

Observar com Sentido: uma competência importante na vida profissional do professor de Matemática

Lucas Gabriel Seibert
Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Salvador Llinares Ciscar

RESUMO

Este artigo apresenta um experimento com sete estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, com o objetivo de desenvolver a competência de “observar com sentido”. Para isso foi desenvolvido um ambiente de investigação composto por um vídeo de uma aula de Matemática, dois textos de suporte às discussões, um fórum de discussão e uma wiki sintetizando o debate realizado no fórum. Os resultados apontam que os estudantes conseguem analisar uma aula e identificar a metodologia utilizada e que com o experimento foi possível ampliar a compreensão do ambiente profissional.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de Matemática. Competências profissionais. Observar com sentido.

Professional noticing: An important competence in professional life of Mathematics teachers

ABSTRACT

This paper reports an experiment with seven undergraduate students in Mathematics, from Lutheran University of Brazil, Canoas, Rio Grande do Sul, with the aim of developing the “professional noticing” competence. Therefore, we set up an teaching design composed of one video-clip of a Math class, two resource texts, a discussion forum and a wiki with several questions aimed to analyze the mathematics teaching situation. The preservice teachers have to compose a collective text with the results of the discussions performed at the forum. The results indicate that the students are able to analyze mathematics teaching in the video-clip and identify the methodology applied in class. Furthermore, the discussions

Lucas Gabriel Seibert é Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. Endereço para correspondência: Av. Farroupilha, nº 8001, prédio 14 sala 338. Bairro São José, Canoas/RS. Cep 92425-900. E-mail: lucasseibert@hotmail.com

Claudia Lisete Oliveira Groenwald é Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Pontifícia de Salamanca. Atualmente é professora titular da Universidade Luterana do Brasil. Atua no curso de Matemática Licenciatura e como coordenadora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. Endereço para correspondência: Av. Farroupilha, nº 8001, prédio 14 sala 338. Bairro São José, Canoas/RS. Cep 92425-900. E-mail: claudiag@ulbra.br

Salvador Llinares Ciscar University of Alicante, Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Spain, Mathematics Education. Endereço para correspondência: UNIVERSIDAD DE ALICANTE, AP. DE CORREOS, 99. 03080, ALICANTE, SPAIN. E-mail: sllinares@ua.es

lead to a broadening of the comprehension of the preservice mathematics teachers of mathematics teaching.

Keywords: Initial Mathematics teacher training. Professional competences. Professional noticing.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta o trabalho conjunto desenvolvido com a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul e a Universidade de Alicante, Espanha, com o desenvolvimento de um experimento com estudantes em formação inicial em Matemática, discutindo o ambiente de sala de aula e as metodologias utilizadas pelos professores. Discute a necessidade do professor de Matemática possuir a competência de “observar com sentido”, utilizando-a na sua prática profissional para analisar e encontrar soluções aos problemas que se apresentam em sala de aula durante a sua vida profissional.

A noção de competência é discutida como nuclear na orientação dos cursos de formação de professores, definindo um amplo conjunto a ser considerado como norte de toda a composição curricular e de todos os conhecimentos a serem trabalhados. Os referentes são os conhecimentos de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, com incentivo à pesquisa educativa, tendo como foco o processo de ensino e aprendizagem (LUDWIG, 2007).

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: estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento; conhecer questões contemporâneas; realizar estudos de pós-graduação; trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber; 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 apoia no desenvolvimento da capacidade de usar conhecimentos conceituais, como a ideia de situações didáticas, engenharia didática e elementos da transposição didática.

Para Cifali (2001), “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” (CIFALI, 2001, pp. 103-104). Também, Perrenoud (2000) indica que 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 os envolvendo 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 tecnologias 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).

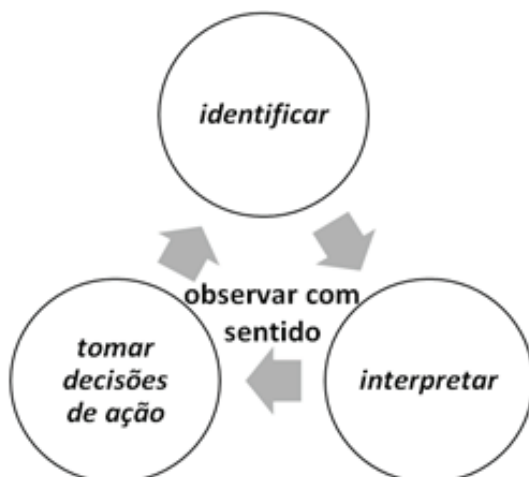
Para Llinares (2008), o professor necessita saber analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções matemáticas de seus alunos, assim como saber comparar as produções dos estudantes com o que era pretendido (objetivos). Para o autor, o professor precisa dotar de sentido e saber gerenciar a comunicação em sala de aula, formulando perguntas que permitam vincular conhecimentos prévios, valorizando diferentes participações, identificando e caracterizando normas sociomatemáticas que regem os processos de comunicação Matemática em sala de aula (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”.

A competência de “observar com sentido”

A competência de “observar com sentido” tem sido enfocada 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 1.

FIGURA 1 – Competência de “observar com sentido”.



Fonte: adaptada de Jacobs, Lamb e Philipp (2010).

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 diferencia do modo de observar de alguém que não é professor de Matemática. Esta competência permite que os professores processem e interpretem situações complexas no contexto da sala de aula. Possibilitando ao professor de Matemática ver o processo de ensino e aprendizagem de um modo profissional, diferenciando o professor de alguém que não é professor (VAN ES; SHERIN, 2002).

A conceitualização dessa competência docente, caracterizada como identificar, interpretar e tomar decisões de ação no ensino tem permitido realizar investigações que apoiam a hipótese de que esta pode ser aprendida (LLINARES, 2012). As investigações realizadas anteriormente, 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 que o licenciando interpreta os atos (a forma que se vincula as evidências e as ideias teóricas); e
- o desenvolvimento de um discurso profissional se vincula ao papel relativo desempenhado pela informação teórica relativa à didática da Matemática.

Mason (2002) apud 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, tentando 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, e que a mesma se apoia em como os estudantes aprendem. 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).

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Essa pesquisa tem como temática o desenvolvimento da competência docente de “observar com sentido” na formação inicial de professores de Matemática. Visando desenvolver, nos alunos de licenciatura em Matemática, um olhar profissional sobre a prática docente. Esta pesquisa buscou responder como um grupo de estudantes identifica e interpreta os aspectos relevantes da metodologia utilizada pelo professor, em uma aula de Matemática, quando analisam vídeos em um contexto *b-learning*.¹ Para isso foi traçado o objetivo de investigar a estrutura argumentativa e como a interação *online* pode desenvolver, em um contexto *b-learning*, a competência de “observar com sentido” o processo de ensino e aprendizagem da Matemática por estudantes de Licenciatura em Matemática.

Os objetivos específicos foram:

- investigar 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”;
- investigar 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”.

Salientamos, a seguir, a construção do ambiente de investigação para o desenvolvimento do experimento, visando promover um ambiente na plataforma de ensino Moodle, que permitisse o desenvolvimento da competência de “observar com sentido” pelos estudantes.

Ambiente de investigação

Procurando desenvolver um ambiente que proporcionasse o desenvolvimento da competência de observar com sentido, assim como coletar dados que pudessem ser

¹*B-learning* é uma metodologia que utiliza diferentes maneiras para o processo de ensino e aprendizagem, nesse caso foram utilizadas aulas *online* e aulas presenciais.

utilizados na análise, foi proposto um ambiente de investigação seguindo as indicações de (CALLEJO et. al., 2008; FERNÁNDEZ, VALLS; LLINARES, 2011; FERNÁNDEZ, LLINARES; VALLS, 2011; FILATRO, 2007; LLINARES, 2000, 2006, 2008, 2011; LLINARES; VALLS, 2009).

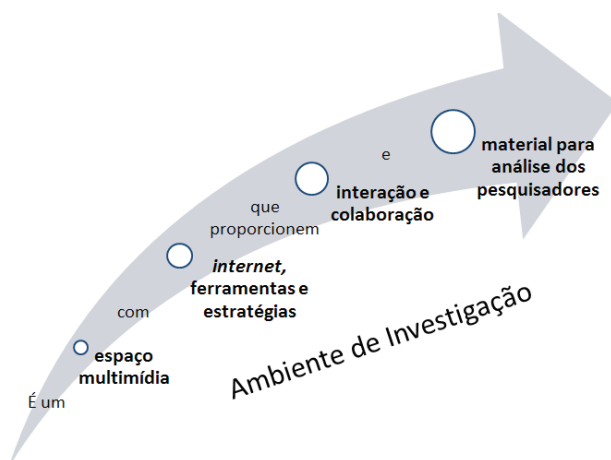
Sobretudo, o ambiente de investigação pode ser tratado, em um de seus aspectos, como um ambiente virtual de aprendizagem, que, de acordo com Filatro (2007), é um espaço multimídia, na Internet, cujas ferramentas e estratégias visam propiciar um processo de aprendizagem baseado predominantemente na interação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

Define-se ambiente de investigação como

[...] um espaço multimídia², 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 interação³ com o ambiente e interação e colaboração⁴ 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 apresentadas na figura 2.

FIGURA 2 – O que é um ambiente de investigação.



Fonte: a pesquisa.

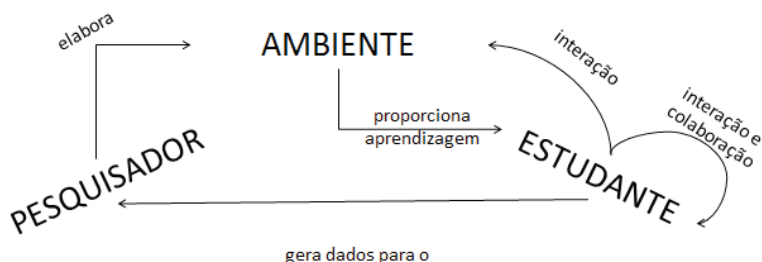
²É a convergência de diversas mídias (FILATRO, 2007).

³... [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)

⁴É o engajamento mútuo dos participantes para resolver um problema em conjunto (DILLENBOURG, BAKER, et al., 1995).

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 3.

FIGURA 3 – Atores de um ambiente de investigação.



Fonte: adaptado de Seibert e Groenwald (2012).

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).

O ambiente também possui um papel importante para o desenvolvimento do experimento. Funcionando como um ambiente virtual de aprendizagem⁵, 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 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.

⁵Espaços 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).

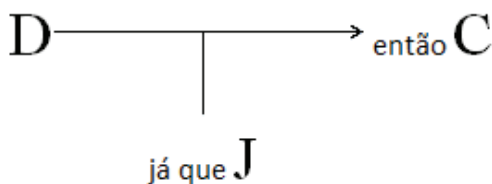
O estudante, participante do experimento proposto no ambiente de investigação, tem o papel de participar das atividades propostas no ambiente, interagindo com ele e interagindo e colaborando com seus colegas. É dessas interações e colaborações que o pesquisador retira os dados da pesquisa, sejam eles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

Metodologia do experimento

Foi realizado um experimento com sete estudantes de Licenciatura em Matemática, que cursavam a disciplina de Estágio em Matemática I, da Universidade Luterana do Brasil, em um contexto *b-learning*, com um mês de duração. No primeiro momento foi realizada uma aula presencial para apresentação e discussão do projeto, bem como seus objetivos e atividades a serem realizadas. No segundo momento, foram realizadas as atividades *online* na plataforma de ensino *Moodle*. As atividades na plataforma foram: um vídeo-clip com uma aula de Matemática, no qual o professor utilizava a metodologia resolução de problemas, dois textos para leitura e análise dos estudantes (um texto sobre o conteúdo da aula e outro sobre metodologias de ensino), um fórum de discussão, uma *wiki* para organização coletiva de um texto, em duplas, com os resultados das discussões realizadas no fórum.

Utilizou-se Toulmin (2006) para analisar que aspectos do desenvolvimento de uma aula de Matemática, que utilizava a metodologia construtivista, foram identificados pelos Licenciandos. O autor que propõe uma estrutura argumentativa ideal, composta por Dados (D), Justificativas ou Garantias (J) e Conclusão (C), conforme explicitado na figura 4.

FIGURA 4 – Estrutura argumentativa de Toulmin (2006).



Fonte: Adaptado de Toulmin (2006).

Sendo assim, buscou-se identificar, nos discursos dos Licenciandos, que dados, garantias e conclusões foram debatidas no fórum. Os dados foram retirados do vídeo observado, as justificativas do material teórico proposto (utilizando a habilidade de identificar e interpretar) e as conclusões da relação feita entre dados e garantias (tomando uma decisão).

O EXPERIMENTO

Visando caracterizar que aspectos do desenvolvimento de uma aula de Matemática, que utilizava como metodologia a resolução de problemas, são identificados pelos Licenciandos, foi proposto um experimento com as características do ambiente de investigação, descrito anteriormente. O experimento buscou as características do discurso escrito pelos Licenciandos para observar quais etapas de uma aula de resolução de problemas foram identificadas pelos mesmos.

O experimento contou com atividades *online* e aula presencial (<http://matematica.ulbra.br/moodle>). A figura 5 apresenta as perguntas respondidas pelo pesquisador, propostas para a elaboração do ambiente de investigação.

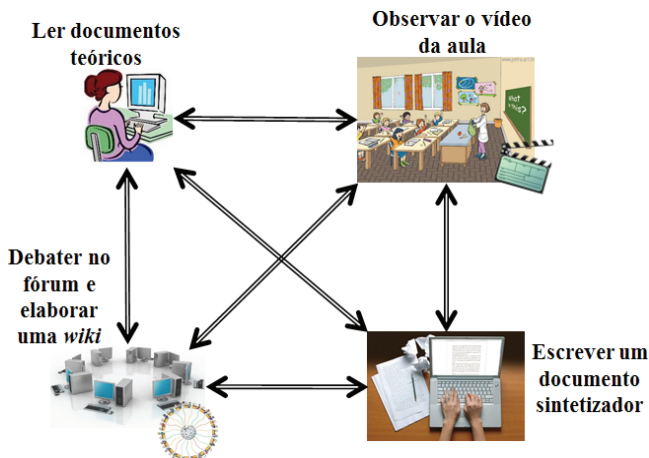
FIGURA 5 – Perguntas respondidas pelo pesquisador.

	Pesquisador
Qual o objetivo pedagógico?	“Observar com sentido” a metodologia de uma aula de resolução de problemas que segue o modelo construtivista de ensino.
Quem quer atingir?	7 Licenciandos do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) que cursavam a disciplina de Estágio I.
Onde pretende ensinar?	Plataforma Moodle e aula presencial (contexto b-learning).
Com que ferramentas pretende ensinar?	1) Texto sobre o conteúdo da aula desenvolvida sobre Bissecção 2) Texto sobre dois modelos de ensino (tradicional e construtivista) e sobre a metodologia de resolução de problemas. 3) Fórum. 4) Wiki.
Que formato terão os dados?	Debate entre os alunos no fórum e na elaboração da wiki (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” do experimento proposta no ambiente de investigação. Tal sequência foi apresentada aos estudantes participantes do experimento com o intuito de proporcionar a discussão, reflexão, interação e colaboração entre os estudantes, conforme a figura 6.

FIGURA 6 – Sequência proposta aos alunos do experimento.



Fonte: a pesquisa.

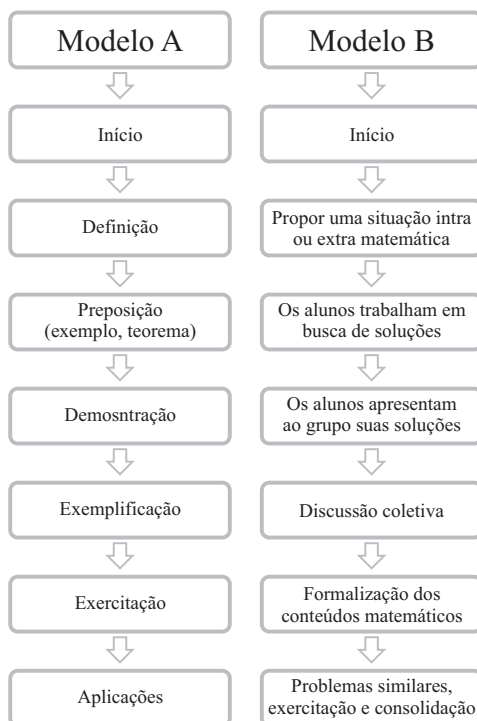
No contexto *b-learning* desenvolvido mesclaram-se aulas presenciais, autoaprendizagem e colaboração *online*, a estrutura proposta neste ambiente de investigação pretende proporcionar a reflexão, análise e discussão do vídeo, relacionando-o com o material teórico proposto. Os estudantes seguiram as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

- assistir ao vídeo da aula de Matemática sobre método de Bissecção, onde o professor utiliza a metodologia de resolução de problemas para o desenvolvimento da sua aula (individual e online);
- ler o material teórico, desenvolvido pelos pesquisadores, sobre a metodologia de resolução de problemas (individual e online);
- ler o material, desenvolvido pelos pesquisadores, sobre o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo do vídeo analisado (individual e online);
- debater, discutir, e analisar o material teórico (grande grupo e presencial);
- participar de um debate virtual para discutir, analisar e refletir sobre as etapas de uma aula que utiliza a resolução de problemas como metodologia de ensino e os passos do método construtivista de ensino (colaboração *online*);
- Escrever um informe (*wiki*), em pequenos grupos, sobre o que foi analisado (colaboração *online*);
- Entregar um documento, sintetizando o que foi discutido no fórum, para os pesquisadores, por envio de arquivo único (individual e online).

Foram disponibilizados dois textos para leitura dos alunos, um sobre resolução de problemas e outro sobre método de Bissecção. Ambos os textos deveriam ser lidos

pelos estudantes, com o intuito de embasar o discurso no fórum. Sobre a metodologia de resolução de problemas abordava: quais as etapas de uma aula de resolução de problemas; o que é um problema; como ocorre a interação em sala de aula; como acontece a formalização do conteúdo em uma aula que utiliza esta metodologia.

FIGURA 7 – Os modelos de ensino estudados.



Fonte: adaptado de Mora (2004).

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

- 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 na plataforma. O vídeo continha a filmagem de 4 horas aula, editados em 10 minutos, mostrando a introdução, desenvolvimento e conclusão da aula.

O vídeo, disponibilizado para análise dos estudantes, abordava o método de bissecção, no qual o professor iniciava a aula apresentando um problema, que deveria ser resolvido por seus alunos. Após apresentar o problema, o professor divide a turma em grupos, estipula um tempo necessário para a resolução e os ajuda durante a resolução do problema. Ao final do tempo estipulado, os grupos apresentaram as suas respostas para o grande grupo, o professor promoveu a discussão das respostas dos alunos.

RESULTADOS

Utilizaram-se as iniciais dos nomes dos participantes do experimento para a sua identificação nesta análise. Os discursos encontram-se de forma cronológica e sem correção do português. As linhas são identificadas por números, há a utilização dos seguintes símbolos: 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 até a linha final.

A figura 8 apresenta a postagem elaborada pelo Aluno DD.

FIGURA 8 – Quadro apresentando o discurso do Aluno DD do experimento.

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 9 apresenta a postagem do aluno FLB.

FIGURA 9 – Quadro apresentando o discurso do Aluno FLB do experimento.

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 debatê-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.

Inicialmente este aluno apresentou a conclusão, observando que o vídeo analisado utilizou o Modelo B, justificando com 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 apresentando 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 Bissecção (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 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 FLB compreende a fundamentação metodológica em questão. No entanto, quando o aluno disserta sobre a interação em sala de aula não é possível identificar dados e justificativas que apoiem suas conclusões, indicando que FLB não possui clareza em sua opinião.

Após a postagem de FLB o pesquisador sugeriu as seguintes perguntas: 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 10 apresenta a postagem elaborada pelo aluno ALAF, participante do experimento.

FIGURA 10 – Quadro apresentando o discurso do Aluno ALAF do experimento.

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	<p>Todos estes passos foram bem demarcados na exposição do vídeo.</p> <p>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.</p>		
4			Entendo que a situação apresentada no vídeo é sim um problema, pois,
5		segundo Villella, 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 as novas perguntas do pesquisador (*post anterior*), ALAF conclui que a situação apresentada no vídeo é um problema (linha 4). Justifica sua conclusão utilizando, mais uma vez, o material disponibilizado para estudo (linha 5). Logo após, o aluno conclui 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 conclui 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.

CONCLUSÃO

As análises apontam que os alunos conseguem identificar os modelos de aula utilizados e apresentam discursos que ampliam a compreensão da metodologia utilizada, bem como, da importância da utilização de uma aula de acordo com a metodologia de resolução de problemas uma vez que apresentam dados apontando situações do vídeo, justificativas embasadas nos materiais teóricos e conclusões que relacionam os dados e as justificativas. Porém, não identificam essa como uma metodologia construtivista de ensino, em uma aula de Matemática.

Também, apontam que uma aula de resolução de problemas possui os passos: apresentação do problema, organização de grupos de discussão, apresentação dos resultados encontrados pelos alunos, discussão geral dos resultados e generalização do conteúdo por parte do professor.

Os discursos demonstraram que é possível ampliar a compreensão do ambiente de sala de aula através da análise de vídeos de uma aula de Matemática e as discussões melhoram a competência de “observar com sentido”.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. MEC. Distrito Federal. 2001.
- CALLEJO, M. L., LLINARES, S. & VALLS, J. Using video-case and on-line discussion to learn to “notice” mathematics teaching. In: FIGUERAS, O. & SEPÚLVEDA, A. (Eds.) (2008). *Proceedings of the Joint Meeting of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, and the XX North American Chapter Vol. 2*, pp.233-240. Morelia, Michoacán, México: PME.
- 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.
- 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., El desarrollo de un esquema para caracterizar la competencia docente “mirar con sentido” el pensamiento matemático de los estudiantes. En M. Marín et al. (eds.) *Investigación en Educación matemática XV* (pp.351-360). SEIM: ciudad Real, España, 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.

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, dez. 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.

LLINARES, S. Intentando comprender la practica 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. *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. Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar Matemática en entornos en línea. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, nº2, 53-70, 2012 Disponível em: <<http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/18>>

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

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

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, dez. 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. *Journal of Technology and Teacher Education*, v. 10, n. 4, p.571-596, 2002.

Recebido em: jan. 2013

Aceito em: abr. 2013