



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: POSSIBILIDADE NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

PROBLEM SOLVING IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS: POSSIBILITIES IN DISTANCE EDUCATION

Débora Santos de Andrade Dutra¹

Universidade Vila Velha, UVV, Brasil

Marger da Conceição Ventura Viana²

Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Brasil

Resumo

O presente artigo traz um estudo da utilização da metodologia da Resolução de Problemas em ambientes virtuais de aprendizagem, com o objetivo de investigar que contribuições esta pode trazer para alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Brasil, na Educação a Distância (EAD). A pesquisa, realizada em 2010, teve a participação de alunos do curso e da modalidade mencionados, matriculados na disciplina Seminário III - Resolução e formulação de problemas como abordagem metodológica para o ensino da Matemática, em Polos de Apoio Presencial do Centro de Educação Aberta e a Distância da Universidade. Os instrumentos de coleta de dados foram os fóruns de resolução de problemas na Plataforma Moodle, questionários e *chats*. Os dados coletados foram organizados e analisados segundo sua natureza e a literatura consultada. A pesquisa mostrou resultados positivos. A partir das interações analisadas e dos depoimentos dos estudantes, observou-se que a proposta de trabalho proporcionou a aprendizagem de conteúdos específicos de Matemática. Levou-os a perceber a importância de resolver problemas, incentivando a postura crítica, sem a utilização de processos mecânicos e memorizados. Além disso, permitiu que os alunos refletissem sobre sua prática profissional.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Ensino e Aprendizagem de Matemática; Educação a Distância; Formação Inicial de Professores.

Abstract

The objective of this work was the application of a methodology for mathematical Problem Solving in virtual learning environments in order to investigate the contributions that this methodology could bring for Mathematics undergraduate students. In this study, a literature review was performed by using books, papers, dissertations and thesis about interactions in virtual environments. The survey was conducted in 2010 with distance education Mathematics undergraduate students from *Universidade Federal de Ouro Preto* - UFOP (Federal University of Ouro Preto), Brazil, who were attending the course "Seminar III: Solving and Formulating Problems as a Methodological Approach for Teaching Mathematics" in the Center of Distance Education (CEAD) at UFOP, Brazil. The tools for data collection were virtual forums in a Moodle Platform, questionnaires, and chats. The collected data were organized and analyzed according to the source and background acquired from the literature review. The survey showed positive results regarding learning and brought considerable contribution in relation to the professional preparation of teachers. The results of the performed interactions and students' interviews showed that it was possible to ensure that this proposal provided mathematics learning in several specific contents, especially for students with some previous knowledge, yet with some questioning. The possibility to solve mathematical problems on a new perspective without the use of mechanical and memorized techniques encouraged student's critical sense. Furthermore, the changes that students experienced were reflected on their professional practice, modifying their behavior in the classroom as a teacher.

Keywords: Mathematical Problem Solving; Mathematics Teaching and Learning ; Distance Education; Teachers' initial training.

¹ Mestre em Educação Matemática. Professora na Universidade Vila Velha - UVV e Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vila Velha. E-mail: deborasad@ifes.edu.br e debora.dutra@uvv.br

² Doutora em Ciências Pedagógicas. Docente da Universidade Federal de Ouro Preto. E-mail: margerv@terra.com.br



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: POSSIBILIDADE NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

1. Introdução

O ensino e a aprendizagem de Matemática têm trazido preocupação aos educadores matemáticos, em geral, não apenas no Brasil. Com isso, muitas pesquisas em Educação Matemática têm sido desenvolvidas com o intuito de contribuir, não só com o ensino e a aprendizagem de Matemática, mas também com a formação do professor de Matemática, proporcionando-lhe alternativas para a sala de aula. As pesquisas com foco na Resolução de Problemas são um exemplo.

Paralelo a isso, a Educação a Distância (EaD) tem um trabalho expressivo na formação de professores, da Educação Básica ao Ensino Superior. A partir dessas informações, surgiu o interesse de conhecer mais esta modalidade de ensino e a preocupação em propiciar meios de permitir que os licenciandos de Matemática da EaD vivenciassem metodologias de ensino já utilizadas com êxito no ensino presencial. Polya (1997) afirma: “Ninguém pode ensinar o que não aprendeu. Nenhum professor pode comunicar experiência da descoberta, se ele próprio não a adquiriu.” (POLYA, 1997, p.3). Assim, é importante que o futuro professor também experimente metodologias em sua própria aprendizagem.

Dessa forma, a partir do interesse pela Resolução de Problemas e, em particular, da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, foi proposto um trabalho para unir essa metodologia à EaD.

A oferta de cursos que visam à formação de professores, principalmente em EaD, tem crescido nos últimos anos. Um artigo de Ricardo Gallo (GALLO, 2009) publicado na Folha de São Paulo, evidencia o crescimento da oferta de cursos de graduação nessa modalidade. No referido artigo, o autor afirma que, na EaD, a evasão chega a 70% e que houve um crescimento do número de alunos da graduação, de 2007 para 2008, que passou de 4,2% para 7,5%.

Esses dados nos levaram a refletir sobre a aprendizagem de Matemática dos alunos dos cursos a distância. Que ferramentas são utilizadas para a intermediação entre aluno e professor? Que metodologias são empregadas? Nosso envolvimento com a metodologia de Resolução de Problemas nos levou a indagar: Como possibilitar ao aluno desta modalidade de ensino a experiência de resolver problemas?

Em outro artigo do mesmo jornal, José Manuel Moran (apud NUNES 2009), falando sobre o preconceito que existe contra a EaD, afirma que ele existe devido à vinculação, durante a última década, ao ensino técnico e aos telecursos, mas que isso mudaria quando universidades conceituadas formassem profissionais, na EaD com a mesma qualidade dos profissionais formados no ensino presencial. Isso já está sendo comprovado, pois, dados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que afere o desempenho dos



alunos de graduação, mostram, para 2007, que em 9 das 13 áreas avaliadas os alunos da EaD se saíram melhor que os alunos dos cursos presenciais, incluídos os cursos de Pedagogia, Ciências Sociais e Turismo (GALLO, 2009; NUNES, 2009).

Autores consideram a EAD como um fator importante para o desenvolvimento da Educação no Brasil e como afirma Moraes (2010):

(...) existe ainda outra dimensão a considerar quando tratamos da educação a distância especificamente: podemos e devemos pensá-la como fator de desenvolvimento e fator de desenvolvimento *da própria educação* em sentido amplo (MORAES, 2010, p.13, grifo do autor).

No entanto, mostra ser um desafio para o Brasil conseguir, em sua totalidade, disponibilizar, adaptar e até mesmo criar condições que possibilitem o acesso e o suporte para o aluno na EaD. Nesse sentido, Moraes (2010) considera dois tipos de acesso (e dois tipos de barreira): o acesso tecnológico, representado por ferramentas para o ensino e aprendizagem que contemplam o aspecto físico, equipamentos, energia, *software*, etc.; o acesso social, que envolve questões, como renda, habilidades, conhecimentos e hábitos de utilização de recursos tecnológicos. Diz o autor:

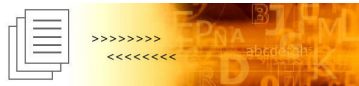
(...) a educação a distância (EaD) não apenas segue determinada direção, mas leva a educação, em sentido geral, para rumos novos, influenciando decisivamente os modos de organização das escolas, os materiais e os procedimentos didáticos, além da definição dos papéis de estudantes e professores (MORAES, 2010, p.9).

Além disso, os programas que visam à formação de professores na EaD têm de se adequar para possibilitar a integração de teoria, prática e pesquisa, contemplando, além de outros documentos, o exposto na Resolução CNE/CP 1, Art. 12 § 2.º: “A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor”. E no Art. 13 § 1.º: “A prática será desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema” (BRASIL, 2002, s.p).

Dadas as considerações anteriores, foi desenvolvido um projeto de pesquisa unindo a Resolução de Problemas à EaD. Para isso, foi preciso conhecer ferramentas apropriadas a esta modalidade de ensino a fim de desenvolver a pesquisa com estudantes da Licenciatura em Matemática na EaD.

O trabalho foi norteado pelo seguinte problema de investigação: Que contribuições a Resolução de Problemas em ambientes virtuais de aprendizagem pode trazer para alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, na EaD?

O artigo é, portanto, um recorte da pesquisa de mestrado que trata da utilização da Resolução de Problemas em ambientes virtuais de



aprendizagem, com alunos da Licenciatura em Matemática e alguns resultados obtidos na mesma.

Para isso, apresentamos uma visão geral da metodologia de Resolução de Problemas e destacamos a importância de apresentá-la na formação inicial de professores. Apresentamos também um panorama da EaD baseada na literatura escolhida e mostramos a aprendizagem nessa modalidade de ensino.

2. A resolução de problemas

Resolver problemas de Matemática é uma prática muito antiga. A História da Matemática mostra problemas que estiveram presentes durante a evolução desta ciência, que, em geral, vem sendo construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática, como divisão de terras, cálculo de créditos, cobranças de impostos, construção. Ao mesmo tempo, estudos foram realizados para resolver problemas vinculados a outras ciências, como a Física, e aqueles relacionados à própria Matemática.

Diz Onuchic (1999):

Problemas de matemática têm ocupado um lugar central no currículo de matemática escolar desde a Antiguidade. (Registros de problemas matemáticos são encontrados na história antiga egípcia, chinesa e grega, e são ainda, encontrados problemas em livros texto de matemática dos séculos XIX e XX). (ONUCHIC, 1999, p.199).

Mas Stanic e Kilpatrick (1989) fazem este esclarecimento:

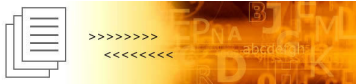
(...) é assumida uma visão muito estreita da aprendizagem da resolução de problemas. Até muito recentemente, ensinar a resolver problemas significava apresentar problemas e, talvez, incluir um exemplo de uma solução técnica específica (STANIC; KILPATRICK, 1989, p.4).

Dessa forma, percebe-se que o problema era utilizado apenas para reforçar um modelo ou uma técnica particular.

De acordo com D'Ambrosio (2008), "no século XIX educadores acreditavam que a resolução de problemas deveria ocorrer como a aplicação de princípios aprendidos. O objetivo era o de exercitar e fortalecer os músculos do cérebro. O professor ensinava o conteúdo, o aluno praticava a aplicação" (D'AMBROSIO, 2008, p.1). Essa visão mostrava um ensino de Matemática pautado na mecanização do processo de resolução de problemas.

Isso se reflete, com números alarmantes, na condição de aprendizagem dos alunos. Mostram Huete e Bravo (2006) o seguinte:

Em torno de 70% dos sujeitos apresentam dificuldades para a resolução de problemas matemáticos. Observa-se neles a



tendência geral de imitar modelos realizados anteriormente, articulando perguntas que deixam a descoberto sua falta de segurança e compreensão dos conceitos básicos (HUETE; BRAVO, 2006, p.110).

Por outro lado, há educadores matemáticos preocupados em relacionar os conhecimentos matemáticos com problemas que podem ser encontrados no cotidiano ou em outras áreas do conhecimento. Isso pode desenvolver nos alunos a criatividade, a capacidade crítica e a autonomia para criar novas alternativas de resoluções, possibilitando-lhes compreender e acompanhar as mudanças do mundo moderno e até mesmo transformar suas condições de vida.

Segundo Viana (2002, p.2), “a atividade matemática é parte essencial de quase toda profissão: comércio, administração, previsão do tempo, arquitetura, engenharia, medicina, economia são apenas alguns exemplos. Daí a necessidade do homem ser matematicamente alfabetizado”.

A partir da década de 90 do século XX, a Resolução de Problemas se tornou alvo de grande número de pesquisas e, aos poucos, foi chegando às salas de aula.

No Brasil foram editados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997, 1998 e 1999, respectivamente da 1.^a à 4.^a série, da 5.^a à 8.^a série do Ensino Fundamental e dos três anos do Ensino Médio (BRASIL, 1997, 1998, 1999), cujas ideias foram baseadas nos Standards de 1989 do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), que continham recomendações para o ensino de Matemática nos Estados Unidos da América.

Dizem Alevatto e Onuchic (2009) sobre os PCN:

(...) apontam o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles, como um dos propósitos do ensino de Matemática; indicam a resolução de problemas como ponto de partida das atividades matemáticas e discutem caminhos para se fazer matemática na sala de aula (ALEVATTO; ONUCHIC, 2009, p.5).

De acordo com esse documento, “resolver um problema pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução (como realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos” (BRASIL, 1998, p.40-41). E esclarece: “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (BRASIL, 1998, p. 41).

Para muitos pesquisadores, resolver problemas é, pois, uma atividade natural do ser humano. Nesse sentido, Polya (1997) chega a afirmar: “Resolver problemas é da própria natureza humana. Podemos caracterizar o homem como *o animal que resolve problemas*” (POLYA, 1997, p.2, grifo do autor).



BRANCA (1997) considera que a “resolução de problemas, como habilidade básica, pode ajudar a organizar as especificações para o dia-a-dia de nosso ensino de habilidades, conceitos e resolução de problemas” (BRANCA, 1997, p.10).

No entanto, o que caracteriza a condição de ser, ou não, um problema varia de acordo com o indivíduo, pois depende de conhecimentos e/ou de situações que foram vivenciadas e da condição de habilidade cognitiva diante de uma situação-problema.

Segundo Viana (2002), o que é problema para uma pessoa, pode não ser para outra. Essa visão do que vem a ser problema é a mesma de Dante (2010): “o que é problema para alguns pode não ser para outros, ou o que é problema num determinado contexto pode não ser em outro” (DANTE, 2010, p.11).

Para Van de Walle (2001), “um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta” (apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p. 221).

Onuchic (1999), ao juntar várias ideias sobre o que vem a ser problema, afirma:

Problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver, e que o problema passa a ser o ponto de partida, e que através da resolução do problema, os professores devem fazer conexões entre os diferentes ramos da matemática gerando novos conceitos e novos conteúdos (ONUCHIC, 1999, p.215).

Vale destacar que essa concepção de problema dada por Onuchic (1999) é assumida e utilizada neste trabalho.

2.1. A Resolução de Problemas e a Formação Inicial de Professores

A formação inicial de professores tem recebido críticas frequentes pela falta de preparação para enfrentar a sala de aula. Assim, em geral, parece haver receio quanto à qualidade da formação inicial de professores (PONTE, 2002; ONUCHIC, 2009).

Dessa forma, foi percebida a necessidade de ter o professor, na formação inicial, conhecimento de metodologias de ensino que são alvo de pesquisas, para que possa ter autonomia em utilizar a que for mais apropriada à sua sala de aula. A Resolução de Problemas é uma delas. Vários pesquisadores em Educação Matemática aceitam que é importante que os licenciandos vivenciem a prática durante a formação. Dentre eles, é possível citar Gomes (1997), Santos-Wagner, Nasser e Tinoco (1997), Viana (2009), Paiva (2002), Pires (2002), Perez (2004) e Onuchic e Allevato (2009).

Afirma Perez (2004):

(...) a formação inicial deve proporcionar aos licenciandos um conhecimento que gere uma atitude que valorize a necessidade



de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem, e fazê-los criadores de estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão e a construir um estilo rigoroso e investigativo (PEREZ, 2004, p.271).

Dessa forma, Paiva (2002) afirma que é na graduação que os “saberes começam a ser construídos, sendo os primeiros anos de formação definitivos para que o futuro professor se constitua num profissional comprometido com seu desenvolvimento profissional ao longo de sua prática” (PAIVA, 2002, p.98). A autora destaca também que as disciplinas dos cursos devem estar vinculadas a ações que possibilitem aos estudantes integrar o que aprendem com a prática.

Portanto é preciso preparar para a realidade da sala de aula e para os avanços das tecnologias. Nesse sentido, Santos-Wagner, Nasser e Tinoco (1997) confirmam como deve ser a preparação do novo profissional “precisa receber uma formação que lhe permita, no futuro, pensar, refletir, criticar e adquirir novas informações de acordo com os avanços da ciência e tecnologia que são imprevisíveis no momento atual” (SANTOS-WAGNER; NASSER; TINOCO, 1997, p.47).

Destaca-se, portanto, a preocupação dos pesquisadores em relação à formação inicial. Onuchic (2009) destaca:

(...) visando à coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, faz-se presente uma peculiaridade muito especial na preparação do professor: ele aprende a profissão num lugar similar àquele em que vai atuar, porém numa situação invertida. Decorre daí que deve haver coerência absoluta entre o que se faz na formação e o que dele se espera como profissional (ONUCHIC; ALEVATTO, 2009, p.7).

Portanto a formação recebida pelos licenciandos reflete intensamente em sua prática profissional futura: “as pesquisas mostram que futuros professores de matemática encontram dificuldades, entre outras razões, porque vivenciaram e receberam uma formação deficitária” (ONUCHIC; ALEVATTO, 2009, p.19).

Para modificar este quadro é necessário que os licenciandos experimentem, em sua formação, novas metodologias de ensino que podem proporcionar-lhes a aprendizagem e contribuir para sua prática pedagógica. Assim, Nóvoa (1997), apud Viana (2009), afirma:

(...) a formação passa pela experimentação, pela inovação, pelo ensaio de novos modos de trabalho pedagógico. E por uma reflexão crítica sobre sua utilização. A formação passa por processos de investigação, diretamente articulados com práticas educativas (NÓVOA, 1997, p. 28, apud VIANA, 2009, p.3).



Considerando a Metodologia de Resolução de Problemas como um tema importante a ser tratado na formação inicial de professores, Onuchic e Alevatto (2009) orientam:

(...) para que ela seja incorporada à prática profissional dos licenciandos em Matemática, é preciso que seja efetivamente vivenciada durante a formação desses futuros professores. É necessário que, como metodologia de ensino, seja estudada, analisada e discutida nas disciplinas pedagógicas da Licenciatura, mas isso não é suficiente. É fundamental que ela seja utilizada pelos docentes que ministram disciplinas matemáticas nesses cursos, não só para promover a construção de conhecimento relativo aos conteúdos específicos de tais disciplinas, mas também para oferecer a esses licenciandos a oportunidade de vivenciar e, assim, incorporar à sua prática essa forma alternativa e mais atual de trabalho com resolução de problemas nas aulas de Matemática (ONUCHIC; ALEVATTO, 2009, p.20).

Essa afirmação é sustentada por Romanatto (2008), quando afirma que “os futuros professores, precisam vivenciar essa metodologia de ensino para então poder aplicá-la em suas futuras salas de aula em toda a sua essência” (ROMANATTO, 2008, p.4). O autor ressalta que essa não deve ser apenas sugestão, mas deve se transformar em ação: “É necessário, portanto, uma profunda mudança na formação (inicial e continuada) dos professores” (ROMANATTO, 2008, p.5).

Ao propiciar uma formação adequada para o professor, apresenta-se o que vai refletir em sua prática na sala de aula e, conseqüentemente, o que vai contribuir para a boa formação do aluno. Dessa forma, fica evidente a relevância da utilização da Resolução de Problemas em cursos de Licenciatura em Matemática.

2.2. A metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Onuchic (1999) considera que o ensino de Matemática, no Brasil, ainda está longe do ideal. É comum apresentá-la às crianças, como “um monstro ameaçador”, o que prejudica o interesse nas escolas, contribuindo para alto índice de reprovação: “em nosso país o ensino de matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão” (ONUCHIC, 1999, p.200). Portanto, ainda que se façam recomendações sobre a utilização de problemas para a aprendizagem de Matemática, observam-se equívocos que contribuem para a manutenção do quadro descrito.

O Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP/RioClaro/SP realiza pesquisas sobre a Resolução de Problemas em todos os níveis de ensino. Esse Grupo, coordenado por Onuchic, propõe uma



metodologia de ensino de Matemática denominada Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, que desenvolve esta concepção de que o conhecimento é construído, pois, ao longo da resolução do problema proposto, como ponto de partida e orientação para a aprendizagem. Os alunos atuam como participantes ativos, questionando os problemas, as soluções, dando sentido ao que fazem. Enquanto isso, o professor se porta como orientador da aprendizagem, sendo a avaliação feita por todos durante o processo. Aprender, na Resolução de Problemas, possibilita que os alunos façam conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos (ONUChIC; ALLEVATO, 2009).

No entanto esses autores (op.cit, 2009) consideram não haver formas rígidas para a utilização dessa metodologia em sala de aula. Ao recomendá-la, construíram uma proposta de aula, juntamente com professores de um curso de formação continuada, inicialmente, em 1998, com o intuito de orientar professores interessados em trabalhar com a Resolução de Problemas.

De acordo com Onuchic (1999), a proposta construída em 1998 considerava as seguintes etapas: a formação de grupos para a entrega das atividades; a atuação do professor, como orientador, observador, organizador, mediador da aprendizagem; a apresentação dos resultados na lousa; a plenária; a análise dos resultados; o consenso e a formalização. Mas, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, em certas situações, como interpretação do texto do enunciado dos problemas ou habilidades com as operações básicas, surgiu a necessidade de aperfeiçoar a proposta. Assim, Onuchic e Alevatto (2009) destacam que o roteiro foi revisto e aprimorado 10 anos depois, passando a serem consideradas as seguintes etapas: 1-Formação de grupos para a entrega das atividades; 2- Observação e incentivo; 3-Auxílio nos problemas secundários; 4 - Registro das resoluções na lousa; 5- Realização da plenária; 6 - Busca do consenso; 7 – Formalização do conteúdo.

Ao utilizar a metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, para a aprendizagem de Matemática na Educação a Distância (EaD) foram feitas algumas modificações, a fim de adequá-la a situações particulares.

3. Educação a distância

A crescente demanda por formação profissional e a socialização dos saberes evidenciaram a necessidade de mudanças na função e na estrutura das escolas e universidades, ou seja, na educação formal. Assim, em 1993, foi estabelecido um convênio entre o Ministério da Educação e as universidades públicas brasileiras, visando à criação de um Sistema Público de Educação a Distância para o Ensino Superior.

Posteriormente, o Decreto n.º 5.622 (BRASIL, 2005), da Presidência da República, regulamentou e definiu a Educação a Distância:

Educação a Distância (EaD) é a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de



informação e comunicação, envolvendo estudantes e professores no desenvolvimento de atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005, s.p).

Com a popularização da internet e o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação, a EAD tem se consolidado como modalidade de ensino.

As definições mais recentes de EAD enfatizam a educação intermediada pelas novas tecnologias. Segundo Santos, Bairral e Powell (2007), a internet é uma das responsáveis pelo impulso e interesse atual nos programas formativos a distância. Assim, surgiu a EaD intermediada pela internet, denominada por alguns autores de EaD *on-line* e por outros de EAD via internet, nesta pesquisa são consideradas expressões equivalentes.

Afirma Moran (2003):

Educação on-line pode ser definida como o conjunto de ações de ensino-aprendizagem que são desenvolvidas através de meios telemáticos, como a Internet, a videoconferência e a teleconferência. A educação on-line acontece cada vez mais em situações bem amplas e diferentes, da educação infantil até a pós-graduação, dos cursos regulares aos cursos corporativos (MORAN, 2003, p.39).

Borba, Malheiros e Zulatto (2007) consideram o seguinte:

EaD online pode ser entendida como a modalidade de educação que acontece primordialmente mediada por interações via internet e tecnologias associadas. Cursos e disciplinas cuja interação aconteça utilizando interfaces como salas de bate-papo, videoconferências, fóruns, etc. se encaixam nessa modalidade (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p. 15).

Portanto, o aspecto comunicacional da internet ampliou as formas de apresentação da EaD, modificando os papéis dos agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Novas ferramentas foram adicionadas ao processo e as interações tornaram-se mais frequentes, com a utilização de fórum, e-mail, *chat* e videoconferência, entre outros recursos.

3.1. O Ambiente Virtual de Aprendizagem

Na EaD, a internet é a mediadora entre os sujeitos e objetos do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, para que se configure esta mediação, é necessário que exista um meio para que isso ocorra. Essas mediações podem ocorrer com ferramentas próprias da internet, como o e-mail. Mas não ter um ambiente próprio para a interação pode dificultar o processo, pois "independentemente da proposta adotada são necessários meios tecnológicos para viabilizar a comunicação" (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.25).



Uma importante ferramenta que tem se destacado é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual é possível habilitar ferramentas, de acordo com a necessidade e a proposta do curso oferecido. Além de permitir a apresentação do material do curso, possibilita ferramentas, como fórum, *chat*, lista de discussão e mural. É o que confirmam Borba, Malheiros e Zulatto (2007):

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) se constituem de um cenário no qual dependendo dos recursos existentes, o ensino e a aprendizagem podem ocorrer de maneira qualitativamente diferenciada (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p. 25).

Trata-se de um ambiente munido de diferentes ferramentas de comunicação e informação onde os sujeitos (professores, alunos, pesquisadores, tutores) interagem entre si, em diferentes situações, tendo como objetivo principal promover a construção do conhecimento. Mas o AVA por si só não possibilita a aprendizagem.

Malheiros (2008) considera que um ambiente virtual pode ser considerado um ambiente de aprendizagem, se os atores envolvidos na produção de conhecimento estiverem condicionados à aprendizagem.

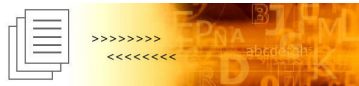
3.2. A aprendizagem na Educação a Distância: Interação, Colaboração e Diálogo no Ambiente Virtual de Aprendizagem

Com e a consolidação da EaD, a aprendizagem também se tornou alvo de preocupação. Os alunos da EaD têm disponível uma gama de informações. No entanto, confunde-se informação com conhecimento. Segundo Moran (2000), "conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, apropriando-a, tornando-a significativa para nós. O conhecimento não se passa, o conhecimento cria-se, constrói-se" (MORAN, 2000, p.54).

Apoiando-se no paradigma histórico-social, Viana (2004) considera a aprendizagem como atividade de produção e reprodução do conhecimento, sob condições de orientação e interação social. Assim, sustentada pelas ideias de Vigotsky, diz a autora:

(...) a aprendizagem é uma atividade social, uma atividade de produção e reprodução do conhecimento mediante o qual a criança assimila os modos sociais de atividade e de interação, e, mais tarde, na escola, os fundamentos do conhecimento científico, sob condições de orientação e interação social. Este conceito de aprendizagem coloca no centro de atenção, o sujeito ativo, consciente, orientado para um objetivo: sua interação com outros sujeitos (o professor e outros estudantes), suas ações com o objeto, com a utilização de diversos meios em condições sócio-históricas determinadas (VIANA, 2004, p.13).

Concordando com essa conceituação de aprendizagem, Alrø e Skovsmose (2006) afirmam:



Aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais. E, por conseguinte, a aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p.12)

Conclui-se que fatores que permitem relações entre os indivíduos podem favorecer a aprendizagem. Borba, Malheiros e Zulatto (2007) confirmam:

(...) a **interação**, o **diálogo** e a **colaboração** são fatores que condicionam a natureza da aprendizagem, uma vez que acreditamos que a qualidade da EaD on-line está diretamente relacionada a eles, os quais resultam na qualidade da participação dos envolvidos durante o processo de produção do conhecimento (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.27, grifo dos autores).

Borba (2007) considera que esses três elementos são fundamentais para a produção do conhecimento. Com o desenvolvimento das tecnologias, o AVA tem suporte tecnológico, para propiciar a interação, os processos colaborativos e o diálogo, entre os alunos da EAD.

Belloni (2009) destaca que, na interação, existe o retorno imediato, a troca de mensagem de caráter socioafetivo, ao mesmo tempo em que há a troca de informação, contribuindo para a aprendizagem.

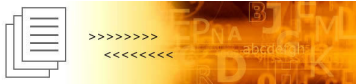
A interação, pois, torna possível a aprendizagem. Para alguns autores, como Borba, Malheiros e Zulatto (2007), a qualidade e a natureza da aprendizagem estão diretamente ligada à intensidade e à qualidade da interação. E confirmam:

(...) quando o foco é a aprendizagem matemática, a interação é uma condição necessária no seu processo. Trocar ideias, compartilhar as soluções encontradas para um problema proposto, expor o raciocínio, são ações que constituem o “fazer” matemática (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.27, grifo dos autores).

A EaD, como se vê, possibilita que os alunos construam a sua aprendizagem por meio de diversas ações, na interação.

Belloni (2009) afirma o seguinte: “em qualquer situação educacional, e muito especialmente em EaD, a aprendizagem efetiva é necessariamente ativa” (BELLONI, 2009, p.42).

Na EaD, outro fator considerado importante no processo de ensino e aprendizagem é o diálogo. De acordo com Alrø e Skovsmose (2006), esse tipo de diálogo é uma “conversação que visa à aprendizagem” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p.119), ou seja, quando os alunos desejam obter novos conhecimentos, o diálogo pode permitir que os envolvidos compartilhem o desejo de investigar. Os autores citados consideram que “dialogar é um elemento fundamental para a liberdade de aprender” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p.13), é uma “forma humilde



e respeitosa de cooperar com o outro numa relação de confiança mútua” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p.121).

Os alunos da EaD, pelo exposto, têm de dialogar com seus pares, a fim de promover a efetiva aprendizagem, pois podem trocar ideias, fazer conjecturas, tirar dúvidas e realizar outras ações.

Uma ferramenta muito útil nos processos de diálogo, na EaD, é o *chat*, que permite o retorno imediato para perguntas que angustiam, o debate de opiniões e o desenvolvimento da criticidade. Possibilita e até mesmo motiva a participação efetiva do aluno, impulsionando a aprendizagem. No diálogo, não há respostas prontas ou conhecidas anteriormente, para os problemas ou questionamentos. Elas emergem no momento compartilhado de investigação e reflexão, visando à apropriação do conhecimento (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006).

Em suas reflexões sobre o diálogo, Borba, Malheiros e Zulatto (2007) afirmam:

[o] diálogo é visto como um processo de descoberta, influenciado pelo fazer coletivo e compartilhado. Assim, ele não se constitui apenas como mero ato das pessoas se comunicarem, mas da profundidade e riqueza desse ato (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.26).

Outro aspecto importante para a aprendizagem, na EaD, é a participação colaborativa:

Se entende pela participação que não se limita a responder ‘sim’ ou ‘não’, mas procura intervir no processo de comunicação, tornando-se co-criadora da emissão e da recepção (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.27, grifos dos autores).

Professor e alunos devem atuar como parceiros no processo de aprendizagem, de que a colaboração é parte:

Num processo colaborativo, todos tem participação ativa. A realização de atividade acontece de forma coletiva, de modo que a tarefa de um complementa a do outro, visto que, na colaboração, todos visam a atingir objetivos comuns, trabalhando conjuntamente e se apoiando mutuamente para isso. [...] É um ambiente de contribuição, em que se somam as individualidades na busca de um benefício coletivo. (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.29-30).

Pesquisadores destacam que a colaboração começa com a determinação interna do participante para trabalhar junto, fazer parte do grupo. Assim as parcerias são espontâneas e voluntárias (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007; FERREIRA, 2003).



Partindo de conceitos abordados, como interação, diálogo, aprendizagem e colaboração, e de outros, Zulatto (2007), define, no âmbito da EAD, a aprendizagem colaborativa assim:

O processo em que alunos, professores e tecnologia participam ativamente e interagem a distância para produzir significados coletivamente, levantando incertezas que alimentam a busca por compreensões e suscitam novas incertezas. Dessa forma, seres humanos e mídias planejam e desenvolvem ações de interesse de um grupo, respeitando as individualidades, de modo a produzir conhecimento colaborativamente no ciberespaço (ZULATTO, 2007, p.70).

Em suma, a aprendizagem, na EaD, pode ser possibilitada pelas interações realizadas no AVA. Para isso, usam-se ferramentas, como *chat*, fórum, videoconferência, utilizadas por alunos e professores, para promover o diálogo que visa à construção do conhecimento. Além disso, elas propiciam um ambiente de interação e colaboração entre os pares, para desenvolver ações de interesse do grupo e, com isso, promover a aprendizagem efetiva de forma significativa.

4. Procedimentos metodológicos

A proposta da pesquisa foi verificar que contribuições a Resolução de Problemas pode trazer para alunos da Universidade, matriculados na Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância.

Em vista do problema de investigação, o local selecionado para a realização da pesquisa foi o Centro de Educação Aberta e a Distância-CEAD/Universidade Federal de Ouro Preto. Foram convidados os alunos de seis Polos de Apoio Presencial, onde o curso era oferecido, matriculados na disciplina Seminário III - Resolução e formulação de problemas como abordagem metodológica para o ensino da Matemática, o *lócus* da pesquisa. Foram considerados os Polos de Apoio Presencial A, B e C, devido ao grande interesse da maioria dos alunos em participar do trabalho e às condições mais favoráveis para realização de fóruns e *chats*, embora também não fossem as ideais. Os participantes da pesquisa foram nomeados com os códigos: S01, S02, S03,..., S23.

Para identificar o perfil dos sujeitos da pesquisa foi elaborado um questionário, com um preâmbulo apresentando a pesquisa. Além disso, foi elaborada uma lista com uma série de temas para que os sujeitos da pesquisa sugerissem, no Questionário Inicial, em quais deles queriam localizar os problemas a serem resolvidos. Foram escolhidos vários temas: Análise Combinatória, Álgebra, Funções, Geometria e Trigonometria. Dessa forma, foram organizados 15 problemas e distribuídos ao longo das sete últimas semanas da realização da disciplina.

Para a utilização da Resolução de Problemas no ambiente virtual de aprendizagem, foi escolhida a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Onuchic em 1999.



No entanto, como se trata da EaD, essa metodologia foi utilizada com algumas modificações, a fim de adequá-la às situações particulares dessa modalidade.

Essa proposta de utilização de metodologia partiu do princípio de que o aluno tem de estar interessado em resolver os problemas. Com isso, as atividades foram distribuídas e os grupos foram formados naturalmente entre os alunos. Durante as atividades, a pesquisadora e a professora colocaram-se como observadoras, mediadoras, incentivadoras da aprendizagem e intermediadoras da construção do conhecimento dos estudantes, participantes da pesquisa, por meio dos fóruns e *chats*.

Assim, foram propostos e seguidos os seguintes passos:

1- A atividade foi postada na Plataforma Moodle no início da semana, pela manhã (segunda-feira). Assim, as atividades foram distribuídas aos alunos para que pudessem ler, interpretar e entender o problema.

2- Os alunos passaram a semana postando suas resoluções dos problemas e discutindo-as no fórum com os colegas, por meio da Plataforma Moodle.

3- A pesquisadora observava, incentivava e participava do processo de discussão. Ajudava nos problemas secundários, dava o *feedback* das resoluções postadas, respondia e fazia perguntas, tirava dúvidas, acompanhava de perto as discussões entre os alunos no fórum.

4- As impressões dos alunos sobre os problemas, no início da semana seguinte, e a formalização dos resultados foram apresentadas nos *chats* semanais. Tratava-se de uma plenária virtual para discutir os problemas, finalizando-a com uma solução aceita por todos.

5- Uma resolução, após o *chat*, foi postada na Plataforma Moodle, para todos os pesquisados, observando os conteúdos apresentados nos problemas.

Na semana seguinte, reiniciam-se os passos de 1 a 5. Assim, com esta proposta de trabalho, a pesquisa foi iniciada no primeiro semestre de 2010. A disciplina *Seminário III - Resolução e formulação de problemas como abordagem metodológica para o ensino da Matemática* foi selecionada devido à coincidência com o tema. Além disso, essa escolha foi importante, pois a professora da disciplina também estava de acordo com a realização das atividades.

A Plataforma Moodle é o AVA utilizado nos cursos em EaD da Universidade Federal de Ouro Preto. O planejamento da disciplina e o material foram disponibilizados pela professora, para que a pesquisadora, munida dessas informações, definisse a estratégia da pesquisa.

Os recursos utilizados foram: Questionários, Fóruns, *Chats*, artigos postados na Plataforma Moodle e Resolução de Problemas de Matemática. Todos os textos necessários à disciplina, para conhecimento do assunto, e os de leitura opcional foram disponibilizados no primeiro dia letivo.

A partir do planejamento, foram estabelecidos os instrumentos principais para a coleta dos dados da pesquisa:

- Os fóruns semanais, para discussão e resolução dos problemas;
- Os *chats*, utilizados ao final de algumas atividades;
- O Questionário Final respondido pelos alunos na última semana de aula.

Ao término da pesquisa, foi enviado o Questionário Final no qual os pesquisados avaliaram o trabalho realizado. Dos 23 participantes, 22 o responderam.



A análise dos dados foi feita de forma qualitativa e quantitativa, segundo sua natureza e o encontrado na literatura consultada, preferencialmente a análise discursiva dos dados. Os resultados foram considerados satisfatórios e possibilitaram dar resposta à pergunta da pesquisa, embora outras questões tenham vindo à tona.

4. Alguns resultados da pesquisa

A partir dos dados coletados com o Questionário Inicial, foi possível verificar que os pesquisados eram pessoas adultas e trabalhadoras, que estudavam em tempo parcial e possuíam família e outras obrigações pessoais. Muitos estavam tendo a oportunidade de voltar à sala de aula depois de vários anos sem estudar. Nesse sentido, Belloni (2009) afirma: “em nível mais geral, [...] a clientela em educação aberta e a distância é adulta e em geral trabalha, ou seja, estuda em tempo parcial” (BELLONI, 2009, p.42). Essa afirmação está em concordância com Moraes (2010).

Com os instrumentos de coleta de dados utilizados foi possível observar as contribuições que a proposta de Resolução de Problemas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, baseada na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, trouxe para estudantes da Licenciatura de Matemática, da UFOP, participantes dessa pesquisa.

As principais contribuições observadas, de um modo geral, a partir da análise feita com os três instrumentos, serão enumeradas.

1 – A aprendizagem dos estudantes

Durante a realização dos fóruns a resolução dos problemas proporcionou que os pesquisados trocassem experiências, expusessem suas resoluções e opiniões sobre os problemas. Além disso, tiveram a oportunidade de colaborar entre si e promoveram o diálogo visando à aprendizagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006). Além disso, nos fóruns, os estudantes demonstraram ter adquirido uma postura crítica em relação às próprias soluções apresentadas, como afirma o sujeito S10 ao questionar o resultado por ele encontrado, ao postar a resolução do seu problema: “Este valor está esquisito, acho que falta algum dado neste cálculo” (S10).

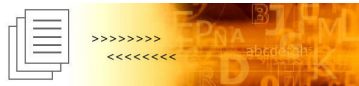
No questionário Final o sujeito S17 mostrou que houve aprendizagem durante a resolução dos problemas, ao afirmar: “tinha dificuldades em diferenciar arranjo e combinação, mas devido às perguntas dirigidas a mim com relação aos resultados das minhas questões, pude compreender as diferenças” (S17). Outro participante afirma: “A discussão de determinados assuntos, geram dúvidas e esclarecem dúvidas a respeito das nossas” (S08).

Dessa forma, os fatores primordiais para que ocorra a aprendizagem na EaD, isto é, a interação, o diálogo, a colaboração e as ações que constituem o “fazer” matemática, segundo Borba, Malheiros e Zulatto (2007), estiveram presentes durante a realização das atividades propostas para essa pesquisa.

Portanto houve aprendizagem para os pesquisados.

2 – Formação Profissional

As contribuições dessa pesquisa para a formação profissional dos participantes foi observada em depoimentos apresentados em momentos de



diálogo nos *chats* e em respostas ao Questionário Final. Nos fóruns os comentários a esse respeito foram poucos, pois o núcleo das discussões eram os problemas e as diversas resoluções.

De acordo com os depoimentos dos próprios pesquisados, a abordagem com a resolução de problemas trouxe contribuições aos participantes como futuros professores. O sujeito S05 afirma: “Descobri que devemos ensinar os alunos a pensarem e a buscarem a solução de um problema através de seus conhecimentos e não através de formas prontas e acabadas, pois isso não é aprender e sim decorar”. O sujeito S03 destaca que percebeu a “importância de se trabalhar com problemas dentro da sala de aula” (S03). O sujeito S04 afirma que “como futuro docente anseio aplicar esses conhecimentos em sala de aula, promovendo um aprendizado interativo e dinâmico e mostrou os mecanismos adequados e necessários que um professor deve assumir para conduzir uma sala de aula” (S04). Esses depoimentos corroboram com os autores Pires (2002), Romanatto (2008) e Onuchic (2009) de que é preciso que licenciandos vivenciem metodologias, para que possam utilizá-las, quando assumirem suas salas de aula.

3- Para a prática profissional

Alguns participantes da pesquisa já atuam em sala de aula. Assim, foi possível observar que esses estudantes resolveram fazer a utilização da Resolução de Problemas em sala de aula, com o enfoque dado nesta pesquisa. Isso ficou evidente em depoimentos no Questionário Final e em *chat*. No questionário um pesquisado afirmou que:

Trabalho em uma escola de artesanato e as crianças que frequentam são, na maioria, crianças que têm muitas dificuldades principalmente em Matemática, estou pensando em aplicar algo do tipo de resoluções de problemas do cotidiano para contribuir com sua aprendizagem (S06).

Outro participante pesquisado demonstra que já colocou os conhecimentos adquiridos em prática: “Como percebi que tinha dificuldade na resolução de problemas, tive uma ideia, montar um caderno só com problemas com meus alunos, e está sendo muito interessante, pois no começo eles tinham muita dificuldade, mas já estão se acostumando” (S03).

4- A abordagem trouxe um “novo olhar” no que tange à resolução de problemas matemáticos:

Nos depoimentos coletados, os participantes demonstraram ter adquirido um “novo olhar” no que tange à resolução de problemas matemáticos. Isso pode ser observado na afirmação do pesquisado, de que “me ajudou a ver com outros olhos o modo como podemos ensinar a matemática de forma prazerosa, obtendo resultado muitas vezes até melhores que o método tradicional de ensino” (S11). Esse pesquisado parece estar surpreso que os resultados possam ser melhores do que o “método tradicional”, por ele citado. Outro participante da pesquisa afirma ter descoberto “Que pode ser gostoso ensinar e aprender matemática através da resolução de problemas” (S12).

Essas afirmações demonstram que os participantes não estavam familiarizados com a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino



de Matemática e ficaram satisfeitos com a abordagem empregada nessa pesquisa.

Durante a pesquisa foi destacada, pelos participantes, a importância da participação efetiva do professor nas atividades desenvolvidas no AVA. Em *chat* um participante afirmou que “este está sendo o melhor período, temos apoio” (S17).

Nessa pesquisa, a professora e a pesquisadora se mantiveram com uma participação efetiva durante as atividades propostas.

Foi possível observar ainda em alguns participantes, o desejo de compartilhar os conhecimentos adquiridos com outros professores e demonstraram a alegria pela descoberta dessa metodologia. Isso fica evidente na afirmação do sujeito que afirma: “em minha opinião todos os professores de Matemática deveriam participar dessa disciplina. Muitas vezes fico maravilhada com certos assuntos que vemos [...] e gostaria de passar para meus colegas de trabalhos, o que algumas vezes consegui” (S21).

5. Considerações finais

Na análise das discussões nos fóruns e *chats* foi possível observar que as ferramentas disponíveis no AVA, permitiram a comunicação entre a pesquisadora, a professora, os alunos e dos alunos entre si.

Ao utilizar a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, baseada na proposta de Onuchic (1999), as interações foram intensificadas. O debate nos *chats* e nos fóruns aguçou a curiosidade dos participantes. O diálogo possibilitou a interação e a colaboração, mediados pela pesquisadora e pelas ferramentas disponíveis no AVA, considerados por Borba, Malheiros e Zulatto (2007) como primordiais para a construção do conhecimento na EAD. Além disso, os alunos puderam expor opiniões, mostrar sentimentos e dúvidas e compartilhar experiências.

A articulação das ideias surgidas no grupo, a partir dos problemas propostos, possibilitou que os alunos fossem protagonistas de sua aprendizagem.

Pelas interações analisadas e pelos depoimentos dos alunos, observou-se que a proposta contribuiu para a aprendizagem de conteúdos específicos de Matemática e proporcionou um novo olhar para os problemas. Isso os fez ver a importância de resolver problemas sem a utilização de processos mecânicos e memorizados, incentivando a postura crítica. Além disso, puderam perceber que a persistência e a autonomia são características importantes para o sucesso da resolução de um problema e para a própria aprendizagem.

As mudanças que os sujeitos observaram, enquanto alunos, vão refletir na prática profissional, modificando a postura na sala de aula, como professores.

A pesquisa mostrou que após experimentar a Resolução de Problemas na própria aprendizagem, desejaram utilizar essa metodologia com seus alunos, elaborando projetos e traçando estratégias para esse fim.

Durante a o desenvolvimento do trabalho da pesquisa enfrentamos, também, alguns problemas. Para realização dos *chats* a maior dificuldade foi não ser possível obter um horário que atendesse a todos os participantes, devido aos



compromissos com trabalho, família e estudo. A falta de tempo dos estudantes foi um obstáculo que contornamos. Outro desafio foi a dificuldade, apresentada por alguns alunos, com suas conexões de internet. Esse fato ficou evidente nas constantes quedas de conexão durante as atividades síncronas. Isso evidencia que, apesar dos avanços tecnológicos nessa área, muitos estudantes da EaD ainda dependem da internet dos polos, que muitas vezes, também é precária, para desenvolver suas atividades a distância.

No entanto, de um modo geral, a pesquisa mostrou resultados positivos com relação à aprendizagem e trouxe contribuições importantes para a formação profissional dos participantes.

Referências

ALLEVATO, Norma Suely G.; ONUCHIC, Lourdes R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 55, p. 133-154, Julho/Dez 2009.

ALRØ, Helle. SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, 160p.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. 5ª Ed. Campinas SP: Autores Associados, 2009, 116p.

BORBA, Marcelo C. Educação a Distância online: exemplos de geometria, funções e modelagem (palestra). In: **IX Encontro Nacional de Educação Matemática** – Belo Horizonte. 2007.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a distância online**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2007, 160p.

BRANCA, Nicholas A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. 1ª Edição. Tradução de Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, 343p.

BRASIL. **Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf. Acesso em: 01 dez. 2010.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm . Acesso em: 20 jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1º e 2º ciclos (1997)**, Brasília, DF.



BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 3º e 4º ciclos** (1998), Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática Ensino Médio** (1999). Brasília, DF.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002**, Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático In: **I Seminário de Resolução de Problemas**. (I SERP). Rio Claro: Unesp. 2008. v. único. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br//serp/trabalhos.html>. Acesso em: 05 jan. 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas: teoria e prática**. 1. ed. - São Paulo: Editora Ática, 2010, 191p.

DUTRA, Débora Santos de Andrade. **Resolução de problemas em ambientes virtuais de aprendizagem num curso de licenciatura em matemática na modalidade a distância**. 2011. 170f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

FERREIRA, Ana Cristina. **Metacognição e Desenvolvimento Profissional de professores de Matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. 390f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil, 2003.

GALLO, Ricardo. Número de alunos matriculados dobrou entre 2007 e 2008. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 11 Ago. 2009. Caderno Especial, p.4.

GOMES, Maria Laura Magalhães. Matemática e escola: Uma experiência integradora na Licenciatura em Matemática da Universidade de Minas Gerais. **Zetetiké**, Campinas SP, v.5, n.7, p. 95-109, Jan/Jun1997.

HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, José A. Fernández. **O Ensino de Matemática**. Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Tradução: Enani Rosa. 1ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2006. 232p.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Educação matemática online: a elaboração de projetos de modelagem**. 2008.187f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2008.

MORAES, Reginaldo C. **Educação a distância e ensino superior: Introdução didática a um tema polêmico**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Senac, 2010, 120p.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida (Orgs.). **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 1a. ed. Campinas: Papirus, 2000. 176p .

MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia da educação on-line. In: **Educação on line: Teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. (Org.) SILVA, Marco. São Paulo: Loyola, 2003. p. 39-50.



NUNES, Paula. Alunos de graduação remota dobram. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 jun. 2009. Caderno Empregos, p. F4.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa.; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). **Educação Matemática - pesquisa em movimento**. 1ª Edição. São Paulo: Cortez, 2004, 344p.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. 1ª Edição. São Paulo: Editora UNESP, 1999, 313p.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely G. Resolução de Problemas na Licenciatura em Matemática – Rumo à compreensão e à aquisição das grandes ideias contidas na Matemática Escolar. In: IV SIPEM - **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Brasília – DF, 2009.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. Saberes do professor de Matemática. Uma reflexão sobre a Licenciatura. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Edição Especial: Licenciatura em Matemática - um curso em discussão. Nº. 11, p. 95-104. 2002.

PEREZ, Geraldo. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). **Educação Matemática - pesquisa em movimento**. 1ª Edição. São Paulo: Cortez, 2004, 344p.

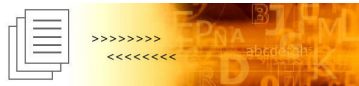
PONTE, João Pedro da. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Edição Especial: Licenciatura em Matemática - um curso em discussão. Nº. 11, p.3-8, 2002.

PIRES, C. M. C. Reflexões sobre os Cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Edição Especial: Licenciatura em Matemática - um curso em discussão. Nº11, p. 44-56. 2002.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. 1ª Edição. Tradução de Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, 343p.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de Problemas na Formação de Professores e Pesquisadores. In: **I Seminário de Resolução de Problemas**. (I SERP). Rio Claro: Unesp. 2008. v. único.

SANTOS, Gilmar T.; BAIRRAL, Marcelo de Almeida; POWELL, Arthur B. Alunos do Ensino Médio interagindo e desenvolvendo o pensamento matemático em chats. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. **Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa**. Belo Horizonte: SBEM, SBEM-MG, 2007. p. 231-242.



SANTOS-WAGNER, Vânia Maria P. dos; NASSER, Lilian; TINOCO, Lúcia. Formação inicial de professores de matemática. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.5, n.7, p. 37-49, Jan/Jun1997.

STANIC, George M. A.; KILPATRICK, Jeremy. Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In: Charles, R. I.; Silver, E. A. (Eds.), **The teaching and assessing of mathematical problem solving** (p. 1-22). Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum. 1989. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/stanic-kilpatrick%2089.pdf>, Acesso em: 15 abr. 2011.

VIANA, Marger da Conceição Ventura. **Matemática através de problemas**. Texto Didático. Curso de Especialização em Educação Matemática. Ouro Preto: Departamento de Matemática. 2002. 10p.

VIANA, Marger da Conceição Ventura. **O processo de ensino/aprendizagem de Matemática sob diferentes olhares**. 2004. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Texto para disciplina).

VIANA, Marger da Conceição Ventura. Representações Sociais acerca da Formação do Bom Professor de Matemática. In: **IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Brasília – DF, 2009.

ZULATTO, Rubia Barcelos do Amaral. **A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores**. 2007. 174f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro SP, 2007.

Enviado em: 31/01/2013 Aceito em: 15/09/2013
