

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* MESTRADO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS EXATAS

**FORMAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA COM FOCO NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Giane Maris Eidelwein

Lajeado, dezembro de 2015

Giane Maris Eidelwein

FORMAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA COM FOCO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário Univates como parte da exigência para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Madalena Dullius

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba

Lajeado, dezembro de 2015

Giane Maris Eidelwein

**FORMAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA COM FOCO NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

A Banca examinadora abaixo _____ a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates como parte da exigência do Grau em Mestra em Ciências Exatas:

Prof^a. Dr^a. Maria Madalena Dullius– orientadora
Centro Universitário Univates

Prof. Dr. Marcelo, de Carvalho Borba – coorientador
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Filho (UNESP)

Prof^a. Dr^a. Márcia Jussara HeppRehfeldt
Centro Universitário Univates

Prof^a. Dr^a. Marli Teresinha Quartieri
Centro Universitário Univates

Prof. Dr. José Cláudio Del Pino
Centro Universitário Univates

Lajeado, dezembro de 2015

Dedico este trabalho às pessoas mais presentes em minha vida, principalmente aos meus pais, pelo exemplo de vida que são, pela generosidade, pelo incentivo e por acreditar em mim. Ao meu grande amor, Ricardo, por estar sempre ao meu lado, me apoiando, nos melhores e piores momentos. AMO MUITO VOCÊS!

Giane Maris Eidelwein

Dezembro/2015

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação marca o fim de uma importante etapa da minha vida. Gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram de alguma ou de outra forma para a sua concretização.

A Deus, já que Ele colocou pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta de todo o processo que resultou neste trabalho.

Aos meus pais, José Ilton e Roseli, meu infinito agradecimento por sempre terem acreditado em minha capacidade e me acharem a melhor de todas, mesmo não o sendo. Isso só fortaleceu-me e impulsionou-me a dar o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

A meu querido namorado, Ricardo, por estar sempre ao meu lado, pondo-me para cima e fazendo-me acreditar em mim mesma. Devido a seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada por ter feito do meu sonho o nosso sonho!

Aos meus irmãos, Maurício e Leonardo e suas companheiras, e a minha sobrinha Laura meu agradecimento especial, pois, a seu modo, sempre se orgulharam de mim e confiaram em meu trabalho. Obrigada pela confiança!

Aos Professores Maria Madalena Dullius e Marcelo de Carvalho Borba (Orientadora e Coorientador deste trabalho, respectivamente) pela disponibilidade, colaboração, conhecimentos compartilhados e capacidade de estímulo ao longo de todo o trabalho.

A todos os participantes do curso de formação, que compartilharam seus conhecimentos, experiências e tempo neste trabalho. É por causa deles que esta dissertação se concretizou. Vocês merecem meu eterno agradecimento!

Aos meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos, especialmente ao grupo de pesquisa Observatório da Educação que, com ensinamentos, orientações e amizade, ajudaram-me ativamente ou passivamente neste projeto. Obrigada pelo auxílio!

À minha querida prima Tamara Engelmann Gonçalves, a quem considero uma irmã, obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias, além de estar sempre ao meu lado quando precisei de um ombro amigo. É bom poder contar com você!

Agradeço, também, à CAPES pelo apoio financeiro e pela busca de conhecimento técnico e científico.

Ninguém vence sozinho, OBRIGADA A TODOS!

FORMAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA COM FOCO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Resumo: Esta dissertação foi realizada no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC), desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES e também vinculado ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas. A pesquisa pauta-se em pressupostos que trazem contribuições em estudos sobre formação continuada de professores, Educação a Distância (EaD) e em resolução de problemas matemáticos. Teve-se por objetivo investigar as potencialidades de um curso de formação continuada em EaD com abordagem em resolução de problemas matemáticos. Tendo em vista a questão de pesquisa e os objetivos propostos, optamos por seguir o método da pesquisa predominantemente qualitativa, que se caracteriza em um estudo de caso. Para uma melhor análise qualitativa foram explorados dois questionários, um inicial e outro posterior ao curso de formação, às interações dos participantes durante o *chat* e o fórum de discussão. Estes dados foram registrados automaticamente ou desenvolvidos e anexados nos portfólios individuais. Como resultados, problematizamos a temática da resolução de problemas por meio de discussões, reflexões e trocas de experiências entre os participantes durante o curso Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual constatamos potenciais significativos em relação ao uso do Fórum de Discussões, o qual pode ser utilizado nas interações síncronas e assíncronas.

Palavras-chave: Educação à distância. Ambiente virtual de aprendizagem. Formação Continuada de Professores. Resolução de problemas matemáticos.

DISTANCE CONTINUING FORMATION WITH FOCUS ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING

Abstract: This dissertation was held in the project Programa Observatório da Educação (OBEDUC), developed at Centro Universitário UNIVATES and is also bounded to the program of Post-graduation and Professional Master's degree in Exact Sciences Teaching. This research development is based on theoretical assumptions that bring contributions in studies about teachers' continuous formation, Distance Education course (DE) and mathematical problem solving. It aims to investigate the potentialities of a Continuous Formation course in a DE modality with focus on mathematical problem solving. Having in mind the research question and the proposed objectives, we opted for following a method that comprehends a predominant qualitative research, which characterizes itself as a case study. In order to have a better qualitative analysis were explored two questionnaires, one before and the other after the formation course, the respondents' interaction during the chat and the discussion forum. These data were automatically registered or developed and attached to the individual portfolios. As results, we problematized the topic of problem solving by means of discussions, reflections and experience sharing between the participants in a Virtual Learning Environment (VLE), in which were determined significant potential in relation to the use of the Discussion Forum, which can be used in synchronic and asynchronic interactions.

Key Words: Distance Education. Virtual Learning Environment. Teachers' Continuous Formation. Mathematical problem solving.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Primeiro Encontro.....	41
Figura 2 – Segundo Encontro.....	41
Figura 3 – Terceiro Encontro.....	42
Figura 4 – Quarto Encontro.....	43
Figura 5 – Quinto Encontro.....	44
Figura 6 – Sexto Encontro.....	45
Figura 7 – Sétimo Encontro.....	46
Figura 8 – Oitavo Encontro.....	47
Figura 9 – Nono Encontro.....	48
Figura 10 – Décimo Encontro.....	49
Figura 11 – Décimo Primeiro Encontro.....	50
Figura 12 – Décimo Segundo e Décimo Terceiro Encontros.....	51
Figura 13 – Décimo Quarto Encontro.....	43
Figura 14 – Demonstração do Fórum de Discussões.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos analisados da área de Ensino.....	27
Quadro 2 – Atividades propostas para a intervenção.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. ABORDAGEM TEÓRICA	15
2.1 Resolução de problemas Matemáticos	15
2.2 Formação Continuada de Professores.....	20
2.3 Educação à distância	23
2.4 Pesquisa sobre a Resolução de Problemas e Formação continuada de professores em um ambiente à distância	26
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
4. INTERVENÇÃO PEDAGOGICA	40
4.1 Descrição dos encontros	40
5. ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	53
5.1 Questionários	53
5.2 Depoimentos dos participantes por meio dos <i>E-mails</i> , Fóruns de Discussão e <i>chat</i> do curso	63
5.2.1 Correio Eletrônico - <i>e-mail</i>	63
5.2.2 <i>Chat</i>	66
5.2.3 Fórum de Discussão	60
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
7. REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE 1 – <i>Flyer</i> do curso de formação.....	91
APÊNDICE 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -TCLE.....	92
APÊNDICE 3 - Questionário prévio.....	94
APÊNDICE 4 - Problema do Primeiro Encontro	96
APÊNDICE 5 - Problemas do Terceiro Encontro	97
APÊNDICE 6 - Atividade 3 do Sexto Encontro	98
APÊNDICE 7 - Atividade 1 do Nono Encontro	100
APÊNDICE 8 - Questionário Posterior.....	94
ANEXO 1 - Atividade 1 do Décimo Encontro	101
ANEXO 2 - Atividade 2 do Décimo Primeiro Encontro	101

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, vinculado ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, e vinculado à linha de pesquisa “Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino de Ciências e Matemática” foi fundamentado em estudos sobre formação continuada de professores de Matemática na modalidade de Educação à Distância (EaD) com foco na resolução de problemas.

O estímulo de trabalhar com esse tema ocorreu devido aos anos de prática vivenciados como monitora de Matemática na graduação e junto aos meus colegas do Observatório da Educação (OBEDUC), que nos permitiram perceber as dificuldades apresentadas por muitos alunos ao trabalhar com situações-problema, como por exemplo, ler, interpretar e compreender o seu enunciado, transpondo-o na linguagem matemática de forma adequada. De acordo com Dante (1998), é frequente o desenvolvimento de algoritmos pelos alunos em sala de aula, porém eles não conseguem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Essas lacunas podem ser uma consequência da maneira com que os problemas matemáticos são trabalhados em sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

Nas intervenções realizadas nas escolas vinculadas ao Projeto OBEDUC, do qual participei, identificamos o desinteresse dos alunos em estudar, a dificuldade na resolução dos problemas matemáticos e os baixos índices da qualidade da educação no país, demonstrados nas avaliações externas de Matemática com foco em resolução de problemas, entre elas, a Prova Brasil, o SAEB (Sistema Avaliativo da Educação Básica), o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) e o ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes).

O Projeto OBEDUC é um Programa vinculado à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e foi desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES entre os anos de 2011 e 2014. O grupo vinculado a esse

projeto analisou e constatou, em 2011, que o foco de tais avaliações é na resolução de problemas matemáticos.

Nesse grupo, foram desenvolvidas ações tanto com relação ao ensino quanto à aprendizagem envolvendo o tema resolução de problemas. As atividades envolvendo docentes foram de formação continuada presencial de professores, com foco na resolução e elaboração de problemas e um grupo colaborativo formado por professores de Matemática interessados em intercambiar jogos, recursos e estratégias utilizadas no ensino da matéria. Os trabalhos envolvendo alunos foram uma intervenção pedagógica visando a estimular o uso de estratégias diferenciadas por alunos da Educação Básica, na resolução de problemas matemáticos, uma formação de alunos pesquisadores a partir da implantação do Ensino Médio Politécnico, uma intervenção pedagógica com foco na formulação e resolução de problemas matemáticos a partir de projetos interdisciplinares do Ensino Médio Politécnico. Além disso, o uso da leitura e escrita foi utilizado como auxílio na interpretação e resolução de problemas matemáticos e a exploração de potencialidades e limitações de material didático para explorar a resolução de problemas matemáticos e a abordagem de resolução de problemas por meio de um ambiente virtual. Essas ações forneceram-nos bons indícios de eficácia e foram divulgadas na forma de dissertações de mestrado, para servirem de subsídios a outros professores em seus planejamentos.

A tendência metodológica de resolução de problemas apresenta inúmeras possibilidades de uso em sala de aula. Sua importância é reconhecida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), sendo que essa metodologia proporciona aos alunos um estímulo para a construção do conhecimento em relação a concepções e procedimentos matemáticos, além de “ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança”, (BRASIL, 1998, p.40).

Para o planejamento pedagógico e o emprego da resolução de problemas é oportuna a interação entre professores, por meio de estudo, discussões e reflexões sobre a teoria e a prática de tal. Os autores Borba, Malheiros e Amaral (2011), relatam que a formação continuada faz com que o professor reflita criticamente sobre sua prática, considerando que o grupo de formação serve para discutir, refletir e construir seus conhecimentos profissionais.

No Brasil, os cursos de formação continuada dirigem-se aos professores em serviço, ocorrendo em diferentes modalidades de termos de duração e de conteúdo, envolvendo cursos de caráter mais pragmático, teórico ou ambos. Segundo um estudo

sobre formação continuada de professores no âmbito da rede pública estadual de ensino do Rio Grande do Sul realizado por Richit (2010), a maneira inconsistente em que essas formações docentes são oferecidas pelas escolas, sem embasamento teórico, sem discussões e reflexões, demonstram que há certa incompreensão das diretrizes das políticas públicas. A formação continuada de professores pode ser um meio para possibilitar o processo de construção e reconstrução do conhecimento no desenvolvimento de tais profissionais, porém é importante considerar que os PCNs do ensino fundamental destacam que “a formação não pode ser tratada como um acúmulo de cursos e técnicas, mas sim como um processo reflexivo e crítico sobre a prática educativa” (BRASIL, 1997, p. 25).

Consoante às ideias relativas às dificuldades dos alunos e às barreiras em que a formação continuada de professores vem encontrando, questionamos os professores das escolas vinculadas ao Projeto OBEDUC sobre a realização de um curso de formação continuada que abordaria a resolução de problemas como metodologia de ensino e muitos deles justificaram não possuir tempo para o deslocamento até o local físico dos encontros. Pensando nisso, e nas diversas possibilidades de comunicação e informação que os avanços tecnológicos vêm disponibilizando e como eles transformam a forma de interação, eliminando fronteiras geográficas e barreiras culturais, estudamos a possibilidade de oferecer um curso de formação continuada na modalidade EaD com foco na resolução de problemas matemáticos para professores dos mais variados níveis de ensino.

Assim, essa modalidade não demandou muito investimento, área física e locomoção para os encontros. Neste sentido Borba, Malheiros e Amaral (2011, p.25), compreendem que o EaD tem por motivação “aproximar pessoas geograficamente distantes, possivelmente abrindo espaço à troca de culturas diferentes, é o fator central que define essa modalidade de ensino”. Diante disso, nossa questão de pesquisa é: **Quais as potencialidades de um curso de formação continuada EaD com a abordagem de resolução de problemas?**

Norteados por essa questão, traçamos um objetivo geral para desenvolvimento do trabalho: Investigar as potencialidades de um curso de formação continuada para professores de matemática na modalidade EaD com abordagem em resolução de problemas matemáticos. E com os objetivos específicos de:

- * averiguar qual a afinidade dos participantes quanto ao uso das tecnologias em seu cotidiano;

- * apurar a experiência e o interesse dos participantes em realizar cursos na modalidade EaD;
- * verificar quais as características que as ferramentas do AVA, *chat* e fórum de discussões, despontam na interação entre os envolvidos;

Tendo como objetivos específicos para o curso de formação:

- * problematizar a temática da resolução de problemas em um curso de formação de professores EAD;
- * promover discussões, reflexões e troca de experiências entre os professores em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)
- * estruturar algumas estratégias de ação para melhorar o processo de resolução de problemas;
- * incentivar os docentes no estudo sobre o ensino da resolução de problemas fundamentado na leitura de livros e artigos científicos;

Embasados nesse contexto planejamos e desenvolvemos um curso de formação disponibilizado pelo Centro Universitário UNIVATES, sendo ele na modalidade EaD com a abordagem de resolução de problemas matemáticos. O curso englobou 14 encontros realizados de forma síncrona¹ e assíncrona², por meio de um AVA da plataforma *moodle* concedido pela instituição. O AVA pôde ser compreendido como uma sala de aula virtual, na qual os participantes tiveram acesso através do uso de usuário e senha e, por conseguinte, a oportunidade de acompanhar e interagir nesse ambiente via *Internet*.

De acordo com Borba, Malheiros e Amaral (2011, p.42), “acreditamos que, de acordo com os objetivos preestabelecidos, há um ambiente virtual que se adapta de maneira mais coerente ao contexto”. A estrutura do curso de formação foi embasada em Borba, Malheiros e Amaral (2011): leituras e estudos antecedentes aos encontros indicados pela autora deste trabalho para cada um dos encontros síncronos com duração de três horas, que ocorreram via AVA. Nos encontros assíncronos, desenvolvemos estratégias para que os participantes descrevessem seus conhecimentos prévios e suas experiências de sala de aula e cotidiano. Posteriormente os participantes realizaram

¹ Eventos que exigem participação em tempo real para que possam ocorrer.

²Independem de tempo e lugar no processo de interação.

estudos sobre resolução de problemas fundamentados na leitura de livros e artigos científicos.

Para fomentar as discussões síncronas disponibilizamos questionamentos ao longo das interações, deixando os participantes expressarem suas dúvidas e opiniões e, ao término de cada um desses encontros, foi designado a um deles a elaboração de um resumo das interações que seria posteriormente disposto aos demais integrantes do grupo.

Dessa forma, problematizamos a temática da resolução de problemas, promovendo discussões, reflexões e troca de experiências entre os participantes em diferentes ferramentas disponíveis no AVA sobre assuntos distintos dentro da temática. Através do AVA, os participantes tiveram acesso aos conteúdos e atividades disponibilizados pelos ministrantes, puderam debater o tema nos Fóruns de Discussão com o intuito de sanar dúvidas via mensagens, entre outras possibilidades nas quais as ferramentas auxiliaram tanto na comunicação quanto na construção do conhecimento e troca de experiências entre os envolvidos na formação.

Optamos por seguir o método da pesquisa predominantemente qualitativa, que se caracteriza em um estudo de caso. E, como enfatiza Goldenberg (1997, p.14), “na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc.”.

A coleta de dados foi realizada durante todos os encontros síncronos e assíncronos. Para uma melhor análise qualitativa havíamos pensado em explorar as interações durante o *chat*, porém isso não foi possível. Por isso, passamos a realizar as interações *online* e assíncronas por meio do Fórum de Discussões e as postagens de materiais das atividades desenvolvidas pelos participantes foram anexadas nos portfólios individuais.

Além de coletar os dados nas diferentes ferramentas do AVA, fizemos uso de um questionário inicial e outro posterior: um aplicado no primeiro dia de curso e o outro, no último dia. Com o primeiro, tivemos por propósito coletar concepções prévias sobre a temática a ser trabalhada, bem como traçar o perfil dos participantes. Já questionário final, objetivou averiguar se o curso contemplou o propósito dos participantes quanto à Formação Profissional continuada e as atividades realizadas em sua profissão docente, bem como coletar dados sobre as potencialidades do AVA.

A organização desse trabalho estrutura-se da seguinte maneira: no capítulo 2 é apresentada a abordagem teórica dentro da perspectiva de resolução de problemas matemáticos, o AVA, a formação continuada de professores e os resultados de investigações realizadas com foco em resolução de problemas, além da formação continuada de professores em Ambientes à Distância. No terceiro capítulo, são relatados os procedimentos metodológicos que foram adotados para o desenvolvimento da pesquisa, bem como está explicitada a natureza da pesquisa, caracterizando os sujeitos envolvidos e a descrição do processo de coleta de dados. No quarto capítulo, a Intervenção Pedagógica na qual são descritos os encontros e a análise de dados de acordo com: questionários, depoimentos dos participantes por meio dos *e-mails*, Fórum de Discussões e *chat*. Concluem esse trabalho o capítulo 5, as considerações finais, as referências e os apêndices.

2 ABORDAGEM TEÓRICA

Os pressupostos teóricos que orientam esta investigação estão fundamentados na abordagem da Matemática por meio da resolução de problemas e formação continuada de professores na modalidade EaD. Esta seção será dividida em quatro subseções, que são revisões da literatura sobre: resolução de problemas matemáticos, Formação Continuada de Professores, Educação a Distância e uma Pesquisa em diversos materiais que tratam conjuntamente da resolução de problemas e Formação Continuada de professores em um ambiente à distância.

2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

O termo “problema” é empregado em múltiplos cenários e possui distintas perspectivas de acordo com diferentes autores. Dessa forma, iremos apresentar algumas dessas definições inseridas na área da Matemática. De acordo com Polya (2006), onde não há objeção, não há problema, ou seja, a concepção de problema está associada à dificuldade como, por exemplo, quando um sujeito se depara com uma situação ou uma questão e não consegue resolver de imediato por meio de seus conhecimentos. A concepção de problema para Mendonça (1993) e Pozo (1998) é semelhante, descrevem-no como uma situação divergente sem solução imediata e clara, em que o indivíduo elabora possíveis resoluções para encontrar sua solução.

De acordo com PCNs da área da Matemática (BRASIL, 1997) e Dante (2010) uma circunstância pode ser interpretada como um problema para alguns, mas para outros não. Dependendo das concepções que o indivíduo possui e de seu estágio de evolução intelectual. O autor define, ainda, que um problema é definido como uma dificuldade a ser superada ou que deva ser esclarecida e que demanda a análise consciente do sujeito a fim de resolvê-lo.

Para Onuchic (1999), um problema é uma situação não trivial e desafiadora, que leva o estudante a pensar, ou seja, é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas sobre o

que se demonstra o interesse em resolver. Por sua vez Santos e Ponte (2001) citam que alguns autores escolhem como referência a relação do sujeito com a condição, enquanto que outros dedicam a sua atenção às características da própria tarefa. Além disso, descrevem o problema como um obstáculo não comum que se desejam superar.

A definição de problema que será adotada neste trabalho considera a existência de um ou mais algoritmos para resolvê-lo e, para que se possa encontrar a solução, é importante o envolvimento do sujeito. Seguindo esse parâmetro, uma situação-problema comporta a concepção de novidade e, em sua estrutura, condições consideráveis para investigar, questionar e elaborar estratégias e construir conhecimento.

A resolução de problemas faz parte da natureza humana e tem ocupado um lugar central no currículo de Matemática desde a Antiguidade. Desde os primórdios, bem antes da invenção dos números, os homens desenvolviam estratégias para resolver problemas de sua vida. Eles elaboravam meios de medir, comparar, classificar e ordenar, quantificar, inferir os elementos fundamentais que a tradição da cultura nomeia de Matemática (HUANCA, 2006). Entretanto, somente a partir dos anos 1980 e 1990 a educação matemática levou em consideração a resolução de problemas e que o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas requeria dedicação.

Na década de 1980 “[...] muitos recursos em Resolução de Problemas foram desenvolvidos, visando ao trabalho em sala de aula, na forma de coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em Resolução de Problemas” (ONUChic, 1999, p. 206). No final da década de 1980, muitos autores passaram a perceber discordância entre as concepções sobre resolução de problemas e as distintas maneiras com que os professores as trabalhavam. Foi então que Schroeder e Lester (1989) apresentaram três formas distintas de abordar a resolução de problemas: ensinar para resolver problemas; ensinar sobre resolução de problemas e ensinar Matemática através da resolução de problemas, os quais serão explanados a seguir:

- * Ensinar para resolver problemas: o professor ensina o conceito matemático e o aplica em problemas usuais e não habituais;
- * Ensinar sobre resolução de problemas: propõe ao professor trabalhar de maneira variada, fundamentando-se em Polya (2006), o qual expõe quatro etapas no processo de resolução de problemas matemáticos.
- * Ensinar Matemática através da resolução de problemas: é utilizado nos processos de ensino e de aprendizagem de um conteúdo matemático a

partir de um problema gerador, sendo esse exclusivamente matemático ou advindo de uma situação-problema. O aluno, por meio dos conhecimentos prévios que foram ensinados em sala de aula ou provindos de suas experiências, desenvolve seu espírito explorador, sua criatividade e independência, que o ajudarão a enfrentar novas situações. “[...] *busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, a linguagem matemática da teoria dos conjuntos, técnicas de Resolução de Problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional.*” (ONUCHIC, 1999, p. 211).

George Polya (2006) demonstra o modelo de resolução de problemas ao ensino da Matemática. Em seu livro “A arte de resolver problemas”, ele propõe quatro etapas a serem seguidas durante a resolução de um problema:

- **Compreensão do problema:** nessa etapa deve-se fazer a leitura e interpretação da situação-problema para que ela seja compreendida. Cabe ao professor escolher um problema que não seja muito fácil nem muito difícil de tal forma que possibilite a sua compreensão e estimule o interesse do aluno em resolvê-lo.
- **Estabelecimento de um plano:** essa fase é de elaboração de um plano para a resolução do problema, averiguando quais os dados e as possibilidades do problema, o que se pergunta e a possibilidade de se utilizar estratégias, ou seja, de se fazer uma figura, um diagrama, tabela, tentativa e erro, entre outras. Além disso, o plano pode não sair com facilidade, mas poderá ser gradual ou vir depois de várias tentativas. Isso dependerá das experiências adquiridas em problemas resolvidos anteriormente ou com teoremas já demonstrados. Desse modo, é importante que o professor inicie essa etapa pela seguinte pergunta: “Você conhece um problema correlato?” (POLYA, 2006, p. 6).
- **Execução do plano:** em tal etapa é importante que se tenha paciência, persistência e concentração. Se o plano foi desenvolvido adequadamente, o estudante realizará com facilidade essa fase.
- **Retrospecto ou verificação:** é a fase que faz o aluno repensar as etapas anteriores, examinar se a solução e o argumento estão corretos. A busca pela existência de outros caminhos para resolver o mesmo problema, além de analisar se a utilização da estratégia poderá ser empregada na

resolução de problemas semelhantes. Nesta etapa é interessante que o professor oriente e estimule os alunos a averiguar se a solução e seus argumentos estão corretos. Polya (2006, p. 10) destaca que:

Um bom professor precisa compreender e transmitir a seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer. Com estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução.

Conforme Schroeder e Lester (1989) há um excesso de cautela nessa maneira de ensinar sobre resolução de problemas em relação ao ensino de estratégias com ênfase na forma em que esses problemas são resolvidos. De acordo com Onuchic (1999), o ensino sobre resolução de problemas se caracterizava pela repetição, treino e memorização, uma vez que o professor apresentava o problema e suas etapas de resolução e os alunos, por meio de problemas semelhantes, os realizavam em sala e também em casa sem talvez tê-los compreendido.

Ao ensinar por meio dessa metodologia, os conceitos prévios dos alunos não são deixados de lado, permitindo a ele desenvolver suas habilidades, fazer uso desse conhecimento e das informações que estão seu redor para resolver o problema que lhe é apresentado. De acordo com Nunes (2010, p. 84), “[...] a expressão “através de” é uma forma de ensinar e aprender durante todo o processo, fazer matemática, pois o aluno diante do problema deve se mostrar um co-construtor do seu próprio conhecimento [...]”. Assim o aluno tem a oportunidade de construir seu conhecimento, conhecer a aplicabilidade da Matemática e encarar situações novas. Enquanto Onuchic (1999) salienta que, com a mediação e observação do professor, os alunos desenvolvem seu próprio saber, deixando de ser um agente passivo para ser um ativo, ou seja, ele passa a ser um sujeito que contribui, enfrenta situações pelas quais deve procurar estratégias e percebe seus próprios erros.

Musser e Shaughnessy (1997) destacam cinco estratégias que são abordadas e utilizadas na resolução de problemas:

- a) tentativa e erro: envolve simplesmente a aplicação das operações pertinentes às informações dadas;
- b) padrões: generaliza a partir de casos particulares dos problemas para chegar à solução;

c) resolver um problema mais simples: pode envolver a resolução de um caso particular de um problema, porém pode ser necessário um recuo temporário para uma versão resumida, ou seja, desenvolver uma analogia mais fácil de situação-problema para posteriormente retornar ao caso inicial;

d) trabalhar em sentido inverso: parte do objetivo, ou do que deve ser provado, e não dos dados;

e) simulação: compreende em preparar e realizar um experimento, coletar dados e tomar uma decisão baseada em uma análise de dados.

Além das estratégias mencionadas anteriormente, há o uso de tabelas, que é descrita por Stancanelli (2001), nas quais o discente monta e representa sua solução por meio dessa ferramenta. A estratégia do desenho, utilizada pelos estudantes e citada por Cavalcanti (2001, p. 127), garante que “[...] o desenho serve como recurso de interpretação do problema e como registro da estratégia de solução”.

Uma estratégia muito utilizada pelos alunos e que merece distinção é o cálculo formal. Em um estudo efetuado por Dullius et al (2011, p. 31), a maioria dos 311 alunos do ensino médio que participaram das provas da 11ª Olimpíada Matemática da UNIVATES (OMU) resolveram os problemas utilizando tal estratégia

A pesar de que las preguntas de la 11ª OMU puedan ser resueltas de varias formas, la mayoría de los alumnos se mostró fuertemente apegada al algoritmo. En muchas escuelas, esta es la única forma de resolución aceptada, lo que acaba privando al alumno de desarrollar sus propias estrategias, desafiando su creatividad y raciocinio y la ampliación del conocimiento matemático, visto que, dependiendo de la estrategia a ser utilizada, él necesita saber otros conceptos, los cuales no están directamente relacionados con la pregunta.

Além das estratégias de resolução de problemas matemáticos, refletir sobre os próprios erros também é enriquecedor, pois segundo os PCNs, “na aprendizagem escolar o erro é inevitável e, muitas vezes, pode ser interpretado como um caminho para buscar o acerto” (BRASIL, 1998, p. 55). Ao analisar o processo da resolução de problema matemático, o professor estuda a forma com que o aluno desenvolveu a questão, identificando suas dificuldades e quais estratégias o aluno utilizou para resolver o problema, traçando conjecturas sobre tais erros. De acordo com Radatz (apud CURY, 2004, p. 3), os erros mais efetuados pelos estudantes são:

a) dificuldades de linguagem, tanto do aluno como do professor, incluindo-se os problemas com a simbolização em Matemática;

b) dificuldades em obter informações espaciais, por parte dos alunos que têm problemas de visualização;

c) domínio deficiente de conteúdos, fatos e habilidades considerados pré-requisitos;

d) associações incorretas entre conteúdos ou rigidez de pensamento, representada pela dificuldade de transpor informações;

e) aplicações de regras ou estratégias irrelevantes em resoluções de problemas.

Na análise de erros (soluções) devem ser consideradas as seguintes premissas:

a) o respeito ao aluno, devolvendo a ele a análise feita e discutindo os resultados, com o objetivo de explorar suas próprias potencialidades; b) o planejamento de estratégias para trabalhar com conteúdos em que há maior incidência de erros, propondo questões que envolvam o interesse dos alunos; c) o aproveitamento dos recursos disponíveis (jogos, material concreto, computadores) para retomar os conteúdos de formas variadas, explorando habilidades de formular hipóteses, testá-las e discuti-las; d) para cada questão proposta ou tarefa solicitada, fazer uma análise crítica dos erros que surgem, com o grupo de alunos, para aproveitar todas as oportunidades de fazê-los pensar sobre seu próprio pensamento (CURY, 2004, p.8).

Os erros podem ser utilizados e desenvolvidos como um método de aprendizagem, preparando ações didáticas que desestabilizem suas certezas, induzindo-o a um questionamento sobre suas respostas. Dessa maneira, esse processo ajuda a aperfeiçoar o processo de ensino e de aprendizagem, proporcionando uma metodologia para que o professor oriente seu trabalho pedagógico a fim de promover um melhor aprendizado.

Dante (1998), destaca a relevância do erro na resolução de um problema, uma vez que é por tentativa e erro que se aprende, “[...] Quando está implícito que é proibido errar, o aluno não se arrisca, não se aventura, não gera novas ideias, não explora caminhos novos e diferentes”(DANTE, 2005, p. 32). Resolvendo problemas matemáticos os alunos pesquisam, experimentam, enfrentam desafios e são incentivados a buscar novas estratégias para chegar à solução. Para trabalhar com essa metodologia, Callejo e Vila (2004) destacam a necessidade de uma formação continuada e permanente por parte dos professores de Matemática da escola e de um trabalho em equipe. Sendo assim, a próxima subseção trata sobre a formação continuada de professores.

2.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

A atividade docente é de suma importância para a sociedade, porém Brito (2006) comenta que o ser professor requer preencher espaços e discutir as formas de ensino, relacionando-os a sua realidade cotidiana. É importante que esse profissional esteja inteirado das evoluções na área educacional, buscando alternativas e novas metodologias para integrá-las em sua prática, bem como auxiliando em suas atividades e no processo de ensino e de aprendizagem de seus alunos. Para que isso ocorra, o professor necessita de momentos para reflexão, discussão e troca de experiências, sendo a formação continuada uma de suas opções para que isso ocorra. Dessa forma, Nóvoa (2003, p. 27) destaca que:

O conhecimento do professor depende de uma reflexão prática e deliberativa. Depende, por um lado, de uma reelaboração da experiência a partir de uma análise sistemática das práticas. É essa análise sistemática que permite evitar as armadilhas de uma mera reprodução de idéias feitas. Depende por outro lado, de um esforço de deliberação, de escolha e de decisão que passa por uma intencionalidade de sentidos.

Essa reflexão da prática, reelaboração das experiências e análise da prática pode ir ao encontro das concepções de formação de professores citadas por Garcia (1999) como encontro, intercâmbio entre formador e formandos, com o objetivo de alterações desenvolvidas num contexto ordenado e institucional parcialmente delimitado. Compreende um método de aperfeiçoamento individual e de grupo, proposto a construir o conhecimento.

Acreditamos na formação de professores como a capacitação, onde ele possui autonomia para realizar reflexões e críticas sobre sua prática profissional e assim podendo rever, reelaborar e melhorar sua maneira de ensinar estimulando a construção do conhecimento nos alunos e adquirindo um pensamento-ação inovador (MEDINA e DOMÍNGUEZ, 1989, apud GARCIA, 1999, p. 23).

A educação está passando por desafios e cabe ao professor a responsabilidade de sua capacitação e valorização como docente. O direcionamento, a análise, a reflexão e a discussão das concepções teórico-metodológicas permitem ao professor mudanças e inovações quanto ao seu papel, sendo que, assim, ele se habilita a atender as necessidades de uma sociedade em constantes mudanças. Para Romanowski (2009, p. 138):

A formação continuada é uma exigência para os tempos atuais. Desse modo, pode-se afirmar que a formação docente acontece em *continuum*, iniciada com a escolarização básica, que depois se complementa nos cursos de formação inicial, com instrumentalização do professor para agir na prática social, para atuar no mundo e no mercado de trabalho.

Durante a formação continuada, é pertinente levar em consideração particularidades importantes da experiência profissional dos professores que podem refletir criticamente suas práticas. Bairral (2005, p.52) sugere que “os programas formativos são instrumentos eficazes para levar o professor a desenvolver suas capacidades de intuir, imaginar, levantar hipóteses, refletir, analisar, organizar e selecionar, para uma tomada de decisão consciente”.

De acordo com Perez (2004, p. 252), “a reflexão é vista como um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha suas ideias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo”. Nesse sentido, esse processo compõe um cenário e um método eficientes para a evolução profissional dos professores, como sugerem Ferreira e Miorim (2003). O grupo de professores tem papel fundamental nos processos de produção de saberes e de reflexão, corroborando Borba, Malheiros e Amaral (2011) que expõem que, no ambiente de colaboração, a aprendizagem ocorre de maneira multidirecional e é constituída por três componentes: a interação, o diálogo e a colaboração.

A interação neste trabalho é entendida como os diálogos e as conversações que acontecem no AVA entre os participantes e/ou ministrante do curso. Essas interações podem envolver assuntos e temas em estudo; discussões realizadas; algum tipo de dificuldade em relação ao manuseio de alguma ferramenta do AVA ou o desenvolvimento de alguma atividade (cunho pessoal); tolerância no prazo de entrega de alguma atividade; entre outros.

Uma das maneiras de diálogo ou de comunicação que está presente na EaD é a escrita como, por exemplo, na submissão de mensagens, que por sua vez precisa ser clara de forma que seu receptor entenda precisamente o que foi explicado, orientado e exposto. Em relação à colaboração, Borba, Malheiros e Amaral (2011), salientam que os professores e alunos passam a ter participação ativa no processo de ensino e de aprendizagem, tornando-se protagonistas, isto é, todos ensinam, aprendem e produzem conhecimento. Essa maneira de participação requer a realização coletiva das atividades,

assim as tarefas efetuadas por cada um se tornam um complemento para se chegar aos objetivos comuns.

Dessa forma, Palloff e Pratt (2007) ressaltam que a impossibilidade dos contextos visual e verbal na EaD, que estão presentes na comunicação face a face, podem ser tanto benéficos como prejudiciais, pois a comunicação escrita é um equalizador que pode, de certa forma, dar uma sensação de anonimato levando a uma maior reflexão e pensamento antes de dizer algo ou a libertar-se para dizer coisas que não seriam ditas pessoalmente.

Assim, de acordo com que foi descrito, a interação, o diálogo e a colaboração, há um vínculo entre eles, em que as concepções de cada elemento foram mencionadas separadamente apenas para facilitar a sua compreensão individual.

2.3 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

A forma de interação e comportamento humano vem sendo modificada por meio dos avanços tecnológicos, quebrando paradigmas de relacionamento entre indivíduos, propiciando possibilidades de comunicação e de informação. Esse momento pode ser considerado uma revolução das tecnologias da informação e comunicação, conhecidas por TICs. Elas são atualizadas a todo instante, eliminam barreiras culturais e geográficas, levando a novos processos de produção, às novas formas de diversão, a um novo modo de viver, pensar, agir e interagir, produzindo um novo modelo social globalizado, identificado mundialmente como sociedade da informação.

A EaD é um desses avanços e tem sido utilizada por muitas pessoas, principalmente pela falta de tempo, sendo também uma alternativa para a área educacional porque facilita os processos de ensino e de aprendizagem e a construção do conhecimento. Neste trabalho, a EaD é compreendida de acordo com a legislação educacional brasileira, como “uma forma de ensino que possibilita a auto aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação” (BRASIL, 1998).

Nessa modalidade, o educando passa a ser sujeito ativo em sua formação, e na construção do seu conhecimento, sendo desafiado a pesquisar e compreender o conteúdo de forma a participar do curso. Além disso há a possibilidade de comunicação por múltiplas vias, ou seja, uma modalidade alternativa para superar limites de tempo e

espaço, tendo em vista que existem relações entre o educador e educando, entre o educando e o saber e entre o educador e o saber. Borba, Malheiros e Amaral (2011) consideram que:

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 e Amaral, 2011, p. 17).

Algumas vantagens desta modalidade de ensino são: pedagogia inovadora; autonomia do educando de acordo com seu interesse, vontade e disponibilidade; interatividade entre os sujeitos da formação por meios virtuais; apoio com conteúdos digitais adicionais; custos mais baixos; maior flexibilidade em onde, quando e em que ritmo estudar. Outra característica é o uso de recursos técnicos de comunicação, que hoje tem alcançado um grande avanço, entre eles destacam-se: fórum, e-mail, *chat* e videoconferência, entre outros recursos, que permitem romper com as barreiras das distâncias, das dificuldades de acesso à educação e dos problemas de aprendizagem por parte dos alunos que estudam individualmente, mas não isolados e sozinhos.

Para que o público interaja e não se sinta deslocado sem suporte e instrução é importante uma boa infraestrutura no contexto da EaD. A ministrante da formação teve a responsabilidade de auxiliar e acompanhar os participantes no desenvolvimento de seus estudos, orientando-os na obtenção de estratégias de aprendizagem, direcionando-os na sua autonomia de estudo e desenvolvendo práticas autoavaliativas.

A maneira com que se pode reunir um grupo de pessoas é por meio dos AVAs que são um conjunto de mídias que utilizam a *internet* para propiciar a interação entre sujeitos do processo de ensino e conduzir conteúdos, mas a qualidade da aprendizagem é resultado do comprometimento do participante, da proposta pedagógica, dos materiais propostos, das condições e embasamento dos professores, ministrantes, equipe técnica, assim como das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente (PEREIRA, 2007, p.4). Em contrapartida, o Ministério da Educação conceitua os AVAs como

Programas que permitem o armazenamento, a administração e a disponibilização de conteúdos no formato Web. Dentre esses, destacam-se: aulas virtuais, objetos de aprendizagem, simuladores, fóruns, salas de bate-papo, conexões a materiais externos, atividades interativas, tarefas virtuais (webquest), modeladores, animações, textos colaborativos (wiki). (BRASIL, 2007, p. 11).

Os AVAs condicionam as mais variadas ferramentas de distintos formatos, podendo ser compostas na forma hipertextual, oral, escrita, audiovisual, dentre outros. Para a elaboração de material didático é interessante levar em conta alguns tópicos importantes recomendados por Pereira (2007, p.14): utilizar e disponibilizar hipertextos, textos impressos, recursos gráficos e imagens; fazer uso da voz humana quando necessário. Oferecer a opção de áudio junto com material textual, contemplando assim, diferentes perfis de aprendizes; disponibilizar videoconferência para possibilitar a interação de pessoas e grupos dispersos geograficamente em tempo real.

É importante também, para contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem, que os AVAs sejam organizados com várias mídias, tais como vídeo, áudio, gráficos, textos, que demonstram várias vantagens: proporcionar a individualidade, estimular a evolução da formação de conceitos, ampliar a interatividade, oportunizar modalidades de aprendizagem e propiciar maior entendimento dos temas a serem trabalhados. As possibilidades para utilização em AVAs são amplas, porém é importante perceber as vantagens em utilizar cada um dos recursos para podermos melhorar e aprimorar o planejamento pedagógico e assim auxiliar na aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

Segundo Barbosa (2005), os AVAs podem ser considerados recursos tecnológicos importantes no que diz respeito à cooperação ou colaboração entre sujeitos. Estes ambientes são sistemas computacionais interligados através da *internet*, utilizados como mediadores de atividades, que permitem utilizar várias ferramentas, integrar recursos, organizar e apresentar informações e produções, promovendo a interação entre sujeitos, levando em consideração atingir objetivos traçados. Os AVAs podem ser usados de forma cooperativa e/ou colaborativa, dependendo do tipo de interação que acontece entre os alunos e a proposta do professor. O maior desafio do educador é fazer com que o educando ultrapasse o papel passivo, tendo uma atitude diferente da convencional, e passe a ser o coordenador do processo. Sendo assim:

[...] é preciso compreender que não basta colocar os alunos em ambientes digitais para que ocorram interações significativas em torno de temáticas coerentes com as intenções das atividades em realização, nem tampouco pode-se admitir que o acesso a hipertextos e recursos multimidiáticos dê conta da complexidade dos processos educacionais. (ALMEIDA, 2003, p. 330)

Os AVAs permitem ao aluno/professor uma interação com seus ministrantes e com seus colegas, em sala de aula, em atividades semipresenciais e à distância de forma,

síncrona e assíncrona. Diante desses ambientes todos são vistos como iguais, uma vez que têm a possibilidade de se expressar e, por isso, esses recursos atraem cada vez mais pessoas, principalmente da geração atual, que crescem em meio a tais ambientes.

No modelo de cooperação, os vínculos entre os sujeitos do grupo são distintos e os propósitos do coletivo podem ser subordinados a objetivos individuais de apenas alguns membros do grupo. A execução das tarefas entre eles é organizada para favorecer a finalização de algo a ser realizado em grupo. Corroborando com as ideias de Fiorentini (2006) na cooperação há associações distintas e hierárquicas, uns ajudam os outros, executando tarefas, cujas finalidades geralmente não resultam de negociação. O modelo colaborativo segue o princípio de que a interação e o diálogo entre os sujeitos do grupo é o essencial para o processo educativo, ou seja, o aprendizado ocorre através da construção coletiva a partir do questionamento, problematização, discussão, apresentação de dúvidas e troca de informações.

Na colaboração os sujeitos do grupo possuem o mesmo objetivo e trabalham em conjunto, auxiliam-se reciprocamente sem uma liderança definida, tendendo a não ser uma atividade hierárquica. Fiorentini (2006, p. 52) expõe que na colaboração as relações “tendem a ser não-hierarquizadas, havendo liderança compartilhada e co-responsabilidade pela condução das ações”. No entanto, nessa prática colaborativa nem sempre os objetivos teóricos são alcançados de maneira completamente satisfatória, em função disso “o grupo colaborativo necessita ser flexível e estar permanentemente aberto e preparado para rever acordos” (FIORENTINI, 2006, p.58).

2.4 PESQUISA SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM UM AMBIENTE À DISTÂNCIA

Com o intuito de estabelecer os limites ocupados por este trabalho no contexto de referenciais envolvendo os temas formação continuada na modalidade EaD para professores do Ensino Fundamental com foco em resolução de problemas em produções científicas e trabalhos acadêmicos, selecionamos produções que possuíssem alguma relação entre dois dos seguintes: “formação continuada de professores”, “educação à distância”, e “resolução de problemas matemáticos”. Para isso, verificamos 91 periódicos classificados como *qualis* A1 e A2 pela CAPES, que disponibilizam suas versões *online* e na área de ensino dos últimos seis anos (2008 - 2013). Selecionamos artigos que apresentassem em seus títulos ou em suas palavras chaves os termos ou

expressões “formação continuada de professores”, “educação à distância”, e “resolução de problemas matemáticos”.

A princípio, encontramos 39 artigos de 12 revistas distintas, dos quais 3 artigos possuem alguma relação entre dois termos do tema, como mostra o Quadro I.

Quadro I – Artigos analisados da área de Ensino

Periódico	Artigo
Ciência & Educação	Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada
Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências	Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e Tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de Professores
	Formação Continuada de Professores de Química: Uma proposta envolvendo a Inserção da informática nas Práticas de sala de aula

Fonte: autores

Gabini e Diniz (2009), em seu estudo, abordam que no ensino de química há um distanciamento entre o ensino e a aprendizagem acadêmica e escolar, sendo esta uma das justificativas para a promoção da inserção do computador nas práticas escolares e a busca por distintos métodos de ensino. Para que isso ocorresse, foram promovidas uma ação de formação continuada comum grupo de professores das escolas públicas estaduais em uma região do interior do Estado de São Paulo, visando estimular a inserção da informática nas aulas de Química pautada na racionalidade prática, fundamentados em Pereira (2002) e Rosa (2000) e na reflexão crítica, embasados em Contreras (2002).

A metodologia utilizada no trabalho dos autores é caracterizada como qualitativa e os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: as discussões em fóruns e *chats*; os registros das impressões dos pesquisadores sobre cada encontro; as avaliações (ao final de cada encontro abordando as ações do dia, no início de cada um

focalizando atividades desenvolvidas entre os encontros mensais); os relatórios a respeito das atividades desenvolvidas no local dos encontros; os planos de aula elaborados pelos professores; a análise de *softwares* e de objetos de aprendizagem e os registros em vídeo de cada encontro. Quanto aos procedimentos para análise dos dados, o primeiro passo envolveu a leitura do conteúdo de todas as fontes para identificação das ideias presentes. A partir da identificação desses tópicos, foram estabelecidas três grandes categorias, das quais derivaram subcategorias que procuravam englobar detalhamentos relacionados com cada uma das categorias base.

A educação à distância foi utilizada como meio de interação dos alunos - professores entre os encontros presenciais, por meio do AVA, que apresentava ferramentas para a disponibilização de materiais associados ao assunto para o estímulo ao diálogo. Nesse contexto, os autores defendem a formação continuada como uma forma de interação, no qual tais docentes compartilham práticas, aprendizados e experiências, com a finalidade de buscar soluções para seus problemas profissionais.

Os autores perceberam que, no momento em que os professores se envolvem em um grupo que desenvolve características particulares e compartilham experiências, as inseguranças quanto ao uso do computador diminuem. Outra evidência encontrada foi a importância de refletir sobre ações do cotidiano escolar agregando referenciais múltiplos e discussões decorridas via fóruns utilizando artigos e textos de credibilidade dentro da área estudada estimularam uma nova dinâmica para abordar aspectos teóricos.

Já Aires e Lambach (2010), em seu trabalho com formação continuada de professores de química do Ensino Médio da rede pública estadual do Paraná, apresenta a necessidade de ações de formação continuada que aproximem o conhecimento acadêmico e a prática docente da Educação Básica que levem em consideração as necessidades formativas desses professores. Os encontros eram de caráter presencial e suas orientações ocorriam à distância, as características da formação giravam em torno de reflexões sobre a relação entre a formação de tais profissionais, a alfabetização científica e tecnológica e as noções elementares da teoria de Paulo Freire. O trabalho consistiu em uma pesquisa *ex-pos-fact*. Os instrumentos para coleta de dados foram o Projeto de Ensino elaborado por cada um dos professores e dois questionários, um aplicado no primeiro dia de curso e o outro no último dia. O produto dessa pesquisa mostrou que os participantes evidenciaram pouco conhecimento sobre os assuntos abordados e certa limitação em relacioná-las às suas práticas.

Além do trabalho de Gabini e Diniz (2009) e de Aires e Lambach (2010), optamos em expor diferentes estudos associados à formação continuada para professores de Matemática na modalidade à distância que mostram características diferenciadas e adquirem espaço nos últimos anos, levando em conta que inicialmente havia a opinião de que não era possível desenvolver Matemática em um contexto *online* (BORBA 2009, 2012).

Bairral (2010) apresenta em seu trabalho com formação continuada de professores de Matemática, estratégias didático-metodológicas na avaliação criadas e investigadas em AVAs. A EaD *online* é investigada sob dois pontos de vista: a das interações que ocorrem nos diferentes espaços comunicativos (*chats*, fóruns, portfólios, etc) e a dos instrumentos (esquemas conceituais, análise de artigos, etc). O autor evidencia que a construção do conhecimento em AVAs é persuadida pelo discurso no ambiente reflexivo e com a associação heterogeneidade de instrumentos utilizados. O processo reflexivo com caráter informativo, é a busca ou constatação do conhecimento pelo professor por meio das atividades e estudo. O discurso demonstra a reflexão e a inclusão colaborativa de seu conhecimento construído em seu meio profissional com o coletivo. O autor salienta a importância de se utilizar variados instrumentos para a obtenção de dados sobre a aprendizagem dos professores e uma análise contínua destes dados para poder inferir sobre a aprendizagem de seu interlocutor.

O Grupo de Pesquisa em Informática, outras mídias e Educação Matemática (GPIMEM), desde 2000, disponibiliza aos docentes de Matemática cursos de extensão universitária promovidos na modalidade EaD, por *chat*, com o tema: Tendências em Educação Matemática. Dessa forma, foram investigados pelo grupo distintos conceitos de ambientes, tendo concluído que a produção matemática *online* é dirigida pelo ator, *internet* e por outras tecnologias. Mesmo com tais estudos realizados, Borba (2004) atenta que são vários os assuntos não pesquisados em relação à Matemática à distância. A partir do ano de 2004, o GPIMEM juntamente com a Fundação Bradesco desenvolveram distintas pesquisas (BORBA, 2005; ZULATTO, 2007; BORBA, 2006), que proporcionaram cursos de formação continuada à distância para professores de vários locais da América do Sul, assim como discussões sobre Informática, outras mídias e Educação Matemática.

O discurso, a relação e os ambientes de comunicação podem se estabilizar no âmbito *online* agem na aprendizagem Matemática, ou seja, interagir, dialogar e colaborar são elementos do construir Matemática. Sendo assim, eles são fatores

determinantes em relação à qualidade da aprendizagem em AVAs (ZULATTO, 2010). Em alguns ambientes, como no caso do *chat*, a escrita é um meio dos participantes se comunicarem, de modo que ela passa a moldar a discussão matemática, Borba (2005) investiga como distintas mídias em variados cenários afetam o modo como a linguagem Matemática é desenvolvida. Para o autor a matemática é transformada quando o contexto passa a ser à distância e *online*.

Santos (2006) expõe distinções em relação às mudanças que ocorrem no processo da produção Matemática em um curso à distância *online* para professores, a partir das lentes da teoria da atividade e do construto seres-humanos-com-mídia. De acordo com Borba e Villarreal (2005) a concepção de seres-humanos-com-mídias “é apropriada para mostrar como o pensamento é reorganizado com a presença das tecnologias da informação, e que tipos de problemas são gerados pelo coletivo que inclui humanos e mídia” (BORBA e VILLARREAL, 2005, p. 23 – *tradução dos autores*).

Por meio de um coletivo seres-humanos-com-mídia, a comunicação, o relacionamento pessoal, o desenvolvimento de tarefas, o diálogo simultâneo, o dualismo corpo e mente resultante da interação via *internet*, podem reorganizar o pensamento e a construção de conhecimentos com base em um coletivo inteligente seres-humanos-com-Internet (BORBA, 2004). Além disso, o coletivo seres-humanos-com-chats, ocorre à distância, via *chat*, desenvolvendo uma escrita matemática diferenciada da utilizada na sala de aula presencial, já que durante a interação gestos e olhares, próprios da comunicação, não são explícitos, sendo isto evidenciado, nos cursos de extensão universitária à distância sobre "Tendências em Educação Matemática", nos últimos anos, (BORBA, 2005).

Além disso, a partir do coletivo inteligente seres-humanos-com-internet (BORBA, 2004) pode organizar a produção de conhecimentos e do pensamento, por meio da comunicação, o relacionamento pessoal, o desenvolvimento de tarefas, os diálogos simultâneos, o dualismo corpo-mente. Uma limitação descrita por Borba *et al*, (2005), refere-se às limitações que o *chat* proporciona em relação à simbologia presente na linguagem matemática (letras gregas e operadores, por exemplo) e a impossibilidade de compartilhamento, simultâneo, de gráficos e construções geométricas durante um discurso no *chat*.

Sendo assim, questões como essas têm levado educadores matemáticos a repensarem as especificidades da Educação Matemática à distância. De acordo com

isso, Borba e Villarreal (2005) reconhecem o coletivo seres-humanos-com-mídias como uma unidade básica de análise e esclarecem relevância de averiguar a referência dentro dessa unidade e apresentar que existe uma relação dialógica entre o usuário de um *software* e as intenções do grupo ou da pessoa que manipula esse *software*. Para Borba e Villarreal (2005) essa relação dialógica é entendida como uma moldagem recíproca, ou seja, ao mesmo tempo em que a mídia estipula a forma como algumas intervenções são realizadas, o usuário é que decide o que desenvolver.

O trabalho de König (2013) propôs uma intervenção pedagógica direcionada à formação continuada de professores com foco na resolução de problemas matemáticos, visando ao aperfeiçoamento das práticas pedagógicas e à redução das inquietações de tais professores e de seus colegas, assim como do grupo de pesquisa do OBEDUC. Tendo em vista esse estudo, a autora constatou que a abordagem da resolução de problemas nas aulas de Matemática era realizada como introdução e/ou conclusão de um conteúdo e/ou como avaliação do aluno, o qual deveria apresentar de maneira positiva o algoritmo explorado em aula. Segundo a autora, “esta forma de abordar problemas é muito comum nos livros didáticos o que pode acabar justificando o método usado pelo professor” (ibidem; p. 179).

Além disso, a formação continuada proporcionou a correspondência mútua de conhecimentos, reflexão e diálogo entre os colegas docentes. “Um professor que é reflexivo pode também despertar essa atitude no seu próprio aluno por meio de atividades que permitam a reflexão” (ibidem; p. 181). A leitura, interpretação, reflexão e discussão do material disponibilizado durante a formação continuada prosperou e revigorou a prática pedagógica dos participantes.

Pudemos complementar e ter fundamentos em nosso trabalho à medida que se pôde analisar aspectos da formação continuada de professores na modalidade *online*. Pouco se pode encontrar sobre o tema resolução de problemas vinculados a um dos outros temas da pesquisa e isso, no decorrer do trabalho, pode ter gerado alguns entraves, mas não que isso não tenha sido algo positivo para o trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresentaremos a abordagem metodológica que embasa a pesquisa, a estrutura do curso de formação continuada, bem como os procedimentos metodológicos para a coleta e análise de dados. Detalhamos, ainda, aspectos relevantes do curso, bem como os recursos utilizados e as atividades propostas. A pesquisa é considerada de cunho qualitativo e descrita como “estudo de caso” por analisar um grupo de professores específico.

A metodologia de estudo adotada foi à abordagem qualitativa, para Borba (2006 p. 24), na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal, o qual analisa seus dados de forma indutiva. Araújo e Borba (2004) salientam que o pesquisador já tenha um conhecimento sobre pesquisa qualitativa, na proximidade do âmbito pesquisado, uma perspectiva que esteja em equilíbrio com processos metodológicos como entrevistas, interpretações, entre outros. O que se pode denominar de pesquisa qualitativa antepõe procedimentos descritivos, enquanto a concepção de conhecimento do pesquisador permite sua intervenção, assim o conhecimento como compreensão, que pode ser transitivo, é flexível sem ser uma verdade absoluta.

A pesquisa qualitativa possibilita uma investigação mais aprofundada de conteúdos específicos, não se restringindo a questionamentos que conduzem a soluções alinhadas e limitadas. Neste contexto utilizamos a análise de discurso como forma de interpretação dos dados, sendo estes o *corpus* empírico, e compreender as interações descritas entre os participantes. De acordo com Moraes (2003):

Toda análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado corpus. Esse conjunto representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa. Seguidamente não trabalhamos com todo o corpus, mas é necessário definir uma amostra a partir de um conjunto maior de textos.

Assim, nos baseamos em fundamentos teóricos para a justificativa e interpretação concisa dos resultados. Nosso objetivo foi desenvolver um estudo de caso que teve o intuito o estudo um grupo constituído por professores de Matemática, coordenado pela investigadora, mobilizados a “buscar apoio e parceria para compreender e enfrentar os problemas complexos da prática profissional; enfrentar os desafios da inovação curricular na escola; (...) buscar o próprio desenvolvimento profissional” (FIORENTINI, 2006, p. 54).

Nesta pesquisa tivemos um grupo de professores que realizaram o curso de formação continuada com foco em resolução de problemas na modalidade EaD e com o objetivo coletar dados para verificar as potencialidades desse curso. Distintos autores apresentam o estudo de caso, dos quais Chizzotti (1995, p. 102) apresenta-o como uma “pesquisa para coleta e registro de dados de um ou vários casos, para organizar um relatório ordenado e crítico ou avaliar analiticamente a experiência com o objetivo de tomar decisões ou propor ação transformadora”.

Segundo Yin (2010) o estudo de caso é um aprofundamento empírico, que avista o planejamento, as técnicas de coleta de dados e sua análise, resumindo que “o método do estudo de caso permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (p. 24).

De acordo com o autor, o estudo de caso é um método com o qual se pretende investigar um fenômeno contemporâneo real. Esse autor acrescenta que, pelo fato de muitas vezes ser difícil isolar o fenômeno em estudo do contexto em que ocorre, faz-se necessário utilizar mais de uma fonte de dados, por isso fizemos uso de distintos métodos de coleta de dados: as discussões entre os participantes no *chat*, no fórum de discussões e as conversações entre ministrante e participantes via e-mail, também o relato completo de todos os eventos observados e do contexto da pesquisa; a diversidade de participantes e do grupo; a escolha de diferentes momentos e situações para análise.

Nesse método, os dados são coletados a partir de múltiplas fontes, que de acordo com Yin (2010) são todas baseadas em relatos, documentos ou observações. Durante o curso foi utilizada a observação da ministrante, que acompanhou os acontecimentos em tempo real, sendo observadora ativa. Houve oportunidade de se perceber a realidade do ponto de vista de alguém que fez parte daquele contexto, no caso a ministrante, e dos observadores, orientadora e coorientador. Assim houve possibilidades de manipulação dos eventos vivenciados na realidade investigada por

parte de envolvidos direta e indiretamente no curso. A fonte de dados foi o contexto do AVA, em que ocorreram os encontros da formação de professores que discutiram temas sobre resolução de problemas e a autora foi a agente da coleta de tais dados que foi feita em caráter descritivo.

O AVA utilizado nesta pesquisa é um ambiente virtual disponibilizado pelo Centro Universitário Univates, de acesso restrito, disposto ao auxílio do estudo e aprendizagem dos alunos. Esse ambiente é da plataforma MOODLE, que disponibiliza ferramentas como caixa de mensagem, fórum de discussões, calendário acadêmico do curso, além de exercícios e trabalhos que podem ser enviados através da própria plataforma.

Embasados nas concepções anteriormente expostas, dedicamo-nos a planejar e oferecer um curso de formação intitulado “Formação continuada à distância com foco na resolução de problemas matemáticos”. O curso esteve sob a orientação dos docentes Dra. Maria Madalena Dullius e Dr. Marcelo de Carvalho Borba e conduzido pela autora da pesquisa (responsável pelo planejamento e desenvolvimento das atividades do referido curso que se constituiu no cenário de investigação da pesquisa).

Para dar início à divulgação do curso estruturamos sua proposta, seu cronograma e um *flyer* (APÊNDICE 1), que passaram pelo consentimento de algumas competências burocráticas da instituição. Em seguida, enviamos *e-mail* para as Secretarias Estaduais de Educação dos Estados brasileiros e municipais da região do Vale do Taquari, para a lista eletrônica dos alunos do Mestrado Profissional em ensino de Ciências Exatas e Mestrado em Ensino da Univates. Além disso, publicamos em uma rede social, no site da instituição e distribuímos os *flyers* para as escolas vinculadas ao projeto OBEDUC.

As inscrições para o curso ocorreram até o dia 05 de agosto de 2014, na Secretaria de Extensão da Univates localizada na sala 101 do prédio 1 ou *online* no *site*³ da instituição. Os interessados em informações adicionais poderiam contatar a Secretaria de Extensão por telefone, *e-mail*⁴ ou pessoalmente. Foram disponibilizadas de 15 a 20 vagas, e esse número deu-se devido à característica das discussões e as atividades realizadas durante o curso, no qual inscreveram-se 15 professores de várias regiões do país. Para relembrar a data de início do curso e para que os participantes

³ www.univates.br/incricoes/extensao

⁴ extensao@univates.br

pudessem ter acesso ao AVA, o NEAD⁵ enviou um *e-mail* a todos com orientações, código de aluno e senha para que todos pudessem ter acesso aos materiais já disponíveis e familiarizarem-se com o AVA.

A abordagem do curso foi metodologia da resolução de problemas no contexto da Educação Matemática, com base em estudos e reflexões teórico-metodológicas sobre pesquisas e referenciais teóricos relacionados ao tema. Foram sugeridas, semanalmente, leitura de aportes teóricos, possibilitando a reflexão e a discussão dos aspectos referentes à resolução e à familiarização dos participantes quanto à utilização da metodologia na prática docente.

O desdobramento do curso de formação ocorreu por meio do AVA da instituição, denominado UnivatesVirtual⁶ e durante o período de 12 de agosto a 11 de novembro de 2014, às terças-feiras, das 19 às 22 horas, totalizando quatorze encontros de três horas (42 horas) de curso. As atividades foram desenvolvidas em oito encontros assíncronos (em tempo não real) e seis encontros síncronos (comunicação em tempo real).

Nos encontros *online* buscamos dialogar com o material empírico, que foi resultado dos encontros síncronos, visando o aprimoramento de ideias conceituais e práticas relacionadas à resolução de problemas matemáticos. As ferramentas em que ocorreram as interações foram o portfólio, que possibilitou o armazenamento dos arquivos, o *chat* e o fórum, que auxiliaram na comunicação síncrona e assíncrona.

O contexto de pesquisa desta dissertação foi baseado no curso de formação continuada, ministrado pela mestranda deste trabalho, orientada pelos doutores do Curso de Pós-Graduação inicialmente referido e tendo o apoio técnico do Núcleo de Educação à Distância – NEAD referente ao AVA. Além disso, a ministrante atuou como participante, pesquisadora e respondeu a questões burocráticas, administrativas e técnicas relativas ao curso.

O planejamento do curso de formação teve início com a escolha dos temas referentes à resolução de problemas, os materiais para realização dos estudos e as atividades, que seriam desenvolvidas no decorrer de cada encontro síncrono ou assíncrono. Porém, cabe ressaltar que mesmo com essa prévia, os assuntos foram organizados posteriormente conforme o pedido dos participantes e que cada encontro

⁵ Núcleo de Educação a Distância *nead@univates.br*

⁶ <http://www.univates.br/virtual>

será melhor explorado e explicado na seção 4. No Quadro 2, estão dispostas as atividades envolvendo as práticas desenvolvidas na intervenção desta pesquisa.

Quadro 2 – Atividades propostas para a intervenção

ENCONTRO	ATIVIDADES
<p style="text-align: center;">1 12/08 Síncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Apresentação da proposta * Aplicação de um questionário para levantamento de dados * Discussão sobre o que é um problema por meio de um problema matemático * Relatos de experiências
<p style="text-align: center;">2 19/08 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Leitura prévia de artigos disponibilizados sobre o que é um problema * Descrição individual dos pontos em comum sobre as concepções dos diferentes autores indicados para a leitura prévia * Formulação e resolução de um problema matemático por cada participante * Sugestões de reformulação do problema apresentado no 1º encontro * Avaliação do 1º encontro
<p style="text-align: center;">3 26/08 Síncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Socialização e contribuição, por meio de uma discussão sobre as concepções dos participantes relativas ao que é um problema, suas concepções prévias e ver se elas modificaram-se após as leituras feitas * Debate sobre o problema proposto no 1º encontro. Por que sugerem modificar? Por que não sugerem? * Disponibilização um ou dois problemas propostos pelos participantes para fomentar quais etapas utilizaram para resolvê-los. * Disponibilização um texto curto para discussão sobre os passos para a resolução de um problema, segundo Dante (2010) e Polya (1978). * Problematização sobre a importância das etapas da resolução de um problema para os alunos da educação básica. Em quais etapas os alunos demonstram ter dificuldade? O que poderia ajudar nessas dificuldades? * Avaliar do 2º e o 3º encontro

<p>4 02/09 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estudo do texto disponibilizado: Sobre as etapas para resolução de um problema * Comparação das etapas seguidas para desenvolver os dois problemas da atividade do 3º encontro com as etapas descritas pelos autores * Estudo do texto disponibilizado: Sobre os tipos de problemas * Pesquisa e elaboração de problemas matemáticos, para os anos finais do ensino fundamental, de acordo com os tipos de problemas sugeridos pelos autores estudados nos textos da leitura anterior * Avaliação do 3º encontro
<p>5 09/09 Síncrona</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Discussão sobre as concepções dos participantes referente as etapas de resolução de problemas, de acordo com a lista de problemas da atividade 3 do 3º encontro: quais suas concepções prévias e após as leituras? * Discussão sobre os problemas matemáticos elaborados pelos participantes, de acordo com seus tipos, e propostos no 4º encontro, atividade 4. * Avaliação do 4º encontro
<p>6 16/09 Assíncrona</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estudo do texto disponibilizado: Estratégias de resolução de problemas * Questões para discussão, reflexão e troca de experiências durante a semana no fórum sobre as estratégias de resolução de um problema * Resolução de quatro problemas disponibilizados no AVA * Discussão, reflexão e troca de experiências sobre as estratégias utilizadas pelos participantes na resolução dos quatro problemas anteriores * Avaliação do 5º encontro
<p>7 23/09 Síncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Socialização e contribuição, por meio de uma discussão sobre as estratégias utilizadas para resolver os problemas do 6º encontro. * Discussão, reflexão e troca de experiências sobre a importância de permitir o uso de diferentes estratégias de resolução. * Avaliação do 6º encontro
<p>8 30/09 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Elaboração de um problema matemático relacionado ao ensino fundamental anos finais. * Descrição da importância da formulação de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática. * Estudo dos textos disponibilizados: Por que formular problemas? * Avaliação do 7º encontro
<p>9 07/10 Síncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Discussão, reflexão e troca de experiências sobre as concepções dos participantes relativas a por que formular problemas e sua importância no ensino e na aprendizagem da Matemática relacionando com sua experiência na formulação dos problemas desenvolvidos no 8º e 9º encontro. * Avaliação do 8º encontro.

<p style="text-align: center;">10 14/10 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Desafio proposto aos docentes: Revista Cálculo, ano 2, n.14, p. 58-59, mar. 2012. * Socialização sobre as concepções prévias acerca do significado da palavra erro e de que maneira ele é explorado no contexto escolar em que trabalham. * Estudo do texto disponibilizado: Tipos de erros cometidos pelos estudantes em uma prova de Olimpíada Matemática. * Avaliação do 9º encontro.
<p style="text-align: center;">11 21/10 Síncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Discussão sobre quais as possibilidades de respostas do desafio proposto aos participantes no encontro anterior, tendo como título “Mentir de improviso só dá problemas” extraído da revista “Cálculo” de março de 2012. * Leitura sobre o desafio proposto no 10º encontro da Revista Cálculo, ano 2, n.14, p. 59, mar. 2012. * Discussão, reflexão e troca de experiências sobre as possíveis soluções para os erros cometidos pelos alunos nos diversos contextos escolares em que os participantes trabalham e as vantagens e desvantagens da análise dos erros. * Avaliação do 10º encontro.
<p style="text-align: center;">12 28/10 Assíncrono 13 04/11 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Busca e estudo de trabalhos e pesquisas sobre resolução de problemas matemáticos envolvendo algum tema de interesse em estudar, discutir e trocar ideias. * Planejamento de questões sobre o tema discutido para debater no próximo encontro durante, no máximo, 30 minutos. * Avaliação do 11º encontro.
<p style="text-align: center;">14 11/11 Assíncrono</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Discussão, reflexão e troca de experiências sobre o tema pesquisado por cada participante. Cada participante tem no máximo 30 minutos. * * Aplicação do questionário. * Avaliação do 11º, 12º, 13º e 14º encontro.

Fonte: autores

Para a exploração de cada tema foram utilizados dois encontros, um assíncrono e um síncrono, respectivamente. No primeiro eram disponibilizadas atividades com o intuito de os participantes organizarem suas concepções prévias sobre o referido tema. Seguidamente, os materiais para leitura eram disponibilizados no AVA para serem estudados, analisados e assim discutidos no encontro síncrono.

A dinâmica dos encontros síncronos foi fundamentada no estudo, discussão, reflexão e compartilhamento de concepções sobre as leituras desenvolvidas e a prática docente dos participantes envolvidos. No final de cada um dos encontros *online* um dos participantes redigia uma síntese sobre os principais aspectos discutidos. Tais arquivos foram compartilhados com os demais membros do curso para um estudo posterior.

A avaliação dos participantes ocorreu em um processo contínuo, levando em consideração as atividades desenvolvidas individualmente no decorrer do curso e disponibilizadas em seus portfólios e durante as interações referentes aos estudos dos materiais para leitura. A frequência foi registrada de acordo com a participação nos encontros síncronos e a elaboração das atividades nos encontros assíncronos, a frequência mínima foi de 75% para que recebessem o certificado de participação e aprovação.

No primeiro encontro Os participantes foram esclarecidos da frequência e de que o curso de formação fazia parte de uma Pesquisa de Mestrado e que fora estruturado para a constituição dos dados referentes a esta investigação. Sendo assim, eles concordaram que os dados organizados pudessem ser utilizados na Pesquisa, assinando, dessa maneira, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –TCLE (APÊNDICE 2), o qual foi digitalizado e anexado no portfólio pessoal de cada um dos participantes.

Considerando que se tratava de um curso de formação oferecido à distância, foi possível que professores de diversos estados do Brasil participassem. Contudo, tivemos algumas desistências e apenas quatro participantes concluíram o curso.

4 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo descrevemos cada um dos encontros expondo suas respectivas atividades, posteriormente apresentaremos a análise do material coletado.

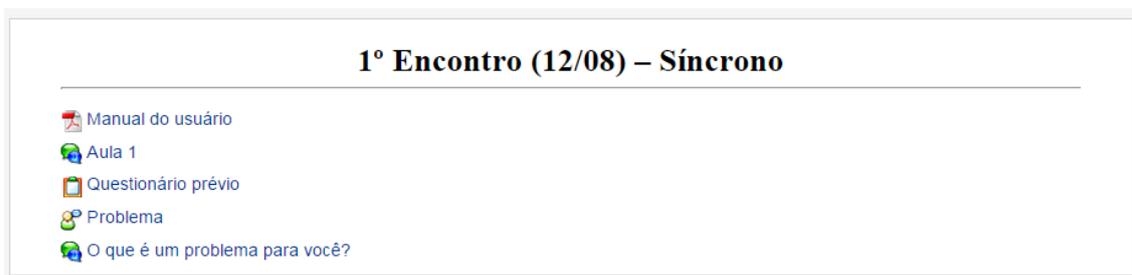
4.1 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS

1º Encontro

O primeiro encontro foi *online*, iniciamos o curso com a apresentação dos participantes, nome, cidade, onde atua, e quais seus objetivos em participar da formação continuada. Em seguida, expusemos a proposta de trabalho e sua metodologia por meio da ferramenta *chat*. Também solicitamos aos participantes para uma melhor manipulação do AVA, que lessem o manual do usuário.

Disponibilizamos o questionário prévio (APÊNDICE 3) para os participantes responderem. Porém, alguns deles já o haviam respondido, pois as atividades haviam sido postadas com antecedência. Por esse motivo, outra tarefa foi disponibilizada, uma situação-problema (APÊNDICE 4) para ser solucionada. Dessa forma, continuamos as discussões sobre o que é problema na ferramenta fórum, de modo a explorar algumas das ferramentas do AVA para uma maior familiarização com o sistema. Foi designado um participante para desenvolver a síntese sobre os principais aspectos discutidos, disponibilizados no portfólio pessoal e compartilhado com os demais membros do curso. Segue, na Figura 1, a imagem do AVA com as atividades dispostas conforme descritas anteriormente.

Figura 1 – Primeiro Encontro

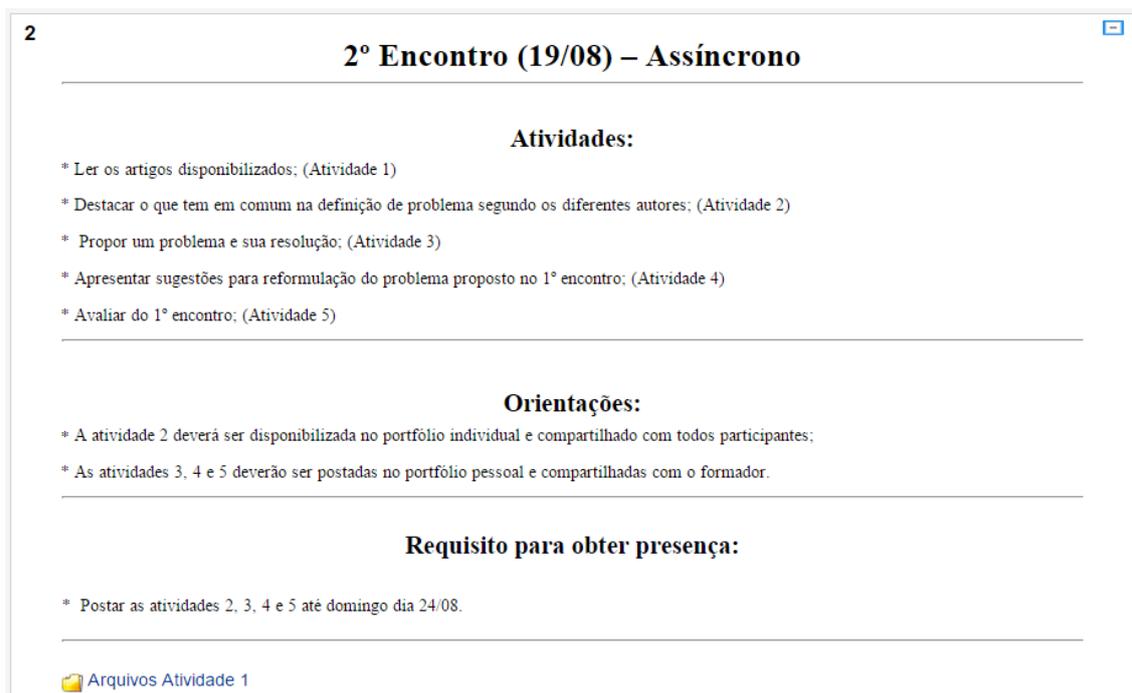


Fonte: www.univates.br/virtual

2º Encontro

Como este encontro foi assíncrono dispusemos as atividades para estudo, desenvolvimento e compartilhamento no portfólio individual até uma data pré-estabelecida, conforme figura 2, para podermos analisá-las e utilizá-las como subsídios das discussões do próximo encontro síncrono.

Figura 2 – Segundo Encontro



Fonte: www.univates.br/virtual

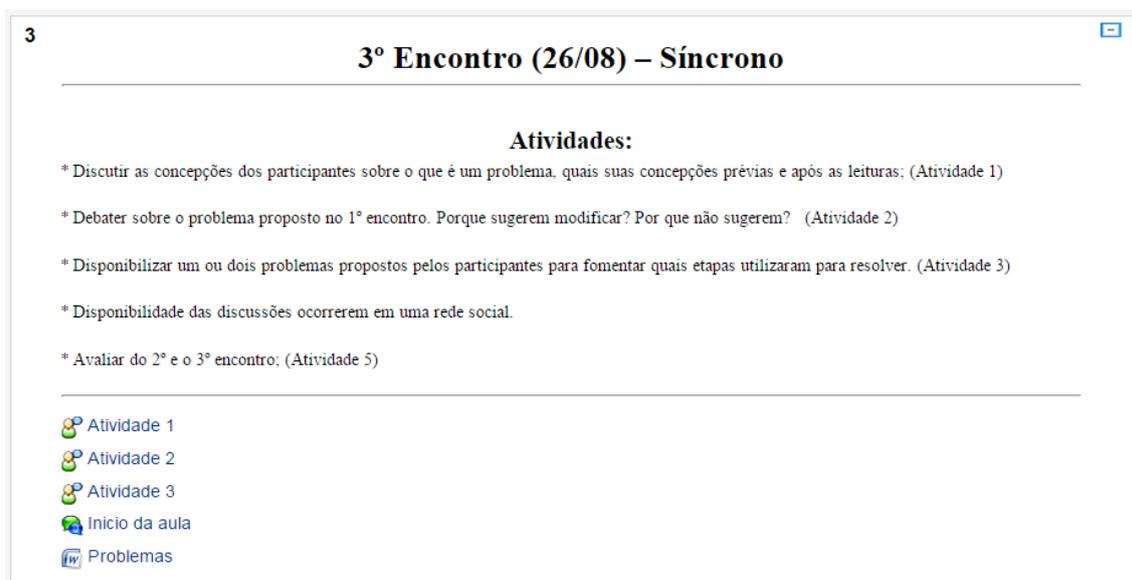
Os referenciais teóricos para estudo foram “Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica”, Branca (1997, p. 4 – 12), “A natureza da formulação e da resolução de problemas” Dante (2010, p. 11 – 17) e “Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender” Echeverría et al (1998, 13 –

42). Por meio das leituras os participantes destacaram as definições comuns sobre o que é problema de acordo com os diferentes autores estudados, além de propor um problema e sua resolução, também apresentaram sugestões para reformulação do problema proposto no 1º encontro.

3º Encontro

No segundo encontro os participantes realizaram um estudo que embasou as discussões da primeira e da segunda atividades do terceiro encontro do curso. Assim, ocorreram discussões, reflexões e troca de experiências por meio do fórum. Entre os problemas disponibilizados pelos participantes no encontro anterior, foram sugeridos dois (APÊNDICE 5) para serem resolvidos com o intuito de fomentar uma discussão na ferramenta fórum sobre quais etapas eles percorreram para encontrar a solução. As atividades foram apresentadas no AVA de acordo com a Figura 3.

Figura 3 – Terceiro Encontro



The image shows a screenshot of a virtual classroom interface. At the top left, there is a small number '3'. In the center, the title reads '3º Encontro (26/08) – Síncrono'. Below the title, under the heading 'Atividades:', there is a list of five activities:

- * Discutir as concepções dos participantes sobre o que é um problema, quais suas concepções prévias e após as leituras; (Atividade 1)
- * Debater sobre o problema proposto no 1º encontro. Porque sugerem modificar? Por que não sugerem? (Atividade 2)
- * Disponibilizar um ou dois problemas propostos pelos participantes para fomentar quais etapas utilizaram para resolver. (Atividade 3)
- * Disponibilidade das discussões ocorrerem em uma rede social.
- * Avaliar do 2º e o 3º encontro; (Atividade 5)

At the bottom of the interface, there is a navigation menu with icons and labels: 'Atividade 1', 'Atividade 2', 'Atividade 3', 'Inicio da aula', and 'Problemas'.

Fonte: www.univates.br/virtual

Devido a alguns problemas ocorridos durante os encontros síncronos, questionamos os participantes quanto à possibilidade de discutirmos por meio de uma ferramenta de rede social. Antes de finalizar o encontro, foi solicitado a um dos participantes para escrever a síntese do encontro e para que todos realizassem a avaliação do segundo e terceiro encontros.

4º Encontro

Neste encontro, assíncrono, foi disponibilizada uma leitura referente às etapas para resolução de um problema, cujo texto foi “Como Resolver Um Problema – Um Diálogo” Polya (1978, p. 25 – 27). Através da descrição individual dos passos da resolução da atividade 3 do 3º encontro, os participantes compararam com as etapas descritas pelo autor do estudo anteriormente comentado.

Outro estudo realizado neste encontro foi dos textos “Conhecendo diferentes tipos de problemas”. STANCANELLI (2001, p. 103 – 120) e “Os vários tipos de problemas” DANTE (2010, p. 11 – 17), que embasaram os participantes na elaboração de problemas matemáticos que poderiam ser utilizados em suas turmas do ensino fundamental, nos anos finais. A avaliação do 3º encontro, e as demais atividades desenvolvidas nele foram anexadas nos portfólios individuais. Podemos verificar na Figura 4, como foram dispostas as atividades, assim como as orientações e requisito para obter presença.

Figura 4 – Quarto Encontro

4

4º Encontro (02/09) – Assíncrono

Atividades:

- * Ler e estudar as etapas para resolução de um problema; (Atividade 1)
- * Descrever os passos seguidos para desenvolver os dois problemas da atividade 3 do 3º encontro, comparando com as etapas descritas pelos autores das leituras da atividade 1. (Atividade 2)
- * Ler e estudar os artigos disponibilizados: Sobre os tipos de problemas. (Atividade 3)
- * Pesquisar, elaborar e disponibilizar exemplos dos tipos de problemas matemáticos para o ensino fundamental, anos finais. (Atividades 4)
- * Avaliar o 3º encontro; (Atividade 5)
- * Ler, assinar, digitalizar e encaminhar via correio eletrônico o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Atividade 6)

Orientações:

- * A atividade 2, 4, 5 e 6 deverá ser disponibilizada no portfólio individual e compartilhado com os formadores.

Requisito para obter presença:

- * Postar as atividades 2, 4, 5 e 6 até domingo dia 07/09.

[Como_resolver_um_problema_Polya](#)
[Tipos_de_problemas_Smole](#)
[Tipos_de_problemas_e_etapas_para_resolucao_de_problemas_segundo_Dante](#)
[Atividade 6](#)

Fonte: www.univates.br/virtual

5º Encontro

No início do encontro combinamos de nos comunicarmos e estarmos sempre

online no *chat*, para sanar dúvidas quanto ao andamento e acompanhamento das atividades e, caso houvesse algum contratempo, poderiam solicitar auxílio aos colegas. As discussões e troca de experiências foram realizadas em fóruns previamente nomeados para uma melhor organização do AVA.

No primeiro fórum, discutimos as concepções com a lista de problemas da atividade 3 do 3º encontro, de acordo com suas concepções prévias e após as leituras. O outro fórum foi disponibilizado para discussão dos problemas matemáticos elaborados pelos participantes, de acordo com seus tipos, e propostos no 4º encontro, atividade 4.

A atividade 3 (FIGURA 5) não foi realizada, pois faltou tempo para que pudesse ser cumprida.

Figura 5 – Quinto Encontro

5

5° Encontro (09/09) – Síncrono

Atividades:

Durante as atividades ficaremos on-line no chat, no início do encontro combinaremos o andamento das atividades, as quais serão discutidas via fórum. Dica: Não esqueça de atualizar o fórum durante o encontro para estar à par das discussões.

- * Discutir as concepções dos participantes sobre as etapas de resolução de problemas, de acordo com a lista de problemas da atividade 3 do 3º encontro, quais suas concepções prévias e após as leituras. (Atividade 1)
- * Discutir os problemas Matemáticos elaborados pelos participantes, de acordo com seus tipos, e propostos no 4º encontro, atividade 4. (Atividade 2)
- * Cada participante analisará a lista de problemas de um colega e vice-versa, previamente escolhido por mim e discutirão no grupo como resolveram tais problemas. (Atividade 3)
- * Avaliar do 4º. (Atividade 4)

Orientações:

- * As atividade 1 e 2 deverão ser discutidas nos fóruns 1 e 2 respectivamente.
- * A atividade 3 será discutida por meio de um fórum.
- * As atividades 4 deverá ser postada no portfólio pessoal e compartilhada com o formador.

Requisito para obter presença:

Participar do fórum de discussões e das atividades disponibilizadas.

5° Encontro
Orientações
Atividade 1
Atividade 2

Fonte: www.univates.br/virtual

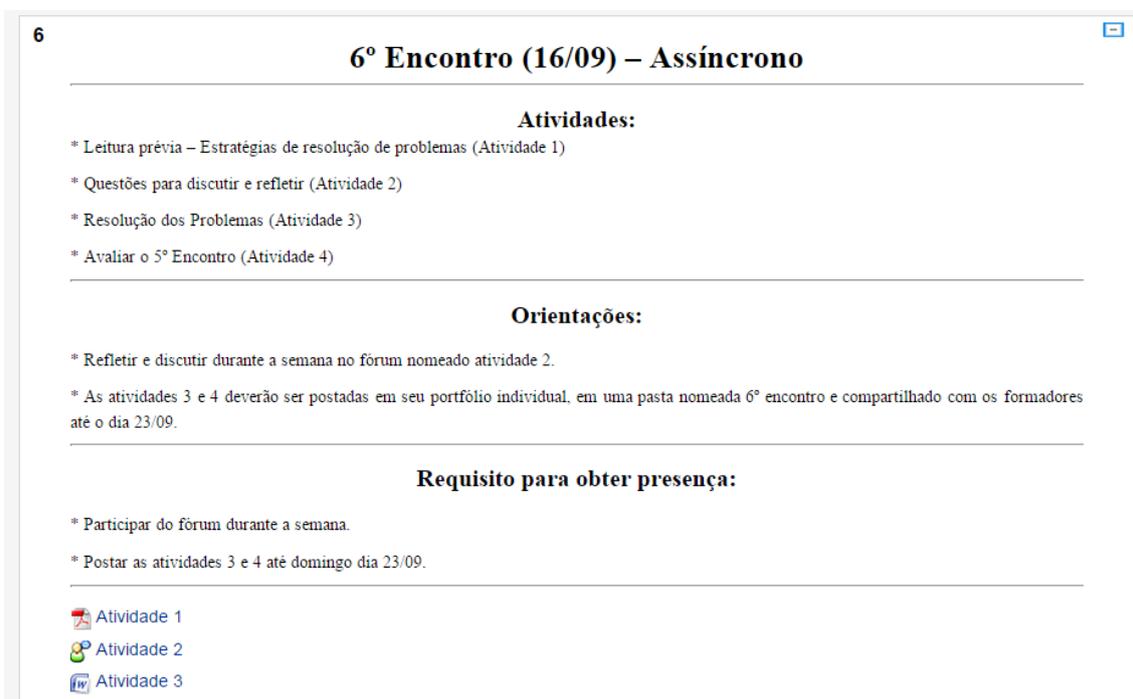
A última atividade foi avaliar o quarto encontro.

6º Encontro

Neste encontro, assíncrono, os participantes realizaram um estudo sobre as estratégias de resolução de problemas, cujo texto disposto foi “Estratégias de resolução

de problemas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de matemática” (DULLIUS *et al*2012). Esse estudo serviu para reflexão, discussão e troca de experiências na ferramenta fórum até uma data previamente solicitada. Além disso, serviu também para resolver os problemas matemáticos (APÊNDICE 6) e realizar a avaliação do 5º encontro. As atividades desenvolvidas pelos participantes foram anexadas em seus portfólios individuais. Na Figura 6, visualizamos, como disponibilizamos as atividades, as orientações e requisito para obter presença.

Figura 6 – Sexto Encontro



6 **6º Encontro (16/09) – Assíncrono**

Atividades:

- * Leitura prévia – Estratégias de resolução de problemas (Atividade 1)
- * Questões para discutir e refletir (Atividade 2)
- * Resolução dos Problemas (Atividade 3)
- * Avaliar o 5º Encontro (Atividade 4)

Orientações:

- * Refletir e discutir durante a semana no fórum nomeado atividade 2.
- * As atividades 3 e 4 deverão ser postadas em seu portfólio individual, em uma pasta nomeada 6º encontro e compartilhado com os formadores até o dia 23/09.

Requisito para obter presença:

- * Participar do fórum durante a semana.
- * Postar as atividades 3 e 4 até domingo dia 23/09.

Atividade 1
Atividade 2
Atividade 3

Fonte: www.univates.br/virtual

7º Encontro

No sétimo encontro, iniciamos com discussão, reflexão e troca de experiências, no fórum nomeado “Atividade 1”, referente às estratégias utilizadas para resolução dos problemas do sexto encontro. Com o intuito de relacionar o estudo teórico e o desenvolvimento dos problemas do encontro anterior, a segunda atividade foi socializar, debater e contribuir sobre a importância da utilização de diferentes estratégias na resolução de problemas nas aulas de Matemática. Realizamos essa atividade em outro fórum, chamado “Atividade 2”.

A síntese foi descrita por um dos participantes e a avaliação individual do 6º Encontro foi a última atividade do encontro. Elas foram anexadas no portfólio

individual e compartilhadas, conforme orientações e requisito para presença, de acordo com a Figura 7.

Figura 7 – Sétimo Encontro

7

7º Encontro (23/09) – Síncrono

Atividades:

- * Socialização e contribuição, por meio de uma discussão sobre as estratégias utilizadas para resolver os problemas do 6º encontro. (Atividade 1)
- * Socialização e contribuição, por meio de uma discussão Importância de permitir o uso de diferentes estratégias de resolução. (Atividade 2)
- * Avaliação do 6º encontro (Atividade 3)
- * Síntese

Orientações:

- * O início do encontro será realizado no chat, para algumas orientações e para sanar algumas dúvidas.
- * A atividade 1, será realizada no fórum “Atividade 1”
- * A atividade 2, será realizada no fórum “Atividade 2”.
- * A atividade 3, será desenvolvida por cada um dos participantes e postada em seu portfólio individual, em uma pasta nomeada 7º encontro e compartilhado com os formadores.

Requisito para obter presença:

Participar dos fóruns de discussões e das atividades disponibilizadas.

7º Encontro
Atividade 1
Atividade 2

Fonte: www.univates.br/virtual

8º Encontro

Nesse encontro, assíncrono, cada participante formulou um problema matemático para os anos finais do ensino fundamental que foi disponibilizado e compartilhado em seu portfólio individual. No fórum nomeado “Atividade 2” os participantes descreveram suas concepções prévias sobre a importância da formulação de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, os participantes realizaram o estudo sobre a formulação de problemas, cujo texto disposto foi “Por que formular problemas” (CHICA 2001, p. 151 – 173). Esse estudo pôde alicerçá-los para reflexão, discussão e troca de experiências na ferramenta fórum até uma data previamente solicitada.

Além dessas atividades, outra foi a avaliação do 7º encontro, que foi anexada nos portfólios individuais. Podemos verificar com mais clareza na Figura 8, como foram organizadas as atividades, bem como orientações e requisito para obter presença.

Figura 8 – Oitavo Encontro

8

8º Encontro (30/09) – Assíncrono

Atividades:

- * Cada participante desenvolverá um problema matemático relacionado ao ensino fundamental anos finais. (Atividade 1)
- * Descrição da importância da formulação de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática. (Atividade 2)
- * Leitura e análise textual: Por que formular problemas (Atividade 3)
- * Avaliação do 7º encontro (Atividade 4)

Orientações:

- * Na atividade 1, cada participante deverá formular um problema de sua autoria e postar no seu portfólio em uma pasta nomeada “Encontro 8” e com o arquivo anexado “atividade 1” e compartilhada com os participantes.
- * A atividade 2, cada participante deverá postar no fórum, “Atividade 2”, sua opinião quanto a importância da formulação de problemas.
- * A atividade 3, será a leitura e análise textual: Por que formular problemas. O texto será disponibilizado posteriormente às atividades anteriores.
- * Postar a atividade 4 no portfólio pessoal na pasta nomeada “Encontro 8” e com o arquivo anexado “atividade 4” e compartilhada com os participantes.

Requisito para obter presença:

- * As atividades 1 e 2 deverão ser realizadas até as 21:30, horário de Brasília, do dia 30/09.

 Atividade 2

 Atividade 3

Fonte: www.univates.br/virtual

9º Encontro

Iniciamos o encontro no *chat*, que serviu de amparo para combinarmos e orientarmos os participantes quanto às atividades do encontro e possíveis transtornos que poderiam ocorrer. Na primeira atividade (APÊNDICE 7), cada um dos participantes formulou um problema, desenvolvido por meio de respostas disponibilizadas à eles, esta atividade foi foco de discussão, reflexão e troca de experiências, no fórum nomeado “Atividade 1”.

Na atividade 2 do 9º encontro tivemos por objetivo relacionar a formulação de um problema, que foi a primeira atividade desse encontro com o estudo teórico realizado no encontro anterior. No fórum os participantes socializaram, debateram e contribuíram sobre a formulação de problemas e sua importância no ambiente escolar.

A avaliação individual do 8º Encontro foi a última atividade do Encontro, a qual foi anexada no portfólio individual e compartilhada, conforme orientações e

requisito para presença, de acordo com a Figura 9.

Figura 9 – Nono Encontro

9

9º Encontro (07/10) – Síncrono

Atividades:

Durante as atividades ficaremos on-line no chat, no início do encontro combinaremos o andamento das atividades, as quais serão discutidas via fórum. Dica: Não esqueça de atualizar o fórum durante o encontro para estar à par das discussões.

- * Por meio das respostas de alguns problemas, cada participante desenvolverá um problema matemático relacionado ao ensino fundamental anos finais. (Atividade 1)
- * Discussão sobre formulação de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática. (Atividade 2)
- * Avaliação do 8º encontro(Atividade 3)

Orientações:

- * Na atividade 1, cada participante receberá uma “situação” para formular um problema de sua autoria e postar no seu portfólio em uma pasta nomeada “9º Encontro” e com o arquivo anexado “atividade 1” e compartilhada com os demais participantes, para posterior discussão.
- * A atividade 2, cada participante deverá estar on-line no fórum, “Atividade 2”, para discussão sobre a formulação de problemas.
- * A atividade 3, postar no seu portfólio na pasta nomeada “9º Encontro” e com o arquivo anexado “avaliação” e compartilhada com os participantes.

Requisito para obter presença:

Participar do fórum de discussão e das atividades disponibilizadas.

Encontro 9
 Atividade 2
 Situações

Fonte: www.univates.br/virtual

10º Encontro

Nesse encontro, assíncrono, o propósito com as atividades planejadas foi explanar as concepções prévias individuais de cada participante sobre o significado da palavra erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham.

A primeira atividade sugerida foi a resolução de um desafio proposto na Revista Cálculo, cujo título é “Mentir de improviso só dá problemas” (2012, p. 58) (ANEXO 1), que foi postada e compartilhada em seus portfólios individuais. Posteriormente, cada participante postou no fórum, “Atividade 2”, suas concepções quanto ao significado da palavra erro e de que forma utiliza o termo no âmbito escolar em que desenvolvem seu trabalho como docentes.

Além disso, foi disponibilizado para estudo o texto “Tipos de erros cometidos pelos estudantes em uma prova de Olimpíada Matemática”, (DULLIUS, FURLANETTO E QUARTIERI 2012), o qual pôde alicerçá-los para reflexão e

posterior discussão e troca de experiências. Outra atividade solicitada aos participantes foi a avaliação do 9º encontro, a qual teria que ser anexada em seus portfólios individuais. Na Figura 10, podemos visualizar, como dispomos as atividades desse encontro.

Figura 10 – Décimo Encontro

10

10º Encontro (14/10) – Assíncrono

Atividades:

- * Desafio proposto aos docentes: Revista Cálculo, ano 2, n.14, p. 58, mar. 2012. (Atividade 1)
- * Explicar individualmente as concepções prévias sobre o significado da palavra erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham. (Atividade 2)
- * Leitura prévia – Erros. (Atividade 3)
- * Avaliação do 9º encontro. (Atividade 4)

Orientações:

- * Na atividade 1, cada participante deverá tentar desenvolver o problema proposto na revista. Postar no seu portfólio em uma pasta nomeada “Encontro 10” e com o arquivo anexado “atividade 1” e compartilhada com os formadores.
- * A atividade 2, antes de ler o texto para leitura da atividade 3, cada participante deverá postar no fórum, “Atividade 2”, suas concepções quanto o significado da palavra erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham.
- * A atividade 3, será a leitura e análise textual: Tipos de erros cometidos pelos estudantes em uma prova de Olimpíada Matemática.

Requisito para obter presença:

As atividades 1, 2 e 4 deverão ser realizadas até as dia 19/10.

Atividade 1
 Atividade 3
 Atividade 2

Fonte: www.univates.br/virtual

11º Encontro

O décimo primeiro encontro teve início no *chat* para acordarmos o andamento e acompanhamento das atividades, para sanar dúvidas e para o amparo de dificuldades que poderiam ocorrer. As discussões e troca de experiências foram realizadas em fóruns previamente nomeados para uma melhor organização do AVA.

No primeiro fórum, discutimos quais as possíveis soluções para o desafio apresentado aos participantes no encontro anterior. A seguir, propusemos a leitura, reflexão e estudo da continuação do texto (ANEXO 2), cujo título é “Mentir de improviso só dá problemas” (2012, p. 59). A seguir, no mesmo fórum, disponibilizamos um problema da matriz de questões do SAEB para análise e resolução, com isso retomamos a discussão e troca de experiências associando a leitura à experiência do desenvolvimento dos problemas, partindo das concepções dos participantes sobre o que

é erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham.

Para finalizar o encontro, requisitamos aos participantes a avaliação do 10º encontro, que teria que ser anexada em seus portfólios individuais. Tais atividades, suas orientações e as condições para ganhar presença, podem ser verificadas na Figura 11.

Figura 11 – Décimo primeiro Encontro

11

11º Encontro (21/10) – Síncrono

Atividades:

- * Discutir quais as possibilidades de respostas do desafio proposto aos participantes no encontro anterior, tendo como título “Mentir de improviso só dá problemas” extraído da revista “Cálculo” de março de 2012. (Atividade 1)
- * Leitura sobre o desafio proposto no 10º encontro da Revista Cálculo, ano 2, n.14, p. 59, mar. 2012. (Atividade 2)
- * Análise de um problema da matriz de questões do SAEB.
- * Discutir as concepções dos participantes sobre o que é erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham. (Atividade 3)
- * Avaliação do 10º encontro. (Atividade 4)

Orientações:

- * Na atividade 1, discussão sobre o desenvolvimento do problema proposto na revista.
- * Leitura e estudo do texto disponibilizado, atividade 2. Discussão quanto as concepções do significado da palavra erro e de que maneira é explorado no contexto escolar em que trabalham Atividade 3.
- * A atividade 4, avaliação do 10º encontro.

Boa noite!

Atividade 1

Atividade 2

Fonte: www.univates.br/virtual

12º e 13º Encontro

Nesses encontros, assíncronos, solicitamos a busca de trabalhos, pesquisas referentes a algum tema que abrangesse a resolução de problemas matemáticos para estudo, discussão e troca de experiências. O site sugerido para a busca foi do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), cujo link é: <http://www2.rc.unesp.br/gterp/>. Esses textos foram postados no portfólio individual de cada participante e compartilhados.

Além disso, o planejamento de atividades foi delimitado sendo de, no máximo, 30 minutos, pertinentes ao estudo anterior para desenvolvimento com os colegas no décimo quarto encontro. Outra atividade solicitada aos participantes foi a avaliação do 11º encontro, que seria anexada em seus portfólios individuais. Na Figura 12, podemos identificar as atividades, bem como orientações e requisito para obter presença.

Figura 12 – Décimo segundo e décimo terceiro Encontro

13

12º e 13º Encontro (28/10 e 04/11) – Assíncrono

Atividades:

- * Busca e estudo de trabalhos, pesquisas sobre resolução de problemas matemáticos envolvendo algum tema que tem interesse em estudar, discutir e trocar ideias. (Atividade 1)
- * Planejar questões referentes ao(s) trabalho(s) pesquisados para discussão e troca de ideias no próximo encontro, durante no máximo 30 minutos. (Atividade 2)
- * Avaliação do 11º encontro. (Atividade 3)

Orientações:

- * Na atividade 1, cada participante deverá pesquisar e estudar um ou mais trabalhos, pesquisas sobre resolução de problemas matemáticos envolvendo algum tema que tem interesse em estudar, discutir e trocar ideias. Sugiro o site do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), cujo link é: <http://www2.rc.unesp.br/gterp/>. Postar o(s) texto(s) no seu portfólio em uma pasta nomeada "Encontro 13" e com o arquivo anexado "atividade 1" e compartilhada com os formadores.
- * O(s) texto(s) deverão ser postados no portfólio pessoal na pasta nomeada "Encontro 13" e com o arquivo anexado "texto para leitura" e compartilhada com os participantes.

Requisito para obter presença:

As atividades 1, 2, 3 e o(s) textos deverão ser realizadas até as dia 08/11.

Fonte: www.univates.br/virtual

14º Encontro

Iniciamos o encontro no *chat*, que serviu de apoio para acordarmos e conduzirmos os participantes nas atividades do encontro e sanar quaisquer possíveis transtornos que pudessem ocorrer. Na primeira atividade, cada um dos participantes fez a leitura e estudo dos textos disponibilizados pelos colegas participantes. Assim, por meio do fórum, foi desenvolvido o planejamento de cada um.

O questionário posterior (APÊNDICE 8) foi disponibilizado aos participantes e foi solicitada a avaliação dos encontros que faltavam, além de terem compartilhado em seu portfólio individual. Segue, na Figura 13, a imagem do AVA com as atividades dispostas conforme descritas anteriormente.

Figura 13 – Décimo quarto Encontro

14 ☰

14º Encontro (11/11) – Síncrono

Atividades:

- * Leitura, discussão e troca ideias sobre o tema pesquisado por cada participante, cada participante terá no máximo 30 minutos. (Atividade 1)
- * Responder o questionário. (Atividade 2)
- * Avaliação do 11º encontro. (Atividade 3)

Orientações:

- * Na atividade 1, cada participante será debatedor durante no máximo 30 minutos, direcionando as discussões de acordo com o tema que pesquisou dentro da Resolução de Problemas. Tais interações ocorrerão dentro do fórum “Atividade 1”.
- * Responder o questionário. (Atividade 2)
- * A atividade 3, avaliar o Encontro 13 e 14, postar no seu portfólio na pasta nomeada “Encontro 13” e com o arquivo anexado “atividade 3” e compartilhada com os formadores.

*

-  Encontro 14
-  Atividade 1
-  Questionário

Fonte: www.univates.br/virtual

5 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

No decorrer do curso de Formação ocorreram quatro contextos empíricos distintos, os quais delimitamos como um banco de dados para transcrevermos a parte prática dessa pesquisa. Nesta seção as subseções foram estruturadas da seguinte maneira: questionário inicial e posterior, depoimentos dos participantes por meio dos *e-mails*, Fóruns de Discussão e *chat* do curso com suas respectivas análises.

Com o propósito de resguardar a integridade e a identidade dos participantes do curso, utilizamos números para codificar cada um dos sujeitos que fizeram parte da pesquisa. Para isso, nas descrições, discussões e resoluções das atividades realizadas utilizamos “M” para a ministrante e, para o participante 1 (P1), para o participante 2 (P2), e assim sucessivamente e em ordem alfabética de acordo com a inicial do primeiro nome, porém alguns participantes não aparecerão na descrição dos dados, pelo fato de não terem concordado em disponibilizar seus dados à pesquisa, ou seja, não consentiram com o TCLE. A escrita dos participantes nas ferramentas do AVA está demarcada em *itálico* e, no final, sua identificação, conforme exposto anteriormente.

5.1 QUESTIONÁRIOS

O questionário inicial foi postado no AVA no primeiro encontro para que cada participante respondesse e anexasse em seu portfólio individual. O objetivo de tal instrumento foi traçar o perfil dos participantes do curso, bem como suas concepções prévias. Dos seis questionários recebidos a maioria dos professores trabalham com a disciplina de Matemática na Educação Básica da rede pública, tendo mais que 5 anos de experiência como docente.

Uma das questões foi referente ao uso do computador com o objetivo de averiguar se os professores possuem alguma familiarização, empatia e afinidade com o uso dessa tecnologia. Como resultados, podemos destacar que todos fazem uso do computador para conectar-se à *Internet*, que é utilizada para acessar *e-mails*, navegar em

redes sociais, fazer buscas para o planejamento pedagógico e estudo de suas aulas, além disso, para digitação de provas e atividades. Destacamos alguns comentários que seguem:

Pesquisar, escrever, preparar aulas e provas, e-mails". (P7)

"Para as mais variadas atividades: escolares, diversão, comunicação. Utilizo-o todos os dias. (P9)

Atuo como professora há 15 anos. Utilizo o computador para introduzir, reforçar ou consolidar um conteúdo que estou desenvolvendo em sala de aula. Nos anos iniciais temos uma reserva de horário semanal que todos devem cumprir na escola. Nos anos finais cada professor reserva um horário no laboratório quando julgar necessário, e é assim que faço. Não tenho uma periodicidade definida. (P10)

Uso constantemente para leituras, pesquisa de materiais, organização de atividades para os alunos, envio e recebimento de mensagens. (P11)

De acordo com Dullius *et al* (2006), em uma pesquisa desenvolvida com um grupo professores do Vale do Taquari, podemos verificar que a finalidade do uso de tecnologias pelo grupo corrobora com as respostas dos participantes desta pesquisa “a maioria dos professores entrevistados possui computador em casa e o utiliza apenas para digitar provas e trabalhos, para acessar a internet e realizar pesquisas (buscas)” (p. 5). É possível perceber, que os participantes do curso possuem as mesmas características que os investigados há quase 10 anos atrás.

Ao indagar os participantes sobre sua experiência em cursos na modalidade à distância, a maioria respondeu que já havia participado. Esta participação foi durante a pós-graduação, em formação continuada ou como docente e tutor. Dois dos participantes que concluíram o curso não tiveram alguma experiência com a modalidade EaD. Isso nos mostra que a falta de experiência nesta modalidade não foi um aspecto influenciador das desistências ocorridas durante o curso de formação.

Sim. Fiz o PROINFO, mas não consegui concluí-lo em função da minha jornada de trabalho ser muito extensa, perdia os prazos.(P7)

Não. (P9)

O interesse pela formação continuada na modalidade EaD foi pelo ensino e aprendizagem da metodologia da resolução de problemas, para melhorar suas práticas e aprofundar seus conhecimentos teóricos no assunto e ter a possibilidade de compartilhar experiências entre profissionais da área. Nesse contexto, os participantes indicam que a formação contínua é importante, assim como destaca D`Ambrosio (1993) ao referir que

o professor de Matemática aprenda novas concepções matemáticas, abrangendo a investigação, a resolução de problemas e as aplicações.

O autor também cita que a formação continuada possibilita ao professor criticar sua própria prática e se sentir responsável pela formação matemática de seus alunos, o que corrobora com uma das justificativas dos participantes em buscar essa formação foi a identificação das dificuldades de seus alunos em resolverem problemas matemáticos, que são de extrema importância para eles. Porém, em nenhum momento os participantes citaram alguma relevância quanto ao ensino na modalidade em si.

Tenho curiosidade a respeito da metodologia Resolução de problemas. (P7)

Melhorar minhas aulas. (P9)

Acho o tema interessante e de extrema importância, pois percebo nos alunos uma dificuldade muito grande de resolver problemas e acho que não trabalho de maneira adequada. Quero melhorar isso na prática profissional. (P10)

Busca de novos conhecimentos e troca de ideias, com o objetivo de melhorar e tornar as aulas sempre mais interessantes e motivadoras para os alunos. (P11)

Podemos perceber em uma das citações anteriores que um dos participantes salienta que seus alunos apresentam dificuldades na resolução de problemas e isso é um aspecto que os resultados do SAEB indicam. Em contraponto, os participantes foram unânimes ao responder que abordam a resolução de problemas em suas aulas, porém a maioria a explora de maneira inter-relacionar os conteúdos já trabalhados no cotidiano dos alunos com outras disciplinas, na forma de exercícios para provas ou simplesmente para finalizar algum assunto.

Sempre que é possível problematizo as situações matemáticas, busco a contextualização para fazer sentido para o aluno. (P7)

Normalmente trabalho com problemas que contemplem os conteúdos que estou trabalhando no momento. Mas já estou repensando isto. (P10)

Sim. Quando introduzo um conteúdo novo, procuro iniciar com problemas matemáticos, para observar as estratégias utilizadas pelos alunos na busca das soluções. Também trabalho com problemas tanto nos exercícios quanto nas avaliações. (P11)

De acordo com Dante (1998, p.8), alguns professores acreditam que a resolução de problemas é fundamental para o ensino e aprendizagem da Matemática, sendo que por meio dessa metodologia se desencadeia o pensar e as aplicações matemáticas em seu nível elementar.

Para tanto, o que é considerado problema para um indivíduo para outro pode ser um mero exercício, assim de acordo com Echeverría e Pozo (1998, p.13), “o termo problema pode fazer referências a situações muito diferentes, em função do contexto no qual ocorrem e das características e expectativas das pessoas que nelas se encontram envolvidas”. Por esses motivos apresentamos o último questionamento, no qual tivemos o propósito de coletar as concepções prévias dos participantes em relação ao que é problema e qual o objetivo de resolver problemas. No que se refere a problema, os participantes expressaram de forma sucinta seus conceitos prévios, citando que é algo inicialmente sem uma resposta que demanda raciocínio, reflexão, estratégias para alcançar uma solução.

Problema é uma situação que exige pensar, refletir e buscar uma solução. (P7)

Um problema é uma atividade onde o estudante vai desenvolver um raciocínio para resolvê-lo. (P9)

Problema é algo que precise de uma solução e que ela não perpassa apenas a aplicação de um algoritmo. (P10)

Problema é algo que eu tenho que resolver, mas ainda não sei como. Dessa forma, tenho que analisar a situação, criar estratégias e buscar uma solução a fim de resolvê-lo da melhor forma possível. No cotidiano, poderia ser descrito como uma dificuldade com a qual tenho que lidar. Matematicamente, também pode ser considerado como uma dificuldade, uma situação com a qual nos deparamos e precisamos encontrar um caminho para chegar à solução. (P11)

Esta perspectiva de problema refere-se a algo que parte de uma análise embasada nos conhecimentos prévios na busca da compreensão de algo ainda desconhecido. Dessa forma, problema pode ser definido como uma indagação que é gerada no sujeito com uma necessidade de solução, sendo ela por livre arbítrio ou indicação. Para a resolução de um problema, é importante que haja interesse para que o mesmo seja solucionado. Assim

tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em saber. [...] O problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm método ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. (ONUChic & ALLEVATO, 2004, p. 221).

Já para Dante (1998, p. 9), “um problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”. Polya (2006) considera que problema é quando um sujeito não consegue resolver uma questão por meio de seus conhecimentos.

A definição de problema que foi adotada neste trabalho considera a existência de um ou mais algoritmos para resolvê-lo e para que se possa encontrar a solução é importante o envolvimento do sujeito. Seguindo esse parâmetro, uma situação-problema comporta a concepção de novidade e, em sua estrutura, condições consideráveis para investigar, questionar e elaborar estratégias e construir conhecimento.

Assim, é importante que o professor tenha um propósito claro ao fazer uso da resolução de problemas. Para isso, na continuação do último questionamento, podemos averiguar algumas respostas dos participantes a respeito do objetivo de resolver um problema

O objetivo ao resolver um problema é responder uma pergunta e dependendo do problema pode ter mais de um caminho para encontrar essa resposta. (P7)

O principal objetivo é tentar demonstrar a realidade ao estudante. (P9)

Tem como objetivo desenvolver habilidades de raciocínio e estabelecimento de estratégias frente a problemas do cotidiano. (P10)

Na sala de aula, entendo que o objetivo de resolver um problema, seja tornar o aluno mais autônomo, criativo e responsável pelas próprias tomadas de decisões, pois permite que ele crie suas estratégias, seus caminhos para chegar a uma solução, sem a necessidade de seguir um padrão. Essa estratégia não precisa ser a mais rápida, ou mais fácil, mas a que ele considera mais relevante, até porque o que é mais fácil para um aluno, pode não ser para outro. (P11)

Para Dante (2010) os objetivos da resolução de problemas são:

- * Fazer o aluno pensar produtivamente;
- * Desenvolver o raciocínio do aluno;
- * Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- * Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática;
- * Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- * Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- * Dar uma boa base matemática às pessoas;
- * Liberar a criatividade do aluno.

Com esse questionário pudemos perceber uma variedade de respostas relativas a cada uma das perguntas realizadas, o que nos permitiu trabalhar com diversos assuntos em cada um dos encontros e resultando em uma considerável troca de experiências entre os participantes.

Ao final do curso dispomos um outro questionário com o intuito de averiguar se o curso de Formação contemplou o propósito dos participantes quanto a Formação

Continuada e as atividades realizadas em sua profissão docente, bem como coletar alguns dados sobre as potencialidades do curso e do AVA.

Percebemos que o curso contemplou as expectativas iniciais dos participantes, tais como, aperfeiçoar as aulas para incentivar seus alunos a resolver problemas e torná-las mais interessantes, trocar experiências e concepções sobre a metodologia. A vista disso, seguem algumas descrições dos participantes:

Sim, pois conseguiu desenvolver estratégias de resolução de problemas, formulação de problemas e discutir com os colegas várias formas de trabalhar com os problemas. (P9)

Sim, a forma como foram conduzidos os encontros, a troca de ideias e as discussões feitas com os participantes enriqueceram e acrescentaram bastante. Cada encontro ou atividade feita, fazia pensar nos alunos e nas minhas aulas, no que já era feito e no que poderia ser melhorado ou acrescentado, o que demonstra que as expectativas estavam sendo alcançadas. (P11)

A troca de experiências, as discussões e as reflexões permitiram o desenvolvimento intelectual, auxiliando os participantes a construírem sua formação, fortalecendo e enriquecendo seus aprendizados e exercendo algum estímulo para sua prática. De acordo com Nóvoa (2003, p.26) “A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando”.

Alguns participantes, em relatos no questionário inicial, mencionam que ensinavam a resolver problemas, ou seja, demonstravam o conceito matemático e posteriormente exploravam-no em problemas usuais. Todavia, ao final do curso, por meio das declarações do segundo questionamento, constatamos que os participantes planejam suas aulas de Matemática através da resolução de problemas, quer dizer, partem de uma situação para abordar um novo conteúdo, para analisar as estratégias e erros de seus alunos na busca das soluções, como exercícios e em avaliações.

Sim estou utilizando problemas para introduzir o conteúdo, antes utilizava só no final com uma listagem de problemas para fixação. (P9)

[...] trabalhar com problemas variados, independente do conteúdo em questão, mesmo que seja apenas um problema diferenciado por semana, discutir e pensar ainda mais sobre a questão do erro, continuar incentivando que o aluno resolva da maneira que achar mais pertinente, mas sempre demonstrando como chegou a resposta, incentivar a elaboração de problemas e tentar criar um caderno com os problemas elaborados pelos alunos.... (P11)

Por meio dos depoimentos anteriores, identificamos algumas mudanças em relação às práticas dos participantes após abordarmos os temas de referenciais teóricos discutidos e estudados nos encontros do curso de formação. Dessa forma, quando o professor reflete e pesquisa sobre problemas e esses podem ser empregados em seu planejamento com o intuito de inserir assuntos matemáticos, detectando sua essência em ideias implícitas neles para serem aplicados em suas aulas, conduz seus alunos de forma a ouvi-los e faz com que eles se tornem coautores da construção de conceitos e conteúdos matemáticos. A partir do momento em que o professor passa a refletir sobre sua prática problematizando-a e buscando caminhos para tais situações, Nunes (2010) afirma que essas características passam a ser de um professor reflexivo, e podemos acrescentar que Nóvoa (2003), afirma que “um professor reflexivo é um professor pesquisador”.

As atividades realizadas durante o curso de formação ajudaram os participantes a se tornarem professores reflexivos e assim pesquisadores, sobretudo diante do uso de tecnologias como, por exemplo, durante as discussões *online*. Isso pode ser percebido quando ao serem questionados a respeito da mudança de hábitos frente ao uso de tecnologias os participantes apontaram aspectos significativos

[...] quando usamos uma novidade que possa interagir com várias pessoas ao mesmo tempo é sempre bem-vinda, melhor ainda quando as pessoas envolvidas são de outras regiões do país, isso permite uma valiosa troca de experiência e informações em um curto espaço de tempo. (P6)

[...] durante o curso tive a oportunidade de praticar o diálogo, por meio da escrita, habilidade que julgava não possuir. (P7)

As mudanças tecnológicas, principalmente a *internet*, fazem surgir um novo espaço de comunicação, conhecido, neste caso, por AVA, o qual possui qualidades como ser dinâmico, flexível, interativo e acessível. Para Moraes (2001, p. 73) “O virtual é uma existência potencial, que tende à atualizar-se”, e assim criando um novo ambiente de conhecimento com uma nova cultura, que fornece as mais variadas perspectivas do conhecimento, as quais podem ser potencializadas pelos sujeitos que estão “juntos virtual” (VALENTE,2003, p. 17).

O “estar juntos virtual” envolve o acompanhamento e assessoramento constante do aprendiz no sentido de poder entender o que ele faz, para ser capaz de propor desafios e auxiliá-lo na atribuição de significados ao que está realizando e, assim, construindo novos conhecimentos.

A interatividade proporcionada pelo AVA, por meio da *internet* possibilitou sentido ao ensino e a aprendizagem sobre a resolução de problemas e a Matemática em si, levando em consideração que isso não seria possível presencialmente devido aos impasses de espaço e tempo. Podemos perceber isso no decorrer deste trabalho nas discussões sobre os temas abordados, a falta de tempo, as limitações geográficas, por serem de regiões distintas, diversidades culturais.

Assim, estabelecemos uma conexão entre o “estar juntos virtual” de Valente e “seres-humanos-com-mídias” de Borba e Villarreal (2005) para esclarecer os conceitos da EaD, sendo que os participantes estavam conectados e, mesmo distantes geograficamente, virtualmente não estavam. Tiveram a oportunidade de trocar de experiências, conceitos e discutir conhecimentos coletivamente. Nesse contexto, houve interação entre todos, formador e professores em formação por intermédio da *internet*, de maneira a mediar a construção do conhecimento.

Outro questionamento realizado foi o que o participante considera relevante (hoje) quando seleciona os problemas que serão trabalhados com os seus alunos. Os participantes no planejamento pedagógico selecionam problemas de acordo com o nível de dificuldade que esteja envolvido com o meio em que os alunos estão inseridos e que se tenha um propósito, objetivo.

A inserção do problema no cotidiano do aluno e até que ponto esse problema possa trazer motivações para a aprendizagem da Matemática. (P6)

Procuro, quando possível, os que tenham mais relação com o contexto dos alunos. Além disso, devem estar ao nível dos alunos de forma que consigam (ao menos é o que esperamos) realizar com os conceitos já estudados. Também procuro os problemas que fazem relação com os conceitos estudados no momento, para que os alunos façam relação, mesmo que sejam considerados apenas problemas de aplicação. (P11)

Por meio das declarações percebemos que os participantes estão utilizando alguns dos temas que foram discutidos durante os encontros, que vão ao encontro das ideias de Dante (2010) no que diz respeito às características da resolução de problemas:

- * ser desafiador para o aluno, pois estes motivam os alunos e aumentam a curiosidade e incentivam a resolvê-lo;
- * ser real para o aluno, envolver o cotidiano, quer nas informações contidas nele, quer nos valores numéricos apresentados;
- * conter certo nível de dificuldade de acordo com a faixa etária do aluno, o problema deve ser desafiador e passível de ser resolvido pelo aluno, visto que, dependendo do

nível de dificuldade do problema, o aluno poderá se sentir desmotivado e desistir de resolvê-lo;

* outro fator importante é que o problema seja de seu interesse, o qual pode levar informações do seu dia a dia e cotidiano, fazendo com que ele se sinta incentivado em resolvê-lo.

Com o intuito de averiguar se os participantes perceberam alguma mudança em suas aulas relacionada à abordagem de resolução de problemas, durante a formação continuada observamos em seus relatos que o estudo e discussão de referencial teórico teve relevância para sua prática em sala de aula, de acordo com os discursos que seguem:

Sim, uma coisa é você abordar algum tema sem propriedade de conhecimento teórico, outra coisa é você abordar um tema após ter lido e discutido sobre o respectivo tema. Uma mesa de discussão é sempre bem-vinda, quantas ideias e experiências surgirão durante os debates? Inúmeras situações foram postadas pelos participantes e isso é muito relevante. (P6)

Sim estou explorando a formulação, o que antes não fazia. (P9)

Os discursos dos participantes atentaram que os referenciais teóricos explorados ao longo do curso os auxiliaram na realidade do contexto em que desenvolvem a sua prática. Neste sentido a formação continuada assumiu o propósito de estudo e aprofundamento dos conhecimentos (teóricos e práticos) que se estruturaram no decorrer do percurso de maneira contínua. Do mesmo modo, favoreceu o aperfeiçoamento de suas potencialidades profissionais, reconhecendo que em suas experiências práticas e saberes individuais houve mudanças tanto na construção de seus conhecimentos como na aplicabilidade em sala de aula.

Neste aspecto, ocorreu uma migração do teórico, discursivo e reflexivo da formação continuada para o ambiente escolar expandindo o saber docente, pois “neste cotidiano ele aprende, desaprende, reestrutura o aprendido, faz descobertas e, portanto, é nesse lócus que muitas vezes ele vai aprimorando a sua formação” (CANDAUI, 1998, p. 57).

Para concluir os questionamentos e contribuir na avaliação da formação solicitamos para que os participantes descrevessem aspectos positivos e a melhorar, que considerassem pertinentes. Quantos aos aspectos positivos:

Ambiente virtual; Facilidade de acesso durante e após os encontros; Material de fácil leitura e compreensão. (P6)

Discussões interessantes foram estabelecidas em muitos encontros. O ambiente permite uma organização tanto para o formador quanto para o

aluno. Também constatei o que já tinha ouvido a respeito de cursos EAD, para ter um bom aproveitamento é muito importante ter disciplina em relação aos prazos no desenvolvimento das atividades propostas, senão não consegue acompanhar. (P7)

Trabalho de várias formas a resolução de problemas. (P9)

Metodologia utilizada; Textos sugeridos para leitura; Atividades realizadas; Tempo para realizar as atividades; Troca de ideias (os fóruns; Apesar dos probleminhas com o ambiente virtual, é importante destacar a importância de poder acompanhar (quando da impossibilidade de participar dos encontros) tudo o que foi feito, já que fica tudo gravado, e conseqüentemente poder complementar durante as semanas. (P11)

Ao que diz respeito às possibilidades da EaD, podemos verificar nas citações dos participantes a viabilidade de acesso constante ao AVA, em qualquer momento, permitindo uma leitura, releitura do conteúdo do curso. Das discussões e do material didático, podendo inserir sugestões, ideias e argumentos nos fóruns de discussão temáticos, resolvendo questionários e listas de exercícios e até um acompanhamento de alguma sessão *online* em que não puderam participar, por razões diversas.

O AVA pode envolver uma facilidade na construção do conhecimento, através da interação dos participantes, o que permite discussões e troca de ideias, mesmo entre os encontros. Segundo Demo (2009) um dos benefícios na utilização do AVA é a autonomia para o desenvolvimento do criar, a capacidade de ter proposta própria, saber desconstruir e reconstruir conhecimento, enriquecer as atividades, aliando capacidade de expressão e elaboração de argumentos e contra-argumentos. Dessa forma, pode-se buscar a habilidade do desenvolvimento da escrita própria, individual e ao mesmo tempo do coletivo.

Quanto aos aspectos a melhorar

Aspectos relacionados a plataforma, por exemplo: atualizar o fórum a todo momento, não era dinâmico, cansava um pouco e quebrava o ritmo das discussões. (P7)

Ambiente virtual meio confuso e lento (necessidade de ficar atualizando a todo o momento).Disponibilizar as atividades e problemas elaborados pelos colegas para todos. (P11)

As atividades realizadas nos encontros síncronos eram postadas em seus portfólios individuais pelos participantes para que eles não influenciassem no desenvolvimento das atividades dos demais participantes, porém elas eram disponibilizadas durante as discussões nos encontros síncronos com o intuito de gerar uma maior diversidade de criações para discussões mais variadas.

No que diz respeito aos aspectos relacionados à plataforma mencionados pelos participantes estão alguns, tais como problemas técnicos relativos à *internet* que tornaram o processo de discussão mais lento ou impossibilitaram o acesso à plataforma, sobre esses contratempores daremos mais enfoque no decorrer deste trabalho.

A partir do questionário prévio percebemos que os professores que trabalham com a Matemática na educação básica, inscreveram-se no curso para ampliar seus conhecimentos teóricos e práticos sobre a resolução de problemas. Já no final do curso, com o questionário posterior verificamos mudanças significativas relacionadas à construção de conhecimento teórico para aplicar na sua prática profissional. Também verificamos potenciais positivos em relação ao AVA, que possibilitou a interação, a troca de experiências e a construção do conhecimento entre os participantes e a ministrante.

5.2 DEPOIMENTOS DOS PARTICIPANTES POR MEIO DOS *E-MAILS*, FÓRUMS DE DISCUSSÃO E *CHAT* DO CURSO

5.2.1 Correio Eletrônico – *e-mail*

O Correio Eletrônico – *e-mail* foi utilizado para o envio dos dados dos participantes inscritos para o acesso ao AVA. Com o desenrolar do curso de formação alguns se contataram por meio desta ferramenta para sanar dúvidas, como podemos verificar a seguir

Bom dia! Gostaria de saber se todos conseguiram acessar ambiente virtual? Caso não, entrem pelo link: <https://www.univates.br/virtual/>. Até as 19:00 de hj. (M)

Não estou conseguindo acessar o ambiente virtual. Acabei de recadastrar uma senha, mas sempre diz senha invalida. Você pode me ajudar. (P11)

Prontamente entramos em contato com os profissionais do suporte do Nead, que auxiliaram o participante quanto a este contratempo e assim foi encaminhado um *e-mail* para todos, caso acontecesse com mais participantes:

“Agora deu certo... (P11)

O nead, grupo de apoio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA), esta encaminhando um e-mail para vcs, com as devidas recomendações para entrar no AVA. (M)

Seguem as orientações... Abaixo esta a relação dos usuários que nunca acessaram o ambiente virtual. Lembramos que cadastramos uma senha

*padrão apenas para dois participantes, pois estes não tem código numérico. Para eles a senha é: *****. Para os participantes com código numérico não cadastramos senhas manuais, pois eles já tem cadastro no sistema alfa da Univates. Esses participantes caso não lembrem de suas senhas podem refazê-las através do recadastro informando o CPF. (M)*

Ok, deu certo.(P1)

Alguns participantes tiveram dificuldades no primeiro acesso ao AVA, nesse caso, os auxiliamos por meio do recurso correio eletrônico. Esse impasse pode ter ocorrido pelo fato de alguns dos participantes nunca terem acessado o AVA ou talvez por não terem a experiência da modalidade EaD. Em cursos *online* um dos desafios vivenciados pelos participantes é a sensação de desamparo, assim Freitas (2002, p. 30) justifica que, “esse sentimento de isolamento seria uma das principais causas de desistência dos cursos a distância via *Internet*”. Essa pode ter sido uma das justificativas de porque alguns participantes abandonaram e/ou um estímulo para os outros continuarem no curso. Isso demonstra a importância do apoio pedagógico individualizado para cada participante.

Uma questão que não foi estimada no planejamento desse trabalho e que deveria ter sido considerada importante para um bom andamento do curso, principalmente nas interações dos participantes durante os encontros *online*, foi algumas informações sobre a conexão da *internet*, como por exemplo, *internet* discada. O desenvolvimento das atividades poderia ter sido elaborado em outra ferramenta para considerar o tempo de interação dos participantes, mas isso foi conjecturado na continuação dos outros encontros.

Assim, no primeiro encontro houve alguns contratempos quanto às discussões realizadas na ferramenta *chat*, tendo em vista que alguns dos participantes não possuíam acesso a uma boa conexão de *internet*. Isso acarretou em alguns contratempos durante as discussões em tal ferramenta, contudo por meio dos *e-mails* orientamos os participantes sobre os procedimentos que deveriam seguir. Segue um diálogo sobre isto:

Pessoal, caso o chat feche, entrem em chat no link à esquerda e abrirá uma janela com sessões encerradas, lá vocês poderão ler o que perderam das conversas. (M)

Quando clico no manual, abre uma janela em branco. Há algo diferente que devo fazer? Respondi o que é problema no fórum iniciado na aula passada, e postei a avaliação no portfólio. (P11)

Salvei o material numa pasta, mas não sei como fazer para compartilhar com você. Responda se você recebeu o material. (P11)

..., já estou por aqui. Vamos ver se hoje vai dar certo. Já respondi a primeira atividade. Poderia ver se está ok? Postei no lugar certo? (P8)

Nessas situações, fez-se uso do *e-mail* para sanar dúvidas e para que o participante se assegurasse de que estavam desenvolvendo as atividades e manipulando corretamente as ferramentas do AVA. Porém, isso só foi possível, pois haviam poucos participantes, em grupos com mais pessoas responder cada uma das mensagens do correio eletrônico acaba sendo inviável para um ministrante apenas.

5.2.2 Chat

Inicialmente o *chat* seria utilizado para as discussões dos encontros síncronos referentes às leituras prévias, para sanar dúvidas, para troca de experiências e interações relacionadas à manipulação das ferramentas do AVA. Porém, uma questão que não foi estimada no planejamento desse trabalho e que deveria ter sido considerada importante para o bom andamento do curso, principalmente nas interações dos participantes durante os encontros *online*, foram algumas informações sobre a conexão da *internet* dos participantes, como por exemplo, *internet* discada. O desenvolvimento das atividades poderia ter sido elaborado em outra ferramenta para considerar o tempo de interação dos participantes, mas isso foi conjecturado na continuação dos outros encontros.

No primeiro encontro percebemos as dificuldades dos participantes em se inteirar nas discussões devido ao fato de o desempenho da *internet* ser baixo, desconexão da *internet*, levando muito tempo para que eles se reencontrassem no AVA ou mesmo para receberem as mensagens em tempo real. Destacamos algumas destas evidências

Minha internet tinha "caído" rsrsrs. (P1)

é a minha tbm tá devagar. (P9)

desculpa a minha net está com problemas, mas vamos lá... P2

com que séries mesmo vcs trabalham? não consigo voltar e ler o que escrevemos hoje.... (P11)

Segundo Zaina (2002), Palloff e Pratt (2004) para que as interações entre os aprendizes não se tornem desagradáveis e que não venham a desmotivá-los é interessante levar em consideração a qualidade da tecnologia empregada que, neste caso, refere-se à velocidade de conexão da *internet*, o que também pode ter sido um fator que

incentivou a desistência de alguns participantes. Um fato ocorrido foi descrito por um participante durante o *chat*:

*perdi a discussão, no chat não fica salvo??? Ele volta em branco. (P1)
verdade. (P11)*

Isso ocorreu pelo fato da *internet* desconectar e ao acessar a ferramenta *chat*, ela apresentava-se em branco. Sendo assim, o participante deveria conectar um link chamado “sessões anteriores” tendo acesso as discussões anteriores. Porém como o *chat* é em tempo real, nesse meio tempo foram perdidas conversas, que ocorreram durante a leitura que os participantes realizavam. Com isso percebemos que alguns participantes se perdiam na interação. Por essa razão optamos, em interagir nos encontros síncronos na ferramenta fórum e passamos a utilizar o *chat* para iniciar e finalizar os encontros e para sanar dúvidas referentes ao andamento do curso.

5.2.3 Fórum de Discussão

O Fórum de discussão pode ser utilizado no AVA de maneira síncrona ou assíncrona, permitindo aos usuários de um determinado grupo debater conceitos específicos ou um encontro público virtual para discussões abertas. No curso a ferramenta Fórum assumiu o papel inicial do *chat*, ou seja, permitiu a interação dos participantes em discussões síncronas e assíncronas, que eram referentes às leituras e às atividades disponibilizadas para cada encontro.

Durante os encontros assíncronos pedimos para que os participantes compartilhassem a resolução das atividades em seus portfólios individuais somente com os ministrantes para não haver influências das soluções com a dos colegas. Além disso, que fizessem o estudo dos referenciais teóricos posteriormente a tais resoluções para que isso também não interferisse no desenvolvimento das atividades.

Como o planejamento do curso teve que ser modificado por algumas objeções no *chat* descritas anteriormente, tivemos preocupações quanto ao tempo e à interação dos participantes, já que estas poderiam não ser tão articuladas quanto a outra ferramenta.

No decorrer dos encontros síncronos, o Fórum de discussão permitiu interações entre os participantes quanto ao estudo dos referenciais e as atividades dispostas no

AVA de acordo com cada encontro e tema tratado. Abaixo seguem algumas discussões na ferramenta:

Segundo as concepções dos participantes: “Um problema é uma situação que difere de um exercício pelo fato de o aluno não dispor de um procedimento ou algoritmo que conduzirá com certeza a uma solução” (Kantowski, Apud Abrantes, 1989, p. 3). Vocês concordam com as ideias desse autor? Justifique. (M - 26 agosto 2014, 19:17)

Concordo com as ideias do autor. Pois no momento em que aplico apenas um algoritmo estou apenas exercitando uma técnica. Já sei de antemão o que devo fazer, não havendo portanto problema. (P10 - 26 agosto 2014, 19:30)

Concordo com a afirmação. O problema é uma situação que para ser resolvida necessita uma análise, às vezes percorrer mais de um caminho, para posterior tomada de decisão. Enquanto o exercício é uma repetição de um determinado algoritmo, sua função seria repetir para assimilar. (P7 - 26 agosto 2014, 19:34)

Para uma maior interação intensificamos os questionamentos, pois poucos estavam respondendo-os:

Então para vcs exercício e problema são diferentes? Mas, se o aluno não tenha conhecimento da técnica?(M - 26 agosto 2014, 19:35)

Concordo. Ao utilizar apenas um algoritmo, o aluno pode estar apenas repetindo um determinado procedimento (exercício), sem nem mesmo entender o que está fazendo. Num problema, penso que temos que analisar, criar uma estratégia, elaborar caminhos para chegar a uma conclusão e por fim, verificar se esta faz sentido. (P11 - 26 agosto 2014, 19:38)

Os autores falam também na definição e na distinção entre Exercícios Matemáticos e Resolução de Problemas, que em ambas as situações, exigem dos alunos, certa capacidade de conhecimentos, procedimentos, atitudes, motivações e conceitos. Porém ressaltam que ao resolver um problema os alunos necessitam, além dos requisitos citados anteriormente, de uma maior demanda na área cognitiva e motivacional. Para você, questão, problema e exercício possuem o mesmo significado? Justifique. (M - 26 agosto 2014, 19:38)

Com o decorrer da discussão é perceptível que um dos participantes contribui mais nos questionamentos que os outros colegas isso pode estar ocorrendo pelo fato da *internet* ser um pouco melhor que a dos outros ou pela familiarização com a ferramenta e com os próprios colegas e ministrante.

Penso que se o aluno não tem o conhecimento da técnica passa a ser um problema. Mas é preciso considerar o objetivo do professor ao propor, quer ele que o aluno se aventure em seu raciocínio ou quer apenas um pretexto para introduzir a técnica. (P10 -26 agosto 2014, 19:39)

Acredito que exercícios também são importantes, que precisamos como professores ofertar este momento. Mas é necessário um equilíbrio, que não nos detenhamos [sic] apenas a resolução de exercícios, mas a de problemas que são bem mais complexos e exigem uma autonomia dos alunos e um processo reflexivo maior. (P10 - 26 agosto 2014, 19:44)

Os três autores deixam bem claro as diferenças entre problemas e exercícios, então vejo os problemas como um fato do cotidiano que podemos resolver com o auxílio da Matemática. Ressalto que nas entre linhas das leituras dos textos os autores fazem referências nas necessidades de um prévio conhecimento, habilidades e raciocínio matemático, pois como posso pensar em um problema que nele haja uma operação de adição se eu nunca vi essa operação matemática na vida? Como pensar e raciocinar Matemática se eu não conheço uma propriedade, um axioma ou uma teoria que me leve ou me conduza a pensar além. (P6 - 26 agosto 2014, 19:44)

Problemas é algo que provoque no aluno o questionamento, levantamento de hipóteses. O objetivo seria promover uma aprendizagem significativa. Na sua realidade, qual a forma mais apropriada de instigar, incentivar ou motivar o aluno à resolução de um problema?(M - 26 agosto 2014, 19:49)

Concordo. Precisamos de determinados conhecimentos prévios, dessa forma, não podemos deixar de lado os exercícios de repetição. (P11 - 26 agosto 2014, 19:50)

No entanto, durante as primeiras interações percebemos que a maioria das intervenções foi realizada pela ministrante, na forma de questionamentos alusivos ao tema em que iria ser trabalhado, com o objetivo de problematizar a temática da resolução de problemas e aumentar a dinâmica entre o grupo, o que foi aumentando com o tempo, vejamos:

Concordo com o P6, considero o exercício como um conhecimento prévio, um requisito para que o aluno possa resolver um problema. (P7 - 26 agosto 2014, 19:53)

Respondendo a sua última pergunta M: Primeiro o incentivo a leitura, pois penso que para conseguir resolver um problema, o aluno deve ter uma boa capacidade de interpretação. Depois, partir de assuntos mais reais aos alunos, ou ao menos que acreditamos serem de seu cotidiano. Aproximar a linguagem matemática da linguagem do cotidiano do aluno. (P11- 26 agosto 2014, 19:55)

Também penso que quanto mais próximos forem os problemas da realidade do aluno mais eles podem se interessar. (P10 - 26 agosto 2014, 19:56)

Acredito que o que motiva o aluno a resolver um problema é quando ele consegue relacionar com a sua realidade, seja algo do seu interesse. (P7 - 26 agosto 2014, 19:56)

É mesmo complicado, mas quando for possível, talvez algo que diga respeito a sua idade, interesses da sua geração, fatos do cotidiano. (P7 - 26 agosto 2014, 20:10)

No decorrer do encontro, um dos participantes questionou a presença dos demais colegas no fórum, então deduzimos que alguns pudessem não estar visualizando as conversas ao longo do curso por algum motivo, sendo que isso poderia ser uma das razões de haver pouca interação entre eles.

Pessoal... vcs ainda estão por aí? (P7 - terça, 26 agosto 2014, 19:51)

Sim, eu estou... (M - terça, 26 agosto 2014, 19:52)

Também estou... (P11 - terça, 26 agosto 2014, 19:56)

Agora é minha vez de pedir...ainda estão por aí? (P11 - terça, 26 agosto 2014, 20:00)

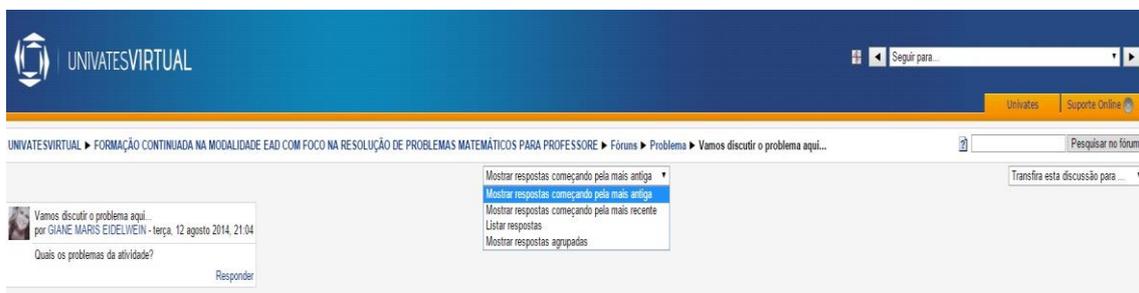
Eu estou...(P10 - terça, 26 agosto 2014, 20:01)

Sim, P11...(P7 - terça, 26 agosto 2014, 20:01)

Simmm.(M - terça, 26 agosto 2014, 20:01)

Analisando os questionamentos anteriores pressupomos que poderiam ser falhas de conexão com a *internet*, pois os participantes passaram a indagar se os demais colegas estavam *online*. Com a confirmação de presença dos participantes, verificamos com eles a forma com que as respostas estavam sendo apresentadas em suas páginas. Uma vez que o Fórum de Discussão contém um ícone em que há quatro possibilidades de apresentar as respostas dos questionamentos realizados, os quais são: Mostrar respostas começando pela mais antiga; Mostrar respostas começando pela mais recente; Listar respostas e Mostrar respostas agrupadas. Como podemos observar na Figura 14.

Figura 14 - Demonstração do Fórum de discussões



Fonte: www.univates.br/virtual

Assim, como forma de organização definimos que os participantes

selecionassem a opção "Mostrar respostas pela mais antiga" e que recarregassem a página com frequência para o bom andamento do trabalho nas interações com a ferramenta, como podemos atentar nas falas a seguir

Vcs podem escolher a opção mostrar pela resposta mais antiga, no link no início da página, que está centralizado acima das conversas... fica mais organizada a página para leitura. (M - terça, 26 agosto 2014, 20:06)

É, assim ficou melhor. (P10 - terça, 26 agosto 2014, 20:09)

M devemos sempre ir atualizando o fórum, consigo ver só até onde escrevi?(P9 - terça, 26 agosto 2014, 20:35)

Com o passar das discussões os participantes foram se familiarizando com a ferramenta como podemos perceber no decorrer das falas:

Eu também, até perceber que precisa atualizar perdi muito tempo. (P7 - (terça, 26 agosto 2014, 20:36)

Sim P9, é importante atualizar o fórum, caso contrário não conseguimos ver o que os demais postam... (M - terça, 26 agosto 2014, 20:37)

[...] e eu esperando! (P9 - terça, 26 agosto 2014, 20:38)

M, também queria saber se precisamos ficar toda hora atualizando, há outro meio de visualizar as últimas conversas?(P11 - terça, 26 agosto 2014, 20:38)

O jeito é atualizar e vcs podem escolher a opção mostrar pela resposta mais antiga, no link no início da página, que está centralizado acima das conversas... fica mais organizada a página para leitura.(M - terça, 26 agosto 2014, 20:41)

Isto estava acontecendo tb comigo, por isso perguntei se havia alguém no fórum 1. Eu só via o que escrevi por último. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 20:41)

Nesse contexto, podemos notar, que no diálogo anterior, os participantes passaram a interagir de forma mais natural e informal. Borba, Malheiros e Amaral (2011) afirmam que estes ambientes são repletos de relações sociais, mesmo não havendo o contato presencial, a interatividade é compensada de outras formas. Os autores confirmam

Quando o foco é aprendizagem matemática, a interação é uma condição necessária no seu processo. Trocar idéias, compartilhar as soluções encontradas para um problema proposto, expor o raciocínio, são as ações que constituem o 'fazer' Matemática. E, para desenvolver esse processo a

distância, os modelos que possibilitam o envolvimento de várias pessoas têm ganhado espaço, em detrimento daqueles que focalizam a individualidade (ibidem, p. 27)

Nessa discussão e nas outras que serão apresentadas no decorrer deste trabalho os participantes compartilharam experiências e respostas para os casos mencionados pelos ministrantes:

O problema está relacionado ao interesse, por isso, o que é um problema para uma pessoa, não é necessariamente para outra. Pensando nisso, e levando em consideração os contextos diferenciados em que cada aluno vive, como contemplar o interesse de uma turma?(M - 26 agosto 2014, 20:10)

É mesmo complicado, mas quando for possível, talvez algo que diga respeito a sua idade, interesses da sua geração, fatos do cotidiano...(P7 - 26 agosto 2014, 20:10)

Concordo com a P7, o problema deve fazer parte do contexto do aluno.É preciso primeiro conhecer a turma, seus interesses, estabelecer uma postura de escuta também. (P10 - 26 agosto 2014, 20:12)

Essa contemplação é um pouco complicada, pois se é uma turma heterogênea, fica difícil a coisa andar. (P6 - 26 agosto 2014, 20:14)

É claro que não vamos atender sempre aos interesses de todos a todo momento. Mas podemos contemplar a maioria buscando conhecer um pouco mais os alunos e estando atualizados com o que acontece no mundo a nossa volta. Não vou propor problemas totalmente desconectados do contexto social onde estamos inseridos. (P11 - 26 agosto 2014, 20:18)

Fica difícil, sem o tempo para o planejamento, eu costumo fazer é dado um exercício mais elaborado o aluno tentar pensar matematicamente formas de resolução sem necessariamente aplicar a regra definida, exemplo: Calcular área de uma figura sem aplicação dos formulários específicos, vejo tb uma outra situação é demonstrar e deduzir as fórmulas.(P6 - 20:18)

Jamais conseguiremos contemplar o interesse de todos os alunos, se isso fosse possível, teríamos uma turma de alunos de ensino fundamental, onde todos seriam engenheiros, ou todos seriam arquitetos... isso é impossível. O que talvez possamos fazer é trabalhar com assuntos mais próximos da localidade, do município, dos interesses gerais dos alunos. (P11 - 26 agosto 2014, 20:19)

Como já mencionado anteriormente, sobre o incentivo dos ministrantes, Pallof e Pratt (2004) afirmam que a comum colaboração não é suficiente para manter um grupo de aprendizagem *online*, sendo importante contribuir nas discussões. Dessa maneira, além de questionamentos, nós ministrantes interagíamos como participantes. Como podemos observar no diálogo a seguir

Qual o papel do professor que utiliza a resolução de problemas nas suas aulas? (P7 - terça, 11 novembro 2014, 21:16)

[...] eu estou achando interessante a discussão... (M - terça, 11 novembro 2014, 21:17)

Eu estive lendo um dos textos e por minha surpresa ele fala na construção de triângulos com canudos, pois no bimestre passado, eu fiz essa atividade com minha turma de 8 Ano/EF, explorando o conteúdo, condições de existência de um triângulo, levei os alunos para um laboratório de Matemática e distribui vários canudos de várias cores, fiz com que eles criassem uma regra ou propriedade que fosse aplicada nos estudos observando as condições de existência de um triângulo. (P6- terça, 11 novembro 2014, 21:19)

[...] tentar ensinar de forma diferenciada, com uma metodologia diferente, sem exercícios de repetições, fazendo com que o estudante pense (P9-terça, 11 novembro 2014, 21:19)

Orientar, acompanhar, coordenar e incentivar os alunos a proporem soluções para os problemas. e uma coisa muito interessante que o autor citou é que o professor deve ter conhecimento sobre a metodologia resolução de problemas. (M- terça, 11 novembro 2014, 21:24)

Dessa forma, nossas interações eram de maneira a estimular o pensamento dos participantes e de como poderiam abordar ou resolver as atividades como, por exemplo, corroborando com as ideias dos autores Borba, Malheiros e Amaral (2011), quando mencionam a relevância de indagar experimentalmente a Educação Matemática. Santos (2006) comenta em sua pesquisa que utiliza um *software* geométrico como contexto experimental, cuja conjunção com “seres-humanos-com-mídias” proporciona a exploração de atividades investigativas e amplas. Posteriormente podemos atentar a um exemplo experimental que foi utilizado em um dos encontros

Uma lesma encontra-se no fundo de um poço seco de 10 metros de profundidade e quer sair de lá. Durante o dia, ela consegue subir 2 metros pela parede; mas à noite, enquanto dorme, escorrega 1 metro. Depois de quantos dias ela consegue chegar na saída do poço? (M-terça, 23 setembro 2014, 19:21)

Os participantes, nesse contexto de resolução de problemas, desenvolviam as atividades propostas, ou seja, resolução, formulação ou busca de problemas matemáticos, para elaborar e organizar conjecturas a fim de serem testadas, generalizadas e compartilhadas. Esse enfoque é consoante com as concepções de “seres-humanos-com-mídia”, visto que o feedback era concedido por meio da ferramenta fórum de discussões durante ou após os encontros dependendo, de seu contexto, durante as experimentações geraram discussões sobre resoluções, vivências e conceitos distintos. Assim, as concepções e conexões foram organizadas por meio das discussões, cujos conceitos foram sendo construídos com base nos temas apresentados e estudados através das leituras disponibilizadas. Abaixo segue a interação entre os participantes quanto ao problema citado anteriormente

Para resolver o problema, utilizei como estratégia um desenho e para verificar, tbm utilizei uma tabela. (P11 - terça, 23 setembro 2014, 19:23)

Também utilizei o desenho (P9-terça, 23 setembro 2014, 19:25)

P9 e além de desenho tem como fazer de outra maneira? (M-terça, 23 setembro 2014, 19:25)

Sim, pensei em fazer uma reta numérica. (P9-terça, 23 setembro 2014, 19:26)

E a reta numérica pode ser considerada que tipo de estratégia? (M-terça, 23 setembro 2014, 19:28)

Eu fiz um esquema graduado e observei a regularidade. (P7-terça, 23 setembro 2014, 19:29)

Do meu ponto de vista, seria desenho. (P11-terça, 23 setembro 2014, 19:29)

Eu acho que continua sendo desenho. (P9-terça, 23 setembro 2014, 19:30)

Concordo com P9. (P11-terça, 23 setembro 2014, 19:31)

Acho que a reta numérica indica o caminho percorrido, outro modo é descrever as etapas em dias, verificando quando ela chega ao topo. (P7-terça, 23 setembro 2014, 19:32)

Com o desenrolar dos encontros os participantes passaram a se comunicar mais, permitindo uma maior autonomia nas contribuições das discussões e a abertura de sugestões, conjecturas e propostas quanto aos assuntos abordados. Assim, essa ferramenta de interação, permitiu relações interpessoais e afetivas, quanto às atitudes dos participantes de respeito e reciprocidade.

Boa noite, não vou conseguir ficar, mas na questão apresentada no encontro anterior concordo com P9, mas acredito que os alunos diriam que seria 1/4. Quanto à questão da distância, acredito que não estaria errada a resposta 17, pois não fala em menor distância. Assim o aluno pode fazer o caminho de um até outro... (P11-terça, 21 outubro 2014, 20:24)

Então quais as diferenças entre as duas respostas? (M-terça, 21 outubro 2014, 20:25)

Oi P11, como estão você e o bebê? (P7-terça, 21 outubro 2014, 20:26)

Mostrar aos alunos que poderiam escolher qualquer um dos quatro pneus... (P11-terça, 21 outubro 2014, 20:26)

Ok P11! (M-terça, 21 outubro 2014, 20:26)

Numa interpretação equivocada do aluno, qual o papel do professor? (M-terça, 21 outubro 2014, 20:28)

O bebê está super bem, só quer comer hehehe...eu ainda estou me recuperando, mas tudo compensa (P11-terça, 21 outubro 2014, 20:28)

Pedir que o aluno reveja o problema, faça uma nova análise e se ele não conseguir mesmo assim, mostrar os caminhos para ele... (P11- terça, 21 outubro 2014, 20:30)

Estamos felizes que vocês estão bem, o bebê é lindo (P9- terça, 21 outubro 2014, 20:30)

Trabalho muito com anagramas e com tabelas, para não esquecerem de nada (P9-terça, 21 outubro 2014, 20:31)

Parabéns a família! E se só quer comer... Isso é bom sinal. (P7-terça, 21 outubro 2014, 20:32)

Durante algumas interações os participantes passavam a abordar outros assuntos em vez de discutir o tópico proposto, como no exemplo acima, essa articulação pode ser vista como um estímulo na formação do grupo, uma vez que os participantes puderam se conhecer em tempo real. Desta maneira, a proximidade física não representa interatividade, mas a possibilidade de o “receptor interagir ativamente com o emissor” (FERREIRA, 2001). Esse fato pode não ocorrer no ensino presencial, em que estudantes comparecem por um determinado tempo, mas não interagem ou mesmo nem se conhecem da mesma forma que na EaD, sendo que o conceito de distância acaba por ser relativo (FORMIGA, 2003). Borba, Malheiros e Amaral (2011) ressaltam que podem ser combinadas várias possibilidades de interação via *internet*, permitindo uma liberdade relacionada ao tempo e/ou espaço. “Nesse contexto, encontram-se as relações entre o aluno e os diversos elementos que compõem o cenário educativo, como o conteúdo, o professor, outros alunos, a instituição de ensino, etc”. Ibidem (2011, p. 26)

Durante as atividades *online*, como as discussões do Fórum, trabalhamos com uma diversidade múltipla e rápida de ideias, informações e reflexões entre todos os participantes, em que percebemos uma interatividade exteriorizada entre todos/todos que se fez bastante presente, diferentemente de um diálogo em que um se expressa e os outros prestam atenção. Essa reciprocidade é entendida como multiálogo, o qual Borba (2004, p. 304) caracteriza como

O acontecimento de diversos diálogos entrecruzados, como os ocorridos em salas de bate-papo, com os membros envolvidos em várias discussões, e um dado aluno “saltando” de um para o outro, ou participando de mais de um diálogo. É esta natureza da sala de bate papo que modifica a natureza a produção do conhecimento.

O multiálogo se fez presente em quase todos os encontros síncronos, porém iremos demonstrar um exemplo em que esse denotou maior ênfase:

Neste fórum, iremos resolver dois problemas propostos pelos participantes, primeiramente de forma individual e depois discutiremos eles. Os problemas estarão no 3º encontro. (M - terça, 26 agosto 2014, 21:03)

Encontrei a resposta só do primeiro, conseguiu do segundo? (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:18)

Fatorei o 36 e já que o mais velho toca piano o maior número é o mais velho (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:19)

Encontrei duas respostas e acho q as duas estão certas. (P9 - terça, 26 agosto 2014, 21:20)

Também só consegui resolver o primeiro. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:20)

Não entendi a relação com o mais velho, para mim não é possível saber, e esta é a resposta. (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:21)

Não dêem as respostas ainda. Vamos esperar que todos estejam prontos... Quando tiverem postem aqui no fórum... (M - terça, 26 agosto 2014, 21:22)

No segundo problema minha resposta foi análise dedutiva, considerando que o mais velho (maior número) é pianista. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:22)

Com o transcorrer da discussão, pudemos perceber um entrelaçado de conversas entre os participantes, certa ansiedade em resolver o segundo problema proposto e isso acarretou em um desordenamento da sequência proposta pelos ministrantes. Os participantes produzem conhecimento que aprendem e também ensinam e não se limitam a meros fornecedores de informações e materiais.

Também acho que o segundo pode ter mais que uma resposta (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:22)

Fatorar o 36 em fatores primos. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:23)

O segundo fiz por tentativa de produtos, mas não fiquei convencida, com o recurso do P6 fica mais concreta a resposta. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:23)

Estou pronta (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:23)

BLZ é isso aí. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:24)

Continuo achando que a resposta é que não é possível saber. (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:24)

Hoje em dia as crianças podem aprender a tocar piano bem cedo... heheeh (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:25)

É... Isso sim... Pessoal, bom. Acho que todos terminaram. Gostaria de saber se vcs seguiram algum passo para resolver os problemas, caso tenham seguido, quais? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:29)

Com que idade PIANISTA. 2 ANOS ????? (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:29)

Mas P6 fico pensando se o número de janelas pode ser ímpar? Acho que pode ser mais de uma resposta... (P7- terça, 26 agosto 2014, 21:29)

Sim, a própria sequência de leitura e interpretação do problema. Isso mesmo, vc acredita que tb pensei nisso. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:30)

Também acho que do jeito que o problema está formulado, pode indicar mais de uma resposta (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:32)

Durante o diálogo pudemos perceber que a diversidade das ideias, a velocidade de informações e reflexões que circulam durante a discussão se dá de forma mais interativa do que se fosse pessoalmente, ou seja, em que um fala e os outros escutam.

Vcs leram e interpretaram? Nada mais? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:32)

No problema 1), pensei na sequencia formada... 3,5,7,9... e então a lei de formação (P.A), por exemplo). No problema 2), pensei nos fatores para ter produto 36, por isso, mesmo com as demais dicas penso que pode ter mais que uma resposta (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:34)

Li, interpretei, pensei numa maneira de resolver, coloquei no papel, resolvi e "conferi" para ver se fazia sentido. (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:36)

Mas quais os passos que seguistes? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:36)

No problema 1, procurei organizar os dados numa sequência de fatos e descobrir a regularidade presente. Após testei os valores na fórmula encontrada para ver se ela funcionava. No dois acho que ainda não sei a resposta. (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:38)

E os demais? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:37)

Não pode existir mais de uma resposta, pois não existe filhos que são gêmeos e essa é a única possibilidade para duas respostas, no meu entendimento. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:37)

Os dois problemas têm resolução, mas gostaria de saber quais os passos que os demais participantes seguiram para resolver os problemas? P6, porque não pode ter filhos gêmeos? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:39)

O multiálgo se fez presente neste momento de discussão, apresentando conversas entrecruzadas e algumas vezes não seguiram a sequência em que a ministrante tentava organizar, gerando certas inquietações nos participantes.

Então: fatorei o 36 em fatores primos, depois li novamente o texto, observei que a última fala dizia que o mais velho é pianista, sendo assim voltei na fatoraçoão e observei que para ser pianista tinha que ter 6 anos no mínimo, logo como não existe gêmeos, sobra uma filha de 3 anos e outro de 2 anos.

Resposta 6 anos, 3 anos e 2 anos. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:41)

No segundo problema percebi pelas falas que tiveram mais dificuldades... os demais dados que são as janelas do trem e que o mais velho toca piano, não são informações importantes? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:41)

[...] ok (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:42)

[...] não diz que não podem ser gêmeos, diz que o mais velho toca piano (P9 - terça, 26 agosto 2014, 21:42)

No primeiro fiz a relação $1t=3b$, $2t=5b$, $3t=7b$... $2t + 1 = b$, onde t indica o número de triângulos e b o número de barras. No segundo primeiro fiz produtos sucessivos de três números $2.3.6 = 36$ o mais velho seria o de seis anos, $1.3.12=36$ o mais velho teria 12 anos seria mais uma possibilidade, mas a segunda informação fala da soma das janelas então fico com a segunda por considerar que nos vagões há um número de janelas iguais dos dois lados, portanto um número par. Mas não tenho certeza. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:42)

Então poderia ter 1,4 e 9 (P9 - terça, 26 agosto 2014, 21:43)

As janelas do vagão... existe algum padrão para isso??? O mais velho tocar piano??? Temos crianças aprendendo a tocar instrumentos cada vez mais cedo??? (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:44)

O texto não fala em gêmeos. (P6 - terça, 26 agosto 2014, 21:44)

Então P9 são muitas as possibilidades... (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:45)

E não poderia ser 9, 2,2? 18,2,1? 12,3,1? (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:45)

Vcs leram os problemas e logo foram fazendo as contas, como o P6 comentou que fez... ou no meio disso fizeram mais alguma coisa como a P11 comentou? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:46)

Ainda, nesta discussão os participantes continuam dialogando a resolução do problema, que foi o interesse em comum entre eles, contudo respondendo aos questionamentos da ministrante.

Concordo com a P7 (P11 - terça, 26 agosto 2014, 21:46)

P7 também pensei nessas alternativas na questão dois, mas ainda não consigo estabelecer relação com a questão de tocar piano. Quanto aos vagões também penso que nada impede que haja número de janelas ímpar, já que até carro temos com número ímpar de portas. Logo ainda não sei a resposta da questão dois. (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:47)

Também P11, mas diz q com somente a segunda informação não se resolve. Existe só um mais velho. (P9 - terça, 26 agosto 2014, 21:48)

Pessoal, vamos discutir a resolução do problema posteriormente, gostaria de saber as etapas que vcs seguiram em um dos dois problemas ou nos dois? E se vcs costumam segui-las? (M - terça, 26 agosto 2014, 21:49)

Pois é P9, se é necessário a terceira informação e não consigo estabelecer relação com ela...??? (P10 - terça, 26 agosto 2014, 21:49)

Também não sei... acho que falta informação. Ou estamos como os nossos alunos, não sabemos interpretar. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:49)

Então se existe só um mais velho, a resposta deve ser 9, 2, 2... (P11 -terça, 26 agosto 2014, 21:50)

Vamos discutir isso nos próximos encontros.... Gostaria que todos fossem ao chat para conversarmos... (M-terça, 26 agosto 2014, 21:50)

A soma deve dar um número igual então 2,2,9 6,6,1 (P9 - terça, 26 agosto 2014, 21:52)

Em relação a sua pergunta M, no primeiro é possível estabelecer uma sequência e observar a regularidade, é assim que trabalho sequências com os meus alunos. (P7 - terça, 26 agosto 2014, 21:53)

Assim como no exemplo anterior, com o decorrer da discussão, os participantes auxiliaram de forma a contribuir e cooperar entre si, tendo uma posição de mediadores por meio de suas escritas e interações dialógicas. Conforme Borba, Malheiros, Amaral (2011, p. 33): “Os membros de um grupo [...] assumem papéis de protagonistas ao se tornarem atores que produzem conhecimento, que aprendem e também ensinam e não se limitam a meros fornecedores de informações e materiais”.

Durante o curso uma das participantes estava grávida e teve o bebê, mesmo assim continuou participando dos encontros o que não gerou nenhum transtorno por parte das informações e debates. Para ela foi de extrema importância o fórum de discussões, pois podia ter o *feedback* das discussões, ler a síntese disposta do encontro e incorporar suas contribuições nos momentos em que tinha disponível. Santos (2006) salienta que, “*um curso à distância demanda feedbacks mais frequentes aos participantes (e-mail, responder e criar fóruns, suporte técnico, entre outros).*”

Oportunizamos aos participantes, em uma das atividades, a buscar um tema sobre a resolução de problemas matemáticos que não tivesse sido trabalhado nos encontros anteriores, isso possibilitou a compreensão investigativa e o planejamento de atividades e questionamentos para o andamento do curso. O Fórum de discussão ofereceu uma alusão distinta, na qual os participantes se tornaram ministrantes. Essa atividade permitiu a eles um empenho investigativo que ofereceu um envolvimento diferente do que estavam acostumados, isso fez com que os participantes invertessem seus papéis, levando-os a serem coautores das atividades e dos temas a serem explorados. Pallof e Pratt (2004) sustentam que a aprendizagem *online* permite ao aluno refletir e investigar os conteúdos estudados.

A reflexão é uma característica primordial da aprendizagem on-line. Assim, o aluno virtual precisa ser estimulado a refletir por meio de questões diretas. Também se deve dar espaço para a reflexão sobre os vários aspectos da aprendizagem on-line. Sempre criamos um fórum de discussões em nossos

cursos, tanto para a reflexão quanto para estimular os alunos a enviar seus pensamentos sobre como estão indo. As reflexões incluem o que aprenderam sobre o material do curso à medida que o utilizavam. [...] Os alunos aprendem que um dos aspectos mais belos da aprendizagem on-line é que eles têm tempo para refletir sobre o material que estudam e sobre as ideias de seus colegas antes de escreverem suas próprias respostas (PALOFF, PRATT, 2004, p.32).

Estas afirmações podem ser observadas no trecho do encontro citado anteriormente, que está disposto a seguir:

Como definiriam problema? (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:25)

P7, segundo nossas concepções ou a de algum autor? (M-terça, 11 novembro 2014, 20:27)

Para Polya (1978), ter um problema significa buscar conscientemente por alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível. (P9-terça, 11 novembro 2014, 20:27)

A partir do texto, definam o que é problema matemático. (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:29)

Problema é algo que não sabemos fazer e temos interesse em resolvê-lo. (P9-terça, 11 novembro 2014, 20:32)

É algo que não temos uma solução de prontidão, mas com ações buscamos chegar em um resultado. (M-terça, 11 novembro 2014, 20:32)

Para o autor o problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações e operações para obter um resultado. Foi o que discutimos no decorrer deste curso, na resolução de um problema é necessário a realização das etapas para a sua solução. (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:35)

No próprio texto sobre resolução de problemas, destaca a palavra "resolver por seus próprios meios" com o objetivo de chegar a uma solução, podendo haver vários caminhos. (P6-terça, 11 novembro 2014, 20:37)

Para que a disciplina de Matemática faça sentido para o aluno o autor propõe que o problema seja o ponto de partida da atividade matemática, seguido da definição, propriedades, exercícios e novos problemas. Concordam com o autor? Justifiquem. (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:36)

Tenho a ligeira percepção quando seguimos etapas estamos criando "regras" e na resolução de problemas, penso eu, que as habilidades individuais de cada trará resultados e descobertas importantes. (P6-terça, 11 novembro 2014, 20:41)

Concordo, porém só é válido quando os alunos já dominam certo conteúdo, pois dessa forma irá pensar matematicamente, sem um conhecimento prévio como ele irá formar conjecturas. (P6-terça, 11 novembro 2014, 20:43)

Você acha que o problema por si, basta? Não há necessidade de definir, desenvolver propriedades? A metodologia da resolução de problemas permite ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua curiosidade, vivenciando o que o autor chama de "fazer matemático". Isso quer dizer que solucionar problemas não é apenas buscar aprender Matemática, mas

sim, fazer Matemática. Ao fazer Matemática o aluno mobiliza estratégias para encontrar a resposta. A partir do texto e do que estudamos no decorrer do curso, quais seriam essas estratégias? (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:48)

O participante inicia a discussão com questionamentos na tentativa de problematizar e levar os colegas à reflexão, ao diálogo e à troca de experiências.

Mas, penso que por meio do problema o professor pode orientar o aluno a buscar novos conhecimentos e não apenas esperar do professor tudo pronto. (M-terça, 11 novembro 2014, 20:53)

Quando eu leio: Ao fazer Matemática o aluno mobiliza estratégias para encontrar a resposta, essas estratégias dependem do seu conhecimento matemático seria isso? (P6-terça, 11 novembro 2014, 20:55)

Concordo com você M é o "aprender a aprender". (P6-terça, 11 novembro 2014, 20:56)

Concordo M. Quando ele é orientado e busca novos conhecimento ele desenvolve algumas estratégias para alcançar o resultado, criatividade é uma delas, imaginação,... (P7-terça, 11 novembro 2014, 20:58)

Então o "aprender a aprender" seria o "fazer matemática" que o autor cita? Eu acredito que sim... (M-terça, 11 novembro 2014, 20:58)

Sim, também entendo dessa forma. O autor coloca que Por meio da resolução de problemas ocorre a apropriação compreensiva do conteúdo, pois é uma Matemática mais qualitativa em destaque. Como vocês interpretam essa colocação? (P7-terça, 11 novembro 2014, 21:02)

M quando falamos que os alunos mobilizam estratégias para a resolução de problemas, podemos dizer que para essa ação ocorrer, existe a necessidade de um conhecimento matemático que o aluno possa dar o primeiro passo no ato de pensar nas estratégias? (P6-terça, 11 novembro 2014, 21:05)

Eu entendo como sendo uma construção de conhecimento mais significativa para o aluno, ou seja, ele consegue dar uma utilidade para a matemática... (M-terça, 11 novembro 2014, 21:06)

De fato, quando buscamos entendimentos sobre um determinado fato e encontramos respostas é por que houve uma necessidade, motivação intrínseca, e aí a aprendizagem torna-se mais significativa. (P6-terça, 11 novembro 2014, 21:09)

P6, acredito que não necessariamente conhecimento matemático, mas um certo grau de conhecimento... por isso que alguns autores sugerem que se inicie a resolução de problemas com problemas mais fáceis para não desanimar o alunos. (M-terça, 11 novembro 2014, 21:10)

Isso mesmo. O aluno experimenta e percebe a utilidade da Matemática, ela faz sentido. (P7-terça, 11 novembro 2014, 21:10)

A utilização da leitura dos estudos de casos, que foram as atividades em que os participantes acharam interessantes e que foi algo bem acolhido pelos professores auxiliaram no compartilhamento de informações e de conhecimento para implementar ou descrever prática vivida em seu cotidiano profissional.

Qual o papel do professor que utiliza a resolução de problemas nas suas aulas? (P7 - terça, 11 novembro 2014, 21:16)

eu estou achando interessante a discussão... (M - terça, 11 novembro 2014, 21:17)

Eu estive lendo um dos textos e por minha surpresa ele fala na construção de triângulos com canudos, pois no bimestre passado, eu fiz essa atividade com minha turma de 8ª Ano/EF, explorando o conteúdo, condições de existência de um triângulo, levei os alunos para um laboratório de Matemática e distribuí vários canudos de várias cores, fiz com que eles criassem uma regra ou propriedade que fosse aplicada nos estudos observando as condições de existência de um triângulo. (P6 - terça, 11 novembro 2014, 21:19)

Tentar ensinar de forma diferenciada, com uma metodologia diferente, sem exercícios de repetições, fazendo com que o estudante pense (P9 - terça, 11 novembro 2014, 21:19)

Orientar, acompanhar, coordenar e incentivar os alunos a proporem soluções para os problemas. e uma coisa muito interessante que o autor citou é que o professor deve ter conhecimento sobre a metodologia resolução de problemas. (M - terça, 11 novembro 2014, 21:24)

Conduzir a Matemática abstrata para a realidade, tornando a Matemática mais prazerosa e motivadora no que tange o ensinar e o aprender. (P6 - terça, 11 novembro 2014, 21:23)

Concordo com o P6 e com a M (P9 - terça, 11 novembro 2014, 21:26)

Sim a resolução de problemas é uma metodologia diferenciada, mas o papel do professor, sua didática também deve ser diferenciada. Segundo o autor, ele deve acompanhar, orientar, coordenar discussões entre soluções diferentes, valorizar caminhos distintos, validar ou mostrar situações em que o raciocínio utilizado pode não funcionar. Isso não me parece muito simples... (P7 - terça, 11 novembro 2014, 21:26)

Os momentos observados podem ser caracterizados como uma Comunidade de Prática no contexto virtual. Foram percebidos e analisados em vários momentos, a interação, a participação dos professores e o compartilhamento da prática, o que nos leva a crer que a questão principal da pesquisa foi alcançada, isto é, mostrar as potencialidades didático-pedagógicas das ferramentas exploradas no AVA.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa discorreu de situações de um curso de formação à distância *online* para professores de Matemática, cujo foco foi à metodologia de resolução de problemas. O desenvolvimento do curso incluiu a (re)construção do conhecimento relatado e descrito na análise de dados anteriormente apresentada. Durante os anos de 2014 e 2015 foram metodizados e analisados os dados desta pesquisa com o intuito de averiguar as potencialidades do AVA em suas distintas ferramentas: *e-mails*, *chat* e fórum de discussões. Nas quais ocorreram interações entre os participantes e a ministrante no desenvolvimento das atividades síncronas e assíncronas durante o curso referido ao longo deste trabalho.

Ao início do curso por meio de um questionário traçamos o perfil dos participantes do curso, que trabalhava com a disciplina de Matemática na Educação Básica da rede pública, tendo mais que cinco anos de experiência como docente. No que diz respeito à familiaridade com o uso de tecnologias, todos utilizavam para digitação, busca, redes sociais, porém uma pequena parcela não possuía experiência em cursos na modalidade Ead. O interesse no Curso foi para melhorar e aprofundar seus conhecimentos teóricos e suas práticas e compartilhar experiências na metodologia, tendo em vista que abordavam o tema resolução de problemas na forma de exercícios para provas ou simplesmente para finalizar algum assunto no qual estavam trabalhando.

O Correio Eletrônico – *e-mail*– foi utilizado de maneira assíncrona e individualizado, para auxílio dos participantes, principalmente, nas dúvidas que ocorriam durante o curso. Porém sabemos que isso não seria possível em termos de tempo, caso tivéssemos mais participantes.

O *chat* inicialmente seria utilizado para as interações *online*, porém causou contratempos em relação às interações no Curso, o uso dessa ferramenta é interessante quando há boa conexão de internet por parte de todos que a utilizarão.

Como não foi possível a utilização da ferramenta *chat* para os encontros *online*, o fórum de discussões pode ser utilizado de forma síncrona e assíncrona. Essa ferramenta proporciona maior autonomia nas interações interpessoais dos participantes

e em relação ao que foi proposto no Curso, desencadeando o multiálogo. A análise de dados e os estudos realizados demonstram que, durante o Curso de formação, a temática da resolução de problemas foi problematizada no AVA de distintas formas, assim como nas diferentes ferramentas nas interações. Por meio das respostas do questionário posterior pudemos perceber com as respostas dos participantes que o Curso contemplou suas expectativas em relação a aperfeiçoar sua prática docente, de maneira a incentivar seus alunos a resolver problemas tornando suas aulas mais interessantes, trocar experiências e concepções sobre a metodologia.

A interatividade proporcionada pelo AVA, deu sentido ao ensino e aprendizagem sobre a resolução de problemas, o que não seria possível presencialmente, sendo que os participantes estavam conectados mesmo distantes geograficamente.

Por meio dos dados, na perspectiva dos participantes, o AVA permitiu um novo espaço de comunicação e de conhecimento, o qual apresentou qualidades de dinamismo, flexibilidade, interatividade e acessibilidade, o que nos mostra o seu potencial. Essa interatividade deu sentido ao ensino e à aprendizagem dos participantes sobre a Resolução de problemas, levando em consideração que isso não seria possível presencialmente devido aos impasses de espaço e tempo, como citaram os participantes.

REFERÊNCIAS

- AIRES, J.A; LAMBACH, M; **Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica:** uma possibilidade para a formação continuada de professores. *Revista RBPEC*, v. 10, n. 1, 2010.
- ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet:** abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>> Acesso em: 16 de janeiro, 2013.
- BAIRRAL, M. A. Desenvolvendo-se criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A.M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática:** investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.49-67.
- BAIRRAL, M. A. Estratégias didático-metodológicas na avaliação e formação continuada em ambientes virtuais a distância. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (org.) **Tecnologias e educação matemática:** ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SBEM, 2010.
- BARBOSA, R. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2005.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa:** Significados e a Razão que a Sustenta. *Revista Pesquisa Qualitativa*, Ano 1, nº 1, p. 7-26, 2005.
- BORBA, M. C. O Computador é a solução: mas qual é o problema? In: Antônio Joaquim Severino e Ivani Catarina Arantes Fazenda (Orgs.). **Formação Docente:** Rupturas e Possibilidades. Editora Papirus, ISBN 308-0682-4, 2002, p 141-161
- BORBA, M. C. Dimensões da educação matemática a distância. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 296-317.
- BORBA, M.C. GPIMEM e UNESP: Pesquisa, extensão e ensino em informática e educação matemática. In: Penteadó, M. G.; BORBA, M. C. (Org.). **A informática em ação:** formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olhod'Água, 2000. p.47 – 66.
- BORBA, M. C. **Humans with Media and continuing education for mathematics teachers in online environments.** ZDM Mathematics Education. Berlin, 2012.
- BORBA, M. C. **Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom.** ZDM Mathematics Education. Berlin, 2009.

BORBA, M. C. The Transformation of Mathematics in On-line Courses. In.: **Anais Psychology of Mathematics Education**, PME 29, Melbourne, Austrália, 2005.

BORBA, M. C. (Org). **Tendências internacionais em formação de professores de matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BORBA, M.C. ARAUJO, J.L. orgs. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A.P. S.; AMARAL, R. B. **Educação à distância online**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2011.

BORBA, M. de C.; MALTEMPI, M. V.; MALHEIROS, A. P. S. Internet Avançada e Educação Matemática: novos desafios para o ensino e aprendizagem on-line. **RENTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, maio, 2005.

Disponível em:

<http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/artigo_tidia.pdf> Acesso em: 15 maio, 2013.

BORBA, M.C.; VILLARREAL, M. V. **Humans with Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. v. 39, New York: Springer, 2005.

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9394, de 10 de fevereiro de 1998. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>>. Acessado em 10 de Nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e cultura/Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e tecnológica Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais para elaboração de material didático para EaD no ensino profissional e tecnológico**, 2007. Disponível em <http://www.etecbrasil.mec.gov.br/gCon/recursos/upload/file/ref_materialdidatico.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2013

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: matemática. Brasília, D. F: MEC/SEF, 1998.

- BRITO, A. E. **Formar Professores:** discutindo o trabalho e os saberes docentes. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C.; CARVALHO, M. A. (Orgs.) *Formação de Professores e Práticas Docentes: olhares contemporâneos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 208p.
- CALLEJO, M. L. e VILA, A. **Matemáticas para aprender a pensar:** El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones, 2004.
- CANAU, V. M. Universidade e formação de professores: Que rumos tomar? In: CANAU, V. M. (Ed.) **Magistério**. Construção Cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1998.
- CAVALCANTI, Cláudia T. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas:** Habilidades básicas para aprender matemática. –Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 121-149.
- CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas:** Habilidades básicas para aprender matemática. – Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 152 - 173.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- CONTRERAS, J. A autonomia de professores. Trad. Sandra TrabuccoValenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.
- CURY, H. N. **Análise de erros em educação matemática**. Veritati, Salvador, v.3, n.4, p. 95-107, jun. 2004.
- D'AMBROSIO, B. S. **Formação de Professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio**. Pró-posição. Vol. 4 – Nº1 . Março 1993 - <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/textos/10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf> – acesso em 02/01/2015.
- DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.
- DANTE, Luiz R. **Formulação e resolução de problemas de matemática:** teoria e prática. 1 ed. –São Paulo: Ática, 2010.
- DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática**. São Paulo: Ática, 2005.
- DEMO, Pedro. **Educação Hoje:** Novas Tecnologias, Pressões e Oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. A Pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (orgs.) *A Pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p.11-42.
- DULLIUS, M. M. et al. **Estratégias utilizadas en la resolución de problemas matemáticos**. Revista Chilena de Educación Científica, v. 10, nº 1, p. 23-32, jul 2011.

- DULLIUS, M. M. ; EIDELWEIN, Giane Maris ; FICK, G. M. ; HAETINGER, C. ; QUARTIERI, M. T. . Recursos Computacionais nas aulas de Matemática. In: **III SIPEM: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2006, Águas de Lindóia - São Paulo. Anais do II SIPEM: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Águas de Lindóia - São Paulo, 2006. p. 1-9.
- DULLIUS, M. M. ; FURLANETTO, V. ; QUARTIERI, M. T. Tipos de erros cometidos pelos estudantes em uma prova de Olimpíada Matemática. In: **VI Encuentro Iberoamericano de Coletivos Escolares**, 2011, Córdoba. VI Encuentro Iberoamericano de Coletivos Escolares. Huerta Grande: Educación, 2012. v. único.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan I. (Org.). **A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. –Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-42.
- FAHY, P. J. Media characteristics and online learning technology. 2004. In: Terry, ANDERSON, T. e ELIOUMI, F. **Theory and Practice of Online Learning**. Athabasca: cde.athabascau.ca/online_book, 2004, 421p.
- FERREIRA, A. B. H. Mini-aurélio século XXI escolar: O mini-dicionário da língua portuguesa. 4. ed. rev. Ampliada. p. 395. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FERREIRA, A.C.; MIORIM, M.A. O grupo de trabalho em educação matemática: análise de um processo vivido. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2 ed., Santos. **Anais...** Santos, 2003. 1CD-ROM.
- FIORENTINI, D. **Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?** In: BORBA, Marcelo de Carvalho e ARAÚJO, Jussara de Loiola (orgs). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- FREITAS, H; TESTA, M. G. **Fatores importantes na gestão de programas de educação a distância via Internet: a visão dos especialistas**. XXVI Encontro Nacional da ANPAD. Salvador, 2002.
- FORMIGA, M. Educação a **distância no Brasil: o que está acontecendo nas empresas e escolas**. In: Revista brasileira de aprendizagem aberta e a distância, São Paulo, 2003.
- GABINI, W. S; DINIZ, R. E. S. **Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada**. Ciência & Educação, v. 15, n. 2, p. 343-58, 2009. Acesso em: 06 Jan. 2014.
- GARCIA, M. C. **Formação de professores: Para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.
- GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- HUANCA, R. R. H. **A resolução de problemas no processo ensino aprendizagem avaliação de matemática na e além da sala de aula**. Dissertação (Mestrado em

Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2006.

KÖNING, R. I. **Resolução de problemas matemáticos na formação continuada de professores.** 2012, 263f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências Exatas), Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2012.

LOIOLA, R. **Formação continuada.** Revista nova escola. São Paulo: Editora Abril. n°: 222. p.89, maio 2009.

MENDONÇA, M. C. D. **Problematizarão:** um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. Campinas: UNICAMP, Tese de Doutorado, 1993.

MENTIR de improviso só dá problemas. **Revista Cálculo:** Matemática para todos. São Paulo, ano 2, n.14, p. 58-59, mar. 2012.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação:*Bauru, SP, v9, n2, p.191-210, 2003.

MORAES, Dênis. **O Concreto e o Virtual:** Mídia, Cultura e Tecnologia. Rio de Janeiro: Ed. DP&A Editora, p.72-80, 2001.

MUSSER, G. L.; SHAUGHNESSY, J. M. Estratégias de resolução de problemas na matemática escolar. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Orgs.). **A resolução de problemas na matemática escolar.** –São Paulo: Atual, 1997, p. 188-201.

NÓVOA, A. **A formação de professores e profissão docente.** In: NÓVOA, Antônio. (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 2003.

NUNES, C.B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas:** perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. 430f. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio claro, 2010.

ONUCHIC, L. de La R. Ensino –Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO Maria A. V. (org.) **Pesquisa em educação Matemática:** Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. de La. ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PALLOFF, R.M; PRATT K. **O aluno virtual – um guia para trabalhar com estudantes online** – Artmed – Porto Alegre – 2004.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Building online learning communities:** effective strategies for the virtual classroom. San Francisco: Jossey-bass. 2007. 292p.

PEREIRA, A. T. C. **Ambientes virtuais de aprendizagem em diferentes contextos.**

Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Primeira reimpressão. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araujo. Rio de Janeiro: Interciências, 2006.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, J. I. (Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RICHIT, A. **Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais**. 2010, 241f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e Profissionalização docente**. Curitiba: Ibpx, 2007.

ROSA, M. I. F. P. S. A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências. 2000. 207 f. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SANTOS, L., PONTE, J. P. **A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário**. Quadrante, 11(2), 29-54, 2001.

SANTOS, S. C. **A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial**. 2006, 135f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP. Rio Claro, 2006.

SCHLEMMER, E. Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem. In: BARBOSA, R. M. (Org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SCHROEDER, T. L., LESTER Jr., F. K. **Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving**. TRAFTON, P. R., SHULTE, A. P. (Ed.). New Directions for Elementary School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

STANCANELLI, R. **Conhecendo diferentes tipos de problemas**. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 103-120.

VALENTE, J. A. **Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação**.

In: Formação de educadores para o uso da informática na escola. Campinas: Unicamp/NIED, 2003. p. 1-19.

VILLARREAL, M.; BORBA, M.C.; **Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and notebooks throughout 100 years of ICMI.** ZDM MathematicsEducations, V. 42: p.49-62, Berlin, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAINA, Luciana Aparecida Martinez. **Acompanhamento do aprendizado do aluno em cursos a distância através da Web: metodologias e ferramentas.** 2002. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da Aprendizagem Matemática em um Ambiente online de Formação Continuada de Professores.** 2007, 146f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

ZULATTO, R. B. A. **Aprendizagem matemática colaborativa em um curso online de formação continuada de professores.** In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.) Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SBEM, 2010.

APÊNDICE 1 – Flyer do Curso de formação

EXTENSÃO UNIVATES

Cursos de aperfeiçoamento de curta duração
www.univates.br/extensao

CURSO

Formação continuada a distância com foco na resolução de problemas matemáticos

DATAS

Dias 12, 19, 26/08; 2, 9, 16,
23 e 30/09; 7, 14, 21 e
28/10; 04 e 11/11/2014.

HORÁRIO

19h às 22h

CARGA HORÁRIA

42 horas-aula

VAGAS

Mínimo: 15 | Máximo: 20

LOCAL

Encontros de Ensino a
Distância

INSCRIÇÕES

Inscrições podem ser
realizadas, até 05 de agosto
de 2014, na Secretaria de
Extensão, sala 110 do Prédio
1, ou pelo site
www.univates.br/inscricoes/
extensao.

SÍNTESE DO CURSO

Formação continuada na modalidade EaD, com foco na resolução de problemas matemáticos, voltada para professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Neste curso objetiva-se valorizar a colaboração entre os participantes do grupo, a reflexão sobre a prática docente e a troca de experiências. Os encontros serão semanais e ocorrerão por meio do Ambiente Univates Virtual.

OBJETIVOS

- Problematizar a temática da resolução de problemas;
- Promover discussões, reflexões e troca de experiências entre os professores em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) sobre as seguintes temáticas: construção, formulação e resolução de problemas matemáticos e suas etapas, diferentes estratégias de resolução de problemas e a análise dos erros dos alunos;
- Estruturar algumas estratégias de ação para melhorar o processo de resolução de problemas;
- Estimular os docentes na busca do ensino e aprendizagem sobre resolução de problemas fundamentados na leitura de livros e de artigos científicos.

PÚBLICO-ALVO

Professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

DOCENTES

Maria Madalena Dullius - doutora em Ensino de Ciências e Matemática
Giane Maris Eidelwein - graduada em Ensino de Ciências Exatas
Marcelo de Carvalho Borba - doutor em Educação Matemática

INVESTIMENTO

R\$ 80,00 à vista, por boleto bancário.
Obs.: alunos dos cursos de graduação, pós-graduação, técnicos e sequencial da Univates terão 10% de desconto.

INFORMAÇÕES

Secretaria de Extensão, sala 110 do Prédio 1 da Univates, pelos telefones (51) 3714-7011 ou (51) 3714-7000, ramais 5209 e 5210, ou [e-mail](mailto:extensao@univates.br) extensao@univates.br.

APÊNDICE 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –TCLE

Os integrantes do projeto “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”, desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES, no âmbito do Programa Observatório da Educação, elaboram ações de intervenção pedagógica com o intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Uma dessas ações é um Curso de formação continuada na modalidade EaD com foco na Resolução de Problemas matemáticos para professores do Ensino Fundamental e, constituir-se-á em uma dissertação de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da referida Instituição. Tem por objetivos: investigar e explorar a resolução de problemas matemáticos com os docentes da Educação Básica anos finais; propor atividades, reflexões e discussões com embasamento teórico previamente selecionado, a fim de aprimorar esta perspectiva em Educação Matemática, melhorar a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem da disciplina. Além disso, busca-se verificar quais potencialidades de um Curso de formação continuada EaD com a abordagem de Resolução de Problemas.

Para tanto, aplicar-se-á um questionário escrito e os encontros serão encontros salvos, visando obter informações a respeito dessa temática na perspectiva dos integrantes do Curso de formação continuada.

O conteúdo do referido questionário e os arquivos somente serão utilizados pelos integrantes da Pesquisa e ficará sob guarda da coordenadora da mesma, dando-se garantia de manutenção do caráter confidencial e anônimo das informações que, juntamente com os resultados, estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

A concordância em participar deste questionário dá garantia de receber, a qualquer momento, resposta a toda pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida acerca da pesquisa e de seus procedimentos; liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso traga qualquer prejuízo ao participante.

Pelo presente Termo de Consentimento, o participante declara que foi esclarecido, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento ou coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos a que será submetido e autoriza a participação por meio deste questionário e dos arquivos resultantes dos encontros no ambiente virtual.

A pesquisadora responsável é a professora Maria Madalena Dullius, do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS, que poderá ser contatada pelo e-mail madalena@univates.br ou pelo telefone (51) 3714-7000 ramal 5413.

Nestas condições, solicita-se a sua colaboração.

Nome:

Assinatura:

Data:

APÊNDICE 3 – Questionário prévio

PPGECE – Programa de Pós Graduação em ensino de Ciências Exatas

Questionário para os professores:

1) Em que tipo de escola atua:

() privada

() pública

2) Em quais disciplinas e anos(séries) você trabalha?

3) Quanto tempo atua como professor(a)?

4) Para que e quando você costuma utilizar o computador?

5) Alguma vez já participou de um Curso na modalidade EaD? Caso sua resposta seja afirmativa descreva-o.

6) Qual o motivo da participação no Curso de formação continuada na modalidade EaD com foco na Resolução de Problemas matemáticos?

7) Costuma abordar problemas matemáticos na aulas? Quando e de que forma?

8) Para você, o que é um problema? E qual o objetivo de resolver um problema?

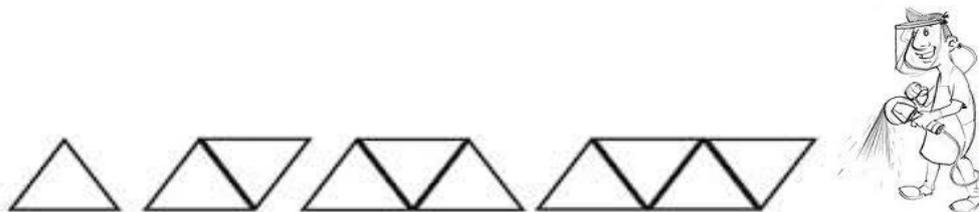
APÊNDICE 4 – Problema do Primeiro Encontro

Um técnico A cobra R\$ 20,00 por visita e R\$ 10,00 por hora de conserto. Outro técnico B cobra R\$ 30,00 por visita e R\$ 15 por hora de conserto.

- a) Escreva uma fórmula que calcula o custo de cada técnico.
- b) Represente estas funções no plano cartesiano.
- c) Qual dos dois técnicos você chamaria para fazer determinado conserto? Defina um critério de escolha de função do termo necessário para fazer o conserto.

APÊNDICE 5 – Problemas do Terceiro Encontro

1) Deseja – se construir uma cerca em formato de triângulos equiláteros, com a finalidade de impedir que animais silvestres ultrapassem seus limites de área de preservação ambiental em uma determinada cidade. Um serralheiro usando barras de ferros com as mesmas medidas (ver figura) constrói: Um triângulo usando três barras de ferro, dois triângulos com cinco barras de ferros, três triângulos com sete barras de ferro e assim sucessivamente. Elabore uma lei de formação onde o serralheiro possa relacionar a quantidade de triângulos construídos com a quantidade de barras de ferros usadas.



2) Ao encontrar uma velha amiga (A), durante uma viagem de trem, um matemático (M) tem a seguinte conversa:

(M) Como vão os três _lhos da senhora?

(A) Vão bem, obrigada!

(M) Qual a idade deles mesmo?

(A) Vou lhe dar uma dica. O produto das idades deles é 36.

(M) Só com essa dica é impossível!

(A) A soma das idades deles é igual ao número de janelas deste vagão.

(M) Ainda não sei!

(A) O mais velho toca piano!

(M) Agora eu sei!

Você é capaz de descobrir as idades dos três filhos da senhora?

APÊNDICE 6 – Atividade 3 do Sexto Encontro

1. Uma lesma encontra-se no fundo de um poço seco de 10 metros de profundidade e quer sair de lá. Durante o dia, ela consegue subir 2 metros pela parede; mas à noite, enquanto dorme, escorrega 1 metro. Depois de quantos dias ela consegue chegar na saída do poço?

2. (Adaptado OBM) O número da casa de Júlia tem exatamente três algarismos distintos, cuja soma é 19. Se esse corresponde ao maior número ímpar formado, qual o número da casa de Júlia?

3. O gavião chega ao pombal e diz:

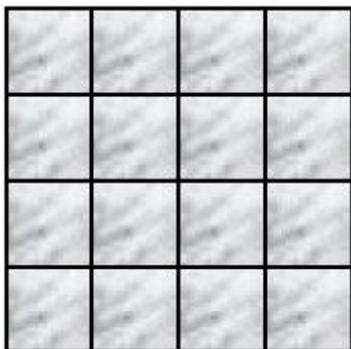
- Adeus, minhas cem pombas.

As pombas respondem, em coro:

- Cem pombas não somos nós; com mais dois tantos de nós e com você, meu gavião, cem pássaros seremos nós.

Quantas pombas estavam no pombal?

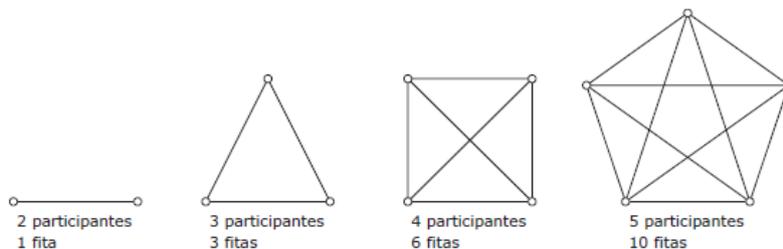
4. Quantos quadrados existem na figura abaixo?



APÊNDICE 7 – Atividade 1 do Nono Encontro

Por meio das respostas de alguns problemas, cada participante desenvolverá um problema matemático relacionado ao ensino fundamental anos finais. (Atividade 1)

Situação 1:



Situação 2:

3 moedas de 5 centavos, 5 moedas de 10 centavos, 6 moedas de 50 centavos e uma moeda de 1 real.

Situação 3:

$$2 + 4 \times 5$$

Situação 4:

Tema: As Janelas

Nas fachadas dos prédios e casas é possível observar uma diversidade de janelas existentes em uma cidade.



Situação 5:

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>%prata</i>	<i>30</i>	<i>35</i>	<i>50</i>	<i>40</i>
<i>%cobre</i>	<i>60</i>	<i>35</i>	<i>50</i>	<i>45</i>
<i>custo</i>	<i>3000</i>	<i>3200</i>	<i>4000</i>	<i>3500</i>

APÊNDICE 8 – Questionário Posterior

PPGECE – Programa de Pós Graduação em ensino de Ciências Exatas

Questionário referente à formação continuada:

Considerando os 14 encontros da formação continuada, responda as questões que seguem:

- 1) A formação continuada contemplou suas expectativas iniciais em relação à resolução de problemas matemáticos? Comente.

- 2) Ocorreram mudanças em relação à abordagem de problemas matemáticos no planejamento de suas aulas? Comente.

- 3) Com a interação no Curso no ambiente virtual, houve alguma mudança de hábitos perante ao uso de tecnologias no seu dia-dia?

- 4) O que você considera relevante (hoje) quando seleciona os problemas que serão trabalhados com os seus alunos?

- 5) Houveram mudanças na abordagem de resolução de problemas antes e após participar da formação continuada? Comente.

- 6) A fim de contribuir na avaliação da formação, escreva no quadro abaixo, alguns aspectos que você considera pertinentes.

Aspectos positivos	Aspectos a melhorar

A sua participação em responder este questionário é de suma importância para a ministrante da formação, pois o objetivo principal é o de analisar o quanto a formação interferiu na atuação de vocês professores em relação a abordagem de resolução e formulação de problemas matemáticos.

Nesse sentido, agradeço a colaboração de todos ao participar das atividades e responder o questionário. **OBRIGADA!**

MENTIR DE IMPROVISO SÓ DÁ PROBLEMAS

Se o receptor da mentira tiver noções de estatística, o mentiroso talvez seja desmascarado mais depressa do que pensa

Quatro amigos vinham se saindo bem nas aulas de cálculo: recebiam elogios por conta das lições de casa caprichadas, e tiravam boas notas nas provas. Assim, no fim de semana antes da última prova do semestre, eles decidiram interromper os estudos e ir a uma festa em outra cidade, mesmo sabendo que a prova ocorreria na segunda-feira pela manhã. Dormiram pouco, beberam demais e, na segunda-feira, de ressaca, não conseguiram acordar a tempo. Quando chegaram à faculdade, a prova já tinha acabado.

Um deles foi bater na porta da sala da professora de cálculo. Assim que entrou, inventou uma história:

— Fomos ao aniversário de um amigo, que mora em outra cidade. Hoje de manhã, quando vínhamos para cá, um dos pneus do carro furou. Só aí descobrimos que o estepe estava murcho! Como estávamos numa estradinha secundária, demorou muito até conseguir ajuda.

A professora sorriu, toda simpática, e disse:

— Tudo bem, acidentes acontecem. Não se preocupem. Estejam amanhã cedo no anfiteatro, assim eu aplico uma prova extra só para vocês quatro.

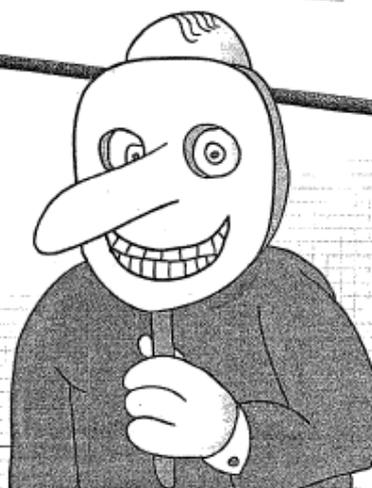
No dia seguinte, os quatro chegaram no horário; estavam contentes. A professora foi com eles ao anfiteatro, e pediu que cada um deles se sentasse num extremo do salão imenso; os quatro ficaram longe demais um do outro, de modo que não havia como colar ou conversar.

A professora usou um projetor para projetar na parede a primeira questão: ela valia 5 pontos de um total de 100, e era um exercício simples de integração. Os quatro terminaram o exercício em menos de dez minutos. Af ela apertou um botão projetou a seguinte mensagem:

Segunda questão.

Vocês têm 10 segundos para respondê-la em absoluto silêncio, e ela vale 95 pontos entre 100:

QUAL PNEU FUROU?



O desafio

Qual é a chance de que os quatro amigos chutem o mesmo pneu?

ANEXO 2 – Atividade 2 do 11º Encontro

Resolução

Na pressa, muita gente chuta a resposta errada. Essa gente raciocina assim: há quatro pneus; logo, a chance de escolher um dos quatro pneus é de $1/4$. Como são quatro estudantes, a chance de que escolham o mesmo pneu é igual a:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4^4} = \frac{1}{256}$$

Mas o raciocínio certo não é esse. Em problemas de probabilidade, o estudante (vamos chamá-lo de *Marcelo*) deve contar os casos favoráveis e os casos possíveis (incluindo favoráveis e desfavoráveis). Deve também dar bons nomes às variáveis, porque as variáveis ajudam a pensar. Marcelo chama de *M* o evento “todos os quatro estudantes acertam o mesmo pneu” e chama o espaço amostral, com “o número de configurações de pneus que os estudantes podem chutar”, de *S*, só para ficar parecido com os livros didáticos, onde o espaço amostral com frequência é chamado de *S*.

Qual é o número de maneiras pelas quais os quatro estudantes podem chutar qual pneu furou? Como primeiro passo para entender o problema, Marcelo desenha um carro e batiza cada um dos pneus com um nome só dele:

Depois disso, ele se pergunta: o que cada um dos estudantes pode escrever na prova? Como cada um deles pode chutar qual pneu furou?

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4
P ₁	P ₁	P ₁	P ₁
P ₁	P ₁	P ₁	P ₂
P ₁	P ₁	P ₁	P ₃
P ₁	P ₁	P ₁	P ₄
P ₁	P ₁	P ₂	P ₁
P ₁	P ₁	P ₂	P ₂
P ₁	P ₁	P ₂	P ₃
P ₁	P ₁	P ₂	P ₄
P ₁	P ₁	P ₃	P ₁
etc.	etc.	etc.	etc.

Marcelo nota que essa tabela contém o *princípio fundamental da contagem*, impresso em tudo quanto é dicionário e livro didático:

Se um evento *A* pode ocorrer de *m* maneiras diferentes e, para cada uma dessas *m* maneiras, um segundo evento *B* pode ocorrer de *n* maneiras diferentes, então o número de maneiras que esses dois eventos podem ocorrer, um seguido do outro, é $m \times n$.

Marcelo nota que, no problema dos pneus, faz sentido aplicar o princípio fundamental da contagem — o número total de maneiras pelas quais os quatro estudantes podem chutar qual pneu furou é igual a:

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 256$$

Entre todas essas maneiras, em só quatro delas os estudantes chutam o mesmo pneu:

$$\{P_1, P_1, P_1, P_1\}$$

$$\{P_2, P_2, P_2, P_2\}$$

$$\{P_3, P_3, P_3, P_3\}$$

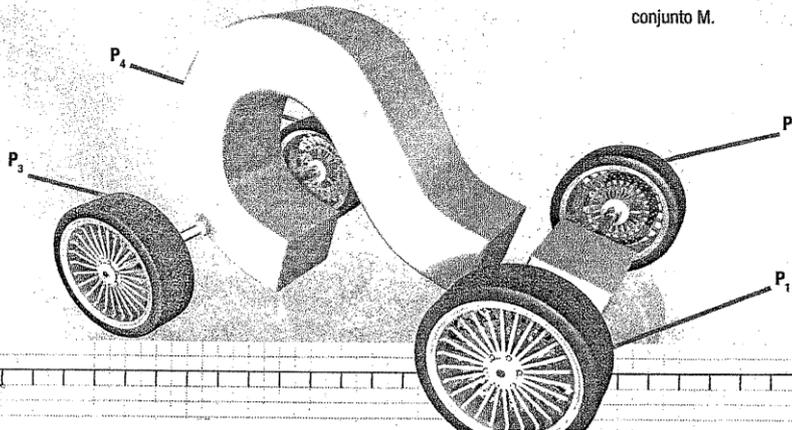
$$\{P_4, P_4, P_4, P_4\}$$

Esses quatro conjuntos fazem parte do evento *M*, que é o conjunto dos casos favoráveis. Então, a probabilidade de que eles chutem o mesmo pneu é:

$$\Pr(M) = \frac{n(M)}{n(S)} = \frac{4}{256} = \frac{1}{64} = 1,562\%$$

Se os estudantes não combinaram a história antes, então é bem provável que venham a tirar 0,5 na prova final — no máximo. Para comparar, caso um deles jogasse uma moeda seis vezes para o alto, 1,562% é a probabilidade de tirar seis caras uma depois da outra.

$n(M)$ significa o número de elementos dentro do conjunto *M*.



MENTIR DE IMPROVISO só dá problemas. **Cálculo: Matemática para todos**, São Paulo, ano 2, edição 14, p. 58-59, março de 2012.