe com clareza o conteúdo abordado pelo professor, uma vez que o objetivo foi alcançado.

O Aluno DD apresentou consistência em seu discurso, o que indica que, para ele, foi possível identificar e interpretar os fatos decorrentes do vídeo em questão. Sendo assim, o aluno observou com sentido a metodologia proposta em sala de aula, apresentando dados, justificativas e conclusões válidas.

A figura 14 apresenta o discurso do aluno FLB participante do experimento piloto.

Figura 14 - Quadro apresentando discurso do aluno FLB do experimento piloto

Aluno FLB	Dado	Justificativa	Conclusão
1			A aula foi realizada com base no modelo B,
2		modelo definido segundo Mora. Foi uma aula que fugiu do tradicionalismo empregado pela maioria dos profissionais docentes na área de matemática. Em que o professor inicia um novo conteúdo estabelecendo um problema prático aos seus alunos,	
3	a colocação de cabos de energia elétrica que cruzariam um rio, de um poste a outro até chegar a uma fábrica.		
4			A ideia do problema era calcular por onde estes fios deveriam passar a fim de diminuir os custos da instalação.
5	Depois de explicar o problema no quadro, o professor dividiu a turma em quatro grupos,		
6		onde deveriam debate-lo e chegar a um consenso sobre a resposta.	
7	Depois de um período de tempo, que foi previamente estipulado,		
8		os grupos começam a dar suas respostas, enquanto o professor vai analisando cada linha de raciocínio adotada pelos alunos.	
9	Depois desta atividade inicial, o professor passa então para a teoria do conceito matemático que estava por trás deste problema,		
10			o método de Bissecção,
11		fazendo o fechamento da aula.	
12			A interação entre professor e alunos foi um fator determinante para o sucesso da aula,
13		que foi ministrada com descontração,	
14			o que proporciona um ambiente ideal para a aprendizagem.

15	Os alunos eram questionados e instigados a refletir sobre o assunto abordado, ao mesmo tempo que suas ideias eram ouvidas pelo professor e pela classe		
16			que reformulavam o pensamento construindo em conjunto novos conceitos.
17		O debate entre os alunos nos grupos formados também estimula a aprendizagem,	
18			pois a interação entre os colegas ajuda na compreensão do assunto, já que às vezes o aluno tem dificuldade em entender o que o professor fala. O conteúdo estudado nesta aula foi o Método de Bissecção. A aula foi bem ministrada pelo professor,
19	com giz e quadro,		
20			que soube aprofundar o conteúdo a ser lecionado
21		tendo por base o conhecimento já existente dos alunos.	
22			Não vejo onde alterar alguma coisa na aula em si ou no modo como ela foi dada.

Fonte: A pesquisa

A segunda postagem no fórum foi efetuada pelo Aluno FLB. Este aluno apresentou um *post* em resposta à pergunta do pesquisador, ou seja, sem necessariamente relacioná-la ao *post* anterior, efetuado pelo Aluno DD. Portanto, a proposta de FLB não foi a de interagir com DD.

Inicialmente este aluno apresentou a conclusão, observando que o vídeo analisado utilizou o Modelo B, justificando utilizando o material de apoio, mas, sem apresentar as etapas do modelo em questão (linhas 1 e 2). A justificativa apresentada abordou a fuga da utilização de uma metodologia tradicional, iniciando um novo conteúdo com um problema e apontando um dado que fundamenta tal justificativa (linha 2 e 3). Com isto, FLB, identificou a introdução da aula, apresentando a segunda etapa do modelo proposto por Mora (2004) (propor uma situação intra ou extra Matemática).

A terceira, quarta e quinta etapa proposta por Mora (2004) (os alunos trabalham em busca de soluções; os alunos apresentam ao grupo suas soluções; discussão coletiva), também foram evidenciadas por FLB (linhas 5-8). FLB apresenta dados

referentes à aula analisada (linhas 5 e 7) que fundamentaram as suas justificativas, apresentando referências ao material de apoio (linha 7) e hipotética (linha 8).

Além disto, FLB conclui que a aula abordava o conteúdo de método de Bisseção (linha 10) e identificando o fechamento da aula (linha 11). No entanto não é mencionada a etapa de formalização do conteúdo.

Em seguida, FLB apresentou suas ideias referentes à interação em sala de aula (linhas 12-21), apresentando justificativas hipotéticas (linhas 13, 17 e 21), dados (linhas 15 e 19) e conclusões (linhas 12, 14, 16, 18 e 20). Para FLB, a interação entre professor e aluno é determinante para o sucesso da aula, proporcionando um ambiente ideal para a aprendizagem. No entanto, os dados e as justificativas, postadas por FLB, não são suficientes para embasar tal conclusão.

Ao final de seu discurso, FLB afirmou que não existe motivo para alterar a aula ou a metodologia utilizada em sala de aula.

Pode-se perceber, no discurso do aluno em questão, que as etapas do modelo utilizado em sala de aula são identificadas e interpretadas com clareza, uma vez que FLB traz dados e justificativas que embasam as suas conclusões, o que indica que ele compreendeu a fundamentação metodológica em questão. No entanto, quando o aluno dissertou sobre a interação em sala de aula, não foi possível identificar dados e justificativas que apoiaram suas conclusões, indicando que FLB não possuía clareza em sua opinião.

Após a postagem de FLB, o pesquisador sugeriu as seguintes perguntas para os alunos:

- podemos considerar essa atividade um problema? Por quê?
- a distribuição do tempo de aula foi adequada?
- são propostos todos os momentos que são identificados por Mora no Modelo B?
- o que você modificaria nessa aula proposta? Por quê?

A figura 15 apresenta o discurso do aluno ALAF, participante do experimento piloto.

Figura 15 - Quadro que apresenta o discurso do aluno ALAF, participante do experimento piloto.

Aluno ALAF	Dado	Justificativa	Conclusão
1			O modelo de aula utilizado pela definição de MOURA, foi o modelo b,

2		Onde o início do conteúdo ocorre com o professor propondo uma situação problema, os alunos em grupos trabalham montando estratégias na busca de soluções. Logo após apresentam as alternativas a classe, discutem as possibilidades com os colegas e o professor, formalizando os conteúdos matemáticos.	
3	Todos estes passos foram bem demarcados na exposição do vídeo. A aula começa com a apresentação do problema a ser resolvido. Os alunos deveriam comprar fios de energia elétrica de dois tipos diferentes e com preços diferentes, O critério terá que ser o menor preço possível para cumprir o trajeto explicado no quadro. A resolução foi discutida em grupos separadamente e após debatida com os demais grupos juntamente com o professor. E finalizando ocorreu a construção da formalização do método matemático de Bissecção.		
4			Entendo que a situação apresentada no vídeo é sim um problema, pois,
5		segundo Vilella, problema é uma situação apresentada ao aluno, que é capaz de resolver, mas que necessita um plano de ação para a sua solução.	
6			Quanto ao tempo, poderia ser melhor distribuído,
7	pois houve um grupo que não chegou a cumprir a tarefa,		
8			pois faltou tempo.
9	Este grupo estava bem próximo da solução ideal do problema proposto.		
10			Melhorar a distribuição do tempo seria uma alteração na aula dada.

Fonte: A pesquisa

ALAF iniciou o seu discurso concluindo que o modelo utilizado na aula observada foi o modelo B, proposto por Mora (linha 1). O aluno justificou sua conclusão apresentando as etapas propostas por Mora, estudadas no material teórico

proposto para leitura (linha 2) e apresentou os dados referentes à aula observada, caracterizando as etapas utilizando passagens ocorridas na sala de aula (linha 3).

Em resposta às novas perguntas do pesquisador (*post anterior*), ALAF concluiu que a situação apresentada no vídeo é um problema (linha 4). Justificou sua conclusão com base em Vilella, utilizando, mais uma vez, o material disponibilizado para estudo (linha 5). Logo após, o aluno concluiu que o tempo dado em sala de aula poderia ser melhor distribuído (linha 6), observando, como dado, que um grupo não cumpriu sua tarefa (linha 7), concluindo que faltou tempo (linha 8), observando que o grupo estava próximo à solução ideal ao problema proposto. Ao final de seu discurso, ALAF concluiu que a aula deveria possuir uma melhor distribuição de tempo (linha 10).

O discurso do aluno ALAF indica que este identificou e interpretou os fatos ocorridos em sala de aula, vinculando suas justificativas ao material teórico estudado e apresentando dados relevantes para sua argumentação. O aluno compreendeu o modelo utilizado pelo professor e trouxe sua opinião sobre a utilização do tempo em sala de aula, indicando que compreendeu a metodologia utilizada pelo professor em questão.

O discurso do aluno FLB é apresentado na figura 16.

Figura 16 - Quadro apresentando o discurso de FLB

Aluno FLB	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Essa atividade pode ser considerada um problema
2		frente a professores que não estão interessados em fazer os alunos pensarem, isso os faria questionar mais os conteúdos e as aulas (uma preparação para posteriormente questionar os rumos da própria vida). Aos professores que querem transformar seus alunos em cidadãos pensantes esse tipo de abordagem só vem a acrescer conhecimentos preparando-os com mais intensidade para a vida acadêmica e/ou profissional.	
3	Como a aula foi toda reduzida a dez minutos,		
4			a noção de tempo fica um pouco distorcida. Mas creio que as demandas dadas tiveram períodos de tempo apropriadas, inclusive o debate entre os alunos teve

			mais tempo de duração que o previsto
5		(provavelmente o professor, durante a aula, percebeu a necessidade de prolongar a duração das discussões nos grupos).	
6	O modelo B tem todos os seus momentos visíveis durante a aula, desde o início com a situação problema, o debate entre os alunos em busca de soluções, a apresentação dos resultados ao grande grupo, discussão com o grupo (corrigindo eventuais falhas nos pensamentos), formalização do conteúdo e exercícios.		
7			Como indiquei no post anterior, não consigo enxergar falhas na forma de aplicação desta aula.

Fonte: A pesquisa

O segundo *post* do aluno FLB foi relacionado com as novas perguntas do pesquisador. O aluno começou a sua postagem concluindo que a atividade proposta pelo professor pode ser considerada um problema (linha 1), propôs uma justificativa hipotética para a conclusão (linha 2), sendo assim, esta justificativa não está embasada nos materiais teóricos disponibilizados pelo pesquisador.

Em seguida, FLB apresenta um dado (linha 3), para concluir, então, que a noção de tempo é distorcida pela edição do vídeo (linha 4), justificando, assim, que, provavelmente o professor tenha percebido a necessidade de prolongar as discussões em grupo (linha 5). No entanto, FLB afirmou que o professor agiu corretamente em relação ao tempo estipulado (linha 4).

Ao final de seu discurso, o aluno, mais uma vez, afirmou que não pôde observar o que alterar na aula observada.

É possível perceber, nesta postagem, que FLB não utiliza justificativas existentes no material teórico, sendo assim, não é possível afirmar que o aluno compreendeu o assunto por ele abordado.

Na figura 17, é possível observar o discurso de CP, aluno participante do experimento piloto.

Figura 17 - Discurso do aluno CP, participante do experimento piloto

Aluno CP	Dado	Justificativa	Conclusão
1			O modelo utilizado foi o B,
2		segundo Moura. O professor propõe um desafio para ser solucionado em um tempo estabelecido.	
3			Fugiu do tradicional, do costume da mairia dos profissionais de nossa área. É desafiador pois o problema é da realidade dos alunos, sendo mais fácil de encontrar uma solução.
4	A proposta era a colocação de cabos de energia elétrica que atravessariam um rio, de um poste a outro até chegar a uma fábrica. Com fios por água e por terra, com custos diferenciados. A ideia do problema era calcular por onde estes fios deveriam passar a fim de diminuir os custos com a instalação. A turma foi dividida em grupos, o professor estipulou um tempo de resolução. Após teriam que apresentar a melhor proposta para a turma.		
5			Este tipo de trabalho é muito importante em sala de aula,
6		pois através das trocas, cada um com suas vivências, saberes diferentes,	
7			ocorre uma maior aprendizagem.
8	O professor ouve atentamente, os instigando para pensar no problema, vai auxiliando para formalizarem uma resposta.		
9			O conteúdo estudado nesta aula foi o Método de Bisseção. Não vejo o que pode ser modificado na aula em si, talvez ter o modelo desenhado no quadro em outro tipo de material, uma maquete, por exemplo, para uma melhor visualização.

Fonte: A pesquisa

CP, no início do seu discurso, afirmou que, na aula observada, foi utilizado o modelo B (linha 1). Em seguida, o aluno justificou sua conclusão citando o nome de Mora, referente ao material teórico estudado (linha 2). Ainda nesta linha, CP indicou que o professor propôs um desafio no início da aula, apresentando, assim, uma das etapas iniciais presentes no modelo B.

Em seguida, CP afirmou que a aula fugiu da metodologia tradicional, referenciando, assim, o material teórico estudado (linha 3) e apresentou dados referente ao problema proposto (linha 4). Afirmou, também, que este tipo de trabalho é importante em sala de aula, uma vez que ocorre maior aprendizagem (linha 5 e 7) e utilizou uma justificativa hipotética para fundamentar tal conclusão (linha 6).

CP identificou o conteúdo estudado e afirmou que não alteraria nada na aula observada, indicando que acha necessária a utilização de outro recurso na apresentação do problema proposto (linha 9).

Referente às etapas propostas em sala de aula, CP identificou apenas a primeira, identificando o problema apresentado no início da aula. Ao longo de sua fala, propôs justificativas hipotéticas, relacionadas com suas vivências em sala de aula. Pode-se concluir que CP não compreendeu a metodologia utilizada em sala de aula.

A figura 18 apresenta o discurso de GH, participante do experimento piloto.

Figura 18 - Discurso do aluno GH, participante do experimento piloto

Aluno GH	Dado	Justificativa	Conclusão
1		Ao analisar o vídeo, pude observar que o professor	
2			utilizou uma situação-problema,
3		onde os alunos traçam suas estratégias e fazem as suas descobertas, como afirma Pérez e Ozámiz (1992). Assim, utilizando como referência os estudos de Villella (1998), a maneira de como foi proposta a atividade	
4			é considerada um problema.
5	No vídeo, podemos ver que o professor apresenta o problema de uma empresa que precisa colocar cabos de luz que passam por um rio e que somente seria possível colocar um poste adicional para a sua sustentação. Assim, os alunos precisam calcular a maneira de como		

	seriam colocados os cabos, gerando o menor custo, sabendo que o preço do cabo que vai sobre o rio é diferente do que o fio é usado na terra. Através da interação aluno-aluno foi possível a resolução da questão e a interação com o professor ocorreu no momento de socialização das soluções. Em seguida aconteceu a formalização do conteúdo por parte do professor.		
6			Assim, esta aula é orientada conforme os ensinamentos de Mora (2004),
7		onde o estudantes participam da construção do conhecimento através de reflexão e discussão, “criando” a Matemática.	
8			Assim, no conteúdo do Método de Bissecção é utilizado o modelo B
9		definido por Mora (2004). A aula foi dinâmica e em concordância aos estudos realizados por alguns matemáticos, desta forma,	
10			atingiu seu objetivo. Acredito que não há o que mudar neste planejamento, pois o professor utilizou uma situação-problema interessante para instigar os alunos e utilizou os conhecimentos prévios deles para a formalização do conteúdo.

Fonte: a pesquisa

O Aluno GH iniciou sua postagem justificando sua conclusão. Pode-se observar que este aluno identificou a questão proposta pelo professor como sendo um problema (linha 2 e 4), e, para justificar esta conclusão, utilizou o material teórico disponibilizado para estudo (linhas 1 e 2).

Este aluno apresentou, também, dados (linha 5) que fundamentam a conclusão de que esta aula é orientada seguindo as etapas de Mora (2004) (linha 6). Os dados propostos por GH apontam para a introdução da aula, o desenvolvimento e a conclusão, observando etapas da aula que representam estas fases. No entanto as justificativas não são condizentes com os dados propostos (linhas 7 e 9).

Ao final da postagem, GH afirma acreditar que a aula atingiu seus objetivos, e que não modificaria nada no planejamento da mesma (linha 10), apresentando a justificativa para tal afirmação (linha 11).

Nesse discurso, o Aluno GH apresentou características da aula, identificando a questão como um problema e justificando tal opinião. Apresentou, também, dados que caracterizam o modelo B, proposto por Mora (2004), mas não apresentou justificativas para tal conclusão. Portanto, GH compreende a situação problema e identifica o modelo metodológico utilizado em sala de aula.

O discurso do aluno TMFP é apresentado na figura 19.

Figura 19 - Quadro apresentando o discurso do aluno TMFP, participante do experimento piloto

Aluno TMFP	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Ao assistir o vídeo pode-se perceber que		
2			o modelo utilizado na aula proposta foi o modelo B,
3		segundo Mora. A aula foi introduzida de uma maneira diferente	
4			fugindo do tradicional.
5	Assim o professor apresentou uma situação problema de uma empresa que era a colocação de cabos de energia que atravessaria um rio. No entanto os alunos precisavam calcular a maneira que seria colocados os cabos com o menor custo possível para a empresa. Em seguida foram divididos em grupos para debater e trocar idéias sobre o assunto e o professor estava ali observando e se preciso para auxiliar mas no primeiro momento era para os grupos debater e achar a melhor solução.		
6			O conteúdo desenvolvido em aula foi o método de bissecção. Em meu ponto de vista a aula foi muito bem planejada e pensada
7		pois permiti que o aluno pense e troque idéias use suas experiências.	

Fonte: A pesquisa

O Aluno TMFP iniciou sua postagem apresentando dados, justificativa e conclusões sobre o modelo metodológico utilizado em sala de aula (linhas 1-5). TMFP concluiu que o modelo utilizado em sala de aula foi o modelo B, proposto por Mora (2004), justificando que a aula foi introduzida de maneira diferente e apresentando um dado para tal justificativa, onde identifica as características da introdução desta aula (linhas 4 e 5).

TMFP acredita que a aula foi bem planejada e não propõe a alteração da mesma (linha 6).

Este aluno observou a introdução da aula, trouxe dados e justificativas para sustentar sua opinião. No entanto, TMFP não sustentou o restante das características observadas no modelo B. Pode-se afirmar que o aluno TMFP não compreende o modelo metodológico estudado.

Sendo assim, é possível afirmar que, de um modo geral, a maioria dos estudantes identificou e interpretou as etapas propostas por Mora (2004) no modelo B. Ou seja, é possível dizer que os estudantes desenvolveram a competência de observar com sentido.

4.2 EXPERIMENTO FINAL

O experimento final foi analisado, considerando a proposta de Toulmin (2006), e como a interação apoiou o desenvolvimento da competência docente de observar com sentido.

Para esta segunda análise, utilizou-se, também, grafos de colaboração que, neste trabalho, apresentam as interações entre os alunos ocorridas no fórum de discussão. Nos grafos, as siglas são os nomes dados aos participantes do experimento final.

4.3 ANÁLISE DO EXPERIMENTO FINAL

Neste experimento os licenciandos deveriam identificar as etapas de uma aula que utilizou a metodologia construtivista de ensino, caracterizando os aspectos relevantes desta aula.

A figura 20 apresenta o discurso do aluno TW, sua fala é disposta em ordem cronológica.

Figura 20 - Discurso do aluno TW, participante do experimento final

Aluno TW	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Na minha opinião, a professora está utilizando o método tradicional de ensino.
2		Digo isso, pois, de acordo	

		com o texto, descrito no modelo A,	
3	as partes de Início, Definição, Proposição e Demonstração, já haviam sido ministradas anteriormente, sendo esta tarefa uma exercitação deste conteúdo.		
4		A tarefa em si até apresenta passos do modelo B, como:	
5	propor uma situação intra ou extra Matemática, Os alunos trabalham em busca de soluções, Os alunos apresentam ao grupo suas soluções, Discussão coletiva e Formalização de conteúdos matemáticos.		
6			A somente não se caracteriza pelo modelo B, em função de que a parte referente ao início está distribuída ao longo de todo o modelo A.

Fonte: a pesquisa

O aluno TW iniciou a sua discussão concluindo que a professora utilizou o método tradicional de ensino (linha 1). Propôs dados e justificativas que o ajudaram a chegar a esta conclusão (linha 2 – 5), afirmando que, conforme o material disponibilizado para leitura, a metodologia utilizada pela professora se enquadra no modelo A, proposto no texto. Para isso, TW apresenta dados que incluem as etapas propostas pela professora (linha 3). Ao final de seu discurso (linha 6), o aluno o reforça, afirmando que a professora iniciou a sua aula com as características propostas no modelo A e, somente por isso, a aula não se enquadra no modelo B.

TW apresentou um discurso conciso, em que apresenta dados e justificativas para as suas conclusões, no entanto, apesar de tal coerência, pode-se afirmar que a professora utilizou o modelo B e que o aluno não compreendeu, em um primeiro momento, o que ocorria em sala de aula.

A figura 21 apresenta o discurso do aluno FLB, participante do experimento final.

Figura 21 - Discurso do aluno FLB

Aluno FLB	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Concordo, o modelo predominante de ensino foi o A, estabelecido por Mora, com algumas atividades de cunho mais construtivista que são vistos no modelo B.

			Porém a apresentação do conteúdo aos alunos foi feita em aulas anteriores, sendo esta atividade podendo ser tida como de fechamento do conteúdo estudado.
--	--	--	---

Fonte: a pesquisa

O aluno FLB, em seu discurso, apresentou somente uma conclusão, concordando com o discurso inicial de TW. FLB afirmou que a aula observada pode ser entendida como o fechamento de um conteúdo estudado anteriormente e que, apesar de apresentar etapas do modelo B, a aula seguiu uma metodologia tradicional.

A figura 22 apresenta o discurso do aluno MM, participante do experimento final.

Figura 22 - Discurso do aluno MM, participante do experimento final

Aluno MM	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Concordo com o colega. Não temos como avaliar o método que foi utilizado durante a aula anterior,
2	mas pelo início do vídeo,		
3			podemos ter uma ideia de que foi utilizado o método tradicional. Porém a atividade desenvolvida pode ser considerada construtivista,
4		pois estimula o pensamento do aluno.	

Fonte: a pesquisa

O aluno MM inicia seu discurso com uma conclusão (linha 1), onde concorda com seu colega, afirmando que não é possível avaliar o método que foi utilizado na aula anterior. Conclui, também, que em aulas anteriores a professora deve ter utilizado o método tradicional, mas que, no vídeo analisado, a professora fez uma atividade que pode ser considerada construtivista (linha 3). Para sustentar essa conclusão MM apresentou dado e justificativa (linha 2 e 4), onde indica que a atividade pode ser considerada construtivista uma vez que estimula o pensamento do aluno.

MM não apresenta as etapas da aula e não apresenta justificativas que embasem a sua conclusão. No entanto, seu discurso é de grande importância, pois, pela primeira vez é afirmado que a aula seguiu a metodologia construtivista de ensino. Neste momento, o pesquisador, postou no fórum, que alguns fatores ainda não foram identificados.

A figura 23 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 23 - Quadro apresentando o discurso de STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Na ação da professora pode-se identificar tanto características do ensino tradicional como construtivista.

Fonte: a pesquisa

Neste discurso o aluno STS conclui que, na aula observada, foram utilizadas etapas do ensino tradicional e do ensino construtivista, mas não apresenta dados nem justificativas que embasem tal afirmação. Em seguida STS foi questionado pelo pesquisador, com o intuito de saber em quais etapas foram identificadas tais características.

A figura 24 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 24 - Discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Observei a característica tradicional quando ela revisou o conteúdo,		
2		pois me pareceu um método bastante tradicional, com perguntas e respostas	
3	e de construtivista acho que por ela ter pedido aos alunos para contruírem ao seu modo os conjuntos numéricos.		
4			O que pensando bem parece muito mais tradicional do que construtivista

Fonte: a pesquisa

STS, respondendo ao pesquisador, apresenta dados e justificativas (linha 1 – 3), afirmando que foram observadas características do ensino tradicional quando a professora revisou o conteúdo utilizando perguntas e respostas e de construtivista quando os alunos trabalharam em grupos para construir os conjuntos numéricos. Ao final de seu discurso STS conclui que entende que a aula analisada apresentou mais características da metodologia tradicional do que da construtivista.

Sendo assim, pode-se afirmar que, com base nos dados apresentados pelo aluno, STS não compreendeu, até o momento, as etapas das metodologias de ensino, uma vez que, os dados apresentados não fundamentam a sua conclusão.

A figura 25 apresenta o discurso do aluno BH, participante do experimento final.

Figura 25 - Discurso do aluno BH

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Eu vejo sim alguns pontos que caracterizam a metodologia construtivista.
2	Na atividade gravada a professora incentiva o “agir para aprender”		
3		escrito por Groenwald, 1997	
4	e pelo que pude perceber,		
5		valoriza o desafio como forma de fixar o conteúdo trabalhado.	

Fonte: a pesquisa

O aluno BH afirma que viu alguns pontos que caracterizam a metodologia construtivista (linha 1), justificando esta afirmação (linha 3 e 5) nas escritas de Groenwald (1997), abordando o “agir para aprender” (linha 2), e na valorização do desafio como forma de fixar o conteúdo trabalhado.

Este discurso indica que BH compreende o que está sendo observado, apontando autores que justificam a sua visão.

A figura 26 apresenta o discurso do aluno RSC, participante do experimento final.

Figura 26 - Discurso do aluno RSC, participante do experimento final

Aluno RSC	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Também concordo que a professora utilizou os dois métodos de ensino.

Fonte: a pesquisa

O aluno RSC afirma concordar que a professora utilizou as duas metodologias de ensino. No entanto, o aluno não aponta dados e justificativas que embasem esta conclusão.

A figura 27 apresenta o discurso do aluno FLB, participante do experimento final.

Figura 27 - Aluno FLB, participante do experimento final

Aluno FLB	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Creio que a professora mesclou os dois métodos de ensino (tradicional e construtivista),
2		pois partiu de um conceito pré-estabelecido e já visto em aulas anteriores	
3	<p>(o vídeo não mostrou a construção do conhecimento do conteúdo). E em cima disso, fez uma atividade em grupos com a turma. A atividade propõe aos alunos discutirem o conteúdo e exporem suas argumentações e ao final da aula apresentarem seus resultados para a turma, abrindo espaço para uma discussão coletiva.</p> <p>A aula começou com a professora retomando os conceitos de Conjuntos Numéricos no quadro verde, passando para a explicação da atividade com a turma. No decorrer da atividade ela caminha pelos grupos orientando os alunos e sanando eventuais dúvidas. Ao final do tempo estipulado, parte-se para a apresentação ao grande grupo dos resultados obtidos.</p>		
4			Sobre as competências, no vídeo não foi notada uma abordagem significativa para os alunos a respeito dos Conjuntos Numéricos, mostrando seu uso prático
5	(provavelmente ela o tenha feito na aula de explicação do conteúdo).		
6			A professora elaborou uma atividade diferenciada que estimulou seus alunos a pensarem no conteúdo estudado e a partir dele conseguir diferenciar os números dentro dos seus conjuntos. Outro ponto importante identificado foi a proposta da professora sobre o erro/aprendizagem,
7		identificando o erro como sendo parte do processo de aprendizagem.	

8			Tirando do aluno o medo de falhar perante a turma e tornando o ambiente de ensino mais “leve”.
---	--	--	--

Fonte: a pesquisa

FLB inicia o seu discurso concluindo que acredita que a professora utilizou as duas metodologias (linha 1) e aponta justificativas e dados para tal conclusão (linha 2 e 3). Justifica, tal conclusão, afirmando que a professora iniciou a aula com um conceito pré-estabelecido em aulas anteriores e aponta, como dados, as etapas desenvolvidas pela professora no decorrer da atividade.

Sobre as competências, utilizadas pela professora, FLB conclui que não pode perceber uma abordagem significativa a respeito dos conjuntos numéricos (linhas 4 e 5). Esta conclusão mostra que o aluno não compreende o que são competências profissionais para o ensino da Matemática.

O último ponto apresentado por FLB abordou o comportamento da professora ao falar de erro, indicando que o erro é parte do processo da aprendizagem (linha 6-8). Este ponto, apresentado pelo aluno, é de suma importância na metodologia construtivista, mas, FLB não aborda este ponto em sua argumentação final.

A figura 28 apresenta o discurso do aluno LX, participante do experimento final.

Figura 28 - Discurso do aluno LX, do experimento final

Aluno LX	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Concordo com você,
2		pois acho que a metodologia utilizada foi bem mesclada, pois utilizou conceitos já vistos pelos alunos fazendo com esses conceitos uma atividade em grupo.	

Fonte: a pesquisa

O aluno LX concorda com o que foi dito anteriormente por FLB e justifica tal opinião afirmando que a metodologia foi bem mesclada, pois utilizou conceitos já vistos pelos alunos em uma atividade em grupo. A justificativa apresentada não é coerente com sua afirmação, portanto, não é possível considerar como uma justificativa que valide a mesma.

A figura 29 apresenta o discurso do aluno TW, participante do experimento final.

Figura 29 - Discurso do aluno TW

Aluno TW	Dado	Justificativa	Conclusão
----------	------	---------------	-----------

1	Destaco na sua explanação a referência do erro/aprendizagem como sendo parte do processo de construção do conhecimento e não como modo de repressão.		
2			Isso caracteriza-se, também, a Metodologia Construtivista de Ensino.

Fonte: a pesquisa

O aluno TW, em resposta a FLB, destacou na fala do colega a relação do erro com a aprendizagem dos alunos e afirma que, tal processo, faz parte da metodologia construtivista de ensino. TW observou com clareza um dos pontos importantes na metodologia construtivista, acrescentando ao discurso de seu colega. O pesquisador ressalta que, a fala de TW, traz um ponto importante da metodologia construtivista.

A figura 30 apresenta o discurso do aluno LX, participante do experimento final.

Figura 30 - Aluno LX, participante do experimento final

Aluno LX	Dado	Justificativa	Conclusão
1			A professora utilizou o modelo tradicional de ensino,
2		pois ela parte de uma situação já trabalhada com os alunos. Essa atividade proposta para mim é uma aplicação.	
3	Junto com os alunos a professora relembram os conjuntos numéricos quem são seus elementos no quadro, então vai orientando-os para a realização da tarefa. Os alunos em parte trabalham em busca de soluções e apresentam a grupo suas soluções,		
4			mas o conhecimento não veio através de uma situação intra ou extra Matemática. O conhecimento já havia sido passado pelo método tradicionalista. A metodologia utilizada pela professora foi tanto tradicional com construtivista.
5		A parte construtivista foi colocar os alunos em grupos para a realização da tarefa,	
6			mas no mais me pareceu tradicional.

Fonte: a pesquisa

A aluna LX afirma que a professora utilizou o método tradicional de ensino justificando tal afirmativa abordando que, a mesma, parte de uma situação já trabalhada pela turma. Para LX, a atividade proposta pela professora é uma aplicação (linha 1 e 2). Aponta como dados algumas etapas propostas em sala de aula, como a revisão do conteúdo no quadro, o trabalho em grupos e a apresentação dos grupos (linha 3). Conclui, também, que o conhecimento não foi proporcionado por meio de uma situação intra ou extra Matemática, pois já havia sido transmitido pela metodologia tradicional de ensino. Neste momento, LX afirma que a professora foi tradicional e construtivista (linha 4), justificando tal conclusão afirmando que os alunos trabalharam em grupos para a realização da tarefa (linha 5).

O discurso de LX é confuso, apresentando conclusões que se contradizem (linha 1, 4 e 6). Apresenta dados e justificativas que não sustentam suas afirmações. Com isso, pode-se concluir que LX não compreende, até o momento, a metodologia utilizada pela professora.

A figura 31 apresenta o discurso do aluno TW, participante do experimento final.

Figura 31 - Discurso do aluno TW, participante do experimento final

Aluno TW	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Concordo com sua opinião,
2		pois apesar da aula da professora ser muito interessante e instigar a investigação em grupo,	
3			o embasamento anterior da aula é tradicional.

Fonte: a pesquisa

TW concorda com a opinião de LX, pensa que a aula foi interessante e que proporcionou a investigação em grupo, mas que o embasamento da aula anterior é tradicional (linha 1-3). Neste momento o pesquisador indagou se é possível garantir que a aula anterior foi tradicional, uma vez que não foi disponibilizado o acesso à mesma.

A figura 32 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 32 - Discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Não podemos garantir nada sobre isso,
2		pois não acompanhamos o método desenvolvido pela	

		professora para introduzir o conteúdo dado.	
--	--	---	--

Fonte: a pesquisa

O aluno STS, respondendo ao pesquisador, afirma não ser possível garantir nada sobre a aula anterior, uma vez que não foi possível acompanhar a metodologia desenvolvida pela professora. STS está correto, uma vez que, a aula anterior, não foi disponibilizada para análise dos licenciandos.

A figura 33 apresenta o discurso do aluno MM, participante do experimento final.

Figura 33 - Discurso do aluno MM, participante do experimento final

Aluno MM	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Não podemos garantir a metodologia utilizada na apresentação do conteúdo, apenas podemos afirmar que no vídeo ela inicia a aula recordando um conteúdo já abordado anteriormente.
2	No texto consta a seguinte frase sobre a metodologia tradicional: os conteúdos são dados, dissociados de um contexto social, de aplicação prática, fazendo, em muitos casos, que não apreciem essa disciplina.		
3			Isso não é o que parece estar acontecendo no vídeo.

Fonte: a pesquisa

O aluno MM afirma que não é possível garantir a metodologia utilizada pela professora na aula anterior (linha 1). Apresentou um dado onde afirma que, no texto teórico, consta que a metodologia tradicional apresenta conteúdos dissociados de um contexto social, de aplicação prática e que, por este motivo muitos alunos não apreciam a disciplina (linha 2). Conclui seu discurso afirmando que não é o que parece acontecer na aula analisada (linha 3). MM não apresentou justificativas para suas conclusões.

A figura 34 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 34 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Ordenando as ações da professora primeiramente conclui-se que ela iniciou revisando o conteúdo dado e depois estabeleceu uma

			atividade para que os alunos pudessem demonstrar como a entenderam e se entenderam.
--	--	--	---

Fonte: a pesquisa

Em seu discurso, STS, conclui que a professora iniciou a aula revisando o conteúdo e estabeleceu uma atividade para verificar o conhecimento dos estudantes. Isso indica que STS, até o momento, não compreendeu as etapas desenvolvidas pela professora.

A figura 35 apresenta o discurso do aluno LP, participante do experimento final.

Figura 35 - Quadro apresentando o discurso do aluno LP

Aluno LP	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Observei que a professora no instante inicial de sua aula,		
2			utiliza o método expositivo,
3		ou seja, no quadro explica e informa aos alunos a organização dos números dentro do diagrama.	
4	No segundo momento,		
5			ela faz uso de um ensino construtivista,
6		pois, instiga a construção do conhecimento do aluno pelo próprio aluno quando pode a eles que distribuam os números no diagrama.	
7			1) Solicitou que seus alunos trouxessem cartolina para utilizar na aula; 2) Expos o conteúdo no quadro – aula expositiva; 3) Dividiu a turma em grupos; 4) Criou fichas com números diferentes para que cada aluno recortasse e colasse no diagrama; 5) Solicitou que cada grupo expusesse suas organizações aos demais colegas da turma.
8			Ela planejou e elaborou uma sequência didática diferente,
9		onde, inclui, atividades para os alunos:	
10	distribuição dos números, apresentação dos resultados encontrados pelo grupo para que juntos com toda a classe, esses resultados foram analisados; Também foi salientado pela professora, que não deveriam caçar dos		

	colegas que por ventura tenham feito uma distribuição de forma errada.		
11			Fez com eles perdessem o medo de expor suas ideias, deixando-os seguros para falarem.

Fonte: a pesquisa

O aluno LP acredita que a professora utilizou tanto o método expositivo como a metodologia construtivista de ensino (linha 2 e 5). Para sustentar tais conclusões, LP aponta dados e justificativas (linha 1, 3, 4, 6). Em seguida o aluno aponta para as etapas desenvolvidas pela professora, afirmando que a professora elaborou uma sequência didática diferenciada (linha 7 e 8), apresentando dado e justificativa para sustentar tal afirmação (linha 9 e 10). Ao final de seu discurso o aluno afirma que, a atitude da professora ao salientar que os alunos deveriam ter respeito com os colegas que estavam apresentando, minimizou o medo dos alunos para expor o trabalho.

LP observou algumas etapas propostas pela professora na aula analisada. Tem boa estrutura de argumentação, apontando dados e justificativas que sustentam a sua opinião, mas, os alunos persistiam com a ideia de que, ao fazer a revisão da aula anterior, a professora utilizava a metodologia tradicional de ensino.

Questionado pelo pesquisador sobre quais as ações da professora enquanto a turma está dividida em grupos e se há alguma ação relevante que não foi apresentada, LP responde.

A figura 36 apresenta o discurso do aluno LP, participante do experimento final.

Figura 36 - Discurso do aluno LP, participante do experimento final

Aluno LP	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Sim, eles precisam distribuir os números na ordem certa de acordo com seu entendimento sobre conjuntos numéricos.

Fonte: a pesquisa

LP concluiu que os alunos precisaram distribuir os números de acordo com o seu entendimento sobre os conjuntos numéricos. Com isto, pode-se concluir que o aluno não compreendeu, até o momento, as ações da professora enquanto a turma estava dividida em grupos.

A figura 37 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 37 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Nota-se que a professora vai passando de grupo em grupo, parece que está dando orientações sobre o trabalho,		
2			o que não parece ser relevante nesse caso.

Fonte: a pesquisa

Respondendo a pergunta do pesquisador, STS percebe que a professora, ao passar entre os grupos, orienta o trabalho dos alunos (linha 1), mas, o aluno, não considera tal atitude importante.

A figura 38 apresenta o discurso do aluno BH, participante do experimento final.

Figura 38 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Eu vejo sim como uma atitude relevante,
2		pois ao circular, além de poder tirar as dúvidas dos alunos ela incentiva a interação aluno aluno e aluno professor,	
3			o que faz com que some mais um ponto para o método construtivista,
4		pois se coloca realmente no papel de mediadora do processo.	

Fonte: a pesquisa

O aluno BH, em oposição a STS, afirma que vê como relevante a atitude de transitar entre os grupos, uma vez que, a mesma, incentiva a interação aluno/aluno e aluno/professor (linha 1 e 2). BH conclui, também, que a professora está utilizando a metodologia construtivista, se colocando no papel de mediadora do processo de ensino e aprendizagem (linha 3 e 4).

BH apresenta conclusões e justificativas coerentes. As justificativas utilizadas fazem referência, mesmo sem citar, ao material de apoio disponibilizado para leitura.

A figura 39 apresenta o discurso do aluno MM, participante do experimento final.

Figura 39 - Quadro apresentando o discurso do aluno MM

Aluno MM	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Isso que o BH acabou de colocar julgo ser muito importante dentro de uma sala de aula.

2		O professor normalmente assume a postura de autoridade,	
3			não concordo com isso,
4		o professor deve ser respeitado, assim como os alunos, mas os alunos não devem ter medo dele.	
5			Essa relação aluno professor acaba refletindo numa relação muito mais amigável, onde o aluno não terá vergonha de expor suas dúvidas ou medo de ser criticado, ocorrendo assim diversas trocas de conhecimentos.

Fonte: a pesquisa

O aluno MM inicia o seu discurso concordando com o que foi dito por MM, julgando ser uma atitude importante dentro de uma sala de aula (linha 1). Continuando o seu discurso, MM disserta sobre a postura de autoridade do professor, utilizando justificativas hipotéticas, baseadas, possivelmente, em suas vivências de sala de aula (linha 2 – 5).

A figura 40 apresenta o discurso do aluno RSC, participante do experimento final.

Figura 40 - Quadro apresentando o discurso do aluno RSC

Aluno RSC	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Enquanto os alunos desenvolviam o trabalho, a professora circulava entre eles esclarecendo dúvidas e orientando na construção do diagrama.		

Fonte: a pesquisa

RSC, contribuindo para as conclusões anteriores, apresenta um dado, onde afirma que a professora, enquanto caminhava pela sala, esclarecia as dúvidas dos alunos, orientando-os durante a atividade. Neste momento o pesquisador apresenta os seguintes questionamentos:

Não entendo o início da aula como uma atividade expositiva, mas sim, como uma revisão do conteúdo da aula anterior.

Depois, a professora, apresentou a atividade a ser realizada.

LP, o que a professora fez durante a atividade em grupos?

Ainda existem algumas ações da professora que não foram comentadas pelo LP, ou todos concordam com ele?

A figura 41 apresenta a resposta do aluno BH aos questionamentos do professor.

Figura 41 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Um momento que não foi citado anteriormente pelos colegas e que eu considero extremamente relevante na formação dos alunos, foi quando os grupos iniciaram as apresentações e a professora falou que, aquele era um momento para aprender, e que não era para ninguém debochar ou mexer com os colegas que estavam apresentando, todos estão ali para aprender.		
2			Vejo como uma atitude extremamente correta, e que se a turma compreender isso, provavelmente muitos perderão o medo/receio de apresentar trabalhos,
3		pois sabemos que adolescente e pré-adolescentes presam muito a aprovação dos colegas.	

Fonte: a pesquisa

BH cita, como em momentos anteriores, a atitude da professora frente ao erro/aprendizagem (linha 1). Conclui que é uma atitude importante para evitar que os alunos tenham receio de apresentar os trabalhos, apresentando uma justificativa hipotética para comprovar tal conclusão (linha 2 e 3).

A figura 42 apresenta o discurso do aluno PRR, participante do experimento final.

Figura 42 - Quadro apresentando o discurso do aluno PRR

Aluno PRR	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Na sala de aula a professora adotou,
2		no meu entendimento,	
3			posturas tradicional e construtivista.
4	Observei que a turma estava estruturada (alunos sentados dois a dois ou individualmente, classe em silêncio com postura passiva, professor em frente ao quadro explicando verbalmente o conteúdo)		
5			para recepção pelo método tradicional.

6	Ao solicitar que os alunos sentassem em grupo e discutissem sobre o conteúdo ministrado		
7			passou a adotar uma postura mais construtivista.

Fonte: a pesquisa

PRR afirma que a professora adotou posturas tradicional e construtivista (linha 1 – 3, 5 e 7), apontando dados que aportam tal conclusão (linha 4 e 6).

Neste momento o pesquisador afirma entender o porque da metodologia tradicional, mas, que não ficou claro o por que da postura construtivista.

A figura 43 apresenta o discurso do aluno PRR, participante do experimento final.

Figura 43 - Discurso do aluno PRR, participante do experimento final

Aluno PRR	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Ao sentar em grupos,		
2		entendo que os alunos deixam de adotar uma posição passiva em relação à professora	
3			e inicia-se um processo de construtivismo entre eles
4		no qual serão induzidos ao raciocínio.	
5	Observei também que a professora mediou e provocou algumas discussões.		

Fonte: a pesquisa

PRR, em resposta ao pesquisador, afirma que, ao se sentarem em grupos, os alunos deixam de adotar uma posição passiva com a professora, fazendo com que se inicie um “processo construtivista”, induzindo o raciocínio (linha 1 - 4). O aluno, PRR, não utiliza justificativas que sustentam sua opinião sobre o construtivismo, deixando de citar pontos importantes desta metodologia. Após esta discussão, PRF cita a mediação da professora, mas, não consegue relacioná-la com o ponto citado anteriormente, deixando um dado “solto” em sua argumentação.

A figura 44 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 44 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			No que se refere às competências utilizadas pela

			professora nota-se que ela propõe atividades que levam os alunos a interagirem entre si e reconstruírem o conteúdo dado.
--	--	--	--

Fonte: a pesquisa

Após o discurso de STS é possível afirmar que, até o momento, o aluno não compreendeu o que é uma competência profissional, citando uma etapa da aula e as ações dos alunos.

A figura 45 apresenta o discurso do aluno NMPS, participante do experimento final.

Figura 45 - Discurso do aluno NMPS, participante do experimento final

Aluno NMPS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			A professora é tradicional e construtivista.
2		Tradicional porque ela explica todos os conjuntos diferenciando cada um. E construtivista porque ela pede para os alunos fazerem um trabalho para determinar cada número e a qual conjunto pertencem.	
3	No momento que ela pede isto, ela observa quem realmente entendeu o conteúdo proposto.		

Fonte: a pesquisa

O aluno NMPS acredita que a aula apresenta características da metodologia tradicional e da metodologia construtivista (linha 1). Apontando justificativas e dados que não sustentam a conclusão.

A figura 46 apresenta o discurso do aluno BH, participante do experimento final.

Figura 46 - Quadro apresentando o discurso do aluno BH

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Inicialmente gostaria de ressaltar que, por essa atividade não temos como avaliar a professora e sim a postura em uma determinada atividade. Quanto a esta aula, a professora transita entre as duas metodologias, momento tendo uma postura tradicional,
2		com aula focada no expositivo dialogado	
3			em momentos intervindo de

			forma construtivista,
4		questionando, instigando e propondo desafios aos alunos.	
5			Não vejo essa atitude de forma ruim,
6		acredito que a mescla de metodologias pode sim potencializar o processo educativo.	

Fonte: a pesquisa

BH acredita que a professora utilizou as duas metodologias de ensino, em parte focada no expositivo e dialogado e, em outros momentos, instigando e propondo desafios aos alunos (linha 1 – 4). O aluno BH considera esta transição como algo positivo, que pode potencializar o processo educativo (linha 5 e 6). BH utilizou justificativas que não correspondem a aula ministrada pela professora, uma vez que ela não é focada no expositivo. Diferente de outros momentos, onde BH definiu corretamente algumas atitudes construtivistas, este discurso não condiz com a aula observada.

A figura 47 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 47 - Discurso do aluno STS, participante do experimento final

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Com certeza temos poucos dados para avaliar a professora		
2			e acredito esse não ser o caso,
3		mas pelo que podemos ver	
4			os alunos parecem bastante interessados na tarefa dada, o que demonstra que parecem gostar da aula.

Fonte: a pesquisa

O aluno STS acredita que os alunos estão bastante interessados na aula.

A figura 48 apresenta o discurso do aluno DD, participante do experimento final.

Figura 48 - Quadro apresentando o discurso do aluno DD

Aluno DD	Dado	Justificativa	Conclusão
1			A professora mesclou os dois métodos,
2		pois a forma como explicou a revisão do conteúdo foi bem tradicional	
3			Já os trabalhos que os alunos fizeram, foi utilizado o modelo B.

Fonte: a pesquisa

O aluno DD acredita que a professora tenha utilizado as duas metodologias, tradicional e construtivista, apontando como tradicional a revisão do conteúdo e, como construtivista, o trabalho em grupos (linha 1 – 3). Pode-se perceber que, até o momento, grande parte dos alunos acreditam que a professora tenha utilizado as duas metodologias de ensino, uma vez que, ao iniciar a aula, a professora revisou o conteúdo da aula anterior.

A figura 49 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 49 - Quadro apresentando o discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1	Como não sabemos como foi as aulas que antecederam ao trabalho em grupo,		
2			<p>1) acredito que ela tenha dado uma aula expositiva sobre conjuntos;</p> <p>2) Em seguida deve ter feito exercícios de assimilação;</p> <p>3) Revisou o conteúdo fazendo com que os alunos respondessem perguntas básicas sobre conjuntos dos números naturais, inteiros e racionais.</p> <p>4) Desenvolveu trabalho em grupo, fazendo com que os alunos ordenassem o que aprenderam;</p> <p>5) Orientou os alunos durante a realização do trabalho;</p> <p>6) Fez com que os grupos apresentassem o que haviam realizado.</p> <p>As competências desenvolvidas pela professora nesse trabalho foram construtivistas levando os alunos a se reunirem em grupos e juntos elaborarem um trabalho, onde todos poderiam participar, expor suas ideias e demonstrar o que tinham aprendido sobre o conteúdo dado. Acredito que seria ainda mais interessante se a professora ao invés de dar o material para eles simplesmente separarem e montarem, poderia ter pedido</p>

			que os alunos procurassem o material para montar os conjuntos.
--	--	--	--

Fonte: a pesquisa

STS apresenta as etapas que considera importante no desenvolvimento da aula, citando aulas anteriores, que não foram observadas no experimento (linha 2, tópicos 1 e 2). Com relação a aula analisada, STS cita a revisão de conteúdo, desenvolvimento do trabalho em grupo, orientação durante o trabalho e apresentação dos cartazes dos grupos. Novamente, ao falar de competências, é possível concluir que STS não compreendeu o conceito.

A figura 50 apresenta o discurso do aluno BH, participante do experimento final.

Figura 50 - Discurso do aluno BH, participante do experimento final

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Inicialmente, discordo dos dois primeiros pontos de STS, pois são atitudes que não se é possível afirmar.
2		No meu ponto de vista a aula gravada correu da seguinte forma:	
3			1- Inicialmente uma breve historia sobre os conjuntos numéricos (revisando o assunto que foi abordado na aula ou nas aulas anteriores, provavelmente); 2- Fala sobre o trabalho a ser desenvolvido; 3- Revisa novamente os conjuntos, colocando no quadro o diagrama, com a participação dos alunos; 4- Durante o desenvolvimento da primeira etapa do trabalho, a professora atende as duplas esclarecendo as dúvidas e auxiliando na construção, mas sempre com uma postura questionadora, forçando os alunos a pensarem sobre o assunto; 5- Fala sobre o fato de todos estarem em processo de aprendizagem e é o momento que enfatiza que, “estamos aqui para aprender”. Uma afirmação que vejo ser muito importante;

			6- Especifica as “regras” da apresentação da atividade; 7- Faz a mediação da apresentação e estimula os alunos a participarem.
--	--	--	---

Fonte: a pesquisa

O aluno BH discorda de STS, afirmando não ser possível afirmar o que ocorreu em aulas anteriores (linha 1). Em seguida, BH disserta sobre as etapas que julga importante no desenvolvimento da aula observada, identificando uma revisão de conteúdo, orientação quanto a atividade proposta, revisão de conteúdo, interação com os grupos, fala sobre o respeito, orientação quanto as apresentações e mediação das apresentações, estimulando os alunos a participar (linha 2 e 3). O aluno BH não relaciona estas etapas com os modelos propostos na leitura, apesar de, as etapas citadas pelo aluno, se enquadrarem no modelo B.

A figura 51 apresenta a fala do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 51 - Discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Acredito que é melhor não tentar adivinhar como foram as aulas anteriores e sim analisar a partir do que está no vídeo,
2		por isso em nenhum momento afirmei nada, pois nada se pode afirmar sobre o método predominante usado pela professora,	
3	mas dá para observar que ela iniciou a aula revisando o conteúdo e a partir disso pediu para se reunirem em grupos para realizar o trabalho.		
4			Vou olhar o vídeo novamente para tentar captar o que ainda não ficou claro.

Fonte: a pesquisa

STS concorda com BH e afirma não ter falado sobre aulas anteriores, se propõe a observar o vídeo novamente (linha 1 – 4). Após a fala de STS a professora da disciplina apresentou a seguinte proposta:

Gostaria que vocês refletissem sobre todas as ações que a professora realizou na aula. Todas as atitudes profissionais no planejamento e desenvolvimento da aula, conforme solicita o segundo tópico.

A figura 52 apresenta o discurso de BH, em resposta a proposta da professora.

Figura 52 - Quadro apresentando o discurso do aluno BH

Aluno BH	Dado	Justificativa	Conclusão
1		Em relação às competências utilizadas pela professora ministrante da atividade, pude observar que a mesma atendeu as seguintes competências listadas por Niss (2011, p.86).	
2			<p>Ser capaz de elaborar e implementar diferentes tipos de currículos e planos com diferentes propostas e visar diferentes níveis, levando em consideração o quadro global e os termos que já existem, tanto nas atuais condições como nas perspectivas futuras.</p> <p>Ser capaz de, com visão global e junto com os estudantes, pensar diferente, planejar e conduzir sequências didáticas concretas com diferentes propostas e visões. Isto envolve criação de um espectro abundante de situações de ensino e aprendizagem, incluindo o planejamento e organização de atividades para os estudantes e grupos de estudantes considerando suas características e necessidades.</p> <p>Envolve, também, a capacidade de justificar e discutir com os estudantes o conteúdo, forma e perspectivas do ensino, e ser capaz de motivar e inspirar os estudantes para se engajarem nas atividades matemáticas.</p>
3		Ou seja, a professora orientou, e mediou o processo de ensino e aprendizagem desenvolvendo uma prática investigativa e instigante para o aluno, bem como diz Groenwald e Silva (2002).	

Fonte: a pesquisa

O aluno BH, ao falar sobre competência profissional, cita Niss (2011), apontando justificativas e conclusões relevantes para a discussão. Pode-se afirmar que

BH compreende o que são competências profissionais, apesar de não identificar grande parte das competências utilizadas pela professora.

A figura 53 apresenta o discurso do aluno LX, participante do experimento final.

Figura 53 - Quadro apresentando o discurso do aluno LX

Aluno LX	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Eu acho que a aula da professora foi totalmente construtivista, mesmo ela utilizando-se de alguns métodos tradicionais.
2		Digo isso pois tendo por base, o artigo em questão, a utilização da lousa não caracteriza uma aula tradicional, mas é apenas um recurso utilizado para qualificar a aula.	
3			Pois, se a aula fosse tradicional, a professora não deixaria os alunos argumentassem, muito menos exporem os conhecimentos adquiridos anteriormente.

Fonte: a pesquisa

O aluno LX, pela primeira vez, propõe que a aula analisada tenha ocorrido utilizando somente a metodologia construtivista, uma vez que, de acordo com o texto estudado, a utilização da lousa não caracteriza a aula como tradicional (linha 1 e 2). Conclui, também, que a professora permite aos alunos a argumentação e, que isso, não é observado em uma aula tradicional. LX apresentou conclusões e justificativas consistentes, apesar de não apresentar dados. O aluno relacionou a aula, com o material teórico.

A figura 54 apresenta o discurso do aluno DD, participante do experimento final.

Figura 54 - Discurso do aluno DD, participante do experimento final

Aluno DD	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Primeiro a professora fez uma revisão do conteúdo, para em seguida explicar a atividade que seria realizada pelos alunos, depois de realizada a atividade, a professora sempre auxiliou os alunos enquanto trabalhavam, depois apresentaram o trabalho para os colegas.

Fonte: a pesquisa

O aluno DD apresentou, apenas, uma conclusão onde destacou alguns pontos que julgou importante em sala de aula. Por não apresentar dados e justificativas não é possível julgar se DD compreende tais etapas.

A figura 55 apresenta uma segunda postagem do aluno DD, participante do experimento final.

Figura 55 - Quadro apresentando o discurso do aluno DD

Aluno DD	Dado	Justificativa	Conclusão
1			As competências desenvolvidas levaram os alunos a construir o conhecimento, usando assim o modelo construtivista.
2	A professora orientou os alunos durante a atividade.		

Fonte: a pesquisa

O aluno DD destacou, como competência profissional, a mediação da atividade, a qual levou o aluno a construir o conhecimento. DD acredita ser uma aula construtivista, mas não apresenta dados nem justificativas para apoiar tal afirmação.

A figura 56 apresenta o discurso do aluno STS, participante do experimento final.

Figura 56 - Discurso do aluno STS

Aluno STS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Ser capaz de, com visão global e junto com os estudantes, pensar diferente, planejar e conduzir sequências didáticas concretas com diferentes propostas e visões [...] envolve, também, a capacidade de justificar e discutir com os estudantes o conteúdo, forma e perspectivas do ensino, e ser capaz de motivar e inspirar os estudantes para se engajarem nas atividades matemáticas. Acredito que nesse contexto já dá para identificarmos algumas das competências utilizadas pela professora,
2		pois ela se mostra bastante disposta a motivar os estudantes para se engajarem nas atividades,	
3			mostrando um lado bastante construtivista.

Fonte: a pesquisa

STS identificou, em seu discurso, as competências utilizadas pela professora (linha 1). O aluno acredita que tais competências motivam os estudantes a se engajarem nas atividades, afirmando ser uma aula que utiliza a metodologia construtivista de ensino (linha 2 e 3). STS compreende o que são competências profissionais.

A figura 57 apresenta o discurso do aluno CBS, participante do experimento final.

Figura 57 - Quadro apresentando o discurso do aluno CBS

Aluno CBS	Dado	Justificativa	Conclusão
1			A professora primeiro faz uma revisão do conteúdo que já tinha explicado numa aula anterior, como a mesma lembra, durante a explicação questiona os alunos, com isso começa a atividade em duplas, onde os alunos devem montar o diagrama colocando os números nos lugares adequados e após apresentar para os demais colegas, com isso ela foi tradicional e construtivista.

Fonte: a pesquisa

CBS apresentou as etapas propostas em sala de aula. Não apresentou dados nem justificativas e indicou que a aula utilizou a metodologia tradicional e construtivista de ensino.

A figura 58 apresenta o discurso do aluno NMPS, participante do experimento final.

Figura 58 - Quadro apresentando o discurso do aluno NMPS

Aluno NMPS	Dado	Justificativa	Conclusão
1	A professora explicou toda matéria, fazendo um resumo de todo o conteúdo, após pediu para que os alunos fizessem um cartaz, determinando cada número com seus respectivos conjuntos.		
2		Ao apresentar em cartaz o que entenderam, eles estão buscando conhecimentos a partir do que foi esplanado,	
3			com isso ela consegue ser construtivista. A professora cai no tradicional quando escreve no quadro e pergunta exemplos,

4		não deixando os alunos pensarem e colocarem suas conclusões.	
5	Outra coisa que me chamou atenção foi a colocação das classes e cadeiras, os alunos estão sentados de dois a dois ou individual todos quietos e ouvindo a professora.		

Fonte: a pesquisa

O aluno MNPS apresentou dados e justificativos que defendem que a professora utilizou a metodologia construtivista de ensino (linha 1 e 2). Em sua conclusão (linha 3), MNPS afirma que a professora “caiu” no método tradicional ao escrever no quadro, não permitindo a interação entre professor/aluno ou aluno/aluno (linha 3 – 5). Os dados levantados por MNPS indicam que o aluno não compreende a proposta da professora, priorizando o trabalho em grupos e a interação.

A figura 59 apresenta o discurso do aluno LP, participante do experimento final.

Figura 59 - Discurso do aluno LP

Aluno LP	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Os alunos, são de uma forma geral, passivos, ou seja, esperam as questões que o professor irá expor, esperando sua vez de falar, e ainda assim muitos não falam. Nós aqui na universidade somos assim, o que sobra aos alunos adolescentes?

Fonte: a pesquisa

O aluno LP conclui que, em sala de aula, os alunos são passivos quanto ao conteúdo, interagindo pouco e, em alguns casos, com medo de errar. LP não apresenta dados nem justificativas que sustentem sua conclusão. É possível afirmar que LP não compreende o que está ocorrendo em sala de aula.

A figura 60 apresenta o discurso do aluno FLB, participante do experimento final.

Figura 60 - Quadro apresentando o discurso do aluno FLB

Aluno FLB	Dado	Justificativa	Conclusão
1			Sim, entendo seu ponto de vista e também concordo com ele. Mas esta passividade com relação as aulas e professores está diretamente ligada ao desinteresse com a própria educação,

2		infelizmente os alunos reprovam ou evadem por não ter vontade de ir pra escola e aprender.	
3			Os alunos com interesse não vão deixar calar perante o professor em sala de aula, mesmo que este seja autoritário.
4		Na minha percepção dos fatos, um aluno que se torna agente vivo na sua própria aprendizagem, capaz de formular opiniões e ser crítico com relação aos acontecimentos na sua vida será também capaz de não concordar em alguns aspectos com seu professor abrindo espaço para discussões.	
			Mas isso tudo não diminui o respeito pela “autoridade” da figura do professor que deve sim ser respeitada,
6	embora os alunos precisem ter voz na sala de aula,		
7			sempre haverá o momento certo para isso.

Fonte: a pesquisa

O aluno FLB, em resposta a LP, afirma que a passividade em sala de aula é reflexo do desinteresse pela educação, o que causa reprovação e evasão (linha 1 e 2). FLB apresenta justificativas hipotéticas, baseadas em suas experiências como aluno, ao comentar a autoridade do professor em sala de aula. Afirmou que o professor é uma figura que deve ser respeitada e que sempre haverá o momento certo para a participação dos alunos (linha 3 – 7).

A seguir estão apresentados 3 grafos, que permitem a análise das interações entre os estudantes. A figura 61 apresenta o grafo de colaboração contendo as discussões 1 a 7.

A discussão 2, em partes, apoia as afirmações da discussão 1, corroborando com a ideia de que, a professora, utilizou duas metodologias de ensino em sua aula. No entanto, BH afirma convictamente que a professora utiliza a metodologia construtivista de ensino, proferindo a seguinte fala:

[...] vejo sim alguns pontos que caracterizam a metodologia construtivista. [...] a professora incentiva o “agir para aprender” [...] e pelo que pude perceber, valoriza o desafio como forma de fixar o conteúdo trabalhado (BH – discussão 2).

Tal afirmação não é apoiada na terceira discussão, onde os alunos voltam a afirmar que a professora utilizou a metodologia tradicional e construtivista de ensino, uma vez que:

[a professora] partiu de um conceito pré-estabelecido e já visto em aulas anteriores [...] retomando conceito de Conjuntos Numéricos no quadro verde, passando para explicação da atividade com a turma (FLB – discussão 3).

Para os alunos, a utilização do quadro negro, ao iniciar a aula, e do giz, caracterizam a metodologia tradicional de ensino. Os alunos não percebem que, a professora interage com a turma, com o intuito de construir um conceito juntos. A professora, em momento algum, tem a intenção de ser a “dona” do saber. Mas, a utilização deste material, basta para os licenciandos caracterizarem o início da aula como tradicional.

FLB comentou, também, sobre o erro/aprendizagem. Em contra partida, TW, em resposta à FLB, afirma:

Destaco na sua explanação a referência do erro/aprendizagem como sendo parte do processo de construção do conhecimento e não como modo de repressão. Isso caracteriza, também, a Metodologia Construtivista de Ensino. (TW – discussão 3)

A discussão 6 é a primeira a abordar a proposta de divisão da turma em grupos. Debates anteriores haviam mencionado que a metodologia utilizada pela professora era tradicional, e, neste momento, BH percebe alguns momentos importantes na aula que indicam que a professora utilizou uma metodologia construtivista de ensino.

Observei que a professora no instante inicial de sua aula, utiliza o método expositivo, ou seja, no quadro explica e informa aos alunos a organização dos números dentro do diagrama (LP – discussão 6).

Nota-se que a professora vai passando de grupo em grupo, parece que está dando orientações sobre o trabalho, o que não parece ser relevante nesse caso (STS – discussão 6).

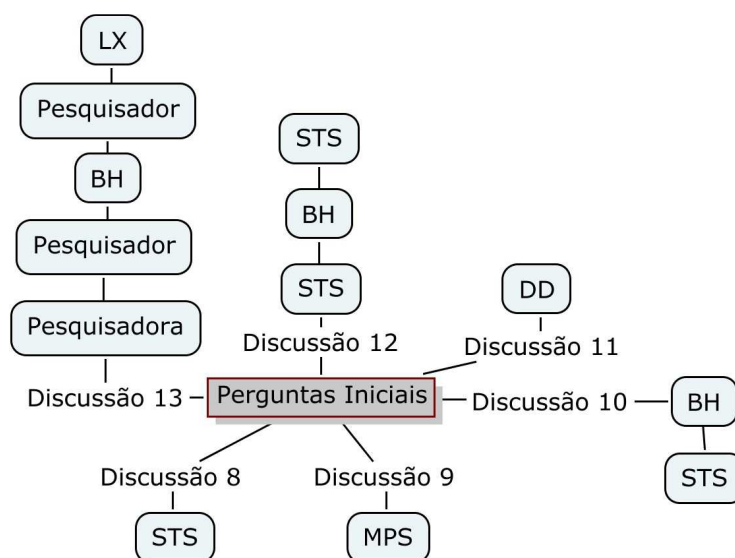
E vejo sim como uma atitude relevante, pois ao circular, além de poder tirar as dúvidas dos alunos ela incentiva a interação aluno-aluno e aluno professor, o que faz com que some mais um ponto para o método construtivista, pois se coloca realmente no papel de mediadora do processo (BH – discussão 6).

Isso que o BH acabou de colocar julgo ser muito importante dentro de uma sala de aula (MM – discussão 6).

BH foi apoiado por MM, que, em outras participações, passou a defender que a professora utilizou a metodologia construtivista de ensino.

A figura 62 apresenta o grafo de colaboração envolvendo as discussões 8 a 13.

Figura 62 - grafo apresentando as discussões 8 a 13



Fonte: a pesquisa

Na discussão 10, BH volta a defender a ideia de que a professora utilizou as duas metodologias de ensino, afirmando que:

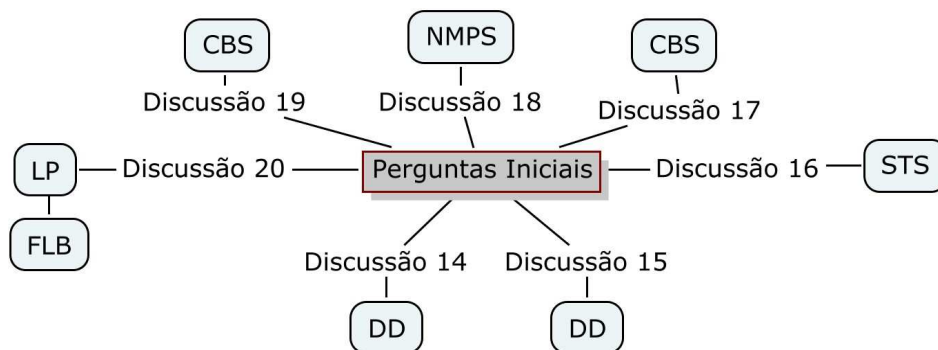
[...] a professora transita entre as duas metodologias, momento tendo uma postura tradicional, com aula focada no expositivo dialogado, e em momentos intervindo de forma construtivista, questionando, instigando e propondo desafios aos alunos (BH – discussão 10).

A discussão 12 aborda as etapas desenvolvidas em sala de aula e as competências utilizadas pela professora. STS afirma que a professora revisou o conteúdo, desenvolveu uma atividade em grupos, orientou os alunos durante a realização do trabalho e fez com que os grupos apresentassem o trabalho. Sobre as competências, STS aponta que a professora foi construtivista.

BH discorda com STS, e aponta as etapas que observou em sala de aula. STS concorda com BH, e afirma que vai observar o vídeo novamente.

A figura 63 apresenta um grafo de colaboração contendo as discussões 14 a 20.

Figura 63 - grafo apresentando as discussões 14 a 20



Fonte: a pesquisa

As discussões apresentadas na figura 63 não apresentam interações relevantes, portanto, não foram analisadas.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento, execução e análise de ambos os experimentos, foi possível observar que os alunos apresentam dificuldades para entender a prática em sala de aula.

O experimento piloto não apresentou interações por parte dos participantes. Os licenciandos, participantes do experimento, apresentaram dificuldades para justificar suas conclusões. Não é possível afirmar se o experimento piloto colaborou, ou não, no desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”.

O experimento final apresentou uma maior quantidade de interações, parte disto pela mudança da postura do pesquisador, que passou a mediar as interações, propondo novas questões e instigando a participação dos licenciandos. É possível perceber que existe uma grande dificuldade de compreender a metodologia utilizada pela professora, e, na grande maioria das participações, os licenciandos apontam para a utilização da metodologia tradicional juntamente com a metodologia construtivista de ensino, demonstrando que não possuem clareza em relação aos métodos citados.

Esta conclusão ocorreu uma vez que, a professora, iniciou a aula revisando o conteúdo da aula anterior. Nesta revisão foi utilizado quadro e giz, sendo suficiente para

a afirmação da utilização da metodologia tradicional. Os licenciandos não percebem que a professora permite a participação dos alunos e que, em nenhum momento, apresenta a postura de detentora do saber (GROENWALD, 1997; MORA, 2004).

Quanto a segunda afirmação, de uma aula construtivista, pode-se notar que os alunos identificam e interpretam as etapas corretamente, apontando o trabalho em grupos, a mediação por parte da professora, a apresentação dos grupos e a formalização utilizando o conhecimento proposto pelos alunos. Oito alunos, dos quatorze participantes do experimento final, apresentam essas etapas, propondo como dados trechos do vídeo, como justificativas o material teórico e uma conclusão embasada nos itens anteriores. Pode-se concluir, então, que estes licenciandos identificam e interpretam corretamente o que ocorre em sala de aula, mas acreditam que a revisão de aulas anteriores não se adequa em uma postura construtivista de ensino, não identificando a atividade de organizar os números, separando-os em conjuntos, como um problema intra-matemático, mas, sim, como um exercício de fixação.

As interações do experimento final se apresentaram relevantes. Em certos momentos os alunos apoiaram ou discordaram de afirmações dos colegas, apontando novas perspectivas sobre a mesma etapa da aula, proporcionando diferentes maneiras de observar a sala de aula. Isto contribuiu na fala dos estudantes, uma vez que, por meio de refutações de falas anteriores, os participantes do experimento modificaram a opinião de se tratar de uma atividade tradicional.

As discussões 2, 4 e 6 apresentaram um grande número de participações, envolvendo diversos participantes do experimento, onde existem as recorrências de licenciandos. Estas recorrências, em determinados momentos, apresentam uma nova perspectiva por parte do participante. Quer dizer, a interação com outros estudantes modificou o modo de “pensar” do mesmo.

Sendo assim, pode-se dizer que, o experimento piloto desenvolveu a competência docente de “observar com sentido”, uma vez que os licenciandos modificaram a maneira de identificar, interpretar e tomar decisões. Tal afirmação pode ser justificada pela argumentação utilizada pelos mesmos, e, pela modificação nas afirmações após a interação com os colegas.

Julgou-se importante para o desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”, a interação entre os participantes. Tal participação proporcionou uma visão mais profunda do que foi trabalho em sala de aula. A discussão entre os participantes propicia o desenvolvimento da argumentação, pois, ao tentar

provar, por meio da escrita, para outros licenciandos que o seu ponto de vista está correto, o participante precisa procurar justificativas e dados que apontam para a sua conclusão.

Sendo assim, para uma boa argumentação, os licenciandos devem estar convictos da teoria para procurar os dados que mostram o que estão falando e as justificativas que provam o seu ponto de vista. Nota-se, durante o experimento final, que existem dificuldades para interpretar a teoria utilizada, mas que, com o desenvolvimento das participações, os licenciandos começaram a entender o que ocorreu no vídeo.

A análise de vídeos e a utilização de um ambiente de investigação *b-learning* se mostrou eficiente para o desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”, uma vez que, por meio da interação, do debate, da leitura e da reflexão, foi possível desenvolver uma visão mais profissional de uma sala de aula de Matemática.

CONCLUSÃO

Constatou-se, nesta pesquisa, que um ambiente de investigação *b-learning* pode auxiliar no desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido”, proporcionando que os Licenciandos de Matemática identifiquem os aspectos relevantes de uma aula de Matemática. A interação é importante para o desenvolvimento desta competência, possibilitando diferentes formas de observar a mesma situação. Estas diferentes formas de observar a mesma situação possibilitaram importantes discussões, uma vez que, para provar o seu ponto de vista, os licenciandos deveriam embasar os seus argumentos, com o intuito de defender a sua opinião.

Uma recomendação importante é que o pesquisador participe ativamente da discussão no fórum, instigando, assim, a interação entre os participantes do experimento. Nesta pesquisa foi possível perceber que, sem o estímulo/mediação do pesquisador, os licenciandos sentem-se inseguros de participar do fórum de discussões.

Acredita-se que a competência de “observar com sentido” seja importante para a vida profissional dos professores, possibilitando uma visão profissional da sala de aula. Sendo assim, considera-se importante o desenvolvimento de novas pesquisas sobre esse tema.

O uso de uma metodologia *b-learning* proporcionou para os licenciandos uma maior liberdade para refutar algumas afirmações propostas anteriormente. Esta metodologia facilitou, também, ao pesquisador a organização dos dados para futura análise, uma vez que, a plataforma Moodle, armazena todas as postagens, podendo organizá-las de maneira cronológica ou por tópicos de discussão. A plataforma Moodle permite, também, a possibilidade do aluno assistir diversas vezes o mesmo vídeo, ou de ler o material teórico onde quer que esteja, possibilitando reflexão e análise do experimento.

Para o pesquisador organizar os experimentos foi de suma importância a utilização da ideia de ambiente de investigação, uma vez que permitiu apontar os objetivos didáticos, quem pretendia atingir, o que pretendia ensinar, com que ferramentas pretendia ensinar, qual o formato dos dados e como era possível analisar estes dados. Estas perguntas possibilitaram a organização prévia do que foi proposto.

A competência de “observar com sentido”, até o momento, propunha aos licenciandos, participantes de pesquisas anteriores, observar como o aluno aprende, e, neste trabalho, proporcionou a oportunidade de observar como o professor ensina. Esta visão possibilitou que os licenciandos discutissem os aspectos relevantes de

determinadas metodologias, o que pode vir a agregar em futuros planejamentos de aula ou em tomadas de decisões enquanto estiverem trabalhando com seus alunos.

Esta pesquisa continuará a ser desenvolvida como uma proposta de doutorado, onde se pretende organizar um grupo com professores que já atuam em sala de aula e licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática. Propondo, assim, a interação entre profissionais que já trabalhem na área, com a proposta de uma formação continuada, e futuros professores, propondo uma formação inicial.

Nesse sentido entende-se que esse trabalho cumpriu com o proposto, o objetivo geral de “investigar a estrutura argumentativa e como a interação *online* pode auxiliar o desenvolvimento, em um contexto *b-learning*, da competência de observar com sentido em Licenciandos de Matemática” foi atingido.

REFERÊNCIAS

- BLANCO, M. M. G. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um currículo. In: FIORENTINI, D. **Formação de professores de Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 51-86.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. MEC. Distrito Federal. 2001.
- BRASIL. **CNE/CP 009/2001**. Ministério da Educação. Distrito Federal. 2002.
- CHEVALLARD, Y.; BOSH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CIFALI, M. Conduta clínica, formação e escrita. In: PERRENOUD, P., et al. **Formando professores profissionais**: quais estratégias? quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 101-114.
- CURI, E. **Formação de professores de Matemática**: realidade presente e perspectivas futuras. São Paulo: PUC, 2000.
- DILLENBOURG, P. et al. The Evolution of Research on Collaborative Learning. In: REIMANN, P.; SPADA, H. **Learning in Humans and Machines**: towards an interdisciplinary learning science. 1ª. ed. Oxford: Pergamon Press, 1995. p. 189-211.
- FERNÁNDEZ, C.; LLINARES, S.; VALLS, J. Características del desarrollo de una mirada profesional en estudiantes para profesor de matemáticas en un contexto b-learning. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 1, p. 9-30, jan/jun 2011.
- FERNÁNDEZ, C.; VALLS, J.; LLINARES, S. **Universidad de Alicante**, 2011. Disponível em: <<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20341/1/SEIEM2011-Fernandez-Valls-Llinares.pdf>>. Acesso em: 22 Maio 2012.
- FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado**: educação e tecnologia. São Paulo: Senac, 2007.
- FREITAS, M. T. M.; FIORENTINI, D. Investigar e escrever na formação inicial do professor de matemática. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2009. Cap. 3, p. 77-99.
- GARCÍA, C. M. Pesquisa sobre Formação de Professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, v. 9, p. 51-75, 1998.
- GROENWALD, C. L. O.; RUIZ, L. M. Formação de professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 2, p. 19-28, Julho 2006. ISSN 1517-4492.
- GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K. D. Educação Matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande, v. 4, n. 4, p. 64-66, Dezembro 2002. ISSN 1518-8221.

JACOBS, V. R.; LAMB, L. L.; PHILIPP, R. A. Professional noticing of children's mathematical thinking. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 41, n. 2, p. 169-202, 2010.

LA TAILLE, Y. D. **Formação Ética: do tédio ao respeito de si**. São Paulo: Artmed, 2009.

LLINARES, S. Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. In: PONTE, J. S. L. **Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália: actas de Escola de Verão de 1999**. Lisboa: [s.n.], 2000. p. 109-132.

LLINARES, S. Aprendiendo a ver la enseñanza de las matemáticas. In: SBARAGLI, S.; D'AMORE, B. **La Matematica e la sua Didattica: vent'anni di impegno**. Roma: Carocci Faber, 2006. p. 177-180.

LLINARES, S. **Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación**. Santa Fe de Bogotá: [s.n.]. 2008.

LLINARES, S. **Formación de Profesores de Matemáticas: caracterización y desarrollo de competencias docentes**. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife: [s.n.]. 2011. p. 9.

LLINARES, S.; VALLS, J. Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussion in a virtual video-based environment. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Nova Iorque, v. 13, n. 2, p. 177-196, Novembro 2009.

LUDWIG, P. I. **Formação inicial de professores de Matemática: situações vivenciadas pelos alunos na realização do estágio**. Canoas: [s.n.], 2007.

MORA, D. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro**. La Paz: Campo Iris, 2004.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. **Zetetiké**, Campinas, v. 11, n. 19, p. 57-80, Jan/Jan 2003.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTE, J. P. D. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 1, n. 11, p. 3-8, 2002.

ROIG, A. I.; LLINARES, S.; PENALVA, M. C. Estructuras argumentativas de estudiantes para profesores de matemáticas en un entorno en línea. **Educación Matemática**, v. 23, n. 3, p. 39-65, Dezembro 2011.

SARASOLA, M.; SANDEN, C. V. Una visión integral de la formación del profesorado. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, Abril 2011.

SEIBERT, L. G.; GROENWALD, C. L. O. Ambiente de Investigação: uma proposta em um contexto b-learning. **Anais XI Encontro Gaúcho de Educação Matemática**, Lajeado, 2012.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interacts. **Jl. Of Technology and Teacher Education**, v. 10, n. 4, p. 571-596, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Texto sobre resolução de problemas.

Aulas de Matemática

Lucas Gabriel Seibert

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

A ESTRUTURA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Ensinar, para o professor, se refere a criação de condições que produzam a apropriação do conhecimento por parte dos alunos, para o estudante, aprender significa envolver-se em uma atividade intelectual cuja consequência seja a disponibilidade de um conhecimento (CANTORAL *et al.*, 2003).

Além disso, o ensino da Matemática se realiza de diferentes maneiras (planejamento) e com ajuda de diversos recursos, cada um com suas respectivas funções. Ações que ajudam os docentes a obter um desempenho adequado no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

O planejamento de uma aula pode ser visto como

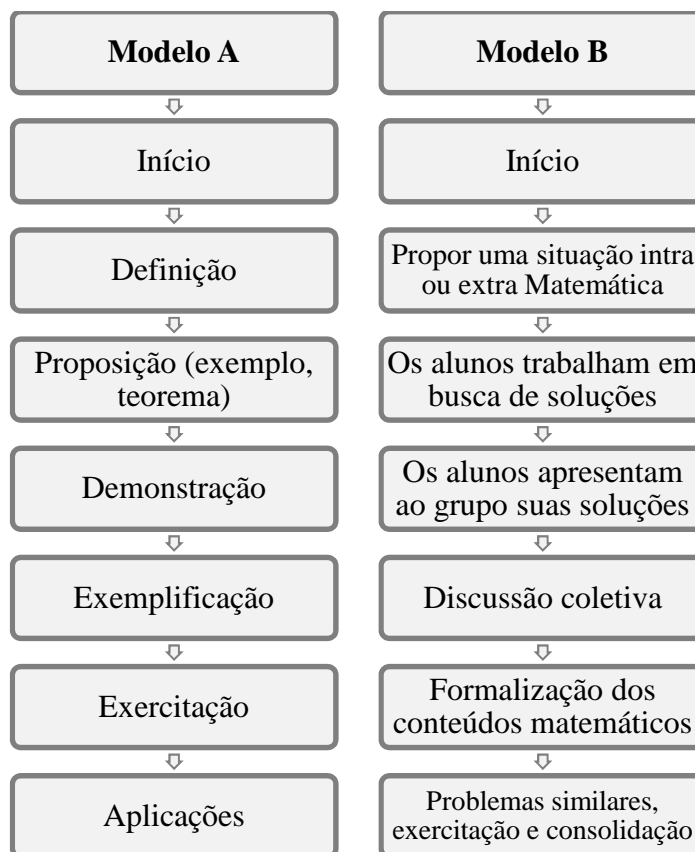
[...] una técnica mediante la cual se pretende proyectar un futuro tomando en consideración los medios que permitirán alcanzarlo. Posibilita la tomada de decisiones entre cursos alternativos de acción, anticipando o previendo cambios en función del logro de los objetivos propuestos (VILLELLA, 1998, p. 153).

Ao planejar uma aula deve-se perguntar: qual o objetivo? O que considera importante nessa aula? Nesse sentido, Pérez e Ozámiz (1993) sugerem as seguintes respostas:

- que el alumno manipule los objetos matemáticos;
- que active su propia capacidad mental;
- que ejercite su creatividad;
- que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente;
- que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
- que adquiera confianza en sí mismo;
- que se divierta con su propia actividad mental;
- que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
- que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia (PÉREZ e OZÁMIZ, 1993, p. 111).

Encontrado o objetivo o professor deve adequar o conteúdo, os métodos a serem utilizados, o tempo e o espaço necessário. Nas aulas de Matemática podem ser observadas duas estruturas predominantes (Figura 1), segundo Mora (2004, p. 80): “hemos podido constatar efectivamente que durante el desarrollo de las clases de matemática prevalece el modelo A sobre el modelo B”.

Figura 1 - Dois modelos didáticos observados em aulas de Matemática



Fonte: (MORA, 2004, p. 81)

Quando pensa-se em como iniciar a ação em sala de aula, Pérez e Ozámiz (1993) sugerem procedimentos ou modelos que podem ser utilizados, iniciando

[...] a través del intento directo de una modelización de la realidad en la que el profesor sabe que han de aparecer las estructuras matemáticas en cuestión. [...] Puestos com nuestros estudiantes delante de las situaciones-problema en las que tuvo lugar la gestación de las ideas con las que queremos ocuparnos, deberemos tratar de estimular su búsqueda autónoma, su propio descubrimiento paulatino de estructuras matemáticas sencillas, de problemas interesantes relacionados con tales situaciones que surgen de modo natural (PÉREZ e OZÁMIZ, 1993, p. 106).

Para Vilella (1998) devemos oferecer problemas com enunciados que se admitam várias ou nenhuma solução, que a criatividade seja a característica principal da

estratégia de solução e que o que se quer encontrar não esteja especificamente demarcado. O valor didático da resolução de problemas está precisamente na possibilidade que os estudantes possuem de evoluir de maneira independente buscando ideias e estratégias adequadas para alcançar uma solução ao problema proposto (MORA, 2004).

Portanto, quando se estrutura um problema, deve-se proporcionar uma situação que os alunos não saibam a resposta, que possibilite a construção de um plano de ação, que apresente uma ou mais respostas e que permita a evolução do aluno.

O QUE É PROBLEMA?

Ao introduzir um problema, em sala de aula, primeiramente devemos entender o que é o problema. Segundo Vilella (1998, p.134), “es toda situación que se presenta a un alumno, o grupo de alumnos, con conocimientos suficientes como para poder entenderla, pero necesitan desarrollar un plan de acción para poder resolverla”. Portanto, um problema, segundo o autor, é a uma situação apresentada ao aluno, que ele é capaz de resolver, mas que necessita um plano de ação para a sua resolução.

Quanto a estruturação de um problema, Vilella (1998) afirma que, para um problema ser estruturado adequadamente, o enunciado, deve estar bem formulado, podendo ser resolvido com a aplicação de algumas regras ou algoritmos conhecidos. Já para Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 278), uma aula de problemas é aquela em que

[...] o estudante tenta resolver, pela primeira vez, problemas concretos de diversos tipos e manipula pela primeira vez certas técnicas matemáticas para resolvê-los. A função principal da aula de problemas consiste, precisamente, em permitir que o estudante entre em contato efetivo com certos tipos de problemas e com as técnicas correspondentes (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001, p. 278).

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Apresentar ou criar problemas não é uma tarefa simples, partindo da atividade matemática como trabalho de modelagem, Chevallard, Bosch e Gascón (2001) definem três grandes tipos de atividades consideradas genuinamente matemáticas, as atividades que utilizam matemática conhecida, as de aprender (e ensinar) matemática e a que cria uma nova matemática. A primeira é aquela que podemos resolver utilizando conhecimentos que já são conhecidos, a segunda necessita da ajuda de um matemático

para “aprender” a utilizar novos instrumentos e, por fim, aquela que necessita de novos modelos ou de novas utilizações para modelos antigos.

Essas atividades não são necessariamente resolvidas pontualmente ou individualmente, problemas de modelagem podem ser considerados como um meio para o estudo. Ao falar *estudo* utiliza-se a ideia de Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 57) afirmando que “o estudo que uma pessoa empreendeu com um grupo de colegas e um professor dentro de uma sala de aula continua vivo ao sair da aula [...] a única coisa que mudou é que o professor [...] não está fisicamente presente”. Segundo Pozo (2004),

[...] a aprendizagem escolar tende a exigir dos alunos aquilo para o qual estão menos dotados: repetir ou reproduzir as coisas com exatidão. Aprender não é fazer fotocópias mentais do mundo, nem ensinar é enviar um *fax* à mente do aluno, para que esta emita uma cópia, que no dia da prova o professor compara com o original enviado por ele (POZO, 2004, p. 43).

INTERAÇÃO

Ao iniciar a aula, o professor, deve saber quais as *ideias prévias* que os alunos possuem. *Ideias prévias* são aquelas ideias espontâneas, que não são exclusivamente científicas e que não são fruto de nenhuma instrução específica. Para que as *ideias prévias* sejam esclarecidas, o professor pode, segundo Carretero (1997) “podemos ver, através de [...] diálogos do professor com os alunos e dos alunos entre si”.

Após reconhecer as *ideias prévias*, dos alunos, o professor introduz o problema. Quando resolvido, individualmente ou em grupos, a resolução do problema é apresentada pelos alunos. Neste momento trabalha-se a interação aluno/aluno, onde quem apresenta a resolução debate com os alunos que estão observando. Quando encerrada a discussão coletiva, o professor formaliza o conteúdo, utilizando o que foi discutido pelos alunos e propõem novos problemas ou exercícios. Portanto, a interação, é parte integral no processo de ensino e aprendizagem, tanto aluno/aluno quanto professor/aluno.

FORMALIZAÇÃO DO CONTEÚDO

De acordo com Mora (2004), “las definiciones matemáticas normalmente son presentadas por los docentes al inicio del tratamiento de un determinado tema matemático”. Essa filosofia de ensino da Matemática é muito formal e contradiz os princípios de uma didática orientada. Para Mora (2004), na prática de sala de aula, deve-se permitir que os estudantes participem na elaboração da definição, trabalhada durante

o processo de investigação, proporcionando reflexão e discussão coletiva. Sendo assim, o aluno envolve-se com o processo de “criar” a Matemática, por meio de hipóteses e conjecturas.

Uma vez que o aluno discute durante o processo, cria hipóteses e conjecturas, deve-se valorizar sua opinião durante a formalização do conteúdo. Segundo Brooks e Brooks (1997), para valorizar o ponto de vista dos estudantes não se pode apenas reconhecê-los, mas também referir-se a eles, escutando e utilizando as opiniões dos alunos para o processo de formalização do conteúdo.

REFERÊNCIAS

BROOKS, J. G.; BROOKS, M. G. **Construtivismo em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CANTORAL, R. et al. **Desarrollo del Pensamiento Matemático**. México: Trillas, 2003.

CARRETERO, M. **Construtivismo e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MORA, D. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro**. La Paz: Campo Iris, 2004.

PÉREZ, D. G.; OZÁMIZ, M. D. G. **Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones**. Madrid: Editorial Popular, 1993.

POZO, J. I. A Crise da Educação Científica: voltar ao básico ou voltar ao construtivismo? In: BARBERÀ, E., et al. **O Construtivismo na Prática**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 39-54.

VILLELLA, J. **Piedra Libre para la Matemática: aportes e reflexiones para una renovación metodológica en la EGB**. Buenos Aires: Aique, 1998.

APÊNDICE B – Método de Bissecção**Método de Bissecção**

Lucas Gabriel Seibert

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

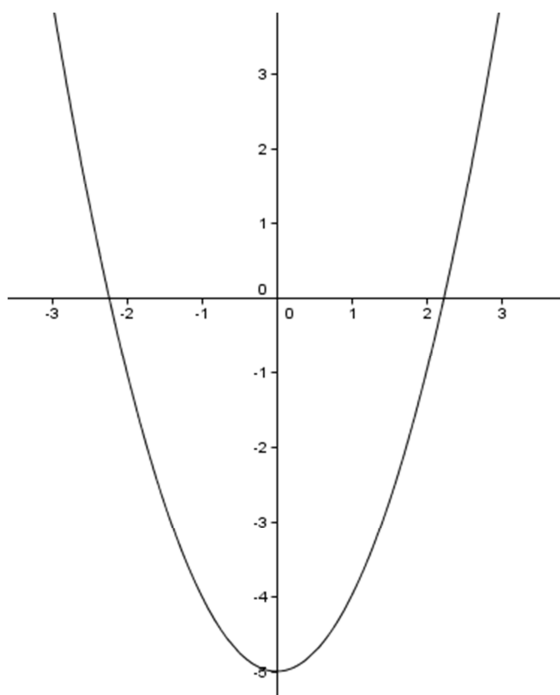
São vários os métodos que se pode utilizar para encontrar raízes reais de funções polinomiais. Uns dos mais simples utilizados é o Método da Bissecção, que não utiliza conhecimentos como derivadas ou integrais de funções.

A Bissecção sempre converge, desde que a função seja contínua. É baseado em uma ideia simples, nada mais é do que reduzir o intervalo que contém a raiz, até atingir a precisão estabelecida.

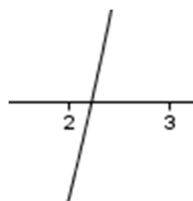
O objetivo desse método é reduzir a amplitude do intervalo que contém a raiz até atingir a precisão estipulada, utilizando sucessivas divisões de $[a,b]$ ao meio.

Exemplo: Encontre uma aproximação para $\sqrt{5}$, com $|f(x)| < 0,02$.

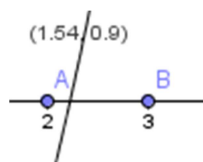
Primeiramente estabeleça a função auxiliar, no caso, $f(x)=x^2-5$.



Nota-se, na função, que a raiz encontra-se entre $x=2$ e $x=3$.



Nomeia-se um dos pontos de a e outro de b .



Iteração:

Iteração	a	b	X_m	$f(x_m)$	$ f(x_m) $
1	2	3	2,5	$f(2,5)=1,25$	1,25
2	2	2,5	2,25	$f(2,25)=0,0625$	0,0625
3	2	2,25	2,125	$f(2,125)=$ $-0,484375$	0,488375
4	2,25	2,125	2,1875	$-0,21484375$	0,21484375
...
6	2,21875	2,25	2,234375	$-0,00756835$	0,00756835

Uma vez que $|f(x_m)| < 0,02$, na 6ª interação, temos que $X_m=2,234375$ é raiz de 5.

$$\sqrt{5} \text{ encontrada} = 2,234375$$

$$\sqrt{5} \text{ real} = 2,236067$$

APÊNDICE C – Aula do Experimento Piloto

A aula do experimento piloto foi filmada em uma turma de Matemática Aplicada I, da Universidade Luterana do Brasil. Nesta aula foi estudado o método de bissecção. O professor iniciou a aula propondo um problema, a ligação de cabos de energia sobre um rio.

Após explicar o problema a turma foi dividida grupos. Os grupos deveriam apresentar licitações com o menor preço encontrado para a travessia do rio. Após o tempo estipulado pelo professor, os grupos apresentaram seus envelopes, discutindo como foi possível determinar estes valores. Os grupos discutiram as respostas e formalizaram o conteúdo junto com o professor.

APÊNDICE D – Material Teórico de Metodologias de Ensino

Material Teórico

Metodologia de ensino

Lucas Gabriel Seibert

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

A ESTRUTURA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Ensinar, para o professor, se refere a criação de condições que produzam a apropriação do conhecimento por parte dos alunos, para o estudante, aprender significa envolver-se em uma atividade intelectual cuja consequência seja a disponibilidade de um conhecimento (CANTORAL *et al.*, 2003).

Além disso, o ensino da Matemática se realiza de diferentes maneiras (planejamento) e com ajuda de diversos recursos, cada um com suas respectivas funções. Ações que ajudam os docentes a obter um desempenho adequado no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

O planejamento de uma aula pode ser visto como

[...] una técnica mediante la cual se pretende proyectar un futuro tomando en consideración los medios que permitirán alcanzarlo. Posibilita la tomada de decisiones entre cursos alternativos de acción, anticipando o previendo cambios en función del logro de los objetivos propuestos (VILLELLA, 1998, p. 153).t

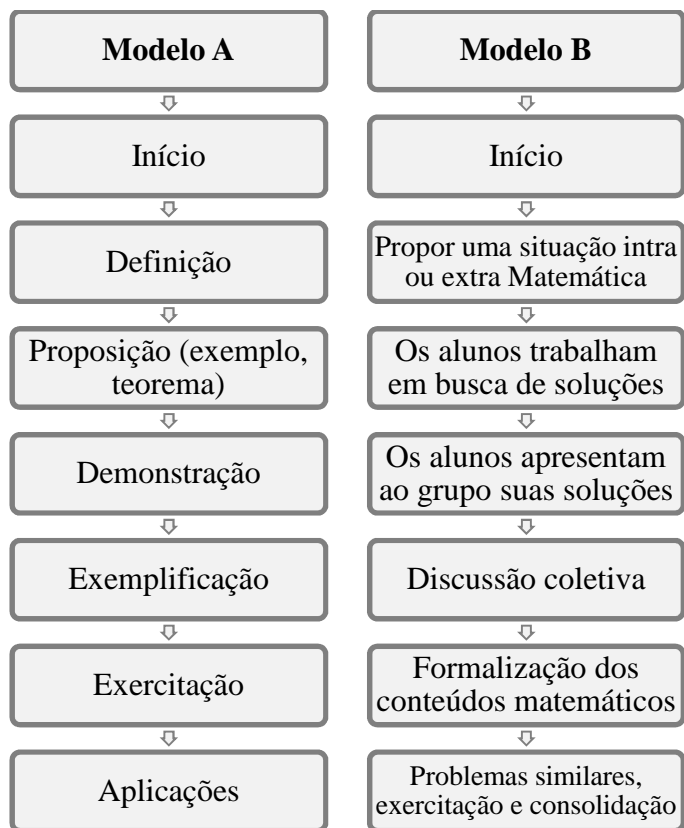
Ao planejar uma aula deve-se perguntar: qual o objetivo? O que considera importante nessa aula? Nesse sentido, Pérez e Ozámiz (1993) sugerem as seguintes respostas:

- que el alumno manipule los objetos matemáticos;
- que active su propia capacidad mental;
- que ejercite su creatividad;
- que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente;
- que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;
- que adquiera confianza en sí mismo;
- que se divierta con su propia actividad mental;
- que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
- que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia (PÉREZ e OZÁMIZ, 1993, p. 111).

Encontrado o objetivo o professor deve adequar o conteúdo, os métodos a serem utilizados, o tempo e o espaço necessário.

Segundo Mora (2004), pode-se classificar as aulas de Matemática em dois modelos, onde prevalece o modelo A sobre o modelo B, apresenta-se os modelos na figura 1.

Figura 1 - Dois modelos didáticos observados em aulas de Matemática



Fonte: (MORA, 2004, p. 81)

Onde o modelo A representa uma aula tradicional e o modelo B uma aula construtivista.

METODOLOGIA TRADICIONAL DE ENSINO

Groenwald (1997) afirma que as principais características do ensino tradicional são

o professor transmissor de conhecimentos estruturados e o aluno receptor-passivo de informações. A classe é quieta e comportada. O professor exige silêncio na hora das explicações e correção dos exercícios, porque entende que a aprendizagem do aluno depende de sua atenção às explicações. Os alunos sentam-se dois a dois ou individualmente (GROENWALD, 1997, p.89).

O ambiente da sala de aula não permite que o aluno sinta-se à vontade para exprimir sua opinião, uma vez que tem medo do erro. O papel do aluno é reproduzir o conhecimento transmitido pelo professor, através da memorização.

O professor tradicional acredita que a aprendizagem ocorre com a transmissão verbal de conhecimento, explica para os alunos conteúdos essenciais, procurando definir

o significado correto dos mesmos e os argumentos formais que os justificam. Consome uma parte importante do tempo explicando conteúdos que os estudantes anotam para depois poderem preparar-se para a avaliação que pretende medir sua aprendizagem (GROENWALD, 1997).

O ensino tradicional é centrado na memória, onde é preciso decorar tudo e ficar repetindo exaustivamente os mesmos tipos de exercícios, impedindo, muitas vezes, um salto de qualidade, um avanço no seu raciocínio, pois o foco está na memorização.

A Matemática fica nos níveis de conhecimento e utilização dos métodos e procedimentos. O aluno aprende a terminologia e as fórmulas e treina fazendo substituições para resolver problemas de rotina (GROENWALD, 1997).

Na hora de ensinar, o professor coloca em ordem as aplicações do conhecimento, mas, ao propor a avaliação mistura os conceitos e elabora problemas complexos e desafiadores que os alunos não foram preparados para resolver (GROENWALD, 1997). Os conteúdos são dados, dissociados de um contexto social, de aplicação prática, fazendo, em muitos casos, que não apreciem essa disciplina.

METODOLOGIA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO

Esta metodologia consiste em não dar tudo pronto com explicações formalizadas, deve fazer com que os alunos realizem atividades, partindo da ação e reflexão sobre atividades didaticamente organizadas pelo professor. Através da ação sobre elas e partindo da operação realizada sobre situações vivenciadas, vão construindo estruturas mentais capazes de assimilar os conceitos matemáticos.

A metodologia construtivista defende a construção progressiva das estruturas operatórias, por meio da atividade do sujeito. O ambiente escolar deve estar organizado com situações problemas que possibilitem o desenvolvimento ou aprimoramento das estruturas da inteligência, acreditando que a construção da inteligência é um conjunto de atividades dentro e fora da escola (GROENWALD, 1997)

Não parte da Matemática formal, mas sim de um problema desafio, onde o aluno precisa agir para aprender e sofrer a influência da ação deste sobre si, e com sua ação o aluno vai construindo o conhecimento, reinventando regras e algoritmos já inventados e prontos, construindo, assim, o seu próprio conhecimento, sua inteligência.

As discussões de sala de aula originam-se da apresentação dos procedimentos que cada grupo utilizou na resolução das atividades didáticas e devem ser coordenadas pelo professor (GROENWALD, 1997). São direcionadas para sistematizar aspectos do conceito, construir uma linguagem matemática a partir dos registros dos alunos e

registrar as relações percebidas pelos alunos utilizando a linguagem construída pelos grupos, na classe.

O professor apresenta a situação, partindo da colocação adequada de um problema, que estimula o pensamento e orienta para o seu objetivo. O aluno questiona, reflete, discute com o grupo e com o professor e conclui através da reflexão, surgindo assim a generalização, que deve ser mediada pelo professor (GROENWALD, 1997).

O professor construtivista deve ter a sensibilidade para pesquisar, saber que investigar é uma das ações do professor, não pode se acomodar, repetindo anos seguidos a mesma aula, como se essa disciplina fosse imutável como se não tivesse compromisso com a mudança social. Deve ser consciente de que seu papel é mais amplo do que transmitir conteúdos e informações, seu papel é capacitar o aluno para agir na sociedade e conseguir um bom desempenho com capacidade para competir no mercado de trabalho e não de ser excluído dele (GROENWALD, 1997).

COMPETÊNCIAS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

De acordo com Niss (2011, p.86) o professor deve:

- Ser capaz de *estudar, analisar e relatar* um currículo atual, ou futuro, para o ensino da Matemática na fase educacional relevante, e ser capaz de *avaliar* esses planos e dar significado para um ensino real (significativo?).
- Ser capaz de *elaborar e implementar* diferentes tipos de currículos e planos com diferentes propostas e visar diferentes níveis, levando em consideração o quadro global e os termos que já existem, tanto nas atuais condições como nas perspectivas futuras.
- Ser capaz de, com visão global e junto com os estudantes, pensar diferente, planejar e conduzir sequências didáticas concretas com diferentes propostas e visões. Isto envolve a criação de um espectro abundante de *situações de ensino e aprendizagem*, incluindo o planejamento e organização de atividades para os estudantes e grupos de estudantes considerando suas *características e necessidades*. [...] envolve, também, a capacidade de *justificar e discutir* com os estudantes o conteúdo, forma e perspectivas do ensino, e ser capaz de *motivar e inspirar* os estudantes para se engajarem nas atividades matemáticas.

De acordo com Groenwald e Silva (2002), o professor deve orientar e mediar o ensino para a aprendizagem dos alunos, assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos, desenvolver práticas investigativas, utilizar novas metodologias, estratégias e desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe. Os professores de Matemática devem possuir uma visão abrangente do papel social do

educador, a capacidade de comunicar-se matematicamente, de compreender a Matemática, de criar e adaptar métodos pedagógicos, de expressar-se com clareza, ter precisão e objetividade.

Para as mesmas autoras, o curso de formação de professores de Matemática busca

[...] uma sólida formação de conteúdos matemáticos, uma formação pedagógica dirigida a sua prática que possibilite tanto a vivência crítica da realidade como a experimentação de novas propostas que considerem a evolução dos estudos da Educação Matemática e uma formação geral complementar envolvendo outros campos do conhecimento, necessários ao exercício do magistério. (GROENWALD e SILVA, 2002, p. 64)

Além de ser competente quanto ao conhecimento dos conteúdos e quanto a construção do conhecimento, um educador comprometido com o ensino de qualidade, segundo Groenwald e Ruiz,

[...] necessita ter competências como: expressar-se com clareza e objetividade, avaliar livros didáticos, aplicar diferentes metodologias de ensino, usar novas tecnologias, planejar e avaliar aulas de Matemática com qualidade, trabalhar em grupo, trabalhar em equipes multidisciplinares, trabalhar com as diferenças. (GROENWALD e RUIZ, 2006, p. 20)

Sendo assim, o professor de Matemática tem um papel mais abrangente do que a ação em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- CANTORAL, R. et al. **Desarrollo del Pensamiento Matemático**. México: Trillas, 2003.
- GROENWALD, C. L. O.; FALAGAN, P. F.; MORAES, R. **Educação Matemática de 5 à 8 Séries do 1 Grau: uma abordagem construtivista**. Salamanca: Tese de Doutorado, v. 1, 1997.
- GROENWALD, C. L. O.; RUIZ, L. M. Formação de professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 2, p. 19-28, Julho 2006. ISSN 1517-4492.
- GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K. D. Educação Matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande, v. 4, n. 4, p. 64-66, Dezembro 2002. ISSN 1518-8221.
- MORA, D. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro**. La Paz: Campo Iris, 2004.
- NISS, M. O projeto dinamarquês KOM e suas relações com a formação de professores. In: BORBA, M. D. C. **Tendências Internacionais em Formação de Professores de Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. Cap. 1, p. 27 - 44.
- PÉREZ, D. G.; OZÁMIZ, M. D. G. **Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones**. Madrid: Editorial Popular, 1993.
- VILLELLA, J. **Piedra Libre para la Matemática: aportes e reflexiones para una renovación metodológica en la EGB**. Buenos Aires: Aique, 1998.

APÊNDICE E – Aula do Experimento Final

O vídeo disponibilizado no experimento final apresentava uma aula de conjuntos numéricos. Ao iniciar a aula a professora revisou o conteúdo dado na aula anterior, para isso, foi utilizado quadro e giz. A professora interage constantemente com os alunos, perguntando exemplos de números em cada conjunto e discutindo por que esses números fazem parte do conjunto.

Em seguida a turma foi dividida em grupos. Cada grupo recebeu números (diferentes em cada grupo) e uma cartolina, onde deveriam montar o seu esquema para representar os conjuntos numéricos. Durante a atividade a professora caminhava de grupo em grupo, perguntando se havia dúvida e questionando os estudantes sobre determinados números.

Ao final da atividade os grupos apresentaram o seu trabalho para os demais colegas de turma. Este momento contou com a interação entre os estudantes e foi utilizado para a formalização do conteúdo.