



*VI Conferência Nacional sobre Modelagem
na Educação Matemática*

*Ações, pesquisas e o delinear de perspectivas
12 a 14 de novembro de 2009 – Londrina – Paraná
ISSN 2176-0489*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE UM CURSO DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM AMBIENTES VIRTUAIS

Carlos Roberto Ferreira
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)
Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
prof.carlosferreira@yahoo.com.br

Dionísio Burak
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)
Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
Universidade Federal do Pará – UPFA
dioburak@yahoo.com.br

Resumo

Neste artigo, a Modelagem Matemática é assumida como alternativa para a superação do atual quadro do ensino e da aprendizagem de Matemática, tendo como hipótese que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) pode favorecer a adoção dessa tendência metodológica pelo docente da Educação Básica. Portanto, objetiva-se apresentar considerações iniciais sobre um curso de formação continuada em Modelagem Matemática, oferecido na modalidade de Educação a Distância, mediado pelas TICs, mais especificamente pela Internet. Para cumprir este objetivo, além de situar a discussão em termos teóricos relativos ao ensino e à aprendizagem da Matemática, à Modelagem Matemática e ao uso de tecnologias, efetua-se uma descrição do curso em andamento à luz da abordagem qualitativa de pesquisa. Com base no desenvolvimento das etapas já concluídas, alguns resultados se fazem presentes, como, por exemplo, o fato dos participantes evidenciarem um maior nível de compreensão das atividades de Modelagem Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação a Distância *online*; Formação Continuada.

Introdução

A dificuldade em construir o conhecimento matemático por meio de uma prática educativa, de maneira que os estudantes se apropriem deste conhecimento, não é nova, pois remonta aos matemáticos da Antiguidade. A novidade é a urgência em enfrentar a questão. Um dos problemas pode estar na formação inadequada dos professores, tanto em relação aos conteúdos específicos, como em relação à abordagem pedagógica. Porém, a situação no Brasil é particularmente grave, quando os olhares são voltados à aprendizagem por parte dos estudantes.

Conforme dados do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), referentes ao ano de 2003, apenas 6% dos alunos apresentaram um bom nível de conhecimento matemático, relativo ao conhecimento mínimo exigido para os estudantes de cada nível. Dos estudantes brasileiros da 3ª série do Ensino Médio, 62,6% foram classificados no estágio crítico e outros 4,8% no estágio muito crítico do aprendizado de

Matemática. No total, 67,4% dos alunos têm desempenho muito abaixo daquele desejado, e esses resultados, em comparação ao de outros países, fica ainda mais alarmante. A avaliação do PISA (Program for International Student Assessment) de 2006 mostrou que os alunos brasileiros ficaram na 53ª posição em Matemática, entre 57 países.

Nesse sentido, consideramos desnecessário listar outras pesquisas realizadas em âmbito nacional, pois todas, sem exceção, chegam às mesmas conclusões, o que pode ser sintetizado da seguinte maneira: o ensino e a aprendizagem de Matemática no Brasil encontram-se num estágio crítico. E a situação se torna mais complexa quando não há um consenso entre os pesquisadores sobre as causas e a solução do problema.

Para alguns o problema vem dos tempos da Matemática Moderna, que marcou profundamente o ensino da Matemática no Brasil e que, segundo Imenes (2003), foi um ensino centrado no cálculo mecânico, carente de significado, e que ainda está muito presente nos cursos de formação de professores. Mas, para D'Ambrósio (2003), a Matemática Moderna não era um movimento intrinsecamente errado, mas foi abortado ainda no seu início, pois ninguém se preocupou em preparar os professores, sendo que esse é um problema comum em todas as reformas: só depois pensam na formação do professor. Para outros, implementou-se no Brasil a política da supervalorização de métodos pedagógicos, em detrimento do conteúdo matemático na formação dos professores (DRUCK, 2003). Encontrar aplicações práticas para os conteúdos trabalhados tornou-se fundamental.

Assim, entre formas antigas e novas de ensinar Matemática encontramos um professor confuso, com sentimento de impotência e angustiado pelo trabalho que desenvolve sem resultados. Nesse entorno, nós compreendemos que parte da solução está no equilíbrio, pois tornar o ensino excessivamente formal, baseado apenas em conteúdos distribuídos nos capítulos dos livros didáticos, é um erro, sendo que agora tentar contextualizar a qualquer custo tais conteúdos pode levar a perda da perspectiva do que se está ensinando.

Porém, talvez o maior problema não seja aquele que se refere apenas à falta de consenso, mas também o fato de infelizmente não chegar ao professor e, conseqüentemente, à sala de aula, os resultados positivos de investigações em Educação Matemática. Mas este problema não é atual, Fiorentini (1993) já alertava que tanto os pesquisadores em Educação Matemática, como os professores que atuavam no 1º e 2º graus à época, atual Educação Básica, não tinham o hábito de ler ou consultar trabalhos de pesquisa. Felizmente, esta realidade vem sendo alterada aos poucos, pois já é possível perceber que os resultados das pesquisas subsidiaram as propostas constantes nas Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais, e também nas novas Propostas de Formação de Professores para a Educação Básica.

Dentre os distintos temas de pesquisas em Educação Matemática, podemos listar a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a Etnomatemática, a História da Matemática e as Mídias Tecnológicas como tendências metodológicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, e que estão presentes nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná.

Retomando a questão do equilíbrio no contexto apresentado, entendemos que a Modelagem Matemática pode ser uma possibilidade, pois a contextualização é uma premissa dessa tendência, que também considera importante a sistematização em termos de unidades de conteúdo (KLÜBER, BURAK, 2007). Outrossim, é assumida como uma alternativa para a superação do atual quadro do ensino e aprendizagem de Matemática, tendo como hipótese que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), na formação continuada dos professores, pode favorecer a adoção dessa metodologia pelo docente da Educação Básica. Entretanto, uma questão que dificulta a aplicação da MM, evidenciada nos depoimentos iniciais desta pesquisa, é que o professor, mesmo após participar de um curso de formação em MM, sente falta de uma interlocução com os formadores. Sentindo-se sozinho, acaba por desistir das atividades, frente às muitas dúvidas que surgem, o que o leva a concluir o trabalho de forma superficial. Portanto, para que o professor possa aplicar a metodologia, é necessário vivenciar situações que lhe confirmem segurança, que só pode ser alcançada através de uma formação sólida.

A valorização do magistério, tão reivindicada nos dias atuais, precisa ter três alicerces sólidos: formação inicial, formação continuada e condições de trabalho que incluam salário e carreira. Às universidades cabe o papel de oferecer o potencial físico,

humano e pedagógico, para a formação acontecer no melhor nível de qualidade, não só para a formação inicial, mas também para a formação continuada dos professores.

Vários estudos desenvolvidos por pesquisadores, como Alves (1992 e 1998), Cunha (1992) e Gatti (2000), apresentam, em suas conclusões, a necessidade de oferecer aos professores em formação, e aos que estão em exercício, uma qualificação compatível com as exigências sociais e profissionais.

Para que isso se concretize, umas das possibilidades é a utilização da Educação a Distância, principalmente com a interatividade proporcionada pelos grandes avanços experimentados nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O desenvolvimento das TICs no cenário educativo tem contribuído de forma expressiva para o crescimento da Educação a Distância (EaD). Nos últimos anos surgiram alternativas de formação inicial e continuada que foram desenvolvidas em várias instituições de ensino superior e em diversos pontos do país. Algumas dessas iniciativas passaram a incorporar a Educação a Distância como forma de poder atingir, sobretudo, os professores em exercício que não possuísem uma formação escolar condizente com as exigências que o exercício profissional da docência requer, bem como aos professores que têm dificuldades em se afastar da sala de aula.

Essas iniciativas foram implementadas com base em princípios discutidos e consensuados por vários grupos, buscando não só diminuir as estatísticas de carências na formação dos docentes, mas, sobretudo, uma nova qualidade para essa formação. As iniciativas foram acompanhadas e geraram várias reflexões sobre os caminhos tomados (Gatti, 2000), permitindo avanços em concepções e práticas.

É nesta compreensão que este trabalho parte de uma questão de investigação de mestrado, no qual se propõe a apresentação de uma proposta de formação continuada de professores em Modelagem Matemática. Estamos em busca de um quadro que minimize a lacuna existente entre os resultados das pesquisas acadêmicas e a compreensão e incorporação desses resultados na prática do professor da Educação Básica. Portanto, são esses aspectos que evidenciam o equilíbrio entre o que a Modelagem Matemática pode oferecer em relação à contextualização e ao ensino e à aprendizagem de Matemática, que pretendemos, neste artigo, apresentar considerações iniciais sobre um curso de formação continuada em Modelagem Matemática, oferecido na modalidade de Educação a Distância, mediado pelas TICs, mais especificamente a Internet. Assim, o principal objetivo dessa investigação é interpretar, à luz da pesquisa qualitativa, se as

interações possibilitadas pelas ferramentas da modalidade da EaD contribuem para a superação das dificuldades do professor em utilizar a MM na sala de aula.

A partir dessas considerações, faz-se necessário efetuar uma discussão sobre a Modelagem Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação e a descrição do curso em andamento, bem como apresentar algumas considerações gerais.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

O movimento denominado Educação Matemática (EM) surgiu com o propósito de dedicar maior atenção às questões do ensino e da aprendizagem da Matemática, que, segundo Fiorentini (2006, p.5), é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas. De modo geral:

A EM caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de idéias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

(FIORENTINI, 2006, p.5)

No contexto dessa preocupação com o ensino e a aprendizagem da Matemática, ou seja, da constituição da Educação Matemática, foram desenvolvidas, ao longo de uma recente história, cerca de 30 anos, diversas tendências metodológicas para o ensino de Matemática, entre elas a Modelagem Matemática (MM), que pressupõe que o ensino e a aprendizagem da Matemática sejam potencializados a partir de situações do cotidiano. De acordo com Klüber (2009), existem pelo menos três percepções de Modelagem sendo desenvolvidas no Brasil, uma se refere à transposição do método da Matemática Aplicada para o Ensino de Matemática; outra é uma metodologia construída em referência aos problemas do ensino e da aprendizagem da Matemática; e uma terceira é a que considera a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem. Dentre essas perspectivas, estamos assumindo a segunda, que, segundo esse mesmo autor, tem como o seu principal representante o Prof. Dr. Dionísio Burak¹. Nesse sentido, passaremos a explicitar o seu entendimento sobre Modelagem, o qual vem conduzindo as ações realizadas no curso com professores.

¹

Professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO.

Mais especificamente sobre a concepção assumida neste trabalho, a qual vem sendo construída ao longo de mais de duas décadas por Burak (1987, 1992, 1998, 2004 e 2006), podemos destacar que a Modelagem Matemática vem ao encontro das expectativas do educando, por dar sentido ao que ele estuda, por satisfazer suas necessidades de aprendizagem, partindo dos seus interesses, podendo realizar alguns de seus objetivos. Vale destacar que sua preocupação está centrada no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática na Educação Básica. Fato este que favorece a reconfiguração da Modelagem como uma metodologia fundamentada em teorias de ensino e de aprendizagem e visão de ciência, aspectos que a diferenciam de outras perspectivas. Portanto, há um olhar intencional sobre os processos cognitivos da aprendizagem. Para o desenvolvimento da MM, o autor enfatiza dois pressupostos: 1) o interesse do grupo e 2) a obtenção de informações e dados do ambiente, onde se encontra o interesse do grupo. Esses pressupostos têm embasamento na experiência de cunho antropológico e nas teorias construtivistas, interacionistas e de aprendizagem significativa (BURAK, 1998). Por esses motivos, existe a possibilidade de o aluno trabalhar com entusiasmo e perseverança, formando atitudes positivas em relação à Matemática, ou seja, pode despertar nele o gosto pela disciplina.

O desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, na perspectiva de BURAK (1998 e 2004), sugere cinco etapas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas; 4) resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5) análise crítica das soluções. Essas etapas devem sempre ser encaminhadas levando-se em consideração os dois princípios propostos pelo autor.

Sobre a abordagem metodológica e o Curso de Modelagem Matemática num ambiente virtual

Considerando os objetivos desta investigação, optou-se pelo delineamento à luz da pesquisa qualitativa, que, por sua configuração, caracteriza-se como a mais apropriada para o problema proposto. Segundo Alves-Mazzotti (1998), a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição compreensiva ou interpretativa. Assim, o pesquisador, ao utilizar a abordagem qualitativa, pretende compreender de que forma as pessoas, em um contexto particular, pensam e agem. Além disso:

Entre as implicações dessas características para a pesquisa podemos destacar o fato de se considerar o pesquisador como o principal instrumento de investigação e a necessidade de contato direto e prolongado com o campo, para poder captar os significados dos comportamentos observados. Delas decorre também a natureza predominante dos dados qualitativos: descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados; citações literais do que as pessoas falam sobre suas experiências, atitudes, crenças e pensamentos, trechos ou íntegra de documentos, correspondências.

(ALVES-MAZZOTTI, 1998, p.132).

Os dados que constituirão os elementos de análise estão sendo coletados a partir dos registros extraídos da Plataforma Moodle, sob os títulos de *chats*, fóruns, diários, *wiki* e também do texto relativo ao registro do debate desenvolvido junto ao grupo focal, constituído pelos professores participantes do curso. O grupo focal se reunirá presencialmente ao final do curso, para debater e refletir sobre os temas referentes às ações e interações propostas pela MM na modalidade de EaD, mediados por tecnologia, de modo a, a partir da experiência vivenciada, apontar dificuldades, desafios a serem superados, vantagens, desvantagens e contribuições, dentre outras.

Feitas as considerações sobre a pesquisa qualitativa, passamos a descrever mais detalhadamente o curso.

Esta investigação teve início com o desenvolvimento de uma pesquisa exploratória, por meio de um questionário *online*, com 20 questões, que foi enviado para cerca de 200 professores de distintos núcleos de educação do Estado do Paraná, sendo que apenas 68 professores responderam ao questionário. Uma das questões se referia ao interesse deles em participar de um curso de MM a distância, oferecido pela Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Destes, 56 responderam positivamente. No entanto, levando-se em consideração o tempo, as características da pesquisa qualitativa, que pode ser desenvolvida com número reduzido de participantes, uma vez que se preocupa com a interpretação e não com a quantificação, foram selecionados 12 professores, tendo-se como critérios: interesse em participar e disponibilidade de tempo.

O curso oferecido é totalmente a distância, mediado por tecnologia (Internet), e compreende 3 fases: uma teórica e duas práticas. O desenvolvimento das atividades está sendo ancorado na Plataforma Moodle, que possui diversas ferramentas de interação entre os participantes, como: fóruns, *chats*, diário e *wiki*.

Na primeira fase foram discutidos aspectos teóricos sobre MM. Para isto, foram selecionados e postados na Plataforma Moodle quatro textos para serem trabalhados: o primeiro foi *Modelagem Matemática: Aspectos que justificam a sua utilização no ensino* (KLÜBER, 2007), o segundo foi *Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico* (BARBOSA, 2001), o terceiro, *Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas* (KLÜBER, BURAK, 2008), e o quarto, *Formação Continuada: o papel da investigação nas atividades de modelagem matemática* (SILVA, 2006).

Após a leitura dos textos, os professores foram convidados a participar do fórum de debates e de *chats*, em que puderam expor, compartilhar e discutir com os colegas suas impressões sobre os textos, suas ideias, dificuldades, dúvidas e suas compreensões das distintas concepções de MM apresentadas. Estas atividades foram acompanhadas por três tutores, especialistas em MM, que estavam à disposição para moderar o debate e esclarecer as dúvidas. De início, foi possível identificar algumas dificuldades encontradas pelos professores, tais como:

- A existência de um currículo previamente estabelecido, não dando oportunidade para o professor variar sua metodologia de ensino, pois é necessário cumprir o programa, que é inflexível.
- Falta de apoio da escola no propósito de propiciar condições para a prática da MM.
- Insegurança no encaminhamento, nos tratos com os dados coletados e no desenvolvimento das atividades de Modelagem.
- Desmotivação pela carga excessiva de trabalho.
- Desinteresse por parte dos alunos, indisciplina e classes superlotadas.
- Alegação da falta de tempo para elaboração das atividades.
- Resistência por parte de outros professores da área, que preferem o ensino tradicional e se opõem à tentativa de se buscar novas alternativas de ensino.

Dentre todas essas constatações, algumas, que se referem ao não conhecimento da Modelagem e à insegurança em seu desenvolvimento, consideramos que podem ser minimizadas pelo curso ministrado. Além disso, a atividade de Modelagem pode favorecer o interesse dos alunos pela Matemática, conforme aponta Burak (2004).

Ainda nesta fase, foram aplicadas duas atividades: na primeira, foi solicitado aos professores que identificassem e postassem na Plataforma Moodle quais concepções de MM que estavam presentes nos textos e, na segunda atividade, que elaborassem cinco questões de dúvidas em relação à MM para serem respondidas por dois professores que têm experiência com essa metodologia. As respostas foram gravadas em vídeo e postadas na plataforma para serem assistidas pelos participantes do curso.

Esta fase teve os seguintes objetivos:

1. Verificar o funcionamento das ferramentas da Plataforma Moodle e as ações e interações entre os participantes do curso.
2. Conhecer os participantes e seus conhecimentos e dúvidas sobre a MM.
3. Coletar dados para subsidiar as próximas fases do curso.

As ferramentas da Plataforma Moodle se mostram eficientes e adequadas para os propósitos desta fase do curso, atendendo às expectativas, pois as várias formas de interação, proporcionadas pelo fórum, *chat*, e diário, revelam uma interação forte entre os participantes. Sendo que resultados mais efetivos e detalhados serão apresentados ao final da pesquisa. Entretanto, já foi possível averiguar o nível de conhecimento dos participantes em relação à MM, visto que alguns professores já haviam participado de cursos de MM e mesmo outros que ainda não tiveram contato anterior com a metodologia, além de permitir a percepção de suas angústias e frustrações em relação ao ensino e à aprendizagem da Matemática e à expectativa de melhorias com a realização do curso e com a aplicação da MM em suas turmas.

Esta fase também foi importante para coletar dados e utilizá-los como subsídios para a elaboração das fases práticas do curso, sendo uma conclusão importante a necessidade de se continuar as discussões teóricas durante as atividades práticas.

A segunda fase do curso é a aplicação de uma atividade de MM entre os professores participantes. Por problemas particulares e pela impossibilidade de prosseguir participando do curso, ocorreram três desistências, com isso, os nove professores restantes foram divididos em três grupos com três elementos. Definidos os grupos, foi marcado um *chat* com cada grupo e o moderador, esse espaço foi destinado às explicações sobre o desenvolvimento da atividade de MM.

A atividade de modelagem proposta está em acordo com a perspectiva de BURAK (2004), conforme citado anteriormente e que sugere cinco etapas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas; 4) resolução dos

problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5) análise crítica das soluções. Essas etapas estão sendo encaminhadas levando-se em consideração os dois princípios propostos pelo autor: 1) o interesse do grupo e 2) a obtenção de informações e dados do ambiente, onde se encontra o interesse do grupo.

Ainda no *chat*, após explicar como ocorreria a atividade, os professores iniciaram a primeira etapa escolhendo o tema: o **Grupo 1** optou pelo tema *Gripe H1N1 (Gripe Suína)*, o **Grupo 2** escolheu *Iluminação interna de ambientes* e o **Grupo 3** *Aproveitamento da água da chuva*. Definido o tema, passaram para as etapas 2 e 3, realizando a pesquisa exploratória e o levantamento dos problemas. Neste momento estão desenvolvendo a etapa 4 que é a resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. Para esta fase, além da ferramenta *Chat*, a Plataforma Moodle, também dispõe de outras ferramentas que estão sendo utilizadas como o *Diário*, no qual, individualmente, os professores podem ir registrando as suas impressões, as suas dúvidas, inquietações, sugestões e a ferramenta *Wiki*, que é concebida sob uma abordagem colaborativa.

A atividade *Wiki* cria uma forma de interação *colaborativa* entre alunos e professor, permitindo a construção coletiva de uma determinada informação. Para que ocorra uma verdadeira interação nesta fase do curso, é necessária a participação colaborativa de cada um no âmbito do grupo, em que cada elemento procura intervir no processo, tornando-se coautor do conhecimento produzido.

Num processo, todos têm participação ativa, sendo que a realização das atividades acontece de forma coletiva, de modo que a tarefa de um complementa a do outro, visto que, na colaboração, todos visam atingir objetivos comuns e se apoiam mutuamente para isso.

Corroborando com os elementos apresentados em relação à ferramenta *Wiki*, Borba (2008) afirma que além da *colaboração* outros fatores importantes são a *interação* e o *diálogo*, uma vez que a qualidade da Educação a Distância *online* está diretamente relacionada a eles, os quais resultam na qualidade da participação dos envolvidos durante o processo da produção do conhecimento.

A terceira e última fase do curso é a aplicação de uma atividade de MM pelos professores participantes do curso junto a seus alunos. As etapas serão as mesmas da atividade desenvolvida na segunda fase, com acompanhamento dos tutores, via exclusiva por ferramentas da Plataforma Moodle.

Considerações e expectativas em Curso

A Modelagem Matemática já faz parte das discussões teóricas e práticas no Ensino de Matemática há cerca de 30 anos. Neste tempo, muito já se escreveu e se debateu em vários encontros de MM. Porém, o que se observa é que esses avanços na metodologia chegam timidamente às salas de aula e de forma pontual em algumas iniciativas. Através de um questionário, encaminhado a um grupo de professores de Matemática da Educação Básica, foi possível identificar vários problemas, entre eles o que mais se destaca é a insegurança do professor em aplicar a MM. Pois além da dificuldade na percepção do conteúdo matemático presente na situação estudada, existe a dificuldade em aplicar as etapas da MM.

Acreditamos que esta dificuldade só poderá ser vencida através de uma formação continuada e consistente, onde o professor possa vivenciar todas as etapas da MM. Assim, optamos em oferecer este curso utilizando os recursos da Educação a Distância, mediada pela tecnologia.

Após a realização da primeira fase e parte da segunda fase do curso, já foram possíveis algumas conclusões importantes, onde destacamos a interação existente entre os professores e as ferramentas da Plataforma Moodle.

Como neste curso o foco é a Modelagem Matemática, a interação é uma condição necessária no seu processo. Trocar ideias, compartilhar as soluções encontradas e expor o raciocínio são ações que constituem o “pensar” e o “fazer” Matemática. Neste sentido, o diálogo não se constitui apenas como mero ato das pessoas se comunicarem e vai além de uma simples conversa (SKOVSMOSE, 2006). Para a produção de conhecimento, é preciso perceber a importância das pessoas expressarem suas opiniões, compartilharem experiências e sentimentos, como insegurança, medo, dúvida e limitações, que também se apresentam no processo de aprendizagem. Da mesma forma, é preciso saber valorizar a participação do outro, ouvindo com respeito o que é socializado.

Para reforçar essa ideia, Freire (2005) chama a atenção de que não é no silêncio que as pessoas se fazem, mas, entre outros fatores, na palavra. Para ele, o diálogo está embasado no encontro de seres humanos para a tarefa comum de saber agir, mediatizados pelo mundo, e se impõe como caminho pelo qual eles ganham significação enquanto pessoas. Desta forma, o diálogo não é apenas o ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos participantes do grupo. Também não pode ser uma guerra entre

pessoas que querem impor *suas* verdades, em vez de buscá-las conjuntamente. A educação autêntica não se faz de ‘A’ para ‘B’, ou de ‘A’ sobre ‘B’, mas de ‘A’ com ‘B’. Assim, o ato dialógico não pode ter posições arrogantes, o que requer humildade, conforme ressalta Freire.

A pesquisa será concluída após a aplicação da terceira fase, que será uma atividade de MM aplicada pelos professores com seus alunos em sala de aula, sendo toda a atividade acompanhada e orientada por tutores via Internet. As conclusões finais serão feitas após a reunião de todos os dados coletados na Plataforma Moodle e do grupo focal, que será realizado presencialmente com todos os professores.

Referências Bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, A. **Parte II – O Método nas Ciências Sociais**. In.: A. J. Alves-Mazzotti, F. Gewamdsznadjder. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 203 p., 1998.

BARBOSA, J. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**, 2001.

BORBA, M.C. **Educação a Distância online**. Editora Autêntica. Belo Horizonte, 2008.

BURAK, D e KLUBER, T.E. **Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas**, 2008.

BURAK, D.. **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

_____. **A Modelagem Matemática e a sala de aula**. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática - I EPMEM, 1, 2004, Londrina. Anais... Londrina: UEL, 2004. p. 1-10.

_____. **Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática**. Pró-Mat. – Paraná. Curitiba, v.1, n.1, p.32-41, 1998.

_____. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

_____. **Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios**. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, – II EPMEM, 2, 2006, Apucarana, PR. Anais.... Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática: Apucarana: FAP, 2006. p. 1-9.

CASTRO NEVES, CARMEM MOREIRA DE. **Critérios de Qualidade para a Educação a Distância**. In: Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v.26, nº. 141, abr./jun., 1998.

CUNHA, M.I. **O bom professor e sua prática**. 2^a.ed. Campinas, Papirus, 1992.

FIORENTINI, D. **Memória e análise da pesquisa acadêmica em educação matemática no Brasil**. Zetetiké, Campinas, n.1, p.55-76, mar.1993.

FIORENTINI, DARIO & LORENZATO, SÉRGIO. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 45. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GATTI, B.A. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. 2^a ed., Campinas, Autores Associados, 2000.

JACOBINI, O. **A Modelação Matemática aplicada no ensino de Estatística em cursos de graduação**. Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro. 1999.

KLÜBER, T. E.. **Modelagem Matemática e Etnomatemática no Contexto da Educação Matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos**. Ponta Grossa, 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, 2007.

KLUBER, T.E. **Modelagem Matemática: Aspectos que justificam a sua utilização no ensino**, 2007.

SILVA, D.K. **Formação Continuada: o papel da investigação nas atividades de modelagem matemática**, 2006.

SKOVSMOSE, O.. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.