

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SANDRA SAUSEN

**OS RECURSOS DE AMBIENTES VIRTUAIS NO ENSINO PRESENCIAL: UMA
EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA**

CURITIBA
2011

SANDRA SAUSEN

**OS RECURSOS DE AMBIENTES VIRTUAIS NO ENSINO PRESENCIAL: UMA
EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação, Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ettiène Guérios

CURITIBA
2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo e companheiro Sergio Roberto Ferreira dos Santos, pela compreensão e paciência nas minhas ausências.

Ao meu fiel companheiro Gominha que esteve ao meu lado em todos os bons e maus momentos.

Aos meus pais, Albino e Maria, e, aos meus sogros Elio e Vera pelo constante apoio e incentivo.

AGRADECIMENTO

Primeiramente expresso meus agradecimentos a Deus – ser supremo, único e onipotente, sem ele nada seria possível ao ser humano.

Ao meu esposo e companheiro Sergio Roberto Ferreira dos Santos, eterno amigo de bons e maus momentos inerentes a cada capítulo deste trabalho que na prática pareceram ser muito mais que apenas quatro.

Aos meus pais, Albino e Maria. Pessoas de grande sabedoria que me ensinaram boa parte do que sei. Em especial ao meu pai que sempre me dizia “de bens materiais, minha filha, pouco posso deixar pra você. Mas, estudo não irá lhe faltar.” Ensino que sempre me serviu de incentivo para ir mais longe e a não desistir diante dos obstáculos que surgiam.

Aos meus sogros Elio e Vera pelo apoio constante e pelas palavras de força para vencer os obstáculos que se impuseram na minha trajetória acadêmica.

À minha tia e amiga Ivone por conceder-me sua companhia e apoio nos bons e nos maus momentos, sempre pronunciando palavras de apoio e incentivo.

Ao meu amigo Geraldo por toda ajuda que a mim destinou durante a minha caminhada no mestrado.

Às minhas colegas de mestrado: Lélia e Claudia, que na prática foram muito mais que verdadeiras amigas.

À Eguimara Selma Branco e Gilian Cristina Barros pelas trocas de ideias e pela indicação de referenciais teóricos.

À Juliana Pessy Mayorca por dedicar parte do seu tempo à correção ortográfica dessa pesquisa.

À minha orientadora, Ettiène Cordeiro Guérios, pessoa ilustre que me possibilitou “viajar” pelas minhas ideias e pensamentos iluminando-os. Em especial por ter compartilhado importantes ensinamentos e diversos momentos de discussões teóricas que muito contribuíram para o meu crescimento intelectual.

À professora Suely Scherer por dedicar parte do seu tempo, inclusive em período de férias, a responder meus e-mails, iluminando assim, minha caminhada na escrita da dissertação.

Ao professor Ricardo Antunes de Sá por ter compartilhado importantes ensinamentos e diversos momentos de discussões teóricas, sobre Educação a Distância, que muito contribuíram para o meu crescimento intelectual.

A professora Sandramara Scandelari Kusano de Paula Soares e a Angélica Inajá Juliani que muito me auxiliaram nesse trabalho, sem a grande ajuda que recebi de ambas esse trabalho não seria possível.

Às professoras Michele, Elisete e Celine por atenderem prontamente ao meu pedido para o desenvolvimento das atividades inerentes a esta pesquisa. Ainda, a todos os alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática, dos anos de 2009 e de 2010, que participaram das atividades.

Aos professores: Carlos Roberto Vianna, Maria Tereza Carneiro Soares, Maria Lúcia Faria Moro, Tânia Braga Garcia, Maria de Fátima Quintal de Freitas e Ricardo Antunes de Sá pelos grandes momentos de reflexão e discussão teórica.

Ao professor Antônio Frutuoso e a professora Ettiène Cordeiro Guérios pela oportunidade de realizar atividades de prática de docência, atividades que muito contribuíram para minha formação.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente, colaboraram e fizeram diferença no acontecimento desta pesquisa.

Para um espírito científico, todo conhecimento é uma resposta à uma questão. Se não houver questão, não haverá conhecimento científico. Nada vem de si. Nada é dado. Tudo é construído.

(G. Bachelard)

RESUMO

Nesta pesquisa procuramos investigar e analisar possibilidades de interação e de mobilização de conhecimentos matemáticos que podem ser identificadas em alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática a partir da Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem em aulas de Metodologia do Ensino de Matemática. A pesquisa se inscreve em uma abordagem qualitativa e a metodologia adotada é a exploratório-interpretativa. Os sujeitos envolvidos na pesquisa são os alunos da quarta série – dos anos de 2009 (Aplicação 1) e de 2010 (Aplicação 2), de um curso presencial de Licenciatura em Matemática de uma instituição de Ensino Superior, localizada na cidade de União da Vitória no Estado do Paraná. Os dados foram coletados a partir de gravações de áudio com as respectivas transcrições e a partir de registros escritos nos recursos *Chat* e *Diário*, recursos estes disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) intitulado “Curso: Educação Matemática”, hospedado na plataforma Moodle. Os dados foram analisados e interpretados à luz de referenciais teóricos no campo da Metodologia de Ensino com foco na Resolução de Problemas e da utilização de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial. Alicerçada em um conceito de interação entrelaçado ao de mobilização de conhecimentos, a pesquisa evidenciou, no contexto dos resultados obtidos, que mediante interações mútuas e reativas, os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender, ocorrendo a mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas, tornando-se perceptível a aprendizagem dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Formação de Professores. Licenciatura em Matemática. Ambientes Virtuais [de aprendizagem]. Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This research sought to investigate and analyze possibilities of interaction and mobilization of mathematical knowledge that can be identified in a classroom course students Degree in Mathematics from the resolution of problems, using resources of virtual learning environments in classrooms of Teaching Methodology of math. The research is part of a qualitative approach and methodology is exploratory and interpretive. The subjects involved in research are students of fourth graders - the years of 2009 (Application 1) and 2010 (Application 2), a classroom course in Mathematics Degree from an institution of higher education located in the city of União da Vitória in Paraná state. Data were collected from audio recordings with their transcripts and written records from the Daily Chat and resources, these resources available in the virtual learning environment (VLE) entitled "Course: Mathematics Education", hosted on the Moodle platform. The data were analyzed and interpreted in the light of theoretical frameworks in the field of Methodology of Teaching with a focus on resolution of problems and use of resources available in virtual environments in Teaching. Founded on a concept of interaction intertwined with the mobilization of knowledge, the survey showed, in the context of the results obtained, through mutual interactions and reactive, students mobilized themselves, put themselves in motion to learn, place the mobilization of knowledge Troubleshooting content, making it visible to students' learning.

KEYWORDS: Mathematics Education. Teacher Education. Degree in Mathematics. Virtual Environments [learning]. Troubleshooting.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DIFERENÇAS ENTRE EDUCAÇÃO E ENSINO.....	33
QUADRO 2 – ALGUNS <i>EMOTICONS</i>	54
QUADRO 3 – TIPOS DE INTERAÇÃO.....	60
QUADRO 4 – MUDANÇAS QUE PODEM OCORRER NO ENSINO PRESENCIAL DEVIDO AO USO DE RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS.....	64
QUADRO 5 – PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA COM IDADE DE 19 A 22 ANOS.....	84
QUADRO 6 – PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA COM IDADE ACIMA DE 22 ANOS.....	85
QUADRO 7 – REFERENCIAIS SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ESTUDADOS/DISCUTIDOS PELOS ALUNOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	116
QUADRO 8 – NÚMERO DE PARTICIPAÇÕES DE CADA INTERAGENTE.....	161
QUADRO 9 – APONTAMENTOS SOBRE OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS E METODOLÓGICOS PRESENTES NOS PROBLEMAS.....	164
QUADRO 10 – CONCEITUAÇÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	166
QUADRO 11 – FASES/ETAPAS PROPOSTAS POR POLYA – APLICAÇÃO 1.	168
QUADRO 12 – FASES/ETAPAS PROPOSTAS POR POLYA – APLICAÇÃO 2.	171
QUADRO 13 – IMPORTÂNCIA DO ENTRELAÇAMENTO TEORIA-PRÁTICA..	173

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PÁGINA INICIAL DAS APLICAÇÕES DA PESQUISA.....	53
FIGURA 2 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE PERCEBES.....	130
FIGURA 3 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE VANE.....	131
FIGURA 4 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE JOSA E AJM.....	133
FIGURA 5 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE DARCIANO (À ESQUERDA) E DE LISIANE (À DIREITA).....	135
FIGURA 6 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE DAIANA.....	137
FIGURA 7 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES [FINAIS] REALIZADAS POR MI.....	152
FIGURA 8 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE ELISIANE.....	157
FIGURA 9 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1 (À ESQUERDA) E REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2 (À DIREITA) – APLICAÇÃO 1.....	170
FIGURA 10 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1 (À ESQUERDA) E REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2 (À DIREITA) – APLICAÇÃO 2.....	175
FIGURA 11 – MOVIMENTO DAS ATIVIDADES: AMBIENTE PRESENCIAL E AMBIENTE VIRTUAL.....	191

LISTA DE SIGLAS

AVA	– Ambiente Virtual de Aprendizagem
CIPEAD	– Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância
EaD	– Educação a Distância
FAFIUV	– Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória
GEPETE	– Grupo de Estudos Professor Escola e Tecnologias Educacionais
IMPA	– Instituto de Matemática Pura e Aplicada
ISERP	– <i>Institute for Social and Economic Research and Policy</i>
LDB	– Lei de Diretrizes e Bases
LEC/UFRGS	– Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
PPC	– Projeto Pedagógico do Curso de Matemática
NCSM	– <i>The National Council of Supervisors of Mathematics</i>
NEAD	– Núcleo de Educação a Distância
NIED/UNICAMP	– Núcleo de Informática Aplicada à Educação/Universidade de Campinas
PNE	– Plano Nacional de Educação
PUCRS	– Pontifícia Universidade Católica - Rio Grande do Sul
PUCSP	– Pontifícia Universidade Católica - São Paulo
RP	– Resolução de Problemas
SBM	– Sociedade Brasileira de Matemática
TIC	– Tecnologia(s) Digital(is) de Informação e Comunicação
UFPR	– Universidade Federal do Paraná
UNESP	– Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICAMP	– Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1. A CAMINHADA NA CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA.....	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	12
1.2 CIRCUNSTÂNCIAS DAS ESCOLHAS: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E OS RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS.....	21
1.3 O PROBLEMA, AS QUESTÕES, OS OBJETIVOS E OS QUESTIONAMENTOS DA PESQUISA.....	25
1.4 PERSPECTIVA TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA: ALGUNS REFERENCIAIS.....	28
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	31
2. AMBIENTES VIRTUAIS E PRESENCIAIS: POSSÍVEL ENTRELAÇAMENTO.....	32
2.1 A INTEGRAÇÃO DAS TIC ÀS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.....	32
2.2 REFLEXÕES SOBRE O USO DE TIC NA EDUCAÇÃO PRESENCIAL.....	38
2.3 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: A PLATAFORMA MOODLE...	44
2.3.1 Recurso de comunicação assíncrona: Diário.....	49
2.3.2 Recurso de comunicação síncrona: <i>Chat</i>	52
2.4 ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE INTERAÇÃO.....	56
2.5 INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS EM CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA.....	63
3. A CAMINHADA NA CONFIGURAÇÃO DA METODOLOGIA DA PESQUISA.....	77
3.1 PERFIL DOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA FAFIUV: SUJEITOS DA PESQUISA.....	81
3.2 ATIVIDADES DO PROFESSOR COM A TURMA ENFOCANDO O CONTEÚDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO: ESTUDOS TEÓRICOS	86
3.3 O CONTEÚDO DAS ATIVIDADES: NA SALA DE AULA E NO AVA.....	117
4. POSSIBILIDADES DE INTERAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS: A ANÁLISE DOS DADOS.....	141
4.1 AS VOZES DOS ALUNOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL E NO ESPAÇO VIRTUAL: ANÁLISE DA INTERAÇÃO NO CONTEÚDO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	141
4.2 AS VOZES DOS ALUNOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL E NO ESPAÇO VIRTUAL: MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	163
4.3 A RETOMADA DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL: CONTEXTURAS.....	177
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	188
REFERÊNCIAS.....	195
ANEXOS.....	204
ANEXO 1 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE MATEMÁTICA.....	204
ANEXO 2 – CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DAS DISCIPLINAS: METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA I E METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA II.....	206
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO: PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA....	214

1. A CAMINHADA NA CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA¹

Muitas são as experiências e pesquisas em Educação Presencial e em Educação a Distância no Brasil e no mundo. Esse fato pode ser constatado, inicialmente, mediante algumas buscas na Internet através do uso de palavras-chave. Mencionaram-se essas duas modalidades de ensino porque foram os caminhos trilhados por mim nas duas modalidades e as experiências adquiridas no decorrer da caminhada como aluna e professora que deram origem a presente pesquisa.

Foi no decorrer de minha história² escolar, no Ensino Médio, que começaram minhas inquietações com relação às metodologias de ensino e a alguns recursos didático-pedagógicos utilizados por alguns dos meus professores em sala de aula, com o objetivo de oportunizar a mim, e aos meus colegas, a aprendizagem de conhecimentos científicos.

Devido ao fato de minhas inquietações permearem o campo das metodologias de ensino e o uso de recursos didático-pedagógicos, nesta pesquisa, os esforços foram concentrados em investigar possibilidades de interação e mobilização de conhecimentos matemáticos que podem ser identificadas em alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática a partir de conteúdos da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, em particular o de Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem nas aulas de Metodologia do Ensino de Matemática.

Entrelaçada a essas inquietações acrescento minha angústia com relação à dificuldade existente no processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos

¹ A construção do texto do primeiro capítulo da presente dissertação se dá pelo entrelaçamento da minha história acadêmica, profissional e suporte teórico. Por isto, o primeiro capítulo é escrito na primeira pessoa do singular toda vez que se refere a um relato de minha vivência. Os demais capítulos são escritos na primeira pessoa do plural.

² Utilizo o termo história escolar e não apenas trajetória escolar embasando-me no exposto por Charlot (2000, p. 86) quando o autor diz que: “Essa história não se reduz a uma trajetória. A trajetória é um deslocamento em um espaço (social); é a relação que o observador externo pode estabelecer entre sucessivas posições. A história pertence ao tempo, e, não, ao espaço; é relação entre dimensões de tempo (presente, passado, e futuro) que se supõem mutuamente e não podem ser justapostas, como as posições; é uma relação constitutiva do sujeito.”

matemáticos por parte de meus colegas de turma e também dos alunos das séries iniciais, pois nesse período realizávamos estágios com turmas de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental, hoje denominados primeiro ao quinto anos do Ensino Fundamental. A experiência que tive no estágio e alguns anos depois como professora de quinta a oitava séries do Ensino Fundamental, hoje denominado sexto ao nono anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, fez-me perceber que a Resolução de Problemas³ pode ser uma metodologia de ensino que minimize as dificuldades por mim observadas, tendo em vista que conceitos matemáticos destas séries podem ser abordados com esta metodologia, possibilitando melhores resultados de aprendizagem.

Em relação ao uso da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, Onuchic (1999), Onuchic e Allevato (2004), Reis e Zuffi (2007) apontam que não é fácil ensinar através da mesma. Para tal, as tarefas devem ser planejadas e selecionadas a cada dia levando-se em consideração a compreensão dos alunos e as necessidades do currículo.

No Ensino Médio cursei Magistério na década de 1990, período no qual o ensino era regido pela lei 5692/71⁴ e primava pelo ensino profissionalizante, pela qualificação para o trabalho. Essa qualificação se dava em nível de segundo grau, atualmente denominado Ensino Médio. Ao concluir os quatro anos deste nível de escolaridade estava habilitada a ser professora da Educação Infantil (crianças a partir de zero ano de idade) a quarta série, atualmente quinto ano.

No ano seguinte ao término do Ensino Médio, prestei vestibular e fui aprovada. Então ingressei ainda na década de 1990 no Ensino Superior, no curso de Licenciatura em Matemática. Minha formação no nível superior deu-se em 75% sob a lei 9394/96⁵, a qual se encontra vigente até os dias de hoje, isso porque foi no ano em que ingressei no Ensino Superior – 1996, que a referida lei foi outorgada. A essa época minhas inquietações sofreram um aumento significativo em relação à metodologia de ensino que era utilizada em sala de aula no meu Curso e que eu vivenciava como aluna.

³ Quando a referência for à metodologia de Resolução de Problemas, será utilizada a expressão Resolução de Problemas com as iniciais maiúsculas e, quando for ao ato de resolver problemas ou situações-problema, a referida expressão será escrita em letras minúsculas.

⁴ Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 5692 de 11 de agosto de 1971. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/l5692_71.htm>. Acesso em 27 de abril de 2010.

⁵ Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 27 de abril de 2010.

Após a graduação participei de cursos de formação continuada. Também fiz especialização – lato sensu, sendo a primeira especialização em Ensino da Matemática e a segunda em Matemática Aplicada, ambas na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras – FAFIUV, na cidade de União da Vitória, no estado do Paraná. Destaco que toda a minha formação mencionada até o momento se deu na modalidade de Ensino Presencial.

Ao fazer uso, em alguns momentos, dos termos formação inicial e formação continuada, nesta pesquisa, o faço por sentir a necessidade de diferenciar o período de formação inicial compreendendo a graduação e a formação continuada perfazendo toda a formação que ocorreu, ou que esteja ocorrendo, posterior a esse período. Contudo, compactuo com a ideia de Nacarato e Paiva (2008, p. 14), quando as autoras mencionam a necessidade de não dicotomizar a forma de conceber a formação, classificando-a em formação inicial e formação continuada. Para essa finalidade as autoras referenciam Garcia (1999), ao defender que devemos considerá-la como um *continuum* e Imbernón (2004), ao acreditar que devemos considerá-la como permanente.

E as minhas inquietações continuaram crescendo. Talvez isso fosse devido, inicialmente, ao fato de ser fruto de uma formação em que, quase sempre, havia presença marcante do “estar em sala de aula” com quadro negro e giz, com as carteiras todas enfileiradas, sendo as aulas, em sua maioria, apenas expositivas com cópias nos cadernos.

Também é possível afirmar que parte dessa inquietação está no fato de que as leituras realizadas durante e além das aulas de algumas disciplinas, geralmente aquelas que possuíam enfoque na formação pedagógica, de longe se assemelhavam a algumas práticas por mim observadas e vivenciadas em sala de aula na condição de aluna, ou ainda, durante meus estágios, tanto no Ensino Médio (quando cursei Magistério), quanto no Ensino Superior (ao cursar Licenciatura em Matemática).

Desde então, tive a convicção de que buscaria incessantemente para a minha prática pedagógica como professora algo mais, algo que possibilitasse o desenvolvimento da autonomia, da comunicação, da criatividade e da criticidade nos alunos que às minhas mãos chegassem.

Para a garantia deste intento é verificável a indispensabilidade de uma formação (inicial e/ou continuada) condizente com as necessidades para efetivação

com qualidade do processo de ensino e de aprendizagem, pois comumente se ensina o que e como se aprende. A necessidade de uma formação de qualidade é defendida por inúmeros autores, dentre os quais destacamos Demo (1994, 2006), Cury (2001), Moreira e David (2007), Peixoto (2008), autores esses que servirão de embasamento para esta pesquisa quanto a esse aspecto.

Até o momento, as experiências referenciadas são todas na modalidade presencial, mas minha formação não perpassa apenas essa modalidade de ensino, mas também a modalidade da Educação a Distância. Participei de cursos na modalidade de Educação a Distância pelas vantagens que esta modalidade de ensino me trouxe na época, principalmente em relação à flexibilidade quanto aos horários. Também, por compactuar com as ideias de Hora, Gonçalves e Costa (2008), quando os autores embasam-se em Neves (1998) para dizer que:

Educar à distância não significa reduzir objetivos, pasteurizar conteúdos, simplificar conteúdos, simplificar currículos, diminuir tempo de estudo e reflexão. Educar à distância significa oferecer ao aluno referenciais teórico-práticos que levem à aquisição de competências cognitivas, habilidades e atitudes que promovam o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho. (HORA; GONÇALVES; COSTA, 2008, p. 131-132).

A Educação a Distância como modalidade de ensino é amparada no artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases – LDB 9394/96, que foi regulamentado pelo decreto nº2494, de 10 de fevereiro de 1998. Esse decreto definiu a compreensão do que era a Educação a Distância, da oferta, do credenciamento, da autorização, dos exames. E, a Portaria nº 301, de 09 de abril de 1998 normatizou os procedimentos de credenciamento para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica à distância. Em 19 de dezembro de 2005⁶ foi homologado o decreto nº5622, que veio regulamentar a obrigatoriedade da ocorrência de momentos presenciais para a realização de avaliações, de estágio supervisionado, de defesa de trabalho de conclusão de curso, dentre outros, em cursos nessa modalidade.

Ao pensar nesta modalidade de ensino com o olhar nos dias de hoje, tendo disponível o computador, a internet, e muitos outros recursos tecnológicos, talvez não se imagine que a mesma teve sua origem há muito tempo. De acordo com

⁶ Para maiores informações sobre o referido decreto e outros dados sobre a legislação da Educação a Distância, pode-se consultar: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12778%3Alegislacao-de-educacao-a-distancia&catid=193%3Aseed-educacao-a-distancia&Itemid=865>. Acesso em: 07 de maio de 2010.

Moore e Kearsley (2007), aqueles que possuem o pensamento de que a Educação a Distância teve início somente com a invenção da internet, estão equivocados, pois esta evoluiu ao longo de diversas gerações. Para compreender os métodos e as questões que envolvem a mesma, na atualidade, é preciso conhecer “seu pano de fundo histórico”.

Para tomar conhecimento deste pano de fundo histórico, recorreremos a produções científicas que buscam historiar e circunstanciar a Educação a Distância. Nessa busca, dentre vários trabalhos encontrados, referenciamos Sá (2007), que realiza toda uma trajetória histórica desde o surgimento da globalização, da ciência, da educação para então chegar aos primórdios da Educação a Distância.

Segundo Sá (2007, p. 34) o primeiro registro existente na modernidade sobre processos de estudo a distância, fazendo uso de material impresso (texto) e como principal meio de comunicação via correio, ocorreu em 1728 quando a Gazeta de Boston (EUA) publicou um anúncio de autoria do professor Cauleb Philips que oferecia um curso de taquigrafia.

Esse anúncio dizia que “Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston.” (SARAIVA, 1996, *apud* SÁ, 2007, p. 34-35). Sá (2007) continua a historiar e circunstanciar a Educação a Distância, embasado teoricamente, até chegar a meados do ano 2000, pois, sua pesquisa visa explorar, historiar e analisar criticamente os aspectos teórico-práticos do processo de concepção, elaboração, planejamento, organização, implantação e avaliação da Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais do Ensino Fundamental na modalidade de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná – UFPR desde sua implantação em 1999 até o ano de 2002.

A Educação a Distância pode ser organizada e classificada por gerações. Um trabalho que aborda este assunto é o de Scherer (2005, p.15-16), que se embasa em Aretio (2001) para circunstanciar a Educação a Distância citando que essa modalidade de educação pode ser apresentada em três gerações: ensino por correspondência, ensino multimídia e ensino telemático.

Mas há outros entendimentos, devido a que baseamo-nos, também, em Moore e Kearsley (2007)⁷, para elaborar esse pano de fundo histórico. Segundo os

⁷ No capítulo 2 do trabalho monográfico realizado por Sausen (2009), intitulado: “Formação de Professores: proposta de atividades com enfoque na Resolução de Problemas interligada à Educação

autores, a Educação a Distância possui cinco gerações. Na sequência essas gerações serão mencionadas de forma resumida.

A primeira geração faz referência ao Estudo por Correspondência – cursos de instrução que eram entregues pelo correio, e que surgiram em meados de 1880. Aqui no Brasil, embora em período posterior, o Instituto Universal Brasileiro⁸, fundado em 1941, é um dos pioneiros em Educação a Distância e continua em funcionamento nos dias de hoje com cursos por correspondência, fazendo uso dos correios e atualmente beneficia-se também da internet.

Os trabalhos de instrução por correspondência continuaram a existir, até o surgimento do rádio como tecnologia, no início do século XX. E, posteriormente da televisão educativa, em meados da década de 1930, o que configurou a segunda geração – História da transmissão por rádio e televisão.

No Brasil, no ano de 1923 foi fundada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro. Nesse sistema de Educação a Distância, as aulas eram acompanhadas pelos alunos através da Rádio-Escola e as questões que constavam na apostila deveriam ser resolvidas e remetidas pelo correio ou entregues na Rádio. Ao surgirem dúvidas, os alunos mantinham contato com a Rádio, utilizando-se de telefone, de cartas, ou ainda, de visitas aos estúdios da Emissora.

No entanto, Moore e Kearsley (2007, p. 33) apontam que “[...] a televisão educativa teve mais sucesso que a rádio educativa por causa das contribuições da Fundação Ford. A partir de 1950, essa instituição doou centenas de milhões de dólares para a transmissão educativa”. No Brasil, na atualidade, exemplos de emissoras (canal aberto) com transmissão educativa que possuem programação diversificada, objetivando a formação intelectual e cultural da população em geral, são: Canal Futura, TVE Brasil e Rede Cultura.

A terceira geração possui as duas maiores experiências neste sentido, o Projeto Mídia de Instrução Articulada (AIM – Articulated Instructional Media Project) da University of Wisconsin e Universidade Aberta (UA)⁹ na Grã Bretanha. Isto se

a Distância”, as cinco gerações aqui mencionadas resumidamente são abordadas mais detalhadamente.

⁸ <<http://www.institutouniversal.com.br/>>.

⁹ No Brasil, segundo Reis (2009, p. 274-275) foi em 1972 que o Congresso Nacional recebeu o primeiro Projeto de Lei com o intuito de criar a Universidade Aberta, mas este não teve sucesso. Quinze anos após, em 1987, foi apresentado um novo pedido de criação de uma Universidade Aberta, novamente não houve resposta positiva, então, em 1988 o ministro Hugo Napoleão criou uma comissão especial composta de representantes de distintos setores da sociedade: governo, professores, trabalhadores, empresários e estudantes, com a finalidade de conhecer a educação a

sucedeu no final da década de 1960 e início da década de 1970. Ao nos referirmos ao nosso país uma forma de obter mais informações sobre Educação a Distância é consultar o portal do Ministério da Educação e Cultura¹⁰.

A quarta geração surgiu nos Estados Unidos nos anos 1980 com o uso da teleconferência. Essa forma de Educação a Distância normalmente era elaborada para ser utilizada em grupos, o que atraiu um grande número de adeptos, pois possuía uma organização muito próxima da visão tradicional da educação, ou seja, ocorria em salas de aula. Nesse sentido, ela se diferencia dos modelos por correspondência, ou ainda, da universidade aberta, que eram direcionados a pessoas que aprendem sozinhas, costumeiramente pelo estudo realizado em casa.

Inicialmente, a tecnologia utilizada na teleconferência em escala razoavelmente ampla no decorrer dos anos de 1970 e 1980 foi a audioconferência que, ao contrário das formas anteriores de Educação a Distância, permitia ao(s) aluno(s) dar respostas e, ao instrutor interagir com o(s) mesmo(s) em tempo real e em lugares diferentes.

Na segunda metade da década de 1980, surgiu um considerável setor de Educação a Distância fora da Educação Superior, com treinamento para as corporações e educação continuada para as profissões liberais. Este era veiculado pela televisão comercial, isto é, vídeo e áudio interativos transmitidos por satélite. No final dos anos de 1990, a videoconferência ampliou-se, sendo possível ver e ouvir uns aos outros – alunos e instrutores podiam comunicar-se fazendo uso da imagem e do som, mesmo estando em lugares diferentes, como bem salienta Moore e Kearsley (2007).

No Brasil, um exemplo de teleconferência educativa é o programa “Um salto para o futuro”, apresentado via televisão, com transmissão de segunda a sexta pela TV Escola¹¹. Foi assistindo a essas aulas de teleconferência que eram gravadas em fitas de vídeo e rodadas em videocassete que se deu a minha primeira formação na

distância e suas possibilidades de abertura nos moldes de outros países que já possuíam a Universidade Aberta (Inglaterra, China, Tailândia, Turquia, França, Espanha, Indonésia, Coreia e África do Sul). Buscando-se “[...] desse modo, ampliar a oferta e democratizar o acesso à educação superior, além de reduzir custos, diminuindo, assim, a defasagem do país no que se refere à adoção da educação a distância.” (REIS, 2009, p. 275). Segundo a autora os descompassos continuaram e até o início da década de 1990, a educação a distância era utilizada pelo Governo Federal como um instrumento emergencial pra suprir demandas específicas. Somente em 1995 esse panorama começou a mudar devido à criação da Secretaria Especial de Educação a Distância (SEED) pelo governo de Fernando Henrique Cardoso.

¹⁰ < <http://www.mec.gov.br> >

¹¹ < <http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/> >

modalidade de Educação a Distância. Isso aconteceu ao final do Ensino Médio, quando ainda cursava Magistério e participei do curso “Programa Um Salto para o Futuro – série VII”.

Minhas experiências com a Educação a Distância não pararam por aí. Participei de outros cursos visando à formação continuada com o uso de teleconferências. Em 2005 tive a oportunidade de participar do “Programa de Capacitação a Distância para Gestores Escolares / PROGESTÃO”. Neste curso utilizamos o material impresso como principal fonte de acesso aos conteúdos.

Em 2007 participei do curso “Mídias Integradas na Educação – Ciclo Básico” e, em 2008, dentre os cursos que participei nesta modalidade, destaco o “Mídias Integradas na Educação – Ciclo Intermediário”, promovido pelo governo do Estado do Paraná em parceria com a CIPEAD (Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância) da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Em ambos utilizamos como recurso didático-pedagógico tecnologias digitais¹² de informação e comunicação (TIC), mais especificamente o computador e a Internet.

Nestes dois últimos cursos o acesso às informações e aos conteúdos acontecia diretamente em ambientes virtuais de aprendizagem hospedados na plataforma Moodle. Nessa pesquisa, ao fazer referência a ambientes virtuais alude-se à ideia de espaços desenvolvidos através de recursos computacionais que podem amparar (**ou não**) processos de ensino e de aprendizagem por meio do uso das TIC via *Web*. E, o que irá caracterizá-lo como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é o fato de permitir “[...] integrar múltiplas mídias, linguagem e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos.” (ALMEIDA, 2003, p. 331).

Mediante a classificação em gerações da Educação a Distância, segundo Moore e Kearsley (2007), estes dois últimos cursos localizam-se na quinta geração – Aulas virtuais baseadas no computador e na internet.

Os primeiros sistemas de computação que foram desenvolvidos nos anos de 1960 e 1970 eram equipamentos de grande porte e havia a necessidade de uma grande sala, com muitos equipamentos para sua instalação e funcionamento. Em 1971, a Intel criou o microprocessador, lançando o primeiro computador pessoal – o

¹² Vilares e Silva (2005) destacam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) englobam tecnologias analógicas (rádio, TV, etc.) e tecnologias digitais (informática, internet, etc.).

Altair 8800, que chegou ao mercado apenas em 1975. Isso proporcionou que o uso da instrução baseada em computador aumentasse significativamente.

Como afirmam os autores Moore e Kearsley (2007, p.48), a quinta geração, a geração de classes virtuais on-line com base na internet, tem repercutido “[...] em enorme interesse e atividade em escala mundial pela Educação a Distância, com métodos construtivistas de aprendizado em colaboração, e na convergência entre texto, áudio e vídeo em uma única plataforma de comunicação.”

Com o passar dos anos, o computador foi adquirindo maior tecnologia e, agregado às redes de internet, ampliaram-se os recursos disponíveis para a efetuação da Educação a Distância, chegando ao que pode ser observado e utilizado na atualidade.

O destaque dado a esses dois últimos cursos, “Mídias Integradas na Educação – Ciclo Básico” e “Mídias Integradas na Educação – Ciclo Intermediário”, deve-se ao fato de que foi a minha participação nos mesmos que originou esta proposta de pesquisa apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná – UFPR, na linha de pesquisa em Educação Matemática.

Diante do exposto, mediante várias investigações, seguidas de inúmeras leituras, muito se discutiu durante as aulas das diversas disciplinas cursadas incluindo-se as sessões de orientação, sobre os tópicos que permeiam o tema desta pesquisa: Licenciatura em Matemática, o que nos conduz a formação de professores; Metodologia do Ensino de Matemática, a qual implica nos métodos/formas de aprender e ensinar¹³; Resolução de Problemas como metodologia, inserida na ementa da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, que de acordo com a associação americana The National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM), referenciada por Lorenzato e Vila (1993, p. 42), é um “[...] ‘processo de aplicação de conhecimentos previamente adquiridos a novas e não familiares situações’ – é a principal razão para o estudo da Matemática.”; e recursos das TIC disponíveis em ambientes virtuais conectados à internet, por possibilitar a viabilização de interatividade síncrona (comunicação realizada em

¹³ Tomaz e David (2008, p. 32), afirmam que ensino e aprendizagem são duas coisas distintas que podem estar ou não inter-relacionadas a uma situação escolar. Ainda segundo as autoras, ao embasarem-se em Lave (1996), trazem que “[...] a aprendizagem é mudança de participação em práticas sociais, e por isso, podem ocorrer sem que uma atividade intencional de ensino a preceda.”

tempo real), e assíncrona (comunicação a qualquer tempo, na qual emissor e receptor não precisam estar no mesmo tempo significativo).

Como resultado destes estudos exploratórios, participação em atividades diversas, contato com professores e pesquisadores veio o fortalecimento para buscar possíveis respostas às minhas inquietações, na direção de concentrar esforços em uma pesquisa em nível de mestrado. Assim, na sequência, para melhor justificar o porquê da escolha dos tópicos que permeiam o tema desta pesquisa, busquei realizar alguns apontamentos sobre as motivações que conduziram a abordagem dos mesmos.

1.2 CIRCUNSTÂNCIAS DAS ESCOLHAS: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E OS RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS

A motivação para a reflexão sobre a Formação de Professores na Licenciatura deu-se, inicialmente, pelo fato de ter atuado como docente junto ao Ensino Superior na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras – FAFIUV, na cidade de União da Vitória, no estado do Paraná, a qual é o *locus* da nossa pesquisa. Também, pelo fato de que trabalhei, por algum tempo, com a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática com Estágio Supervisionado, que pela Matriz Curricular¹⁴ atual do Curso de Matemática da referida instituição de Ensino Superior, o Estágio Supervisionado é abordado separadamente, ou seja, há a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática I, II, e III, iniciando na segunda série – havendo o pré-requisito de ter cursado a Metodologia do Ensino de Matemática I, para poder cursar a Metodologia do Ensino de Matemática II que deverá ser cursada na terceira série e assim sucessivamente, e a disciplina de Estágio Supervisionado que deverá se cursada na terceira e quarta séries – com carga horária de 200 (duzentas) horas a cada ano.

Saliento que nesta pesquisa iremos nos deter nos conteúdos da ementa da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática II e Metodologia do Ensino de

¹⁴ No Anexo 1 encontra-se a Matriz Curricular antiga (para alunos concluintes em 2009) e a atual (para alunos ingressantes em 2007) do Curso de Licenciatura em Matemática da instituição pesquisada.

Matemática III, esta última frequentada por alunos da quarta série¹⁵, os quais são os sujeitos da nossa pesquisa. Isso porque ao voltarmos nossa atenção ao referido grupo de sujeitos, estamos perfazendo do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio, período da Educação Básica referente à habilitação de licenciado em Matemática.

Às experiências mencionadas é possível imbricar minhas inquietações e dizer que estas estão localizadas no campo das metodologias de ensino, por isso a opção por concentrar esforços na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, uma das disciplinas que compõe a grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática, modalidade presencial de ensino.

Nessa pesquisa é tratado de situações didáticas¹⁶ que ocorrem no processo de formação inicial do aluno da Licenciatura em Matemática em um contexto específico de formação, mediada pela reflexão individual e partilhada coletivamente na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Esse processo de reflexão ocorreu durante atividades com resolução de problemas realizadas no espaço de sala de aula (espaço presencial). Essa reflexão ocorreu também com a utilização dos recursos disponíveis no espaço virtual *Chat* e Diário (também denominado Diário Virtual), com a temática Resolução de Problemas como possibilidade metodológica para o trabalho com os conteúdos matemáticos.

Outro ponto que nos conduz a refletir sobre a formação de professores é o fato de considerarmos que ser Professor, de forma alguma é apenas ministrar aulas, mas é estudar e pesquisar sempre, envolvendo-se com questões de educação que o transforme em participante de todas as oportunidades apresentadas.

Diante disso, é necessário que “[...] o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se também como sujeito da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1996, p.24-25).

¹⁵ Utilizamos o termo “série” devido ao fato de que a Matriz Curricular do curso pesquisado trata por série.

¹⁶ Nesta pesquisa entendemos por *situações didáticas*: situações de aprendizagem; situações de desconforto pela exposição ao novo o que pode inibir a aprendizagem; situação de conforto por sentir-se menos exposto do que em sala de aula (de certa forma a face estará oculta), mas podendo expressar-se [através da escrita] expondo suas ideias. “É possível que tímidos-presenciais sejam falantes-virtuais, e que haja aqueles que preferem se expor tendo a internet como mídia e outros que prefiram somente como interface o ar que circula nas salas de aula.” (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p. 91).

Com relação ao ato de educar, é possível dizer que é a essencial função da escola, visto que “[...] educação é o suporte essencial, porque, no lado formal, instrumenta a pessoa com a habilidade crucial de manejar a arma mais potente de combate que é o conhecimento e, no lado político, alimenta a cidadania.” (DEMO, 1994, p.47). Desta forma, tem-se a consciência de que as modificações na maneira de ensinar, ou seja, nas metodologias utilizadas, podem promover diferenças positivas nos resultados obtidos.

Assim, para que o aluno da licenciatura se aproprie de noções sobre suas reais funções, quando docente atuante no Ensino Fundamental e Médio, há a necessidade de uma formação acadêmica condizente com aquilo que lhes será essencial para exercê-las de maneira adequada, mostrando competência para o trabalho com o processo de ensino e de aprendizagem da disciplina de Matemática, tendo como meta, buscar desenvolver nos alunos da Educação Básica a capacidade de aprender a aprender, priorizando o conhecimento vigente, que deve ser sempre o ponto de partida para o conhecimento novo. Desta maneira, é um grande equívoco pretender que na escola se faça apenas repasse dos conhecimentos, “[...] ou que nela apenas se ensina e apenas se aprende. O desafio do processo educativo, em termos propedêuticos e instrumentais, é construir condições do aprender a aprender e do saber pensar.” (DEMO, 1994, p.30).

Conforme Demo (1994), cada vez mais se faz presente a necessidade de que os alunos manifestem habilidades de refazer crítica e criativamente o conhecimento, de forma a se apropriar de estratégias que lhes proporcionem o aprender a aprender e não apenas recebam os conhecimentos prontos e acabados.

Por esse motivo que, nesta pesquisa, os esforços estão sendo concentrados na Resolução de Problemas como metodologia de ensino. É importante ressaltar que no processo de formação de professores devem ser enfatizadas as premissas teóricas e práticas, inclusive da Resolução de Problemas, uma vez que resultados de pesquisas apontam que professores “[...] que não tiveram anteriormente nenhuma experiência com a R.P. [Resolução de Problemas] em sua formação, sem o apoio de uma pessoa mais especializada dificilmente conseguem lidar, de forma rigorosa e ao mesmo tempo flexível, com este tipo de atividade em sala de aula.” (REIS; ZUFFI, 2007, p.115).

Neste caso, a Resolução de Problemas fora mencionada como uma das metodologias de ensino que pode ser utilizada amplamente em sala de aula, sendo

possível também fazer referência à Modelagem Matemática, à História da Matemática, à Investigação Matemática, entre outras metodologias de ensino.

A opção pela Resolução de Problemas deve-se, inicialmente, ao fato da pesquisadora ter utilizado esta metodologia durante as aulas, como professora no Ensino Fundamental e Médio. Mediante seu uso foi possível observar melhorias no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, sendo possível afirmar que acarretou na diminuição do questionamento “onde eu vou usar isso?”, ou ainda, “por que eu tenho que estudar isso?”.

Ainda, a opção pelo uso desta metodologia de ensino, e não outras, é devido a mesma estimular no discente o raciocínio, a compreensão, o desenvolvimento de estratégias, a execução dessas, a realização de testes para averiguar se são ou não válidas (e se necessário reinicia-se o processo) e ainda, demonstração/explicação aos colegas. Essas colocações vão ao encontro do exposto por Polya (1995), Onuchic (1999), Onuchic e Allevato (2004), Dante (2007), entre outros.

Faz-se necessário ressaltar que isso somente é possível desde que sejam apresentados aos alunos problemas compatíveis com os seus conhecimentos. Novamente ressaltamos a importância de uma formação condizente às necessidades inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem, pois cabe ao professor auxiliá-los por meio de indagações estimulantes, desenvolvendo em seus alunos o gosto pelo raciocínio independente e proporcionando aos mesmos alguns meios para alcançar o objetivo pretendido.

Imbricada à Resolução de Problemas como metodologia, pode-se acrescentar a utilização das TIC, mais especificamente dos recursos disponíveis em ambientes virtuais conectados à internet, utilizadas em maior escala na/pela Educação a Distância – *Chat* e *Diário*. A motivação inicial para abordar o *Chat* (interação síncrona) deve-se ao fato deste recurso não ter sido utilizado em nenhum momento e em nenhum dos cursos de formação continuada na modalidade à distância, relatados pela pesquisadora. Ainda pela curiosidade de desvendar suas possíveis potencialidades pedagógicas para a Educação Presencial.

Já com relação ao destaque do *Diário* (interação assíncrona) este foi amplamente utilizado e um dos pontos culminantes para a escolha deste recurso é a possibilidade de “privacidade” que a mesma garante ao aluno e ao seu professor. Esse local é de acesso restrito – cada aluno somente tem acesso às suas anotações. Além disso, este é um local no qual o professor pode adicionar

comentários de *feedback* e avaliações a cada anotação realizada pelo aluno e este tem a possibilidade de realizar novas anotações sobre o *feedback* feito pelo professor, e assim sucessivamente.

É possível afirmar que a realização de investigações, leituras, discussões e reflexões nos permitiram perceber nos dois recursos mencionados, *Chat* e Diário, um eficaz recurso didático, o qual poderá potencializar o processo de ensino e de aprendizagem na Educação Presencial. Ainda, fez-se a opção pelo *Chat* e pelo Diário por vislumbrar um possível mecanismo de complementaridade entre esses dois recursos disponíveis no AVA – interação síncrona e assíncrona.

Enfim, olhar para as modalidades de ensino presencial e a distância, nos fez perceber que os recursos disponíveis em ambientes virtuais utilizados na modalidade à distância podem ser utilizados também na modalidade presencial de ensino. Ainda, que as TIC não são exclusividade da Educação a Distância e que podem contribuir para a melhoria na aprendizagem em cursos presenciais de Licenciatura. Associados ao exposto estão resultados de pesquisas e trabalhos com Resolução de Problemas que nos desafiam a investir esforços nesta perspectiva metodológica aliada às TIC.

1.3 O PROBLEMA, AS QUESTÕES, OS OBJETIVOS E OS QUESTIONAMENTOS DA PESQUISA

O *Problema* de pesquisa consiste em investigar:

Que possibilidades de interação e mobilização de conhecimentos matemáticos podem ser identificadas em alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática a partir da Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem nas aulas de Metodologia do Ensino de Matemática?

Do problema surgem as *Questões* que norteiam a pesquisa e que conduzem o processo investigativo:

- De que forma os ambientes virtuais podem se constituir como potencializadores da interação auxiliando no processo de ensino e de aprendizagem em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática?
- Que interações os alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática estabelecem com os colegas e com o conhecimento matemático ao fazer uso do *Chat*?
- O uso de recursos disponíveis em ambientes virtuais pode acarretar implicações no processo de aprendizagem de alunos em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática?
- Em que o uso do Diário pode contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos da Licenciatura em Matemática?
- Como o uso do *Chat* e do Diário podem contribuir para o estabelecimento de conexões entre a teoria e a prática em disciplinas curriculares do Curso de Licenciatura em Matemática?

O *objetivo geral* que fundamenta esta pesquisa é:

Identificar e analisar possibilidades de interação e mobilização de conhecimentos matemáticos, a partir da Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem com alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática.

O *objetivo específico* é:

Analisar e identificar, durante o desenvolvimento das atividades realizadas, atitudes e ações dos alunos, que favorecem a aprendizagem e a comunicação [interação] em uma proposta de utilização dos recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial.

Há algumas *intencionalidades implícitas* que permeiam esta pesquisa:

- Possibilitar, em situação de prática, conhecimento sobre a cultura digital com intenção de estar buscando novas metodologias para o ensino da Matemática.
- Oportunizar aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática situações para aprofundamento do conhecimento sobre Resolução de Problemas como possibilidade metodológica, simultaneamente à aprendizagem da utilização de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial.

No decorrer dessa pesquisa, surgiram alguns pontos instigantes que nos suscitaram alguns questionamentos, aos quais, possivelmente, não teremos respostas imediatas. Julgamos que para tê-las, faz-se necessária a realização de uma nova pesquisa. Os *Questionamentos* nos guiam principalmente a perguntar se:

- Ter acesso a novos recursos didático-pedagógicos durante o processo de ensino e de aprendizagem em cursos de Licenciatura possibilita saber utilizá-los posteriormente, quando professor, durante as aulas no Ensino Fundamental e Médio?

Assim, ao responder o problema e as questões da pesquisa, bem como atingir os objetivos propostos, entendemos estar contribuindo para a ampliação dos conhecimentos na área da Educação Matemática, na medida em que buscamos novas metodologias para o ensino da Matemática e investigamos os recursos disponíveis no AVA – *Chat* e *Diário* como possíveis potencializadores para o processo de aprendizagem no Ensino Superior na modalidade presencial.

Acreditamos, também, contribuir com o *locus* dessa pesquisa, fornecendo subsídios para uma possível integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais às práticas pedagógicas próprias da Educação Presencial, cooperando para o aprimoramento do processo de ensino e de aprendizagem. A partir da contextualização realizada para a apresentação do tema, do problema, das questões imbricadas a esse problema e dos objetivos que almejamos alcançar, descrevemos na sequência a metodologia da pesquisa.

1.4 PERSPECTIVA TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA: ALGUNS REFERENCIAIS

A presente pesquisa se inscreve em uma abordagem qualitativa e a metodologia adotada é de cunho exploratório-interpretativa. Abordagem qualitativa por inserir-se na concepção expressa por Bicudo (2006), que afirma que nesta abordagem

[...] privilegiam-se descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações e outros procedimentos que dêem conta de dados sensíveis, de concepções, de estados mentais, de acontecimentos. (BICUDO, 2006, p.107).

Interpretativa porque, segundo Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2001, p.131), estas pesquisas “[...] partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado.” Ainda, segundo Myers (2010), interpretativa porque busca compreender o fenômeno a partir dos próprios dados, das referências fornecidas pelos sujeitos.

Em um primeiro momento foi realizado um levantamento bibliográfico que envolveu estudos e análises em livros e revistas especializadas, artigos acadêmicos, dissertações e teses com diferentes discussões sobre ambientes virtuais de aprendizagem e os recursos disponíveis nesses ambientes na formação de professores.

Esse levantamento realizado abordou esses recursos como recursos didático-pedagógicos a serem utilizados no processo de ensino e de aprendizagem, sendo que na modalidade a distância esses são vistos como ferramenta indispensável. Por outro lado, nos parece que, na Educação Presencial, tais recursos podem constituir-se como potencializadores do processo de aprendizagem, fato que abordamos nesta pesquisa.

Também foi realizado levantamento bibliográfico com relação ao conteúdo específico “Resolução de Problemas” da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, que compõe a grade curricular do curso presencial de Licenciatura em Matemática na instituição de Ensino Superior pesquisada.

Com a realização de estudos e leituras obtivemos suporte teórico para a organização de atividades a serem aplicadas aos alunos da quarta série do curso presencial de Licenciatura em Matemática – sujeitos da pesquisa, do curso em tela, *locus* da pesquisa.

Ressalta-se que estão incluídos nestes estudos e leituras todo o referencial teórico estudado e discutido pelos sujeitos da pesquisa, devido ao fato de que esse referencial nos permitirá analisar o movimento de mobilização dos conhecimentos por parte desses alunos referente à Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

As atividades foram elaboradas observando os conteúdos curriculares e a dinâmica própria da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, para serem aplicadas em diferentes espaços: espaço presencial (sala de aula) e espaço virtual fazendo uso dos recursos *Chat* e Diário, disponíveis no AVA intitulado “Curso: Educação Matemática”, hospedado na plataforma Moodle.

Foram realizadas duas aplicações das atividades elaboradas. A Aplicação 1 foi realizada no ano de 2009 e a Aplicação 2 no ano de 2010, ambas com os alunos que cursavam a quarta série, que desenvolveram atividades nos espaços presencial e virtual, conforme mencionado. As atividades desenvolvidas na Aplicação 2 foram as mesmas atividades da Aplicação 1. Maiores detalhes sobre as aplicações 1 e 2 podem ser encontrados no terceiro capítulo.

A Aplicação 1 caracterizou-se como um estudo exploratório, o qual nos proporcionou uma visão geral do problema considerado nesta investigação. Contribuiu, também, para a focalização de questões mais específicas, orientou as decisões tomadas para o planejamento e a realização da Aplicação 2 e apontou a necessidade de realizar o retorno ao espaço presencial.

Pensou-se em estudo exploratório mediante o exposto por Gil (1999, p. 43), no sentido de que a pesquisa exploratória procura dar uma visão geral do objeto estudado. Muitas vezes, a investigação exploratória pode constituir a primeira etapa de uma investigação mais ampla sobre o tema em estudo.

Com relação à atividade desenvolvida no espaço presencial, embora o foco desta pesquisa não fosse analisar a heurística utilizada pelos sujeitos para resolver os problemas propostos, mas sim as interações estabelecidas entre os mesmos no processo de solução destes problemas, houve a opção por trabalhar com apenas dois problemas por grupo, visando maior tempo para discussão, desenvolvimento e

resolução dos mesmos. Isso pelo fato de concordar com a ideia de Polya (1981) e Dewey (1933), ambos mencionados por Beatriz D'Ambrosio em seu artigo intitulado "A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático", que sugerem que o professor opte por envolver seus alunos na resolução de poucos problemas bem escolhidos, no lugar de sobrecarregar o currículo com incontáveis conceitos e procedimentos.

A coleta dos dados empíricos deu-se pela observação dos alunos (reunidos em pequenos grupos: de três a cinco alunos por grupo) durante o desenvolvimento de atividades no espaço presencial; pela gravação em áudio e a respectiva transcrição dos diálogos estabelecidos entre os alunos durante a resolução dos problemas; pelo recolhimento das folhas utilizadas para registros escritos durante a atividade desenvolvida nesse espaço; pelos registros das atividades desenvolvidas no espaço virtual com a utilização das ferramentas digitais *Chat* e *Diário*, disponíveis no AVA intitulado "Curso: Educação Matemática", hospedado na plataforma Moodle; e, exclusivamente na Aplicação 2, pela observação dos alunos reunidos num grande grupo e pela gravação em áudio e a correspondente transcrição dos diálogos estabelecidos entre os alunos durante a retomada das questões que ficaram em aberto durante as atividades desenvolvidas anteriormente.

A estruturação dos dados empíricos obtidos fomentou a criação de categorias de análise, resultantes de circunstâncias que deles emergiram. A análise que se deu na interseção destas relações (ferramentas digitais do AVA, Educação Presencial e Metodologia de Ensino) com as categorias criadas possibilitou responder ao problema e às questões da pesquisa, bem como atender aos objetivos propostos.

Em suma, estes dados foram interpretados e analisados à luz de referenciais teóricos na confluência de parâmetros do campo da Metodologia de Ensino (com foco na Resolução de Problemas) com a utilização de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial.

Assim o fizemos motivadas por perspectiva teórica e prática, uma advinda de pressupostos expressos em documentos oficiais que apontam tendências metodológicas para as ações didáticas dos professores escolares e outra advinda da experiência da prática profissional.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No segundo capítulo, ao trazermos à cena ambientes virtuais e presenciais de aprendizagem, explicitando o possível entrelaçamento de ambos, o fazemos partindo das ideias de alguns autores sobre os termos “Educação” e “Ensino”, onde mencionamos a mobilização de conhecimentos com respectiva fundamentação teórica. Após, buscamos trazer à luz reflexões sobre os recursos *Chat* e *Diário*, recursos disponíveis no AVA intitulado “Curso: Educação Matemática”, hospedado na plataforma Moodle com a possibilidade de integrá-los ao Ensino Presencial. Apresentamos, ainda, algumas reflexões sobre interatividade e interação, a luz de referenciais teóricos. Finalizamos o segundo capítulo com alusão a discussões referente às circunstâncias da integração dos recursos de ambientes virtuais em cursos presenciais de Licenciatura.

No terceiro capítulo apresentamos a caminhada na configuração da metodologia; fazemos a apresentação dos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática – sujeitos da pesquisa – e também dos referenciais teóricos estudados por eles sobre o conteúdo Resolução de Problemas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Finalizamos expondo o conteúdo das atividades realizadas por esses alunos na sala de aula (espaço presencial) e também na plataforma Moodle (espaço virtual).

No quarto capítulo apresentamos e analisamos os dados empíricos coletados nessa pesquisa, mediante a aplicação das atividades no espaço presencial e também no espaço virtual. Fazemos isso através das vozes dos alunos expressas durante a resolução dos problemas e nos registros no *Chat* e no *Diário* entrelaçadas com o referencial teórico apresentado nos capítulos anteriores.

No quinto capítulo apresentamos as considerações finais em relação à proposta desta dissertação.

2. AMBIENTES VIRTUAIS E PRESENCIAIS: POSSÍVEL ENTRELAÇAMENTO

2.1 A INTEGRAÇÃO DAS TIC ÀS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Ao analisarmos a postura de um professor¹⁷ para educar, seja em um espaço presencial, seja em um espaço virtual, ou em outros espaços para educar à distância, estamos analisando a postura que se faz necessária em qualquer ação educativa, independente de ela estar acontecendo em um espaço presencial ou à distância. Segundo Scherer (2005), sem essa deferência não estamos analisando educação, habitação de espaços, mas ocupação de espaços e tecnologias, ou seja, estaremos inferindo análises sobre “visitar” e passar pelos espaços e informações.

Dessa forma, parece-nos importante explicitar como aceitamos tratar conceitualmente Educação a Distância (EaD), pois entendemos que Educação a Distância e Ensino a Distância possuem conotações diferentes no processo educativo. O mesmo raciocínio pode ser utilizado para Ensino Presencial que, por sua vez, não tem a mesma conotação que Educação Presencial.

Concebemos que o uso de uma determinada palavra conduz a sentidos e significados que devem ser do conhecimento daqueles que a usam, viabilizando uma ação crítica visando à coerência entre o que se fala e o que se faz. Para Maroto (1995), por exemplo, a ação de ensinar expressa treinar, instruir, transmitir informações, enquanto educar conduz a aprender a aprender, criar, inovar, construir conhecimento, participar, etc.

Em concordância ao exposto por Maroto (1995), Scherer (2005, p.45) diz que a “[...] ação de ensinar está vinculada a um processo de transmissão de informações de um ‘lado’ para outro. De um ‘lado’, alguém que ensina/informa, ou seja, o professor ou a professora; de outro ‘lado’, quem supostamente aprende - o aluno ou aluna.” E, com relação à ação de educar, “[...] é uma ação na qual todos (educadores e educandos) ensinam e aprendem, dirigidos pelo educador ou educadora; dirigidos, não direcionados.” Ou seja, educar é uma ação em que o

¹⁷Ao utilizarmos a palavra *professor(es)* ou qualquer outra que nos remeta ao seu significado, nessa pesquisa, estamos pensando nos alunos da Licenciatura em Matemática – futuros professores da Educação Básica [Ensino Fundamental (antigas quinta a oitava séries, atualmente, sexto ao nono anos) e Ensino Médio].

professor, “[...] não apenas informa, mas estabelece uma interação com os alunos ao dirigir o processo e sendo conhecedor profundo de sua área, é também aprendiz na busca constante de novos conhecimentos em todos os espaços.”

Demo (1994) apresenta em quadro as características do binômio Educação e Ensino. Para ele, Educação remete a processo formativo que pensamos ser de alunos e professores num movimento inter-relacionado, a busca da emancipação, a aprender a aprender, enquanto Ensino conduz a treinamento, a instrução, a domesticação, a aprender.

EDUCAÇÃO	ENSINO
Formação, emancipação	Treinamento, instrução, domesticação
Aprender a aprender	Aprender

QUADRO 1 – DIFERENÇAS ENTRE EDUCAÇÃO E ENSINO
FONTE: DEMO (1994).

Charlot (2000, p. 54) traz contribuição ímpar a nossa conversa. Segundo ele, “A educação é uma produção de si por si mesmo, mas essa autoprodução só é possível pela mediação do outro e com sua ajuda. [...]”. O autor ressalta que embora a educação seja uma produção de si por si mesmo, ninguém poderá educar alguém sem o seu consentimento, sem a sua colaboração. “[...] uma educação é impossível se o sujeito a ser educado não investe pessoalmente no processo que o educa.”

Segundo Charlot (2000), o sujeito nasce inacabado e deve construir-se. Essa construção deve partir de “dentro”, visto que a educação é produção de si próprio. Para construir-se, o sujeito deve ir apropriando-se de uma humanidade que lhe é “exterior”, logo essa produção reivindica a mediação do outro. “A educação não é subjetivação de um ser que não seria sujeito; o sujeito está sempre aí. A educação não é socialização de um ser que não fosse já social: o mundo, e com ele a sociedade, já está sempre presente.” (CHARLOT, 2000, p. 54).

Essa relação que está sendo exposta e analisada por Charlot (2000) funciona como um processo que se desenvolve no tempo e implica atividades. Segundo o autor, para haver atividade, o sujeito deve mobilizar-se, mas para que ele se mobilize, a situação deve ser significativa, ter um sentido para ele. Em função do exposto, em sua obra *Da relação com o saber: elementos para uma teoria* (2000), o autor busca esclarecer três conceitos que, frequentemente, são utilizados pela

equipe de pesquisa ESCOL (da qual ele participa) em suas pesquisas, quando tratam da análise da relação com o saber: mobilização, atividade e sentido.

Interessante apresentar a abordagem de Charlot referente à mobilização. O autor nos diz que:

O conceito de mobilização implica a ideia de movimento. Mobilizar é pôr em movimento; mobilizar-se é pôr-se em movimento. Para insistir nessa dinâmica interna é que utilizamos o termo de “mobilização”, de preferência ao de “motivação”. A mobilização implica mobilizar-se (“de dentro”), enquanto que a motivação enfatiza o fato de que se é motivado por alguém ou por algo (“de fora”). É verdade que, no fim da análise esses conceitos convergem: poder-se-ia dizer que eu me mobilizo para alcançar um objetivo que me motiva e que sou motivado por algo que pode mobilizar-me. Mas o termo *mobilização* tem a vantagem de insistir sobre a dinâmica do movimento. (CHARLOT, 2000, p. 54-55).

Em nota fim, Charlot (2000) complementa sua colocação afirmando que não se pode dissociar “dentro” e “fora” do indivíduo. Para reforçar sua ideia recorre a Terrail (1987) para dizer que “A ‘disjunção da interiorização da exterioridade e da exteriorização da interioridade’ é impossível.” (TERRAIL, 1987, *apud* CHARLOT, 2000, p. 58).

Ainda em relação à mobilização, Charlot (2000, p. 55) traz que: “Mobilizar é pôr recursos em movimento, mobilizar-se é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso.” Além disso, é também se engajar em uma atividade originada por móveis, devido ao fato de existir “bons motivos”, ou como nos traz o autor, “boas razões” para fazê-lo. Visto que são os móveis da mobilização o que produz a movimentação, logo a entrada em atividade.

Segundo o autor, “O próprio móbil não pode ser definido senão por referência a uma atividade: a atividade é um conjunto de ações propulsionadas por um móbil e que visam a uma meta.” (LEONTIEV, 1975; ROCHEX, 1995, *apud* CHARLOT, 2000, p. 55). Durante a atividade, implementamos ações e são essas que nos permitem alcançar a meta, que é o resultado dessas ações realizadas. No entanto, o móbil deve ser distinguido da meta, pois o móbil “[...] é o desejo que esse resultado permite satisfazer e que desencadeou a atividade.” (CHARLOT, 2000, p.55).

Para Charlot (2000), o sujeito mobiliza-se em uma atividade quando investe nele próprio, quando faz uso de si mesmo como de um recurso, quando é posto em movimento por móveis que o conduzem a um desejo, um sentido, um valor. A atividade possui então uma dinâmica interna. Entretanto, essa dinâmica interna

supõe uma troca com o mundo, onde o sujeito encontra metas desejáveis, meios de ação e outros recursos que não ele próprio.

Assim, conforme exposto pelo autor, o aluno precisa mobilizar-se, pôr-se em movimento para aprender. Quanto ao professor, a questão fundamental que ele tem que resolver é como provocar essa mobilização intelectual no aluno. “O problema pedagógico fundamental está aí: obter, de uma forma ou de outra, uma mobilização intelectual do aluno.” (CHARLOT, 2006, p. 12).

Podemos dizer que essas colocações amparam a utilização dos recursos *Chat* e *Diário* disponíveis em ambientes virtuais, como potencializadores do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino Presencial. Ainda, conforme nos traz Charlot (2000, p. 78), “A relação com o saber é relação de um sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros. É relação com o mundo como *conjunto de significados*, mas, também, como *espaço de atividades* e se inscreve *no tempo*. [...]”.

Trouxemos à cena a abordagem de Charlot (2000), referente à mobilização, por julgá-la interessante para nossa investigação. O autor nos auxilia, nesta pesquisa, no sentido por ele exposto quanto à mobilização dos conhecimentos para podermos investigar e analisar a mobilização dos conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas pelos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática. Para essa finalidade, nos fundamentamos em Polya (1995) e nos demais referenciais teóricos por eles estudados.

Ainda em relação ao uso dos termos educação e ensino, seja na modalidade presencial ou à distância, são importantes as palavras de Morin (2001) ao dizer que:

O “ensino”, arte ou ação de transmitir os conhecimentos a um aluno, de modo que ele os compreenda e assimile, tem um sentido mais restrito, porque apenas cognitivo. A bem dizer, a palavra “ensino” não me basta, mas a palavra “educação” comporta um excesso e uma carência. [...] A missão desse ensino [educativo] é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre. [...] a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas. (MORIN, 2001, p.11).

Salientamos que estamos atentas para o sentido educativo que Morin dá a missão do ensino, embora suas palavras para Educação sejam coincidentes com as de Demo (1994).

Mediante o exposto nessa pesquisa, mesmo que em alguns momentos façamos uso da palavra “Ensino”, estaremos nos remetendo ao significado de “Educação”. Assim, pensamos em uma educação que dê prioridade a conteúdos que oportunizem o aprimoramento das ações dos alunos da Licenciatura em Matemática (futuros professores), numa perspectiva de formação para a emancipação humana, no sentido de oferecer recursos que proporcionem a leitura e compreensão do mundo, para atuação na realidade concreta em que venham a se encontrar, com o intuito de que esses recursos venham a se constituir em instrumentos de apoio para a ação docente.

Ao mencionarmos recursos, nos remetemos aos disponíveis em ambientes virtuais, que nessa pesquisa são o *Chat* e o Diário, compreendendo-os como potencializadores de educação, não se limitando à ação de ensinar ou informar. Vislumbramos colaborar para que professores possam tornar-se mais ativos, saiam de sua rotina, tenham novas atitudes, efetuem novas leituras e desenvolvam formas diferentes de ver e de vivenciar o processo de ensino e de aprendizagem. Em algumas circunstâncias, poderão modificar o hábito da permanência no espaço presencial de forma inerte no que é e se faz, mesmo que tudo ao redor esteja em constante movimento. Assim, entendemos que “[...] educar é ousar, existir na complexidade, na busca contínua da compreensão do desconhecido, questionando e se alimentando da incerteza, participando da história, construindo-a.” (SCHERER, 2005, p. 46).

Partimos da premissa que, independente de ser um espaço presencial ou a distância, é importante não pretender a destruição, com a intenção de construir algo novo, diferente daquilo que já foi construído historicamente, mas modificar, incorporando novos elementos. Para isso nos embasamos em Scherer (2005), pois segundo a autora, ao destruir, estaremos matando a história. Ao modificar, estaremos analisando o conhecido, conservando a sua essência, inserindo o novo, e as consequências das escolhas feitas fazem a história.

Assim, temos a proposição de trazer para a Educação Presencial, a integração das TIC às práticas pedagógicas concernentes à disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, mais especificamente, o uso de recursos disponíveis em ambientes virtuais. Recursos que a Educação a Distância incorporou como indispensáveis aos estudos mediatizados, em que espaço e tempo não necessariamente estão/são contíguos.

Utilizamos o termo integração, e não apenas a inserção das TIC às práticas pedagógicas, por compactuarmos com a ideia de Bittar (2010) quando diz que o termo “inserção da tecnologia na educação” é aplicado para referenciar-se ao uso mais comum que tem sido feito da mesma.

Para circunstanciar o uso do termo inserção, podemos utilizar como exemplo aquele professor que esporadicamente faz uso do laboratório de informática, ou seja, utiliza-se desse recurso em uma ou outra aula, mas esse uso não está relacionado ao restante do processo de ensino e, conseqüentemente, não provocará mudanças na aprendizagem dos alunos. Isto porque esse uso está desvinculado da prática pedagógica deste professor. As atividades ali desenvolvidas não são avaliadas, funcionando como atividades extraclases ou como um apêndice ao desenvolvimento da aula.

Segundo Bittar (2010, p. 595), “[...] o professor faz uso do giz quando sente a necessidade e o mesmo deve acontecer com a informática.” Dessa forma, a integração das TIC à prática pedagógica do professor acontece no momento em que este está trabalhando determinado conteúdo e faz uso dos recursos que considera úteis ao processo de aprendizagem de seus alunos. Nesse momento é que o computador e suas possibilidades devem ser considerados.

Deste modo, a integração das TIC ao processo pedagógico acontece quando o professor utiliza-se de diversos recursos, de diversas tecnologias (digitais ou não) com o intuito de auxiliar o aluno na construção do pensamento matemático. Estes recursos podem ser materiais manipulativos, *softwares*, ou ainda, propomos acrescentar àqueles recursos tecnológicos que vêm sendo amplamente divulgados e com uso didático muito incentivado (um exemplo disso é o computador), os recursos de ambientes virtuais disponíveis na internet.

Acentua-se que ao nos referirmos à integração das TIC no processo educativo não nos remetemos às mesmas, em hipótese alguma, como apenas mais um modismo, mas sim com a relevância e o poder educacional transformador que elas possuem. Dessa forma, faz-se necessário que todos os envolvidos neste processo estejam conscientes e preparados para “[...] assumir novas perspectivas filosóficas, que contemplem visões inovadoras de ensino e de escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a concretização de um ensino crítico e transformador de qualidade.” (KENSKI, 2003, p.73).

Na continuidade deste capítulo buscaremos apresentar e discutir alguns tópicos sobre tecnologias de informação e comunicação (TIC) como potencializadoras do processo de ensino e de aprendizagem, nos atendo às tecnologias digitais. Também, os ambientes virtuais, mais especificamente sobre o AVA hospedado na plataforma Moodle (no qual desenvolvemos essa pesquisa) e os recursos *Chat* e Diário (recursos que foram utilizados na obtenção dos dados empíricos desta pesquisa). Ainda, estaremos tecendo considerações acerca da integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais em cursos presenciais de Licenciatura.

2.2 REFLEXÕES SOBRE O USO DE TIC NA EDUCAÇÃO PRESENCIAL

Atualmente há muitos produtos tecnológicos disponíveis no mercado, como por exemplo, computador multimídia, Internet, televisão interativa, telefone celular, fax, *softwares*, vídeos, etc. Entretanto, nem todas as pessoas conseguem ter acesso aos mesmos. Normalmente isso se dá pela desigualdade econômico-social, sendo possível afirmar que um dos desafios da sociedade atual é democratizar o acesso aos produtos tecnológicos, seguidos da possibilidade de utilizá-los para a obtenção de informações e, com o auxílio de um mediador – no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula: o professor – através de interações, transformar em conhecimento. Isso porque, além dos altos preços que esses produtos apresentam, também se faz necessário conhecimentos específicos para sua utilização.

O período no qual vivemos atualmente é um período em que práticas, comportamentos, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Assim,

[...] um saber ampliado e mutante caracteriza o atual estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações – resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica – é o desafio a ser assumido por toda a sociedade. (KENSKI, 2003, p. 27).

Quanto às escolas da Educação Básica, entendemos que um de seus grandes desafios, na atualidade, é viabilizar-se como espaço crítico em relação ao uso e à apropriação das TIC. Ainda, temos a crença de que a escola pode aliar o

aprendizado dos conhecimentos científicos ao aprendizado do uso das tecnologias, possibilitando ao aluno utilizá-las para a obtenção de informações e com o auxílio do professor transformá-las em conhecimento.

Como meio para alcançar esse intento podemos pensar na integração das TIC no processo de ensino e de aprendizagem, mais especificamente no uso dos recursos disponíveis em ambientes virtuais na/para Educação Presencial. Contudo, é importante, primeiramente, explanar acerca do nosso entendimento sobre o uso do computador neste processo e esboçar entendimentos com relação às TIC. Mas por que o computador, se o que buscamos integrar à Educação Presencial são os recursos disponíveis em ambientes virtuais?

Quanto ao computador, sua presença é justificada devido ao fato de que os ambientes virtuais são dependentes deste, ou ainda de forma mais restrita, dependentes de uma tecnologia digital (computador, determinados celulares, entre outros) conectada à internet. Desse modo, o que se percebe, então, é uma relação de interdependência entre ambientes virtuais e tecnologia digital com conexão de internet.

Na busca de explanar nosso entendimento sobre o uso do computador, fomos à busca de abordagens sobre o uso do computador, fomos à busca de abordagens sobre as TIC e encontramos a proposta de Bruce e Levin (1997), que definiram as TIC e, por conseguinte, o computador, como uma mídia para a expressão, a comunicação, a construção e a investigação. Posterior a uma revisão de Literatura, os autores perceberam uma tendência de que o foco dessas taxonomias ou classificações desarticula-se das características próprias dos *softwares* ou *hardwares* para o potencial das tecnologias educacionais nos processos de ensino e de aprendizagem.

Com relação à apropriação das TIC por parte dos alunos da licenciatura, esta deve dar-se no sentido de auxiliá-los para que não se tornem consumidores ativos, permanentes e acríticos do universo midiático, mas que tenham discernimento para que, ao fazer uso das tecnologias, não se remetam ao simples consumo de informação, pelo contrário, que se envolvam também na produção de informação e de conhecimento.

Como ressalta Pretto (2006), citado por Pretto e Assis (2008, p. 79), faz-se necessário mostrarmos que “*um outro mundo é possível*”, impelindo-nos a superar, de maneira definitiva, as concepções de educação que concebem os processos

educacionais unicamente como responsáveis pela formação de um cidadão consumidor. Nessa perspectiva, a cidadania passa a ser confundida com o mero direito de consumidor, sendo necessário repensar o conceito de cidadania, reinventá-lo para podermos compreender que formar um cidadão vai além de treiná-lo para o consumo.

Nesse sentido, devemos considerar que essa perspectiva de consumidor até pode acontecer, no entanto, deve ser um substrato, um elemento menor do conceito amplo de cidadania. Considerando cidadania “[...] como sendo o espaço de enriquecimento da formação do ser, espaço de homens produtores de culturas, de conhecimentos e de bens, não se limitando, portanto, à preparação de um melhor consumidor.” (PRETTO; ASSIS, 2008, p. 79-80).

Ao retomarmos a relação pedagógica, Sá (2007, p. 8) ressalta que as TIC não as modificam necessariamente, pois elas tanto podem servir para reforçar uma visão conservadora, individualista, autoritária, como para embasar uma visão emancipadora, aberta, interativa, participativa. “Nesse caso, transgredir a relação está mais na mente das pessoas do que nos recursos tecnológicos, embora sejam inegáveis suas potencialidades pedagógicas.”

Mas em que as TIC poderão auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem? Para responder a esse questionamento recorreremos a Moran (2007, p. 164), o qual destaca que as tecnologias e, acrescentamos a essa reflexão os ambientes virtuais, nos permitem: captar e exibir determinado objeto de várias formas representando-o através de diversos modos (imagem, áudio, vídeo, etc.) e ângulos; transmitir informações e tarefas; auxiliar no desenvolvimento de habilidades espaço-temporais, sinestésicas, criadoras; mediar o nosso conhecimento do mundo; enfim, são variadas maneiras de representação da realidade, “[...] de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando.”

Salientamos que, para que o aluno possa usufruir de tudo aquilo que as TIC, ou ainda, os ambientes virtuais proporcionam se faz necessária a intervenção do professor, pois as tecnologias são mais uma ferramenta que vem para auxiliar e facilitar o trabalho em sala de aula ou em outros ambientes. Assim, podemos afirmar que apenas o acesso não basta, já que podemos tê-lo e não compreender de que

forma utilizá-las em prol da nossa própria aprendizagem, da aprendizagem dos alunos, enfim, dos processos educacionais como um todo.

Nesse sentido, torna-se imprescindível sabermos lidar com as mesmas no contexto educacional, pois para ter acesso às informações é possível o aluno conectar-se a internet e buscá-las sem precisar deslocar-se a uma instituição escolar. Contudo, para interpretá-las, relacioná-las, hierarquizá-las, contextualizá-las, apenas as tecnologias não bastam. É aí que entra o professor, é ele quem auxiliará o aluno a questionar, a procurar novos ângulos, a relativizar dados, a tirar conclusões.

Mediante o exposto, é possível inferir que é fundamental o acesso às tecnologias, mas acesso qualificado. Isso nos leva a retomada de um dos pontos instigantes apontado no capítulo 1, o qual suscitou-nos o seguinte questionamento: “Ter acesso a novos recursos didático-pedagógicos durante o processo de ensino e de aprendizagem em cursos de Licenciatura possibilita saber utilizá-los posteriormente, quando professor, durante as aulas no Ensino Fundamental e Médio?”.

Mais uma vez, dizemos que não possuímos resposta imediata a esse questionamento, mas enfatizamos a ideia da necessidade e importância de que o aluno da licenciatura tenha acesso a uma formação consistente e condizente com o necessário constructo teórico e experiência prática curricular para que quando estiver exercendo a função docente junto ao Ensino Fundamental e Médio possa então fazer uso coerente das TIC e dos ambientes virtuais visando uma educação de qualidade.

Dizemos isso por julgar que a presença de tecnologias atuais, como por exemplo o computador conectado à internet, produz novas realidades perante o que era produzido apenas com o uso de tecnologias mais simples, como por exemplo, quando fazíamos uso apenas de livros impressos ou apenas de quadro e giz. Para tal, é exigido que se estabeleça novas conexões entre o professor e as tecnologias atuais, de forma que o desenvolvimento das aulas favoreça ao aluno a participar efetivamente da sociedade como um todo e não unicamente na perspectiva de ser treinado para usar o computador.

As TIC, e por que não adicionarmos os ambientes virtuais, precisam estar presentes nas escolas, contribuindo para que a mesma “[...] deixe de ser mera consumidora de informações produzidas alhures e passe a se transformar – cada

escola, cada professor e cada criança – em produtores de culturas e conhecimentos.” (PRETTO; ASSIS, 2008, p. 81). Da mesma maneira, cada escola “[...] começa a ser um espaço de produção, ampliação e multiplicação de culturas, apropriando-se das tecnologias”. (PRETTO; ASSIS, 2008, p. 81).

Diante da necessidade de saber utilizar adequadamente as tecnologias integrando-as ao processo de ensino e de aprendizagem, é possível afirmar que um dos grandes desafios para a educação superior é trabalhar de forma a preparar seus alunos para que passem de usuários comuns e iniciantes no uso do computador para um aluno – futuro profissional da educação – que saiba fazer uso educativo das tecnologias. A presente pesquisa, por questão metodológica de obtenção de dados empíricos, está restrita às tecnologias digitais – computador conectado a internet versando o trabalho em/com ambientes virtuais.

Para que o docente formador de professores possa preparar seus alunos para a utilização das tecnologias na educação, faz-se necessário que ele, como passo inicial e fundamental, integre as tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem de seus alunos – futuros professores – para que estes já possam vivenciar e internalizar tal prática em seu processo formativo. Não raras vezes, os docentes formadores não têm esta prática por não estarem preparados para tal. Moura e Cruz (2008, p. 293) nos dizem que “[...] a falta de um monitoramento, ou o pouco acompanhamento oferecido para o professor é um ponto que o bloqueia de utilizar (bem) as novas tecnologias.” Acreditamos que a internalização desta vivência no processo formativo dos alunos da Licenciatura em Matemática os levará a criar bases para a utilização dessas ferramentas na futura prática profissional.

Ao pensarmos em processo formativo, importantes são as palavras de Guérios (2005, p.136), embora a autora esteja referindo-se à formação continuada em seu texto estendemos suas considerações à formação inicial, para dizermos que o processo de formação pode ser entendido como “[...] um único e contínuo caminhar o que nos leva a conjecturar que nesse caminhar, transformações vão ocorrendo, provocadas pela interação entre etapas formais de formação e a experiencialidade, na dinâmica do cotidiano coletivo.”

Neste sentido, ao mencionarmos a necessidade de uma formação consistente e condizente com o necessário constructo teórico e experiencialização prática curricular para que o professor utilize em suas aulas as TIC e também os recursos disponíveis em ambientes virtuais, não nos remetemos àqueles cursos

aligeirados e estanques, de curtíssima duração e de apenas introdução ao uso desses recursos, tanto se referindo ao funcionamento técnico quanto ao uso pedagógico dos mesmos. Dessa forma, o professor não alcança todo o seu potencial de aprendizagem, não ultrapassando a etapa inicial de contato e apropriação das TIC e deixando de desenvolver sua criatividade partindo de novas estratégias voltadas ao ambiente virtual. Fizemos alusão a esses fatos para lembrar que “[...] essa geração, que hoje começamos a preparar, certamente exigirá muito mais de cada um dos seus professores do que nós exigimos dos nossos.” (KALINKE, 2003, p. 17).

Entendemos que para isso o professor inicialmente pode começar devagar, mas precisa começar; na sequência deve estabelecer rotina, criando hábitos e atitudes, quanto à utilização das tecnologias digitais e dos ambientes virtuais, quão maior a frequência, mais seguro e confortável o professor se sentirá; e, principalmente o uso destes recursos deve ser significativo, visando a sua integração no processo de ensino e de aprendizagem e não utilizá-los de forma esporádica, descontextualizada, desvinculada da prática pedagógica do professor.

O professor precisa conhecer a(s) ferramenta(s) tecnológica(s) que irá utilizar em determinada aula, o que não implica em dispensar a presença de suporte técnico, o qual poderá apoiar na solução de problemas com os equipamentos, sempre que necessário.

Em função do exposto, é possível afirmar que o professor precisa manter-se em um processo de contínua formação, pois os alunos muito se espelham em seus mestres – tanto nos pontos positivos, buscando repetir, fazer a sua semelhança; quanto nos negativos, evitando espelhar-se nos pontos falhos. Ao fazer essas observações, estamos dando ênfase à prática pedagógica, às metodologias utilizadas em sala de aula ou em outros ambientes, não dizendo aqui que o professor não necessita possuir referencial teórico sobre a(s) disciplina(s) que irá ministrar, pelo contrário, o professor necessariamente deve ter domínio sobre os conteúdos aliando-os a uma prática pedagógica consistente e diversificada.

O engajamento com trabalhos que fazem uso de tecnologias digitais e de ambientes virtuais conduzem o professor à necessidade de sair, segundo Pentecost (2001), da *zona de conforto*, caracterizada pelo conforto proporcionado pela previsibilidade e o controle da situação, e ir para a *zona de risco* em alguns momentos, na qual se faz necessária uma avaliação constante das ações propostas

no processo de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, é possível alcançar melhorias significativas para o processo de ensino e de aprendizagem.

2.3 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: A PLATAFORMA MOODLE

Com o intuito de descrever esse novo espaço, recorreremos a Scherer (2005, p. 47), que toma como ponto de partida o que nos é familiar, que é o espaço presencial. Descreve-o como um espaço enorme, heterogêneo, diverso, antagônico, em dadas ocasiões, pequeno, homogêneo, igual, tal como o virtual. A autora afirma que, a cada dia, cenários de beleza e de feiura, de conformismo e de luta são mostrados nos mais diversos espaços da Educação Presencial, bem como, no espaço da educação virtual, abrangendo pesquisadores, professores e alunos.

A autora complementa que o espaço de Educação Presencial, na maioria das vezes, é um espaço limitado em estruturas físicas, em um design convencional e homogêneo, em tempo e em espaço. Este é o “[...] espaço da ‘presença’, da territorialização, do apego ao aqui e agora, do encontro com o outro em uma mesma unidade de tempo e lugar, um lugar definido, com nome de país, estado, município, bairro, rua e número.” (SCHERER, 2005, p.47). Ainda faz-se possível dizer que é um espaço de modificações, “[...] inacabado, e se constituindo, em/por nós, educadores e educadoras, educandos, alunos e alunas, comunidade, pesquisadores.” (SCHERER, 2005, p.47).

Segue afirmando que, “Por outro lado e do mesmo lado, surge o espaço virtual [...]” (SCHERER, 2005, p.48). Dessa forma, para termos uma aproximação conceitual sobre esse espaço, primeiramente precisamos refletir sobre o termo virtual. Nesse sentido, recorreremos a Lévy (1996, p. 15), o qual nos traz que a palavra virtual provém do latim medieval *virtualis*, termo derivado de *virtus* que significa força, potência. “Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva ou formal. [...] o virtual não se opõe ao real.”

No espaço virtual os indivíduos estão “reunidos” por grupos/comunidades de interesses comuns e, mesmo com a “não presença” mencionada por Michel Serres *apud* Lévy (1996, p. 20), “[...] esse espaço está repleto de paixões e de projetos, de

conflitos e de amizades [...]”, sendo possível, [através deste espaço], formar comunidades, comunicar-se com o mundo, com os outros, em um contínuo processo de aprendizagem.

Para Schlemmer (2002), ambientes virtuais de aprendizagem são espaços desenvolvidos através de recursos computacionais para amparar processos de ensino e de aprendizagem por meio do uso das TIC via *Web*. A fim de caracterizar esse novo espaço, Bairral (2007, p.17) embasa-se em Duart e Sangrá (1999), dizendo que ambientes virtuais de aprendizagem “[...] devem possibilitar flexibilidade, interatividade, inserção e vinculação na comunidade virtual constituída, e permitir aos envolvidos o acesso a materiais e demais fontes de recursos disponíveis na rede.”

Tendo como base a literatura consultada e aqui exposta sobre esse novo espaço, buscamos formular nosso entendimento sobre ambiente virtual e sobre ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Conforme já mencionamos anteriormente, nessa pesquisa, ao nos referirmos a ambientes virtuais aludimos à ideia de espaços desenvolvidos através de recursos computacionais que podem amparar (**ou não**) processos de ensino e de aprendizagem por meio do uso das TIC via *Web*, entendemos que o que irá caracterizá-lo como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é o fato de permitir “[...] integrar múltiplas mídias, linguagem e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos.” (ALMEIDA, 2003, p. 331).

Dessa forma, ao nos referirmos à ambiente virtual ou à ambiente virtual de aprendizagem estamos nos referindo à necessidade de utilizar como suporte o computador e a internet. Neste contexto entendemos que o ambiente virtual pode constituir uma alavanca para a inovação pedagógica, ao possibilitar o desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem o que irá caracterizá-lo como um ambiente virtual de aprendizagem. Para que isso efetivamente aconteça, faz-se necessário que este viabilize comunicação multidirecional, permita interações síncronas e assíncronas (individuais e coletivas) entre todos os envolvidos em um processo educativo. Remete-se a um espaço que disponibiliza acesso a banco de dados, correio eletrônico, bibliotecas virtuais, fórum, *Chat*, entre outros.

O ambiente virtual de aprendizagem carrega intenções e constitui um espaço relacional que possui marcas sociais, veiculando um discurso pedagógico e científico permeado por ideologias, não perdendo de vista que a sua principal função se situa em favorecer a tarefa de ensinar e de aprender, no sentido já exposto, de educar e aprender a aprender.

Após buscarmos uma conceituação para ambiente virtual e ambiente virtual de aprendizagem, concentramos esforços em apresentar uma plataforma de Educação a Distância que possibilita criar ambientes virtuais de aprendizagem, a Moodle. Para tanto acreditamos que, mediante seu uso, seja possível além de outras coisas, melhorar as habilidades dos alunos da licenciatura quanto ao uso do computador e da Internet, de modo a facilitar a aprendizagem que também pode acontecer no espaço virtual.

Com o uso da Moodle, há a possibilidade de utilizá-la na criação de ambientes virtuais de aprendizagem em perspectiva de uma educação emancipadora¹⁸ ou retomar a educação tradicional. De acordo com Valente, Moreira e Dias (2009, p. 42), a Moodle “[...] pode facilmente ser montada ou organizada em torno de um conjunto de ferramentas de cariz construtivista [...]”, o que conduz ao que estamos buscando, ou seja, o ato de educar, de aprender a aprender. Ainda, segundo os autores, esta plataforma pode ser “[...] utilizada segundo um modelo mais tradicional de sebenta eletrônica ou ‘dispensário de informação’ [...]”, cabendo aos usuários¹⁹ dar o devido encaminhamento as atividades que nesse ambiente estarão acontecendo.

Nesse quesito, o professor (ou o grupo com o qual ele trabalha) tem autonomia para escolher os encaminhamentos pedagógicos que serão dados. Contudo, há outros elementos no ambiente dos alunos que estão além desse controle direto, reconhecemos estes como sendo importantes para entender a

¹⁸ Ao nos referirmos à educação emancipadora, nos remetemos ao exposto por Freire (1992, p. 78), “educação como prática da liberdade”, na qual o que predomina “[...] não é a transferência ou a transmissão do saber nem da cultura; não é a extensão de conhecimentos técnicos; não é o ato de depositar informes ou fatos nos educandos; [...]”, mas uma educação na qual “Educador-educando e educando-educador, no processo educativo libertador, são ambos sujeitos cognoscentes diante de objetos cognoscíveis, que os mediatizam.”

¹⁹ Primo (2008, p. 11-12) afirma que do ponto de vista comunicacional o termo “usuário” é reducionista. Ainda que possa fazer sentido, por exemplo, referir-se ao “usuário” do MSN – aquele que utiliza esse programa para trocar mensagens instantaneamente – “[...] não é correto igualar interlocutores e ‘usuários’ como se fossem sinônimos. O usuário usa algo não alguém.” Em outras palavras, pode-se falar em dois usuários do programa MSN, “[...] mas não pensar que o diálogo através desse sistema seja o intercâmbio entre ‘usuários’. Se assim fosse, deveria se perguntar: quem usa quem?”.

experiência da aprendizagem do aluno como um todo. Isto inclui: a predisposição dos alunos para o uso da internet e de algumas ferramentas disponíveis na mesma que são utilizadas em larga escala na/pela Educação a Distância; as condições ambientais no lugar onde eles acessam o *site*; o *hardware* e sistema de operação que estão utilizando; a qualidade de conexão deles para o *site* da *Web* (disponibilidade, banda larga); e, o contexto dessa atividade no próprio curso do aluno como um todo.

Nos ambientes virtuais de aprendizagem é possível propor atividades que promovem o aprender a aprender, mas para isso faz-se necessário que o professor se liberte do modelo centralizador de aprendizagem, caracterizado pela transmissão de conhecimentos, e evolua para um processo partilhado em que o professor atua como (mais) um elemento do grupo.

Nossa opção de trabalho foi pela Moodle, que representa uma das plataformas que podem ser utilizadas na Educação a Distância na qual é possível criar um AVA (no caso dessa pesquisa foi criado o espaço intitulado “Educação Matemática”) usando diferentes espaços virtuais.

Poderíamos optar por outra(s), mas optamos pela Moodle pelo fato de já conhecê-la, por ter participado de cursos de formação continuada para professores pertencentes à rede pública estadual do Estado do Paraná, em que o uso das diversas mídias em sala de aula ocorreu para o desenvolvimento de atividades voltadas para alunos de Ensino Fundamental e Médio, conforme relatado no primeiro capítulo. Também, porque durante a participação nesses cursos, tivemos acesso a conhecimentos de cunho teórico com o desenvolvimento de atividades práticas, voltadas ao uso das diversas TIC e aprendemos, sem maiores dificuldades, a fazer uso dos recursos disponíveis neste espaço virtual: Fórum, Diário (também denominado Diário de Bordo, Diário Virtual, ou ainda, Webfólio) entre outros, motivo que nos fez supor que os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática também conseguiriam fazer uso desses recursos, sem apresentar grandes ou intransponíveis dificuldades.

Outro motivo para fazer uso da Moodle, deve-se ao fato operacional de ser esta a plataforma utilizada pelo Núcleo de Educação a Distância (NEAD) da Universidade Federal do Paraná – UFPR, sendo a versão 1.9.5 a utilizada na CIPEAD (Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância), com administração realizada pela Coordenação de Recursos Tecnológicos da

CIPEAD/UFPR. Este fato foi operacional porque possibilitou o desenvolvimento das atividades para a coleta de dados desta pesquisa. Com o uso desta plataforma, são ofertados, dentre outros cursos, a Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais do Ensino Fundamental (versão 2008, que está em vigência) e o curso de Pós-Graduação (*Lato Sensu*) em Mídias Integradas na Educação, ambos na modalidade de Educação a Distância.

Um estudo referenciando e comentando analiticamente algumas plataformas, incluindo-se nesse estudo a plataforma Moodle, foi desenvolvido por Valente, Moreira e Dias (2009). Além das plataformas mencionadas no estudo dos referidos autores, podemos destacar: Tidia-Ae, plataforma utilizada pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP; TelEduc, plataforma que é utilizada pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; entre outros.

Mas afinal, o que é Moodle?

A **palavra Moodle** teve origem no acrônimo: *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, que é informativo especialmente para programadores e investigadores educativos. Em inglês é também um verbo que descreve passar por algo, sem pressa, e fazer coisas quando as resolver fazer; uma forma agradável de mexer nas coisas que frequentemente conduz a uma compreensão mais profunda e à criatividade. (consultado em 05 de fevereiro de 2010, no endereço: <http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle >).

A plataforma Moodle foi criada por Martin Dougiamas, em 1999, na Curtin University of Technology, em Perth, na Austrália, com o objetivo de fomentar um espaço de colaboração, onde os seus usuários poderiam trocar conhecimentos, experimentando, criando novas interfaces para o ambiente em uma grande comunidade aberta.

As investigações desenvolvidas por Martin Dougiamas (DOUGIAMAS, 2000) em parceria com Peter C. Taylor (DOUGIAMAS; TAYLOR, 2002) resultaram na preparação da tese de doutoramento de Dougiamas, levando à inclusão no desenho inicial da plataforma de alguns aspectos pedagógicos que não estavam presentes em outras plataformas similares.

Ao nos referirmos à plataforma Moodle, quase que imediatamente, nosso pensamento remete-se a recursos de interatividade, pois os recursos que encontramos nesse ambiente são recursos que podem ser utilizados para

proporcionar a comunicação, a interação e a aprendizagem. Salientamos que não é o uso dos recursos disponíveis nesse ambiente que irão revolucionar o ensino, mas a forma como esses recursos serão utilizados para a mediação entre o professor, os alunos e a informação. O papel do professor é fundamental nesse processo, porque é perfeitamente possível utilizar-se desses recursos e ainda assim ter uma aula nos moldes didáticos mais tradicionais possíveis, centrada na ação e exposição do professor e alunos calados e submissos apenas respondendo ao que lhes é perguntado. Contudo, mediante o trabalho colaborativo entre professor-aluno, ou ainda, entre aluno-aluno esta informação poderá ser transformada em conhecimento.

Na sequência, descrevemos os recursos de comunicação síncrona e assíncrona e suas respectivas possibilidades de uso pedagógico. Falamos sobre o *Chat* e o Diário, recursos disponíveis na plataforma Moodle e que foram utilizados nessa pesquisa.

2.3.1 Recurso de comunicação assíncrona: Diário

Salientamos mais uma vez que a comunicação assíncrona é aquela realizada a qualquer tempo, neste tipo de comunicação emissor e receptor não precisam estar presentes no mesmo ambiente e ao mesmo tempo, ou seja, a interação ocorre independente da presença simultânea do remetente e do destinatário da mensagem. Conforme mencionamos, como meios de comunicação assíncrona, nesta pesquisa, utilizamos o Diário.

Quanto ao e-mail ou correio eletrônico utilizamos apenas como meio de comunicação, todas as vezes que se fez necessário, entre a pesquisadora e os alunos e entre a pesquisadora e as professoras Elisete e Celine, professoras responsáveis pela disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática na quarta série do curso de Licenciatura em Matemática nos anos de 2009 e 2010, respectivamente.

Muitos são os estudos desenvolvidos acerca desse recurso, interligando-o, na maioria das vezes, a outros (o *Chat*, por exemplo). Exemplos disso são: o estudo de Borba e Penteado (2003) e o estudo de Gracias (2003). Ambos tiveram como

sujeitos os participantes do curso de extensão a distância que foi oferecido no ano de 2000, pelo IGCE-UNESP (Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”), campus de Rio Claro – SP. Borba e Penteado (2003, p. 78) descrevem que “[...] o objetivo do curso foi capacitar os estudantes-professores a discutir criticamente diversas tendências em Educação Matemática e habilitá-los a entenderem, de forma inicial, o que é pesquisa em Educação Matemática.” Já Gracias (2003) investigou a reorganização do pensamento, nesse mesmo curso de extensão à distância, cujo modelo comunicacional combinou a utilização de *Chat*, home-page, lista de discussão e correio eletrônico. Destacamos, ainda, Bairral (2007, p. 50), que desenvolveu um estudo de caso, no qual foi realizada uma análise interpretativa das mensagens eletrônicas trocadas entre professores e formador, versando ao hipertexto, dentre outros estudos que aqui poderíamos estar elencando.

Em relação ao Diário, este é um espaço virtual destinado para o aluno postar suas anotações sobre os assuntos que estão sendo discutido (tanto presencialmente, quanto virtualmente). Neste espaço, o acesso é restrito ao professor (no caso da pesquisa foi estendido também à pesquisadora e à sua orientadora) e aos acadêmicos. Salienta-se que o professor tem acesso às postagens de todos os alunos, mas o aluno apenas tem acesso às suas postagens e aos *feedbacks* do professor.

Este recurso possibilita ao professor e aos alunos estarem em constante processo de reflexão. Este processo é orientado pelo professor que solicita aos alunos que reflitam sobre um determinado assunto. Por exemplo, após o acesso a um texto durante uma aula no espaço presencial, ou ainda, por e-mail, posterior à uma primeira leitura e análises prévias do texto os alunos podem anotar suas primeiras reflexões no Diário. Ainda, após discussão via comunicação síncrona (*Chat*), novas reflexões podem ser postadas. Isso pode ser feito de forma progressiva: primeiras impressões sobre o texto; possibilidade de *feedback* do professor; novas anotações do aluno; após a discussão via *Chat*, novas anotações e assim sucessivamente.

Este espaço virtual corresponde a uma atividade de reflexão orientada pelo professor. O professor solicita ao aluno que reflita sobre um determinado assunto, por exemplo, após o acesso a um texto durante uma aula no espaço presencial, ou ainda, por e-mail, posterior à leitura e análises prévias do mesmo, discussão via

comunicação síncrona (*Chat*), o aluno deverá anotar suas reflexões progressivamente: primeiras impressões sobre o texto; possibilidade de *feedback* do professor; novas anotações do aluno; após a discussão via *Chat*, novas anotações e assim sucessivamente.

Faz-se importante mencionar que compactuamos com a ideia de Primo (2008, p.106), quando o autor diz que “É preciso evitar, todavia, uma equivocada comparação da recursividade da interação mútua²⁰ com o *feedback* do modelo transmissionista.” Ou seja, ao mencionarmos a possibilidade de *feedback* que o Diário possibilita, não nos reportamos a noção de retroalimentação em uma perspectiva informacional, pois esta pode servir apenas como confirmação do recebimento de um sinal, ou ainda, apenas para motivar o envio de uma nova mensagem que corrija ou ratifique o efeito da primeira, sem que o aluno tenha realmente processado a informação que consta na referida mensagem e sem que tenha ocorrido efetivamente a aprendizagem. Em suma, vislumbramos a utilização do Diário, buscando evitar que seu uso ocorra mediante uma interação mecanicista entre aluno e professor, ou seja, visamos à construção de uma relação cooperativa entre eles.

Estudos são desenvolvidos acerca do uso desse recurso, exemplo disso é o realizado por Scherer (2005), no qual a autora aponta o Diário ou Webfólio como um espaço para anotação das reflexões dos alunos, para as tomadas de consciência e suas aprendizagens, a partir do resgate/leitura destes registros o professor pode planejar novas ações durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Assim, através do Diário é possível o professor realizar acompanhamento quanto à aprendizagem de seus alunos, podendo conforme o mencionado, adicionar comentários de *feedback* e avaliações a cada anotação realizada pelo aluno. Este tipo de atividade deve ser constante, aproximadamente uma por semana, dessa forma torna-se possível a realização de uma avaliação processual e também de autoavaliação, tanto o aluno pode se autoavaliar quanto o professor.

²⁰ Nessa pesquisa, nos apoiamos em Primo (2008) para entendermos o que é *Interação Mútua*. Dessa forma, entendemos por Interação a “ação entre” os participantes da atividade, “inter+ação”, e o termo “mútua” refere-se às modificações recíprocas dos participantes durante a atividade. Sendo possível afirmar que: “Ao interagirem, um modifica o outro.” (PRIMO, 2008, p. 57).

2.3.2 Recurso de comunicação síncrona: *Chat*

A palavra *Chat* “vem do inglês e significa ‘bate papo’, conversar, fofocar. Um *chat*, em jargão internauta, significa um lugar virtual em que diversas pessoas podem se encontrar *on line*, para conversar sobre os mais variados temas”. (SILVA, M. A., 2002, p. 45).

Também é conhecido como sala de bate-papo e possui comunicação síncrona. A comunicação acontece praticamente em tempo real, ou seja, um usuário digita uma mensagem e a envia. Todos os participantes do *Chat* a recebem na tela de seus computadores, todos podem ler e todos podem responder (ou não) a essa mensagem, dando continuidade a essa discussão, ou ainda, nesse meio tempo, podem surgir outras novas discussões.

Dessa forma, podemos dizer que no *Chat* há interação entre todos os participantes. Segundo Silva (2005, p. 04), o *Chat* “[...] potencializa a socialização *online* quando promove sentimento de pertencimento, vínculos afetivos e interatividade. Mediado ou não, permite discussões temáticas e elaborações colaborativas que estreitam laços e impulsionam a aprendizagem.”

No entanto, salientamos que quando o número de participantes é razoavelmente grande (mais ou menos 20 participantes), pode acontecer que alguns dos participantes apresentem dificuldades para acompanhar a discussão. Isso porque podem ocorrer “conversas paralelas”, ou seja, acontecer mais de uma conversa, discussão de mais de um tópico referente ao mesmo assunto, simultaneamente. Bairral (2007, p. 92) aponta essa questão como uma dificuldade sobre o *Chat*.

É possível observar que a principal característica do *Chat* é a interação entre os participantes. Contudo, o *Chat* apresenta outras características, dentre elas destacamos:

- Potencializa a socialização on-line, permitindo discussões temáticas e elaborações colaborativas que estreitam laços e impulsionam a aprendizagem.
- O formato das participações é quase sempre textual, apesar de algumas salas permitirem a troca de imagens e inclusão de sons.
- Permite a comunicação no formato todos-para-todos, apesar de algumas salas permitirem que duas pessoas possam conversar reservadamente (um-para-um).

- Possibilidade de acompanhar a participação dos alunos, permitindo ao professor analisar e avaliar a contribuição individual.
 - Possibilidade de arquivar a discussão em documentos que possam ser analisados posteriormente.
 - Documento produzido na discussão pode ser enviado para o aluno que não pôde estar presente.
- (consultado em 26 de julho de 2010, no endereço: <http://www.nead.ufpr.br/modulo7_informatica/>).

Há duas maneiras para utilizar-se do *Chat* como recurso pedagógico, de acordo com Queiroz (2005, p.86): “[...] o *chat* pode ser um serviço da internet, ou integrar uma plataforma gerenciadora de curso na Web.” No caso desta pesquisa, o *Chat* utilizado encontra-se integrado ao AVA. A condição para utilizar o *Chat* nesse AVA é que os alunos da licenciatura fossem matriculados/cadastrados em um “curso” (ambiente destinado para o desenvolvimento da pesquisa). O nosso ambiente virtual de aprendizagem foi intitulado “Curso: Educação Matemática”. Mediante o cadastro cada aluno recebeu um login e uma senha (a senha posteriormente foi modificada pelo aluno). Desta forma a interação somente ocorreu entre os participantes desse “curso”, ou seja, entre os alunos cadastrados nesse ambiente²¹.

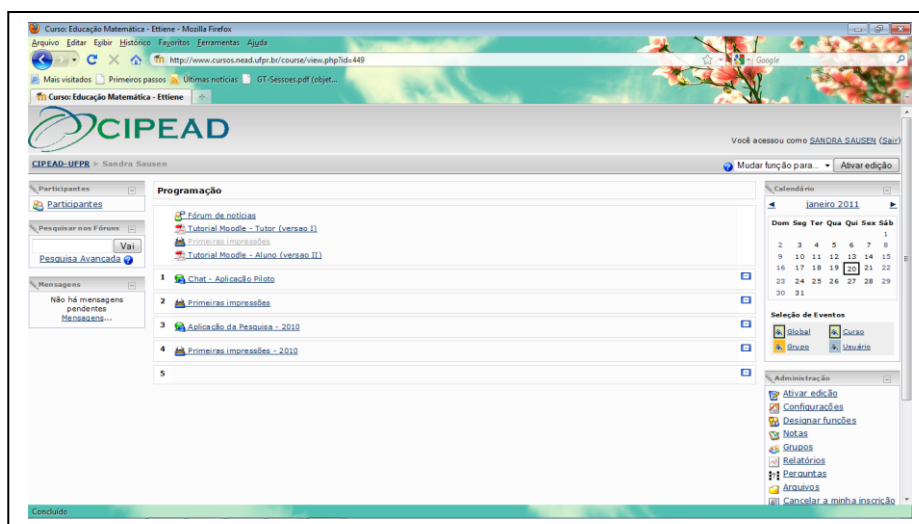


FIGURA 1: PÁGINA INICIAL DAS APLICAÇÕES DA PESQUISA.

FONTE: O autor (2010).

Disponível em: <<http://www.cursos.nead.ufpr.br/course/view.php?id=449>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2011.

Os usuários do *Chat* também devem estar atentos e familiarizar-se com algumas etiquetas/cuidados para uso desta ferramenta. Destacamos, na sequência,

²¹ Uma sugestão que deixamos é: no site do Educarede <<http://www.educarede.org.br>> há a possibilidade de criar uma sala de bate-papo, voltada para práticas pedagógicas.

alguns exemplos de atitudes que devem ser adotadas para o bom uso do *Chat*: o assunto a ser discutido deve ser muito bem focado, evitando assim dispersões; para isso é indicada a distribuição dos materiais para análise prévia; após o término do *Chat* é recomendado que o conteúdo da conversa seja gravado e/ou impresso porque isso facilita a avaliação do mesmo (tanto pelo professor quanto pelos alunos). Mediante esta ação é possível, posteriormente, retomá-lo buscando sanar as dúvidas e encontrar respostas a questionamentos que ficaram pendentes no seu decorrer e, ainda, pode-se enviá-lo a alunos que não participaram do mesmo; outra recomendação é explorar a ferramenta *Chat* para testar todas as funcionalidades, antes do horário combinado em que essa ferramenta será utilizada.

Há também algumas atitudes que devem ser evitadas, dentre elas destacamos: o tempo destinado ao *Chat* não deve ser muito curto, pois dessa forma pode-se tolher a possibilidade de aprofundamento nas discussões; dispersar a atenção dos participantes com mensagens e *emoticons* que não tragam contribuições para o tema que está sendo abordado; monopolizar a discussão e/ou concentrá-la em um pequeno grupo, isolando os demais participantes; escrever textos muito longos.

Mencionamos o termo *emoticons* (*Emotions Icons*): esses são combinações de caracteres do teclado do computador que simbolizam sentimentos, possuindo como principal função transmitir ideias e emoções enquanto nos comunicamos com os outros participantes do *Chat*; também são utilizados em Fóruns e na troca de e-mails, por exemplo.

Na continuidade apresentamos um quadro com alguns *emoticons*.

Emoticons	:~)	[]s	:~D	:~x	I-O	:~)	:~(:~'-(
Significado	Sorrindo	Abraços	Risada	Beijo	Bocejando	Piscando	Triste	Chorando

QUADRO 2 – ALGUNS *EMOTICONS*.

FONTE: Adaptado de: <http://www.nead.ufpr.br/modulo7_informatica/>. Acesso em: 27 de julho de 2010.

Muitos são os estudos realizados que se utilizaram do *Chat* como recurso. Dentre eles destacamos Borba e Penteado (2003), Gracias (2003), Bairral (2007) que buscaram analisar elementos do conhecimento docente (re)construídos através das interações nos *Chats*, dentre outros.

Como recurso pedagógico, o *Chat* pode ser utilizado em alguns momentos para dar continuidade às discussões da sala de aula (espaço/ambiente presencial) e em outros momentos para dar início a algo que será terminado no horário regular das aulas no espaço presencial.

Para finalizar esta parte do texto, deixamos algumas sugestões para integrar o *Chat* às aulas da disciplina de Matemática da Educação Básica. Anterior ao início do *Chat* há a recomendação de que o professor teste a ferramenta antes da aula compreendendo como funcionam todos os recursos. Também cabe ao professor orientar seus alunos quanto aos procedimentos para uso desta ferramenta, motivá-los e orientá-los a realizar, com antecedência, estudos/pesquisas sobre o tema que será discutido em cada *Chat*.

No decorrer do *Chat*, o professor deve mediar as discussões com seus alunos, instigando-os a participação nas discussões. Em algumas situações, dependendo do tipo de *Chat* que estiver sendo utilizado pelo professor e seus alunos, faz-se necessário que para que o professor consiga acompanhar a participação dos seus alunos, solicite que os mesmos se apresentem utilizando seus próprios nomes e não apelidos. Caso haja um entrevistado participando do *Chat*, o professor deve orientar seus alunos quanto ao envio das perguntas para o mesmo, que, preferencialmente, devem ser enviadas com alguns dias de antecedência para que o entrevistado possa preparar-se e estudar (se necessário) para então respondê-las no horário combinado para o *Chat* acontecer.

Posterior à utilização do *Chat*, é relevante a retomada do tema discutido. Ao realizar a leitura do *Chat* na íntegra, o professor pode avaliar e buscar respostas às dúvidas que ficaram em aberto, junto (e com) seus alunos. Para isso o professor pode organizar atividades versando à tentativa de respondê-las.

Se o professor desejar utilizar outro recurso disponível em ambientes virtuais, pode solicitar que seus alunos registrem suas respostas e dúvidas que ainda persistirem no Diário (este recurso auxiliará o professor a trabalhar com a avaliação contínua de seus alunos) e no Fórum, no qual a discussão poderá continuar assincronamente, inclusive com a participação do entrevistado. Salientamos que essa é apenas uma sugestão, pois nessa pesquisa não será utilizado e/ou analisado esse recurso. O motivo pelo qual deixamos essas sugestões deve-se a crença de que os recursos disponíveis em ambientes virtuais podem ser

grandes potencializadores e auxiliares no processo de ensino e de aprendizagem na Educação Presencial.

2.4 ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE INTERAÇÃO

Em conformidade com o que postula a literatura consultada, foi possível observar que os recursos *Chat* e Diário, disponíveis na plataforma Moodle, são recursos que possuem como principais características a interatividade e a interação. Diante disso, precisamos entender o que é interatividade e o que é interação.

Para tal entendimento, inicialmente, lançamos mão das ideias de Primo (2008, p. 13), quando o autor diz que, “[...] alguns pesquisadores preferem tentar diferenciar interação e interatividade. Por outro lado, tal empreitada converte-se em uma cilada.” O autor adota em sua obra o posicionamento de que tanto um clique num ícone na interface quanto uma conversa na janela de comentários de um blog representam interações e se preocupa em diferenciá-las qualitativamente. No entanto, o autor aponta que o que acontece, muitas vezes, é que se faz uma adoção acrítica do termo interatividade, sendo este rótulo muito utilizado em discussões sobre cibercultura, contudo é impreciso e escorregadio.

Ainda, com relação ao termo interatividade, o autor se apoia em Rafaeli (1988) para afirmar que “Interatividade é um termo usado amplamente com um apelo intuitivo, mas é um conceito subdefinido”. (RAFAELI, 1988, *apud* PRIMO, 2008, p. 12). Não obstante, o autor referencia Sfez (1994) que traz o uso do termo interatividade como argumento de venda, isso em cenários como: campanhas de marketing, programas de TV e rádio, em embalagens de programas informáticos e jogos eletrônicos, bem como, nos trabalhos científicos de comunicação e áreas afins.

Silva (2001, p. 1) aponta que o termo interatividade apareceu na década de 1970 no período em que se criticava a mídia unidirecional, virando moda a partir de meados dos anos 1980 com a chegada do computador com múltiplas janelas (Windows) em rede, sendo que, estas janelas não se limitam à transmissão, mas permitem ao usuário o “adentamento labiríntico e manipulação de conteúdos”.

O autor ainda explicita que a disposição interativa torna possível ao usuário ser ator e autor e que a comunicação não é feita somente via emissão, mas também, na forma de co-criação. Ao usuário é permitido ouvir, ver, ler, gravar, selecionar, ir adiante, voltar, tratar e enviar qualquer tipo de mensagem para qualquer lugar. Em resumo, a interatividade possibilita ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito operativo. Contudo, para que efetivamente haja interatividade duas condições são necessárias: “1. A dialógica que associa emissão e recepção como pólos antagônicos e complementares na co-criação da comunicação; 2. A intervenção do usuário ou receptor no conteúdo da mensagem ou do programa abertos a manipulações e modificações.” (SILVA, 2001, p. 5).

Silva (2010) inicia seu texto remetendo-se a três reações mais frequentes ao termo interatividade: a primeira reação se refere à simples aplicação do termo “da moda” para exprimir a ideia de velhas coisas, como diálogo e comunicação; a segunda reação reporta-se a interatividade relativa à ideologia, publicidade, estratégia de marketing, etc.; na terceira reação enquadram-se os que afirmam jamais se iludir com a interatividade homem-computador, esses têm a ideia da existência de rivalidade e dominação da técnica sobre o homem, promovendo a regressão do homem à condição de máquina. Frente a isso, o autor convida a conhecer e dialogar com outra versão para interatividade, versão que a toma como modalidade comunicacional, versão que parte da verificação de que o período que estamos vivendo, que “[...] opera uma significativa modificação na esfera das comunicações: a transição da modalidade comunicacional *massiva* para a modalidade *interativa*.” (SILVA, 2010, p. 9-10).

Frente a essa nova versão, Silva (2010) trata dos fundamentos da interatividade e destaca três binômios: participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade. Enfatiza que esses são tomados na tentativa de sistematizar o mapeamento de especificidades e singularidades, mas de forma alguma estandardizar o conceito de interatividade em três fundamentos estanques, porque se trata de aspectos distintos que combinam e dialogam e que não são independentes.

O autor salienta que podemos revitalizar nossa função docente construindo em cada situação de aprendizagem a expressão dos fundamentos da comunicação interativa:

- Participação-intervenção. O professor pressupõe a participação-intervenção do receptor. Essa participação não se limita a responder “sim” ou “não”, é muito mais do que escolher uma opção dada, é muito mais do que fazer uma pergunta. Participar é interferir em sua mensagem, é construir coletivamente a comunicação e a aprendizagem.
- Bidirecionalidade-hibridação. Comunicar pressupõe bidirecionalidade entre professor e aprendiz. A comunicação é produção conjunta dos interlocutores. Diante dos conteúdos de aprendizagem, os dois polos codificam e decodificam, colaboram e cocriam.
- Permutabilidade-potencialidade. O professor oferece múltiplas redes articulatórias para a construção da comunicação e do conhecimento. Não propõe um conteúdo fechado; ao contrário, oferece informações em redes de conexões, permitindo ao aprendiz ampla liberdade para permutar, virtualizar, simular, associar e significar. (SILVA, 2010, p. 254).

Prado e Rosa (2008) mencionam que:

Na interatividade, a “ação” ganha destaque em sua própria essência conceitual: inter-ação. No hipertexto e as novas modalidades comunicacionais (*chats*, MSN, Orkut etc.), há uma fusão de papéis e de funções que vão além do ato de troca, possibilitando novas formas de comunicação e, portanto, de participação. (PRADO; ROSA, 2008, p. 174).

Diante do exposto, os professores necessitam preparar-se para o fato de que sua mensagem pode agora ser recomposta, reorganizada sob o impacto das intervenções do aluno. Segundo Silva (2006, p. 31), “[...] devemos nos preparar para perder a hegemonia da transmissão e da avaliação fechadas.” Em concordância com Silva (2006), é possível afirmarmos que o ambiente virtual pode se tornar auxiliador nessa “nova forma” de aprender. Dizemos isso em função do seguinte extrato de texto do referido autor:

No ambiente de aprendizagem *online*, precisaremos propor conteúdos de aprendizagem como obra aberta na qual a imersão, a navegação, a exploração e a polifonia possam fluir na lógica da completação, ou seja, de modo a permitir ao aprendiz completar e não meramente contemplar. (SILVA, 2006, p. 33).

Essas colocações vão ao encontro das palavras de Kenski (2003, p. 129). A autora se refere à interação quando nos diz que os novos processos de interação e comunicação no ensino mediado por tecnologias objetivam ir além da relação entre ensinar e aprender. “Orientam-se para a formação de um novo homem, autônomo, crítico, consciente da sua responsabilidade individual e social, enfim, um novo cidadão para uma nova sociedade.”

Referente à interação Thompson (2004, p. 77) traz importante contribuição e referencia que durante a maior parte da história da humanidade as interações, na

sua grande maioria, eram realizadas face a face. Com o desenvolvimento dos meios de comunicação, a interação se dissocia do ambiente físico, possibilitando aos indivíduos interagir uns com os outros, mesmo não compartilhando do mesmo ambiente espaço-temporal. O uso dos meios de comunicação propicia novas formas de interação que se estendem no espaço e possivelmente no tempo, oferecendo uma gama de características que as diferenciam das interações face a face.

Em nossa pesquisa, os alunos da quarta série de um curso de Licenciatura em Matemática desenvolveram atividades com o conteúdo específico “Resolução de Problemas” da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática. Para a análise das possibilidades de interação ocorridas durante o desenvolvimento das atividades, Thompson (2004) trouxe contribuição impar a pesquisa. Isso se deu devido ao fato do autor abordar a questão comunicacional da interação e de argumentar sobre o potencial dialógico nos meios tradicionais, em que o autor parte da interação face a face contrastando-a com a interação mediada.

Segundo Thompson (2004, p. 78), “[...] a interação face a face acontece num contexto de co-presença; os participantes estão imediatamente presentes e partilham um mesmo sistema referencial de espaço e de tempo.” No entanto, este tipo de interação se restringe a um determinado espaço físico, tendo em vista que sua transmissão depende da simultaneidade geográfica ou de deslocamento(s) de indivíduos de um lugar a outro. Com o desenvolvimento dos meios de comunicação, de acordo com o autor, a interação se dissocia do ambiente físico, de tal forma que se faz possível os indivíduos interagirem entre si, sem estarem em um mesmo ambiente espaço-temporal.

Thompson (2004, p.80) propõe três tipos ou formas de interação para explorar os tipos de situação interativa fundadas pelos meios de comunicação. Isso é possível de ser observado no quadro a seguir.

Características interativas	Interação face a face	Interação mediada	Quase-interação mediada
Espaço-tempo	Contexto de co-presença; sistema referencial espaço-temporal comum	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço

Características interativas	Interação face a face	Interação mediada	Quase-interação mediada
Possibilidade de deixas simbólicas	Multiplicidade de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas
Orientação da atividade	Orientada para outros específicos	Orientada para outros específicos	Orientada para um número indefinido de receptores potenciais
Dialógica/monológica	Dialógica	Dialógica	Monológica

QUADRO 3 – TIPOS DE INTERAÇÃO
 FONTE: THOMPSON (2004).

Interessa-nos, nessa pesquisa, a análise realizada pelo autor referente à presença ou não da característica interativa dialógica, característica que se faz presente nas interações face a face, e que julgamos que essa análise pode ser estendida às interações mediadas pelo fato de que essas “[...] geralmente implicam ida e volta no fluxo de informação e comunicação; os receptores podem responder (pelo menos em princípio) aos produtores, e estes são também receptores de mensagens que lhe são endereçadas pelos receptores de seus comentários.” (THOMPSON, 2004, p. 78).

O diálogo na interação face a face possui outra característica que é o fato dos participantes regularmente aplicarem “*uma multiplicidade de deixas simbólicas*” para transmitir mensagens e interpretar aquelas recebidas do(s) outro(s), ou seja, as palavras podem vir acompanhadas de piscadelas e gestos, franzimento de sobrancelhas e sorrisos, mudanças na entonação da voz, dentre outras, que podem diminuir ou até mesmo aumentar ambiguidades.

Já na interação mediada, como em cartas e ligação telefônica, nós acrescentamos conversas escritas via *Chats*, pois o diálogo pode acontecer entre indivíduos situados remotamente no espaço, no tempo, ou em ambos. Devido a serem mediadas por um aparato técnico, acontece um estreitamento das possíveis deixas simbólicas, tendo em vista que, as deixas associadas à presença física deixam de existir na interação através de cartas, telefonemas, ou conversas escritas via *Chats*, ficando acentuadas as deixas interligadas a escrita (na carta e no *Chat*) e

a voz (no telefonema), com algumas peculiaridades, como o cabeçalho de uma carta, indicando local data e a quem se destina, e no caso da ligação telefônica, ou ainda, do *Chat* a identificação inicial.

Esses dois tipos de interação ocorrem ou podem ocorrer na escola no decorrer das aulas havendo a possibilidade de constituírem-se em um movimento dialógico entre professor e alunos, e entre alunos.

No movimento dialógico, o educador ou educadora, em alguns momentos também irá, além de comunicar, informar, no entanto, ele ou ela informa a partir de uma problematização do conteúdo em torno do qual irá fornecer esta ou aquela informação. E estas informações não são acabadas, mas passíveis de serem investigadas com ou pelos estudantes, ou seja, o diálogo não se encerra ao informar. Afinal, o que se deseja é uma cabeça bem feita e não uma cabeça bem cheia que reproduza a educação bancária. (SCHERER, 2005²², p. 84).

Ainda referente à interação, adotamos Primo (2008) tendo em vista que o autor propõe a interação mediada por computador. O referido autor entende interação como “ação entre” os participantes do encontro (inter+ação) e discute a interação como movimento ocorrido entre os sujeitos, entre o sujeito e o computador e entre duas ou mais máquinas. Dessa forma, o que é proposto é a negociação de diferenças em conversações *online* ocorridas pela interação mútua e a reativa.

[...] as interações mútuas se desenvolvem em virtude da negociação relacional durante o processo, as interações reativas dependem da previsibilidade e da automatização das trocas. (PRIMO, 2008, p. 149).

Ao referenciar-se às interações mútuas, o processo é dinâmico, pois são buscadas as relações entre sujeitos, que se tornam mais complexas por meio dos equilíbrios e desequilíbrios enfrentados pelos interagentes²³, ou seja, os participantes da interação.

No entanto, “[...] quando se fala que o processo em interação mútua é dinâmico, não se pode pensar que seja apenas movimento. Tal idéia contemplaria relações meramente causais e lineares. A interação mútua é ação conjunta, muito mais que mero movimento ou reação determinada.” (PRIMO, 2008, p. 116).

²² Quando a autora refere-se aos termos cabeça bem feita e cabeça bem cheia, faz referência a Morin (2001, p.21), que afirma que uma cabeça bem cheia “[...] é uma cabeça onde o saber é acumulado, empilhado, e não dispõe de um princípio de seleção e organização que lhe dê sentido.” Já, uma cabeça bem feita “[...] significa que, em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de: uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas; [e] princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido.”

²³ Segundo Primo (2008, p. 56), *interagente* trata-se de uma tradução livre do conceito de *interactant*, termo utilizado em pesquisas de comunicação interpessoal. O autor utiliza interagente no sentido de evitar termos reducionistas, como *usuário*, *emissor* e *receptor*.

Ao processo dinâmico da interação mútua proposta por Primo, podemos entrelaçar a aprendizagem cooperativa anunciada por Scherer (2005, p.90):

[...] no movimento de aprendizagem cooperativa é necessário o reconhecimento do outro como legítimo outro. É na aceitação mútua, na abertura para que o outro também exista em coexistência conosco, que é possível o trabalho em equipe, ou seja, a cooperação que pode levar ao consenso. E nessa relação de cooperação com o outro, busca-se seduzi-lo ao invés de submetê-lo a nossa opinião, na qual cada um aceita ou incorpora o outro domínio como parte sua, passando para este sem negar a si mesmo. (SCHERER, 2005, p.90).

Referenciando-se a uma interação mútua, esta não pode ser vista como uma soma de ações individuais. De acordo com Primo (2008, p. 101-102), entende-se “[...] pelo princípio sistêmico de *não-somatividade* que esse tipo de interação é diferente da mera soma de ações ou das características individuais de cada interagente (diz-se até que a interação é mais que a soma de seus elementos constituintes).” Refere-se ao entrelaçamento ou imbricação das ações ou das características individuais de cada sujeito da interação.

Com relação à “interação reativa”, Primo (2008) a concebe, na sua essência, como uma relação mediada por programação, pelo fato de ser uma interação entre ser humano e computador. São as máquinas por meio de programas que determinam o formato das trocas e a emissão dos resultados a partir de um modelo previamente estabelecido e testado. Ainda, segundo o autor:

Uma interação reativa pode repetir-se infinitamente numa mesma troca: sempre os mesmos outputs para os mesmos inputs. E tal troca pode até ser testada antes mesmo da interação ocorrer, isto é, todos os botões e menus do software podem ter seu funcionamento aferido pelo próprio programa de autoria que gera antes de ser usado pelos consumidores. (PRIMO, 2008, p.149-150).

Ainda com relação à interação compactuamos com a ideia de Kenski (2003), quando a autora afirma que para que a aprendizagem se constitua é fundamental a interação entre as pessoas e as informações. A transformação das informações em conhecimento se estabelece no processo de discussão, reflexão, em suma, interação com outros por meio da linguagem.

Nessa pesquisa, a interação é assim concebida para fins de análise: a relação entre sujeito e objeto do conhecimento (o meio e o conteúdo) e a relação entre sujeitos da aprendizagem (os alunos). O meio aqui está representado pela internet, mais especificamente o *Chat* e o Diário, recursos disponíveis no AVA

“Curso: Educação Matemática” hospedado na plataforma Moodle e o conteúdo pela Resolução de Problemas, um dos conteúdos abordados na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática.

Quanto aos sujeitos, iremos nos ater aos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática da instituição de Ensino Superior em tela. Concentrando esforços em investigar e analisar a Interação face a face e a Interação Mediada segundo Thompson (2004). Ainda referente à Interação Mediada, concentramos esforços em investigar e analisar a Interação Mútua e a Interação Reativa propostas por Primo (2008).

2.5 INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS EM CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA

Embora os sujeitos de nossa pesquisa sejam alunos de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade Presencial, destacaremos alguns aspectos das duas modalidades de ensino – Presencial e à Distância – por entender que ao fazer uso dos recursos – *Chat* e Diário, recursos da internet, disponíveis em ambientes virtuais, estaremos, de certa forma, utilizando-nos de algumas características inerentes à modalidade de Educação a Distância e que, na maioria dos casos, não são especificidades da modalidade de Educação Presencial.

O que nos leva a fazê-lo é o fato de que os referidos recursos estão disponíveis na internet, conseqüentemente não há a necessidade dos alunos, de um curso presencial de Licenciatura, utilizarem-se dos mesmos no espaço presencial (nas dependências da instituição de Ensino Superior). Ou seja, podem utilizá-los estando em qualquer local que possua conexão com uma rede de internet, pois estarão desenvolvendo as atividades no ambiente virtual.

Além da necessidade de os alunos, em alguns momentos, organizarem-se de outra forma em relação ao espaço a ser utilizado, outras diferentes organizações se fazem necessárias, dentre elas citamos: os *horários*, principalmente referente às atividades síncronas (no caso dessa pesquisa, o *Chat*), visto que, necessitam programar-se e providenciar os materiais essenciais (computador conectado à internet) ao desenvolvimento dessas atividades; o *tempo*, principalmente com

relação às atividades a serem desenvolvidas com o uso de ferramentas assíncronas (no caso dessa pesquisa, o Diário), pois durante o desenvolvimento de atividades utilizando-se desses recursos os alunos podem seguir seu modo e ritmo de aprendizagem.

Observadas tais organizações, com relação à *aprendizagem*, em alguns momentos, o aluno se fará responsável por sua aprendizagem. No entanto, seu processo de aprendizagem não se dará de modo solitário ou apenas mediado por tecnologias. Será mediado pelo professor e numa ação didático-pedagógica planejada para incorporar as tecnologias a esse processo. Com certeza, uma releitura da imagem do aluno deverá ser feita, pois ele se envolverá intensamente no seu processo de construção do conhecimento por meio da ação, comunicação e reflexão, terá maior flexibilidade na organização de seus horários de estudo e poderá seguir seu ritmo de aprendizagem, tornando-se mais autônomo.

À vista do exposto, o quadro a seguir, melhor explicita algumas das mudanças que podem ocorrer na modalidade de Ensino Presencial no momento em que os recursos disponíveis em ambientes virtuais estejam integrados ao seu processo de ensino e de aprendizagem:

Requisito	Presencial	Presencial e Virtual
Horário	Horários rígidos e pré-estabelecidos: tanto em relação ao início e término da aula, quanto em relação à carga horária da(s) disciplina(s).	Flexibilidade em parte dos horários: permanece a rigidez em relação à carga horária da(s) disciplina(s), no entanto, para o desenvolvimento de atividades assíncronas não se faz necessário estabelecer horário(s) previamente.
Espaço	O espaço ocupado pelos alunos é previamente determinado, sendo o mais comumente utilizado – a sala de aula.	O espaço a ser utilizado pelos alunos será além da sala de aula qualquer espaço físico que possua conexão com internet.
Tempo	O professor é o responsável por organizar e regular o tempo para o desenvolvimento de atividades há uma busca constante pela heterogeneidade para o “bom” andamento das aulas.	Em alguns momentos, o aluno será responsável por organizar e regular o tempo para o desenvolvimento de atividades podendo seguir seu modo e ritmo de aprendizagem.
Aprendizagem	Aprendizagem mediada pelo professor; Aprendizagem regulada – o professor, na maioria das vezes, acaba sendo o principal responsável pela aprendizagem dos alunos.	Aprendizagem mediada pelo professor e pelos recursos tecnológicos; Com relação à aprendizagem, em alguns momentos o aluno será o principal responsável por sua aprendizagem.

QUADRO 4 – MUDANÇAS QUE PODEM OCORRER NO ENSINO PRESENCIAL DEVIDO AO USO DE RECURSOS DISPONÍVEIS EM AMBIENTES VIRTUAIS.

FONTE: O autor (2011).

Ainda, com o uso de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial, possivelmente, haverá uma descentralização com relação à figura do professor, assim como ocorre na Educação a Distância. O professor não mais será apenas o orientador e coordenador do desenvolvimento da aula, aquele que provê as informações. Nesta situação, o professor assume um papel diferenciado, torna-se aquele que, pela orientação, tem o papel de organizar, conduzir e regular as situações de aprendizagem, estimulando o debate, a curiosidade e a interação aluno-aluno, professor-aluno.

Cabe ainda ao professor criar novas possibilidades de aprendizagem, apropriar-se de novas técnicas de elaboração de material didático via meios eletrônicos, trabalhar em diferentes ambientes de ensino, entre outros. Em suma, caberá ao professor a responsabilidade de administrar o andamento das aulas, tanto no espaço presencial, quanto no espaço virtual, ou seja, o professor precisará ter conhecimento dos conteúdos específicos de sua disciplina, acrescidos do conhecimento das TIC e de seu uso no desenvolvimento de práticas tutoriais.

Moura e Cruz (2008, p. 295-296) destacam que tudo isso não possui nada de mágico, mas exige um considerável trabalho “[...] de concepção, organização e de acompanhamento [...] O fato de não precisar ser um programador ou um analista de sistemas minucioso não significa que se possa prescindir de uma cultura informática básica e de um treino para o manejo de todos esses instrumentos.”

Embasam-se em Lucena (2000) para dizer que também se faz necessário que o professor: veja o curso (em que atua) de uma nova maneira; possua familiaridade com as tecnologias; ensine desconsiderando hábitos que desenvolvemos no ensino tradicional, como por exemplo, o olho no olho, chamar atenção do aluno, entre outros; desenvolva compreensão pelo estilo de vida dos alunos distantes; crie novas formas de interação com horários pré-determinados de atendimento virtual; enfatize a interação aluno-aluno; modifique sua forma de avaliação; considere as possibilidades de retorno às dúvidas e aos questionamentos.

Corroborando com essa ideia, Moran (2004) diz que atualmente, em qualquer curso presencial, o professor precisa aprender a gerenciar diversos espaços e a integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora. Pormenorizadamente, afirma, para que haja educação com qualidade faz-se necessário que o professor tenha acesso e competência para organizar e gerenciar

atividades didáticas em, pelo menos, quatro espaços: *uma nova sala de aula*, o *espaço do laboratório conectado*, a *utilização de ambientes virtuais de aprendizagem* e a *inserção em ambientes experimentais e profissionais (prática/teoria/prática)*.

Ao referenciar-se a *uma nova sala de aula*, Moran (2004) ressalta que essa sala deve ser equipada com vídeo, DVD, pelo menos um ponto de internet, um computador com projetor multimídia, etc. Quanto ao *espaço do laboratório conectado*, segundo o autor, o professor dará ênfase em capacitar seus alunos a pesquisar na internet. É também o momento para aprender a usar as tecnologias necessárias para acompanhar o curso em seus momentos virtuais: conhecer a plataforma virtual, como utilizar suas ferramentas e outras questões técnicas.

Já com relação à *utilização de ambientes virtuais de aprendizagem*, Moran (2004) salienta que, após os alunos terem acesso a informações sobre como utilizar o computador conectado à internet e também com relação a ambientes virtuais de aprendizagem, é possível iniciar a parte à distância do curso, “[...] combinando momentos em sala de aula com atividades de pesquisa, comunicação e produção a distância, individuais, em pequenos grupos e todos juntos.”

Referente ao quarto espaço mencionado por Moran (2004) – *inserção em ambientes experimentais e profissionais (prática/teoria/prática)*, o autor diz que há a necessidade de ampliação do conceito de integração, de reflexão e de ação quanto à teoria e prática, evitando minimizar essa integração somente ao estágio que, geralmente, acontece apenas no fim do curso.

Entendemos que para isso o professor da Educação Presencial precisará ter acesso a uma formação que atenda a esses requisitos, ou seja, ele precisa estar capacitado para desenvolver suas funções docentes no ambiente da sala de aula e também no ambiente virtual, pois haverá mudanças na relação de espaço, de tempo e de comunicação com os alunos.

De acordo com Kenski (2003, p. 77), faz-se necessário, principalmente, que o professor sinta-se confortável para fazer uso desses novos auxiliares didáticos. “Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino.”

Mediante o exposto e utilizando-se de ferramentas disponíveis em ambientes virtuais podemos dizer que “[...] o presencial se virtualiza e a distância se

presencializa.” (MORAN, 2002). O espaço de trocas se estenderá além da sala de aula – da sala de aula para o virtual. O tempo para enviar ou receber informações não mais será apenas os horários pré-destinados às aulas da disciplina, mas será ampliado a qualquer dia da semana tendo em vista que o processo de comunicação entre professor e alunos se dará na sala de aula, no ambiente virtual, por e-mail, por *Chat*, entre outros.

Demo (2006) vai mais adiante, dizendo que:

É perfeitamente possível estudar, pesquisar, elaborar, ler à distância. Pode-se também orientar a distância, e, à medida que as tecnologias se aperfeiçoam, a orientação pode ser feita face a face virtualmente. Esta comunicação eletrônica não substitui a direta, corpo a corpo, mas é oportunidade ímpar. É possível construir comunidades virtuais, comunicar-se com forte emoção virtualmente, estudar no ciberespaço, conviver com grupos virtuais, inclusive fazer amizades e parcerias. A distância mais que o problema, vai se tornando ambiente alternativo do encontro. (DEMO, 2006, p.112).

Enfim, o professor poderá combinar momentos do professor da modalidade presencial com momentos da modalidade à distância. Segundo Moran (2002), “[...] às vezes é importante dar uma bela aula expositiva [...]”, com o professor “[...] gerente de pesquisa, de estimulador de busca, de coordenador dos resultados. É um papel de animação e coordenação muito mais flexível e constante, que exige muita atenção, sensibilidade, intuição (radar ligado) e domínio tecnológico.”

Ao pensarmos na Educação a Distância, nos remetemos à importância do uso de tecnologias para o seu funcionamento, sendo necessário empregar os mais diversos meios tecnológicos e de comunicação, isoladamente ou combinados. Dentre eles, podemos citar: material impresso distribuído pelo correio – correspondência; transmissão de rádio ou televisão, ou ainda, através do uso de fitas de áudio ou de vídeo, atualmente, CDs e DVDs; sistemas de teleconferência ou videoconferência, nestes podendo-se ter como auxiliador o telefone ou recursos disponíveis na internet (e-mail, etc.); redes de computadores – Internet/*Web*; entre outros.

Se, por um lado, uma qualificada Educação Presencial pode dar-se sem a utilização de recursos tecnológicos, por outro lado, a Educação a Distância tem neles sua possibilidade de ocorrer. Tem-se, por decorrência, uma característica diferenciadora destas duas modalidades. É propícia a observação de que as ações na Educação a Distância “[...] levam-na a prescindir fortemente de materiais

didáticos, dos meios de comunicação e dos sistemas de suporte que possibilitem uma interação constante e consistente entre os sujeitos deste processo de aprendizagem.” (SÁ; BARRENECHEA, 2000, p. 185).

No entanto, ao mencionar a necessidade de utilização de recursos tecnológicos na Educação a Distância, os autores mencionados recorrem a Pretti (1996) para salientar que a Educação a Distância: “[...] não deve ser simplesmente confundida com o instrumental, com tecnologias a que recorre. Deve ser compreendida como uma prática educativa situada e mediatizada, uma modalidade de se fazer educação, de se democratizar o conhecimento.” Sendo, portanto, “[...] uma alternativa pedagógica que se coloca hoje ao educador que tem uma prática fundamentada em uma racionalidade ética, solidária e compromissada com as mudanças sociais.” (SÁ; BARRENECHEA, 2000, p. 72).

Ampliando nossa abordagem temos que outra expressão relacionada à Educação a Distância é “universidade aberta” ou “aprendizado aberto”, que segundo Moran (2009), “[...] é o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente.”

Muitos são os entendimentos sobre a Educação a Distância, razão pela qual buscamos aproximações entre os estudiosos do tema. Um que julgamos vir ao encontro desta pesquisa é o mencionado por Borba e Penteado (2003), quando os autores referem-se às palavras de Moore e Kearsley (1996):

[Educação a Distância é] uma aprendizagem planejada que normalmente ocorre em um local diferente do tradicional e como resultado requer projeto de curso e técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação eletrônica e outra tecnologia, bem como sistemas organizacionais e administrativos especiais. (BORBA; PENTEADO, 2003, p.75).

Em complementação às palavras de Moore e Kearsley (1996), citados por Borba e Penteado (2003), Sá (2007, p.92) diz que: “[...] Não é a tecnologia que garante o aprendizado mas o projeto pedagógico que fundamenta o sistema de EaD [Educação a Distância] e que orienta teórica e metodologicamente os recursos tecnológicos.”

Nos dias de hoje, ocorre uma multiplicação de experiências e pesquisas em Educação a Distância. Um dos fatores para esta ocorrência é o acesso institucional a diversificadas tecnologias, destacando-se dentre elas o computador e a internet.

Vale lembrar que na e para a Educação a Distância, o assunto “acesso à internet” não é o mais relevante no que se refere à tecnologia e à mídia. Se ocorrer de uma tecnologia mais avançada não estar disponível, geralmente, é possível o recebimento das mensagens por uma tecnologia mais simples. “Um problema muito maior é a *qualidade da mídia* produzida para distribuição por meio da tecnologia”. (MOORE; KEARSLEY, 2007, p.7).

Aqui se torna interessante mencionar a distinção existente entre o uso dos termos “tecnologia” e “mídia”. “Tecnologia”²⁴ refere-se ao veículo utilizado para comunicar mensagens, podendo-se fazer uso da TV, do computador, da Internet, entre outros meios tecnológicos. “Mídia”²⁵ é a forma de representar estas mensagens – textos, imagens (fixas e em movimento), sons, etc.

Ainda, de acordo com Kenski (2003, p. 19), tudo que utilizamos em nossa vida diária, pessoal e profissional são formas diferenciadas de ferramentas tecnológicas e quando mencionamos a maneira como utilizamos cada ferramenta para realizar dada ação, estamos nos referindo à técnica. Assim, a tecnologia “[...] é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos, em cada época.”

Várias são as abordagens de educação que qualificam as experiências em Educação a Distância que estão sendo desenvolvidas em instituições educacionais e centros de formação profissional no Brasil e no exterior. Percebe-se que pesquisadores e educadores tem envidado esforços em propostas ricas em comunicação e aprendizagem, procurando evitar que continuem a existir experiências inspiradas no modelo inicial de Educação a Distância, fazendo-se uso apenas de material impresso que conduziam ao *Ensino a Distância* e não a *Educação a Distância*.

²⁴ Do grego, *tekhno* - (de *tékhné*, 'arte') e *logía* - (de *lógos*, ou 'linguagem, proposição'). Tecnologia é um termo usado para atividades de domínio humano, embasada no conhecimento, manuseio de um processo e ou ferramentas e que tem a possibilidade de acrescentar mudanças aos meios por resultados adicionais à competência natural, proporcionando desta forma, uma evolução na capacidade das atividades humanas, desde os primórdios do tempo, e historicamente relatadas como revoluções tecnológicas. Disponível em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br>>, acesso em 22 de novembro de 2008.

²⁵ Literalmente "mídia" é o plural da palavra "meio", cujos correspondentes em latim são "*media*" e "*medium*", respectivamente. Na atualidade, *mídias* é uma terminologia usada para: suporte de difusão e veiculação da informação (rádio, televisão, jornal), para gerar informação (máquina fotográfica e filmadora). A mídia também é organizada pela maneira como uma informação é transformada e disseminada (mídia impressa, mídia eletrônica, mídia digital...), além do seu aparato físico ou tecnológico empregado no registro de informações (fitas de videocassete, CD-ROM, DVDs). Disponível em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br>>, acesso em 22 de novembro de 2008.

No caso do *Ensino a Distância* predomina o modo em que o aluno estuda sozinho, havendo pouca ou nenhuma interação com outros alunos e com o professor tutor²⁶, um ensino voltado apenas a leituras e realização de atividades. Este tipo de ensino oferece uma comunicação linear, ou seja, do professor para o aluno, na qual de acordo com Freire (1992), há extensão e não comunicação²⁷.

No *Ensino a Distância*, o processo educativo visto como:

[...] uma espécie de educação baseada em procedimentos que permitem o estabelecimento de ensino e aprendizagem mesmo onde não existe contato face a face entre professores e aprendentes – ela permite um alto grau de aprendizagem individualizada. (CROPLEY; KAHL, 1983, *apud* BELLONI, 2003, p. 26).

Nesta perspectiva o professor parece não ser relevante, bem como o estabelecimento de comunicação com outros alunos e com o professor. Quanto aos recursos tecnológicos, nessa situação, são utilizados apenas como transmissores de conhecimentos e não como meios para estabelecer comunicação e construir o conhecimento colaborativamente.

Olhando pelo ângulo da Educação a Distância, são muitas as pesquisas e experiências que investem em comunicação e aprendizagem com o uso de tecnologias. De acordo com Scherer (2005, p. 18), pode-se citar: o grupo de pesquisadores do LEC/UFRGS; o grupo de pesquisadores do NIED/UNICAMP; o grupo de pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Educação (Currículo) da PUCSP e da PUCRS; e, estudos de pesquisadores da USP, como os do professor José Manuel Moran (MORAN, 2002, 2004).

Ao voltarmos o olhar para a Educação Presencial, mesmo sem o uso de recursos tecnológicos, mesmo dispondo de pouco ou nenhum instrumental ela continuará existindo, embora estejamos no século XXI e não seja comum isso acontecer, sobretudo nos grandes centros urbanos. Porém se pensarmos em

²⁶ Zaramela (2008, p. 26) referenciando-se a Silva (2007) diz serem “[...] quatro os elementos estruturantes de cursos à distância: Professor em EAD, Professor Tutor, Aluno em EAD e TIC’s.” Segundo a autora (2008, p. 27) o papel do professor tutor é novo no processo de educação e configura-se como um papel intermediário entre o professor e o aluno. É o tutor quem deve garantir um ambiente de aprendizagem personalizado, dialógico e interativo, “[...] fazendo a intermediação do aluno com o material didático e a interpretação do curso junto a este, além de motivar e orientar os alunos a desenvolverem suas atividades acadêmicas e de auto-aprendizagem, ajudando-os na superação de dificuldades e problemas situacionais.”

²⁷ O “[...] conceito de extensão: [é] o de estender um conhecimento técnico até os [alunos], em lugar de (pela comunicação eficiente) fazer do fato concreto ao qual se refira o conhecimento (expresso por signos linguísticos) objeto de compreensão mútua dos [alunos e dos professores]”. (FREIRE, 1992, p.70).

escolas “do interior do interior”, em algumas delas, essa situação persiste, se não pela ausência de recursos tecnológicos bastante difundidos como ferramentas a serem utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem (como por exemplo, o computador), ocorre pela falta de formação apropriada para o uso desses recursos por parte do docente. Diante desta situação emergiu um questionamento instigante: mas com que qualidade e diversidade de recursos e/ou metodologias de ensino, o ensino ocorre desprovido por completo de recursos tecnológicos?

Na tentativa de responder essa questão recorreremos às possibilidades que o computador e a internet trouxeram e continuam trazendo para a Educação a Distância. Emergiu, então, outro questionamento: se o computador e a internet trouxeram novas e diferentes possibilidades ao processo de ensino e de aprendizagem na/para Educação a Distância, por que não fazer uso dessas tecnologias na/para Educação Presencial?

Em nossa pesquisa, procuramos observar efeitos da integração das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos da licenciatura como um meio de apoio à modalidade Presencial. As TIC oportunizam realizar atividades de forma diferente das que realizávamos há algum tempo quando não se dispunha das mesmas. Apoiando-nos em Moran (2004), acreditamos que é possível aprender “estando juntos em lugares distantes”, sem haver a necessidade de estarmos sempre juntos numa sala de aula para que isso aconteça. Tal fato possibilita programar mudanças graduais tornando flexível o currículo, reduzindo o número de aulas presenciais, combinando-as com atividades em laboratórios conectados a Internet e com atividades à distância.

Sem dúvida, para que o professor possa realizar seu trabalho com qualidade em sala de aula é fundamental que lhe seja oportunizada uma formação condizente com o necessário constructo teórico e experiência prática curricular para o pleno desempenho de sua função docente. Outra vez retomamos um dos pontos instigantes apontado no capítulo 1, também mencionado neste capítulo, ponto que suscitou-nos a questionar se o fato do aluno do curso de Licenciatura em Matemática ter acesso a novas ferramentas durante o processo de ensino e de aprendizagem na licenciatura irá lhe possibilitar saber utilizá-las posteriormente, quando professor, durante as aulas no Ensino Fundamental e Médio.

Assim, novamente salientamos a importância de uma formação condizente e consistente com o que o futuro professor irá necessitar para seu desempenho,

oportunizando aos seus alunos o aprender a aprender, não sendo um mero transmissor de informações.

O professor, dentre suas atribuições, necessita decidir sobre qual é o melhor meio tecnológico ou quais mídias são as mais adequadas para o desenvolvimento do processo educativo, com o intuito de alcançar os objetivos previstos.

Para isso, é preciso ter informações sobre os equipamentos disponíveis na instituição para serem utilizados no ensino e realizar a análise de suas possibilidades e conveniência de uso no processo pedagógico. [...] É necessário também muito mais do que a boa vontade ou a submissão do professor às instruções dos técnicos que orientam sobre o uso dos computadores e demais equipamentos. É necessário muito mais do que os breves cursos de “introdução” aos programas e *softwares* que a escola dispõe para uso didático. (KENSKI, 2003, p.77).

Atrelado ao exposto, faz-se necessário que o professor perceba que a utilização das TIC pode significar uma oportunidade para mudanças em sua prática pedagógica e, ainda, oportunizar o questionamento de seus hábitos de trabalho, apoiado na revisão das finalidades pedagógicas e na maneira de mobilizar os meios para alcançá-las. Sendo assim, torna-se imprescindível “[...] a participação do professor na concepção, gestão e regulação dos dispositivos de formação, de modo que resulte em práticas inovadoras.” (PEIXOTO, 2008, p. 47). Ao fazer essa afirmação, a autora está se referindo à Educação a Distância, contudo em nota de rodapé menciona que: “Por efeito de retorno, a educação presencial poderia também se beneficiar desta revisão metodológica”.

Olhar para as modalidades de Educação Presencial e a Distância nos estimulou a buscar respostas para nossa pesquisa, na medida em que percebemos a possibilidade de utilização de recursos utilizados na/pela Educação a Distância serem utilizados na/pela Educação Presencial, e que as TIC não sendo exclusividade da Educação a Distância podem contribuir para a melhoria na aprendizagem em cursos presenciais de Licenciatura. No âmbito do professor, parece-nos ampliar o espectro de atividades para os alunos e para o enriquecimento desse processo e parece-nos possível a integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais, que servirão de apoio às aulas presenciais.

Destacamos que esta pesquisa faz uso destes recursos utilizados na e pela Educação a Distância como complementação das atividades desenvolvidas em sala de aula presencial, sem aumento da carga horária. Utilizemos a expressão “sala de

aula expandida” para nomear o que ocorre, na qual é utilizado o espaço presencial e o espaço virtual.

Esta metodologia de ação didática modifica a relação professor-aluno como também o tratamento dos conteúdos, donde nos parece propício o estabelecimento de um contrato didático entre os alunos e o professor. Silva, B. A. (2002) recomenda realizar um contrato didático entre professor e alunos toda vez que se pretende realizar mudanças no desenvolvimento da aula, logo isso aplica na integração dos recursos disponíveis no AVA ao Ensino Presencial. O faz baseando-se na afirmação de Guy Brosseau, que contrato didático é “[...] o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos dos alunos que são esperados pelo professor” (SILVA, B. A., 2002, p.43-44).

Parece-nos que esta recomendação de Silva está vinculada a uma interpretação de que o contrato didático fortalece o estabelecimento de relações intencionais entre professores e seus alunos, o que nos parece propício em um posicionamento metodológico focado na integração dos recursos do AVA ao Ensino Presencial. Assim entendemos, devido ao seguinte extrato da obra de Brosseau em Silva: “Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro.” (SILVA, B. A., 2002, p.44).

Nessa pesquisa, embora não pretendamos aprofundar estudos referentes a esta temática, faz-se importante mencionar que, em geral, os alunos se deparam com dificuldades de adaptação mediante uma mudança de contrato. Todas as regras para a renovação e a renegociação do mesmo devem ser bem colocadas aos alunos de forma que eles entendam perfeitamente, facilitando o andamento das aulas.

Outro encaminhamento possível para a proposição da integração dos recursos do AVA ao Ensino Presencial é fazer uso de 20% da carga horária total do curso em tela, nessa pesquisa, analisando percentuais da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Entretanto, essa é uma possibilidade que apontamos, a qual poderá no futuro (ou não) ser adotada pelos professores da instituição pesquisada, ou ainda, poderá ser estudada com afinco, caracterizando outra pesquisa a ser realizada.

A referida disciplina possui carga horária equivalente a 144 horas. Então, toda a carga horária ou uma porcentagem dela poderiam ser destinadas a atividades a serem desenvolvidas de forma não presencial. No entanto, dessa forma não estaríamos mais tratando da modalidade de Ensino Presencial, mas estaríamos aludindo ao sistema bimodal. Legalmente isso é possível, inicialmente, mediante a Portaria 2.253²⁸, outorgada em 18 de outubro de 2001. Esta portaria traz que as disciplinas curriculares de cursos presenciais podem ser realizadas em parte, ou em sua totalidade, fazendo-se uso de recursos não presenciais. No entanto, esta portaria deixou dúvidas sobre quanto os 20% poderiam representar, se uma parte da carga horária de cada disciplina, ou se 20% da carga horária total dos cursos da instituição.

Esta portaria foi revogada pela Portaria 4.059 de 10 de dezembro de 2004, em que a modalidade passou a ser chamada de semipresencial. Esta modalidade de ensino é denominada por Moran (2002, 2004) bi-modal e por Scherer (2005) bimodal.

A portaria mencionada descreve que parte das atividades pode ser desenvolvida a distância e especifica no artigo primeiro (art. 1º) parágrafo segundo (§ 2º) que as disciplinas que constam na grade curricular de cada curso poderão ser ofertadas integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso. Sobre esse assunto, além das portarias mencionadas, podemos referenciar que o Plano Nacional de Educação (PNE)²⁹ recomenda a busca de articulação entre o Ensino Presencial e o não presencial (o que nos leva a interpretação de ser a Educação Bimodal).

A modalidade de Educação Bimodal possui a especificidade de ser realizada parte presencial e parte à distância. De acordo com Scherer (2005, p.18), são poucos os pesquisadores que estudam o uso das TIC buscando um sistema bimodal de educação.

Em defesa dessa modalidade de educação, Moran (2002) afirma que as modalidades de Educação Presencial e a Distância começam a sofrer mudanças que desafiam organizações, professores e alunos a encontrar novos modelos para novas situações. Os atos de ensinar e aprender não mais estão limitados ao trabalho dentro de sala de aula, mas podemos organizar ações de pesquisa e de

²⁸ <<http://www.unesp.br/proex/portaria2253.htm>>.

²⁹ <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>>.

comunicação de forma a possibilitar a continuidade da aprendizagem em ambientes virtuais, acessando páginas de internet, pesquisando textos, recebendo e enviando novas mensagens, discutindo questões em fóruns ou em salas de aula virtuais, divulgando pesquisas e projetos.

Todos esses apontamentos justificam a sustentação de que o sistema bimodal revela-se o “[...] mais promissor para o ensino nos diversos níveis, principalmente no superior. As universidades poderiam flexibilizar seus currículos até chegar a uma carga horária média de cinquenta por cento presencial e cinquenta por cento a distância.” (MORAN, 2004).

Mediante o exposto elencamos alguns trabalhos desenvolvidos nessa perspectiva de educação: Brito e Menta (2007) desenvolveram uma proposta de Educação Bimodal voltada para a formação continuada de professores participantes do Grupo de Estudos Professor Escola e Tecnologias Educacionais – GEPETE; Scherer (2005), cujos sujeitos de sua pesquisa foram alunos da graduação, buscou identificar atitudes, espaços e ações de professores e alunos que favorecem aprendizagens e comunicações em ambientes presenciais e virtuais; Kummer (2006), que analisou a percepção de alunos e professores de cinco cursos de pós-graduação da PUCWEB e identificou estratégias cooperativistas.

Salientamos que, em nossa pesquisa, não nos remetemos às modalidades de Educação a Distância e Educação Bimodal, mas sim, à integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais na modalidade presencial de educação. Algo que se deve considerar é que pesquisas relacionadas ao uso de ambientes virtuais no processo de ensino e de aprendizagem já foram e estão sendo desenvolvidas e dentre elas, podemos citar os estudos de Menegotto (2006), Schlemmer (2002).

Essa proposição é feita, no sentido de fazer uso destes recursos para potencializar o processo de ensino e de aprendizagem dos futuros professores, buscando o incentivo a novos procedimentos/metodologias e não apenas a mudança de equipamentos/recursos. As TIC nos permitem realizar as atividades, de maneira diferente da forma como estamos habituados, possibilitando “[...] aprender estando em juntos em lugares distantes, sem precisarmos estar sempre juntos numa sala para que isso aconteça.” (MORAN, 2004).

O autor também afirma que “[...] podemos planejar mudanças graduais, flexibilizando o currículo, diminuindo o número de aulas presenciais, combinando-as

com atividades em laboratórios conectados a Internet e com atividades a distância.” (MORAN, 2004).

Após o exposto, deixamos essa proposição por acreditar que, para efeito de retorno, a Educação Presencial pode se beneficiar do uso das TIC e dos recursos que são utilizadas na/para Educação a Distância. Isso porque julgamos que suas formas de utilização podem ser reveladoras de práticas pedagógicas e, sobretudo, um fomento para a colaboração entre pares e a participação do professor na concepção, gestão e regulação dos dispositivos de formação, tendo como consequências práticas inovadoras. Mas afinal, o que nos dizem os dados empíricos coletados nessa pesquisa? É em busca de resposta a esse questionamento que iremos direcionar o capítulo seguinte.

3. A CAMINHADA NA CONFIGURAÇÃO DA METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa qualitativa, de cunho exploratório-interpretativa, teve seus passos configurados no decorrer de seu desenvolvimento. A análise dos dados empíricos ocorreu após duas aplicações de atividades elaboradas. A primeira aplicação foi realizada em novembro de 2009, Aplicação 1, e a segunda aplicação foi realizada em novembro de 2010, Aplicação 2.

Para a realização da Aplicação 1, inicialmente foi estabelecido contato com a direção e com a coordenadora do Colegiado de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras – FAFIUV, da cidade de União da Vitória, Paraná. Alguns desses contatos foram estabelecidos via e-mail e alguns presencialmente. Mediante os contatos estabelecidos, recebemos autorização para a realização da pesquisa.

A coordenadora apresentou o projeto desta pesquisa a todos os professores do colegiado que concordaram com a realização da mesma. Na sequência, estabelecemos contato com a professora responsável pela disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática³⁰ – professora Elisete, no ano de 2009 (Aplicação 1). Mediante as devidas conversações, tanto presenciais quanto por e-mail, definimos que a turma participante desta etapa da pesquisa seria a quarta série do curso de Licenciatura em Matemática³¹ do ano de 2009.

Procedimento semelhante foi feito em 2010. Inicialmente conversamos com a coordenadora do colegiado que, de imediato, colocou-nos em contato com a professora Celine, responsável pela disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática no respectivo ano. Como havíamos definido no ano de 2009 que a

³⁰ Destacamos que a intenção inicial era utilizar nomes fictícios para a professora responsável pela disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e para os alunos (sujeitos da pesquisa). No entanto, durante a atividade desenvolvida em sala de aula foi conversado com ela e com os alunos e passado uma lista para saber como eles gostariam de estar sendo referenciados/denominados na pesquisa; então cada um escolheu um codinome e é através desse que eles estarão sendo denominados nessa pesquisa. Salientamos que foi utilizado o mesmo procedimento nas duas aplicações da pesquisa: Aplicação 1 e Aplicação 2. Na Aplicação 1 os alunos escolheram nomes fictícios e na Aplicação 2 a maioria dos alunos escolheu ser chamado pelo próprio nome.

³¹ Para os alunos dessa turma a Matriz Curricular em vigor encontra-se no Anexo 1 – Matriz Curricular do Curso de Matemática: Para alunos de 4ª série – concluintes em 2009, na qual a disciplina está intitulada Metodologia e Prática de Ensino de Matemática.

turma a participar da pesquisa seria a quarta série, então em 2010 a turma que participou das atividades novamente foi a quarta série³².

A turma participante da Aplicação 1, ano 2009, era composta por quinze alunos na lista de chamada, no entanto apenas doze frequentavam as aulas da referida disciplina. Desses doze alunos, seis participaram da atividade desenvolvida no espaço presencial (em sala de aula), que foi realizada no dia 20 de novembro de 2009, nos quatro primeiros horários de aula, ou seja, primeira à quarta aula, com um intervalo de quinze minutos entre a segunda e a terceira aula.

A turma participante da Aplicação 2, ano 2010, era composta por treze alunos. Desses, sete participaram da atividade desenvolvida no espaço presencial (em sala de aula) no primeiro dia: 09 de novembro de 2010, nos dois últimos horários de aula, ou seja, terceira e quarta aulas. No segundo dia: 16 de novembro de 2010, também nos dois últimos horários, pois as aulas da disciplina possuem horários fixos nas terças-feiras e quintas-feiras nos dois últimos horários. Nesse segundo dia, oito alunos participaram (quatro que já haviam participado no primeiro dia e quatro que não haviam participado no primeiro dia).

Para que os alunos pudessem participar do *Chat* e postar anotações no Diário (segunda atividade desenvolvida no espaço virtual), recursos disponíveis no AVA “Curso: Educação Matemática” hospedado na plataforma Moodle, durante a atividade desenvolvida no espaço presencial seus dados foram coletados: Nome, Sobrenome, CPF e e-mail, para que pudessem ser cadastrados neste AVA, caso contrário, não lhes seria possível acessá-lo. O mesmo procedimento foi feito para as professoras Elisete e Celine, professoras da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática em 2009 e 2010 respectivamente, para a coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática e para a pesquisadora e sua orientadora.

A segunda atividade na qual fizemos uso do *Chat*, referente à Aplicação 1, foi realizada no dia 24 de novembro de 2009 e apenas cinco (dos seis) sujeitos cadastrados participaram. Segundo o que me foi informado, este sujeito que não se fez presente, precisou fazer uma avaliação de outra disciplina no horário da atividade. Contudo, outro sujeito (um sétimo sujeito) se fez presente no horário desta

³² Para os alunos dessa turma a Matriz Curricular em vigor encontra-se no Anexo 1 – Matriz Curricular do Curso de Matemática: Para Ingressantes a partir de 2007, na qual a disciplina está intitulada Metodologia do Ensino de Matemática III.

atividade, mas não pôde participar pelo fato de que não havia sido cadastrado no AVA, logo não lhe foi possível acessá-lo.

Referente à Aplicação 2, esta foi realizada no dia 18 de novembro de 2010, nos dois últimos horários de aula e quatro (dos onze) sujeitos cadastrados participaram. Contudo, outro sujeito (um décimo segundo sujeito) se fez presente no horário desta atividade, mas não pôde participar pelo fato de que não havia sido cadastrado no AVA; logo não foi possível o acesso com a sua identificação, mas o sujeito optou por participar acompanhando um de seus colegas que estava cadastrado.

Durante diálogos com a professora Elisete, em 2009, foram obtidas as informações necessárias para realizar o encaminhamento das atividades. De acordo com as informações recebidas, essa turma (Aplicação 1) já desenvolveu estudos teóricos sobre a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino. Estes estudos são descritos mais detalhadamente no decorrer deste capítulo e nos auxiliam quanto ao embasamento teórico para análise e discussão dos dados principalmente com relação à categoria mobilização do conhecimento matemático.

Destacamos que nesta pesquisa trabalhamos com duas categorias de análise dos dados coletados. A primeira categoria de análise é: Interação – a qual se divide em duas subcategorias – Interação Face a Face (THOMPSON, 2004) e Interação Mediada (THOMPSON, 2004; PRIMO, 2008); em relação à Interação Mediada, esta, subdivide-se em Interação Mútua e Interação Reativa (PRIMO, 2008). A segunda categoria de análise é a Mobilização de Conhecimentos do conteúdo Resolução de Problemas, conteúdo da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática; para essa categoria de análise nos fundamentamos em Charlot (2000) e também nos referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática pesquisado.

Foi durante os diálogos com a professora Elisete que ficou estabelecido que a primeira atividade realizada em sala de aula, espaço presencial seria a resolução de problemas pelos alunos organizados em grupos, e que a segunda atividade, na qual os alunos utilizariam os recursos disponíveis no AVA – espaço virtual (espaço cedido pela Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância – CIPEAD, da UFPR), seria a participação de discussão realizada via *Chat* com horário pré-estabelecido e postagem de reflexões individuais no Diário.

Diante disso, conversamos com a professora Celine para realizar as duas primeiras atividades, no ano de 2010, da mesma forma que ficou estabelecido no ano de 2009. O que sofreu alteração, no ano de 2010 (Aplicação 2) foi a realização de uma terceira atividade que foi solicitada pela banca de qualificação da presente pesquisa, que é o retorno à sala de aula – espaço presencial, após a realização das atividades no referido AVA para desenvolver discussões, pautadas no *Chat*, que possivelmente tenham ficado pendentes durante o desenrolar do mesmo.

Esta terceira atividade foi desenvolvida no dia 25 de novembro de 2010. Para o seu desenvolvimento utilizamos três aulas, na primeira aula os alunos acessaram novamente o AVA, leram o *Chat* intitulado “Aplicação da Pesquisa – 2010” com a solicitação de que observassem e pontuassem possíveis dúvidas ou questões que tivessem ficado pendentes e que deveríamos discutir, posteriormente, em sala de aula. Também postaram anotações no Diário. Na segunda e terceira aulas, realizamos a discussão em que os alunos puderam pontuar suas dúvidas e também levantamos questões que ficaram pendentes no referido *Chat*.

Os dados obtidos com o desenvolvimento destas atividades advêm de gravação em áudio (com sua respectiva transcrição) e material escrito pelos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática dos anos de 2009 e 2010 (sujeitos da pesquisa), ambos provenientes da atividade desenvolvida em sala de aula, focando a resolução dos problemas. Com relação à atividade desenvolvida no AVA “Curso: Educação Matemática” hospedado na plataforma Moodle, a captura das telas do *Chat*, a gravação das conversas escritas no *Chat* e também os registros realizados no Diário com suas respectivas capturas de telas. Esses são os dados comuns às duas aplicações: Aplicação 1 e Aplicação 2. Em relação à Aplicação 2, acrescentamos a esse rol de dados a gravação em áudio (com sua respectiva transcrição) da discussão pautada nos pontos pendentes do *Chat* realizada, em sala de aula, com seis sujeitos (de um total de doze participantes da pesquisa).

Na continuidade deste capítulo concentraremos esforços em descrever: o perfil dos sujeitos da pesquisa; os estudos teóricos desenvolvidos pelas professoras Elisete (em 2009) e pela professora Celine (em 2010) com a turma da quarta série enfocando o conteúdo Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, durante as aulas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática no decorrer dos anos de 2009 e 2010. Por último, trazemos os conteúdos abordados durante o desenvolvimento das atividades – espaço presencial: resolução dos problemas;

espaço virtual: utilizando-se dos recursos disponíveis no AVA – *Chat* e Diário, e retorno ao espaço presencial para realizar discussões, pautadas no *Chat*, com o intuito de retomar e discutir sobre possíveis dúvidas que tenham ficado pendentes.

3.1 PERFIL DOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA FAFIUV: SUJEITOS DA PESQUISA

Iniciamos esta parte da pesquisa extraíndo um trecho do Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da FAFIUV (DIAS *et al.*, 2009) referente ao perfil dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, e finalizamos apresentando o perfil dos sujeitos que participaram das atividades durante a Aplicação 1 que aconteceu em 2009 e a Aplicação 2 ocorrida em 2010.

O Projeto Pedagógico do Curso de Matemática – PPC (2009) afirma que é fundamental que o professor em formação seja capaz de explorar situações-problema, procurar regularidades, fazer conjecturas, fazer generalizações, comunicar-se matematicamente por meio de diferentes linguagens, conceber que a realidade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação, utilizar estratégias de ensino alternativas, ter confiança pessoal em desenvolver atividades matemáticas e apreciar a estrutura abstrata que está presente na matemática e sua função social.

Sendo assim, uma das características do curso de Licenciatura em Matemática é o tratamento dado aos conteúdos matemáticos com a finalidade de proporcionar ao acadêmico uma boa formação em Matemática. Outra característica é proporcionar aos acadêmicos conhecimentos pedagógicos, uma vez que esses são imprescindíveis à formação do professor. Ou seja, o curso está organizado com a preocupação de que o professor para ensinar Matemática precisa ter conhecimento dos conteúdos matemáticos e conhecimentos didático-pedagógicos.

Nesse sentido, o Curso de Licenciatura em Matemática procura garantir que seus egressos tenham:

- a) Domínio dos conteúdos matemáticos;
- b) Conhecimento sobre Educação Matemática;

- c) Visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversos contextos de ensino;
- d) Visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para a construção/exercício de sua cidadania;
- e) Capacidade de criar e desenvolver tarefas, propiciando momentos que estimulem os estudantes a coletar, organizar e analisar informações, resolvendo problemas e construindo argumentações lógicas;
- f) Visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos;
- g) Preparo para o acolhimento e trato da diversidade;
- h) Autonomia em relação ao seu processo de aprendizagem;
- i) Capacidade de estimular o pensamento criativo e crítico.
- j) Integrar na sua prática docente os conhecimentos matemáticos e os conhecimentos de educação matemática.

Para traçar o perfil dos sujeitos, elaboramos um questionário intitulado “Perfil dos Sujeitos da Pesquisa”³³. Na Aplicação 1 (ano 2009), enviamos esse questionário por e-mail aos alunos, no entanto, de um total de seis alunos que participaram das atividades apenas dois alunos responderam e enviaram-no, por e-mail. Do total de participantes dessa aplicação, 50% era do sexo feminino e 50% do sexo masculino. Mediante conversas informais e comentários feitos por esses alunos durante o desenvolvimento das atividades, foi possível observar que, na sua maioria, antes de ingressar na universidade, eles estudavam em escolas públicas da região e de regiões vizinhas. Também, que trabalham durante o dia e estudam a noite.

Como relatamos a pouco, dois alunos responderam ao referido questionário, ambos do sexo masculino. O terceiro sujeito do sexo masculino relatou que não possuía acesso à internet, talvez por isso não tenha respondido. Em relação às três pessoas do sexo feminino, apenas uma delas disse ter acesso à internet. Na sequência trazemos os dados coletados mediante a aplicação do referido questionário:

- ✓ Dos dois sujeitos que responderam, um tem idade entre 19 e 22 anos e o outro entre 27 e 30 anos;
- ✓ Ambos moram em Porto União – SC, cidade vizinha à União da Vitória. O mais jovem nasceu em União da Vitória e o outro no Rio de Janeiro;

³³ Ver Anexo 3 – Questionário: Perfil dos Sujeitos da Pesquisa.

- ✓ O sujeito mais jovem realizou seus estudos de Ensino Fundamental e Médio integralmente em escola particular. Já o outro, integralmente em escola pública;
- ✓ O sujeito que tem idade de 19 a 22 anos concluiu o Ensino Médio no ano 2004 e o sujeito que tem idade de 27 a 30 anos concluiu no ano 2000;
- ✓ Ambos trabalham desde o primeiro ano em tempo integral;
- ✓ Os dois possuem experiência no magistério. O mais jovem mencionou os estágios supervisionados e cursinho vestibular, enquanto que o outro relatou ter lecionado as disciplinas de Matemática e Física por seis meses, tendo trabalhado com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio;
- ✓ Os dois sujeitos relataram que o meio de comunicação que utilizam para manter-se informado é a Internet;
- ✓ Ambos possuem conhecimento de: Word (editar textos), Excel (elaborar planilhas/tabelas e gráficos), PowerPoint (Construir apresentações), manipular arquivos (ex.: procurar arquivos em discos flexíveis e rígidos, transferir arquivos entre dois discos diferentes, copiar arquivos, etc.), acessar a Internet e procurar por páginas de assuntos que lhe interessem utilizando-se de buscadores;
- ✓ Nenhum dos dois conhecia a plataforma Moodle e seus recursos *Chat* e *Diário*, apenas o sujeito que tem idade de 27 a 30 anos já utilizou o e-mail, segundo ele: *“e-mail um recurso necessário para passar informações entre os acadêmicos”*.

Em relação à Aplicação 2 (ano 2010), para melhor descrever quem são os sujeitos da pesquisa, enviamos o questionário “Perfil dos Sujeitos da Pesquisa” por e-mail aos alunos e também foi levado em versão impressa durante a realização das atividades (a partir do terceiro encontro) sendo pedido que eles respondessem ao mesmo. Seis alunos responderam a versão impressa, três responderam por e-mail e três não responderam. Desse total de doze alunos, nove são do sexo feminino e três do sexo masculino. Na continuidade, buscamos descrever os sujeitos da Aplicação 2, mediante os dados coletados a partir da aplicação do referido questionário.

Questões	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4
1. Sexo?	Feminino	Feminino	Feminino	Masculino
2. Idade?	19 a 22 anos	19 a 22 anos	19 a 22 anos	19 a 22 anos
3. Local de nascimento?	Paulo Frontin/PR	Bituruna PR	General Carneiro PR	Canoinhas SC
4. Cidade em que reside?	Paulo Frontin/PR	Bituruna PR	General Carneiro PR	Canoinhas SC
5. Estudos de Ensino Fundamental?	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública
6. Conclusão do Ensino Médio?	2006	2006	2005	2006
7. Estudos de Ensino Médio?	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública
8. Trabalha?	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral
9. Leciona?	Sim, Matemática 3 meses – 5ª, 6ª e 8ª séries	Não	Sim, Matemática 4 meses – 5ª, 6ª e 8ª (E.F.) e 1ª e 2ª (E.M.)	Não
10. Meio utilizado para manter-se atualizado?	Rádio, TV e Internet	TV	TV	TV e Internet
11. Sistemas Operacionais?	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet
12. Tem computador e internet em casa?	No momento apenas computador	Computador e internet em casa	Computador e internet em casa	Computador e internet em casa
13. Conhecia o Moodle?	Não	Não	Não	Não
14. Curso com o uso do e-mail, Chat e Diário?	Não	Não	Não	Não

QUADRO 5 – PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA COM IDADE DE 19 A 22 ANOS.
 FONTE: O autor (2011).

Questões	Sujeito 5	Sujeito 6	Sujeito 7	Sujeito 8	Sujeito 9
1. Sexo?	Feminino	Feminino	Masculino	Masculino	Feminino
2. Idade?	23 a 26 anos	23 a 26 anos	23 a 26 anos	23 a 26 anos	27 a 30 anos
3. Local de nascimento?	Porto União SC	Porto União SC	Porto União SC	Mallet PR	Pelotas RS
4. Cidade em que reside?	Porto União SC	Porto União SC	Porto União SC	Porto União SC	União da Vitória / PR
5. Estudos de Ensino Fundamental?		Maior parte em escola particular	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública
6. Conclusão do Ensino Médio?	2005	2004	2003	2003	2002
7. Estudos de Ensino Médio?	Integral em escola pública	Integral em escola particular	Integral em escola pública	Integral em escola pública	Integral em escola pública
8. Trabalha?	Sim, mas apenas nos últimos anos	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral	Sim, desde o 1º ano em tempo integral
9. Leciona?	Não	Não	Não	Não	Não
10. Meio utilizado para manter-se atualizado?	Internet	Jornal, Revistas e Internet	TV, Internet e Power Point	Internet	Jornal, TV, Revistas e Internet
11. Sistemas Operacionais?	Word, Excel, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel e PowerPoint,	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos e pesquisa na Internet	Word, Excel, PowerPoint, Manipula arquivos, pesquisa na Internet, Corel e Programas utilizados na Matemática
12. Tem computador e internet em casa?	Computador e internet em casa	Computador e internet em casa	Não	Computador e internet em casa	Computador e internet em casa
13. Conhecia o Moodle?	Não	Não	Não	Não	Não
14. Curso com o uso do e-mail, Chat e Diário?	Não	Não	Não	Não	Não

QUADRO 6 – PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA COM IDADE ACIMA DE 22 ANOS.
 FONTE: O autor (2011).

Conforme os dados expostos nos Quadros 5 e 6 é possível observarmos que a maioria dos alunos concluíram seus estudos em escolas públicas e são alunos trabalhadores. Interessante observarmos que a maioria deles ainda não é professor e que possuem conhecimentos de informática, embora nem todos tenham computador com acesso à internet em suas residências. Outra situação que destacamos é o fato de nenhum deles conhecer a plataforma Moodle e seus recursos *Chat* e *Diário*.

3.2 ATIVIDADES DO PROFESSOR COM A TURMA ENFOCANDO O CONTEÚDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO: ESTUDOS TEÓRICOS

Os alunos da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática (sujeitos da pesquisa) já haviam percorrido um caminho teórico sobre o conteúdo Resolução de Problemas, pois os alunos participantes da Aplicação 1, que aconteceu em 2009, cursaram, no ano de 2008, a disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Matemática (Anexo 1, Matriz Curricular antiga - para alunos concluintes em 2009), cuja ementa³⁴ encontra-se voltada para o sexto ao nono ano do Ensino Fundamental (nomenclatura anterior: 5ª a 8ª séries) e no decorrer do ano de 2009 a referida disciplina possuía a ementa endereçada ao Ensino Médio (1ª a 3ª séries).

Situação semelhante aconteceu com os alunos participantes da Aplicação 2, que aconteceu em 2010. Em 2009, quando estavam na terceira série, cursaram a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática II (Anexo 1, Matriz Curricular atual - para alunos ingressantes em 2007), cuja ementa encontra-se voltada para o sexto ao nono ano do Ensino Fundamental (nomenclatura anterior: 5ª a 8ª séries) e no decorrer do ano de 2010 cursaram a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática III, a qual tinha a ementa endereçada ao Ensino Médio (1ª a 3ª séries).

³⁴ No Anexo 2 é possível consultar os Conteúdos Programáticos das disciplinas: Metodologia do Ensino da Matemática I e Metodologia do Ensino da Matemática II; quanto a Metodologia do Ensino da Matemática III a professora Elisete explicou que a Ementa é igual a Metodologia do Ensino da Matemática II, porém voltada ao Ensino Médio. A referida professora também esclareceu que a disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Matemática seguem a mesma Ementa das disciplinas: Metodologia do Ensino da Matemática II (terceira série da Licenciatura em Matemática) e Metodologia do Ensino da Matemática III (quarta série da Licenciatura em Matemática).

O motivo de descrevermos, na sequência, o referencial teórico sobre o conteúdo Resolução de Problemas como metodologia de ensino que os alunos da Licenciatura em Matemática estudaram nos dois últimos anos de sua formação é para podermos efetuar a discussão e a análise dos dados empíricos coletados provenientes do desenvolvimento das atividades da Aplicação 1 e da Aplicação 2³⁵. Entendemos que somente conhecendo o que lhes foi ministrado é que podemos identificar o efeito das atividades desenvolvidas no decorrer da pesquisa. Se não o fizéssemos, poderíamos analisar os dados à luz do que conhecemos sobre o tema, e não sobre o âmbito do conhecimento dos sujeitos da pesquisa.

Iniciamos expondo algumas das ideias intrínsecas à obra escrita por George Polya (1995), *A Arte de Resolver Problemas*, a qual tanto os alunos que participaram da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos/discussões. De acordo com o autor:

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter. (POLYA, 1995, p. v).

Conforme apontado por Polya (1995), ao buscar a solução para um problema, o resolvente pode diversificar seu ponto de vista e também sua forma de considerar o problema. Há a necessidade de variar de posição. Também é possível que a concepção do problema seja um tanto quanto incompleta no início e a perspectiva ser outra após ter alcançado algum progresso e, contudo, diferente quando estiver quase obtendo a solução do problema.

Ainda, de acordo com o autor, é possível distinguir quatro fases de trabalho para a obtenção de êxito na Resolução de Problemas, sendo que:

Primeiro, temos de *compreender* o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para

³⁵ Destacamos que a professora Elisete (Aplicação 1) e a professora Celine (Aplicação 2) foram extremamente solícitas ao nos informar e disponibilizar todo o referencial teórico que havia sido trabalhado com os alunos em relação ao conteúdo Resolução de Problemas. Quanto à Aplicação 2, para obter as informações referentes aos materiais que os alunos conheciam sobre o conteúdo Resolução de Problemas, além dos que haviam estudado em 2010, a pesquisadora levou uma lista contendo os referenciais apontados durante a Aplicação 1 indagando os alunos a respeito de quais daqueles referenciais lhes eram conhecidos e também de quais além dos apontados eles conheciam.

termos a idéia da resolução, para estabelecermos um *plano*. Terceiro, *executamos* o nosso plano. Quarto, fazemos um *retrospecto* da resolução completa, revendo-a e discutindo-a. (POLYA, 1995, p. 03).

Com relação à *compreensão do problema*, é insensato o aluno iniciar a sua resolução sem ao menos ter interpretado a pergunta, sem saber o que se pede e aonde se deseja chegar. É competência do professor evitar que isso aconteça. Também é função do professor realizar uma análise criteriosa para a escolha do problema. Este não deve ser muito difícil, pois o aluno terá muita dificuldade para resolvê-lo, conseqüentemente haverá desistência, nem muito fácil, pois assim talvez este nem seja um problema para o mesmo. Em suma, o problema deve ser, segundo Polya (1995), “natural e interessante”.

Inicialmente, faz-se necessário que o enunciado verbal do problema seja bem entendido. Também o aluno deve estar em condições de realizar a identificação das partes principais do mesmo, a incógnita, os dados, a condicionante. Importante frisar que se o mesmo não conseguir por si só, compete ao professor orientá-lo, fazendo-lhe perguntas, como por exemplo, “Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante?”.

Já o aluno deve levar em consideração as partes principais do problema, de forma atenta e repetidamente sobre diversos ângulos. Utilizando-se de todos os recursos disponíveis e necessários, como traçar figura(s) relacionada(s) e nela(s) indicar a(s) incógnita(s) e os dados, adotando uma notação adequada, importante ainda, questionar-se: “É possível satisfazer a condicionante?”.

Quanto ao *estabelecimento de um plano*, este somente existe quando o resolvente tem noções sobre quais cálculos ou desenhos precisa executar para encontrar a incógnita. O percurso que se inicia pela compreensão do problema e vai até o estabelecimento de um plano pode ser demorado e tortuoso, porém o estabelecimento de um plano é essencial. As ideias para a obtenção do mesmo podem surgir gradualmente, ou então após sucessivas tentativas sem alcançar resultado algum e com um período de hesitação, há o aparecimento repentino de uma “ideia brilhante”.

Neste momento é importante que o professor esteja junto ao aluno e propicie, de forma discreta, essa “ideia brilhante”, através das indagações já mencionadas. Ainda, uma sugestão útil é conduzi-lo, sutilmente, a utilizar-se de

problemas correlatos ou teoremas já demonstrados, dependendo do tipo de problema que se está buscando a solução.

Sendo assim, em alguns casos, se houver a lembrança de um problema resolvido anteriormente que seja/esteja inter-relacionado ao que se está tentando solucionar, deve-se utilizá-lo, pois este poderá auxiliar para dar início à correta sequência de ideias.

Se isto não acontecer é necessário procurar algum outro ponto de contato e examinar os vários aspectos do referido problema, podendo-se fazer a tentativa da reformulação do mesmo, através da:

VARIAÇÃO DO PROBLEMA, tais como a GENERALIZAÇÃO, a PARTICULARIZAÇÃO, o recurso à ANALOGIA, o abandono de uma parte da condicionante e outros [...]. A variação do problema pode levar a um PROBLEMA AUXILIAR adequado: *Se não conseguir resolver o problema, procure antes resolver um problema correlato.* (POLYA, 1995, p. 6).

No entanto, há determinados cuidados que se deve ter para evitar grande distanciamento do problema original, para não correr o risco de perdê-lo completamente. Para impedir isso, há indagações que podem ser feitas: “Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante?”.

O próximo passo é a *execução do plano*, este é um tanto quanto mais fácil, pois segundo o já referido autor, conceber um plano, ter a ideia da resolução, não é nada fácil. Para alcançar isto, é preciso de conhecimentos anteriores, de bons hábitos mentais e de concentração na meta a ser alcançada, também, de “boa sorte”.

Para a execução do plano o que mais se precisa é ter paciência, pois este apenas proporciona um roteiro geral, havendo a necessidade de ter a certeza de que todos os detalhes estão inseridos nele. Para tanto, deve-se examiná-los um após o outro cuidadosamente, até que tudo fique perfeitamente límpido, não restando pontos duvidosos, nos quais o erro possa estar oculto.

Neste estágio da resolução do problema, o professor pode ter uma relativa tranquilidade, pois o maior risco existente é o de que o aluno venha a esquecer do plano elaborado. No entanto, isso ocorre com maior frequência no caso do plano não ter sido criado por ele mesmo, mas tê-lo aceito por influência do professor. O essencial é que o aluno esteja convicto da correção de cada passo que tenha realizado. É importante, também, que este, orientado pelo professor, note

claramente a diferença entre “perceber” que o passo está certo e “demonstrar” que está certo.

Finalmente, o *retrospecto*, que é de extrema importância. Mesmo os alunos razoavelmente bons devem ser incentivados pelo professor a realizá-lo sempre, pois ao fazerem um retrospecto de toda resolução reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho trilhado até este, eles poderão consolidar seu conhecimento e aprimorar sua capacidade de resolver problemas, visto que é necessário que os envolvidos adquiram a compreensão de que problema algum fica completamente esgotado mediante sua resolução. Ainda, com “[...] estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução.” (POLYA, 1995, p. 10).

A realização do retrospecto da resolução encontrada para o problema permite ao professor mostrar que os problemas matemáticos têm grande relação uns com os outros. Também, é neste instante que ele deve encorajar os alunos a projetarem outras situações-problema, que eles poderão utilizar os mesmos procedimentos ou o resultado obtido.

Com isso, os alunos irão concluir que o retrospecto é realmente interessante, se estes tiverem feito um esforço honesto e possuírem a consciência de terem resolvido bem o problema, ficando ansiosos para observar o que mais poderão obter mediante o esforço realizado e como poderão, em próximas vezes, fazer tão bem, ou melhor, quanto desta.

O segundo referencial abordado e discutido com os alunos da quarta série, somente da Aplicação 1, durante as aulas da disciplina já mencionada refere-se a apontamentos realizados por Joaquim Pinto³⁶, referentes ao livro de Miguel de Guzmán – *Aventuras Matemáticas*, no qual Guzmán delega uma parte à Resolução de Problemas, com o objetivo de auxiliar os alunos para que adquiram certa prática das estratégias e técnicas mais frequentes na resolução de problemas matemáticos.

Assim, o autor destaca as seguintes fases para resolver problemas: Fase 1 – Antes de fazer, tente entender. Fase 2 – À procura de estratégias: procure semelhanças com outros problemas, começar pelo fácil torna fácil o difícil;

³⁶ Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/Ciencias/artigos/polya/Polya_Guzman.pdf>. Último acesso em: 25 de janeiro de 2010. Contudo, vale ressaltar que a professora Elisete, professora responsável pela disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática III, no ano de 2009, me propiciou o acesso a esse material e a todos os outros que os alunos trabalharam no decorrer da referida disciplina, inclusive, parte tive acesso em meio digital (via e-mail) e parte, na forma impressa.

experimente e procure regularidades; faça um esquema; modifique o problema, mude qualquer dado ou termo no enunciado, para ver se assim te ocorre um caminho possível; escolha uma boa notação; explore a simetria; pense em técnicas gerais como, por exemplo: indução, processo diagonal, etc. Fase 3 – Explore sua estratégia: explore as melhores ideias que tenham te ocorrido na fase anterior (fase 2); não desista facilmente, mas também não insista demasiadamente em apenas uma ideia; a solução escolhida deu resultado, contudo não se esqueça de olhar para a tua solução com mais cuidado. Fase 4 – Extraí o sumo do problema e da tua experiência; examine a fundo o caminho seguido; como chegou à solução? Ou ainda, por que não chegou à solução? Tente perceber não apenas que a solução funcionou de fato, mas também porque funcionou dessa forma e não de outra; tente simplificar, resolvê-lo de forma mais simples; analise até que ponto o método por você seguido é eficaz, para ver se poderá utilizá-lo em outras situações; reflita um pouco sobre o teu processo de pensamento buscando tirar inferências para resoluções futuras.

Um terceiro material abordado no decorrer das aulas de Metodologia do Ensino da Matemática é o livro *A Resolução de Problemas na Matemática Escolar*, organizado por Krulik e Reys (1997), em que foi dada ênfase ao trabalho com alguns dos artigos da obra, embora os alunos tenham tido acesso a todos os artigos. A professora Elisete informou que alguns destes artigos já haviam sido trabalhados com os alunos da Aplicação 1 no ano anterior (quando os alunos estavam cursando o terceiro ano, ou seja, no ano de 2008).

O primeiro artigo que iremos destacar é de Thomas Butts “Formulando problemas adequadamente”, ao qual os alunos da Aplicação 1 tiveram acesso e realizaram estudos/discussões e, a princípio, os alunos da Aplicação 2 apenas tiveram acesso. Neste artigo, o autor retrata a preocupação que todo docente deveria ter em relação a “aperfeiçoar a sempre negligenciada arte de formular problemas”, afirmando que se faz necessário formular um problema utilizando-se da “criatividade de um artista para que o resolvidor potencial: 1. seja motivado a resolver o problema; 2. entenda e retenha o conceito envolvido na solução do problema; 3. aprenda alguma coisa sobre a arte de resolver problemas.” (BUTTS, 1997, p. 48).

Também, neste texto, o autor descreve os tipos de problema, dividindo o conjunto de problemas matemáticos em cinco subconjuntos: Exercícios de

reconhecimento, Exercícios algorítmicos, Problemas de aplicação, Problemas de pesquisa aberta e Situações-problema.

Os Exercícios de reconhecimento são utilizados pelo professor quando este possui o objetivo de conduzir o discente ao reconhecimento, identificação, ou ainda, lembrar-se de um determinado conceito, uma definição, uma propriedade, ou o enunciado de um teorema.

Exemplificando: 1 – Qual é o antecessor de 45? 2 – Uma unidade de milhar equivale a quantas centenas? 3 – O segmento de reta unindo um vértice de um triângulo ao ponto médio do lado oposto é chamado de _____?

Quanto aos Exercícios algorítmicos refere-se aos que podem ser resolvidos passo a passo. Exemplos disso são: “1 – Calcule o valor de $[(3 \cdot 4) + 2] : 7$.

2 – Efetue:

a) $128 + 79 \dots$ ”(DANTE, 2007, p. 16).

3 – “Simplifique as seguintes frações algébricas:

a) $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - x}$

b) $\frac{t^2 + 2t - 8}{t^2 + 4t} \dots$ ”(BEZERRA, 2001, p. 92).

Em relação aos Problemas de aplicação, estes envolvem algoritmos aplicativos. Nesta categoria se encontram os problemas tradicionais, exigindo para a sua resolução: a formulação do problema simbolicamente e depois a manipulação dos símbolos por meio de algoritmos diversos.

Como exemplo, Butts (1997, p. 34) traz: 1 – Aumentando-se a base e a altura de um retângulo em 20%, em que porcentagem aumentará a área? Comentando que uma alta porcentagem dos exercícios e problemas propostos em livros didáticos para o Ensino Fundamental (1º ao 9º ano/pré a 8ª séries), Ensino Médio e início do Ensino Superior, recai nessas três primeiras categorias.

Já os Problemas de pesquisa aberta são aqueles em cujo enunciado não há uma estratégia para resolvê-los. Geralmente, estes problemas são expressos por: “Prove que...”, “Encontre todos...” ou “Para quais... é...”, no entanto, muitas outras variações são possíveis. Um exemplo desse tipo de problema trazido por Butts é: “Quantos triângulos diferentes, de lados inteiros, pode ser construídos de modo que o(s) lado(s) maior(es) tenha(m) 5 cm de comprimento? 6 cm? n cm? Em cada caso, quantos são isósceles?”

Para tipificar situações-problema Butts (1997, p. 36), ampara-se em Henry Pollak e, diz que essa categoria é tipificada quando “[...] em vez de dizer aos alunos: ‘Eis um problema; resolvam-no’[...]”, é dito: “[...] Eis uma situação: pensem nela.”

Logo, neste subconjunto não estão incluídos problemas propriamente ditos, mas situações em que uma das etapas é identificar o(s) problema(s) inerente(s) a situação, cuja solução trará melhorias. Segue um exemplo de alguns problemas pertinentes que poderiam ser considerados: Esboce um estacionamento de carros. A) que tamanho deverá ter cada boxe? B) Qual o ângulo a ser observado para marcar cada boxe? C) Quanto deverá ser cobrado por carro, por hora, caso se deseje obter um lucro de 10%?

Ainda, são trazidas pelo autor algumas sugestões para formular e reformular problemas dando enfoque aos subconjuntos dos problemas matemáticos já referenciados.

O segundo artigo trabalhado deste mesmo livro foi “Resolução de problemas com o uso da calculadora”, de Joan Dúea *et al.* (1997), ao qual tanto os alunos que participaram da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. Neste, os autores defendem que o uso da calculadora apresenta vantagens em atividades com Resolução de Problemas.

Dentre elas pode-se destacar: *todos podem calcular* – mesmo aqueles alunos que possuem dificuldades em realizar cálculos inerentes ao uso de lápis e papel, podendo centrar a atenção no processo de resolução do problema; *supor e testar* – é uma abordagem viável para resolver muitos problemas quando se dispõe de uma calculadora, ainda pode tornar-se mais significativa quando se faz *uso de códigos* da calculadora.

Os autores também buscaram abordar problemas que envolvem proporção, afirmando que ao utilizar-se de uma calculadora a “regra três” não só será eficaz, mas também viável para todos os problemas de proporção direta, além de ser facilmente lembrada. Dizem, ainda, que esse procedimento e muitos outros recebem um novo significado quando a calculadora torna-se um instrumento na resolução de problemas.

Outro tipo de problema abordado pelos autores são os problemas utilizáveis do mundo real. Para muitos problemas que são propostos aos alunos em sala de aula se faz necessário alterar os valores para que eles possam efetuar os cálculos,

utilizando-se da calculadora. Isso é desnecessário, ou seja, os números podem ser reais, não é mais preciso ajustá-los.

Ainda, Duea *et al.* (1997, p.172-174) deixam ideias para adaptar problemas encontrados em livros didáticos para o uso da calculadora. Para exemplificação é possível recorrer ao seguinte problema encontrado no livro didático “Um dia tem 24 horas. Quantas horas tem 7 dias?” O mesmo problema adaptado para a calculadora ficaria assim: “Um dia tem 24 horas. Quantas horas tem 7 dias? E um mês de 30 dias? E um ano?”

Uma última ideia deixada pelos autores é o “baralho de problemas”. Para isso é possível organizar e construir diversos baralhos em torno de: diversificadas estratégias de resolução de problemas, modos que o traçado de um diagrama ou gráfico constitua uma solução apropriada, estratégias de supor e testar sejam soluções sugeridas, confecção de tabela(s) que sejam uma abordagem útil. “Quando os alunos perceberem que um certo método funciona em diversos problemas, a probabilidade de se lembrarem dessa estratégia quando encontrarem um problema análogo é maior”. (DUEA *et al.*,1997, p. 175).

Os autores também deixam indicadas possibilidades de uso do “baralho de problemas”, uma delas seria através de um torneio de resolução e a outra se refere ao momento de conferir os problemas que pode ser desenvolvido em sistema de apostas: “muita certeza” de sua resposta – 10 pontos, “acham que sua resposta está correta” – 5 pontos e “estão em dúvida” – 2 pontos.

Segundo os autores, dessa forma, após a resolução dos problemas e posterior às apostas, os alunos utilizam um período de tempo para conferir seu trabalho, e com frequência buscam um método alternativo de resolução do problema, para então poder ter certeza de que sua resposta está correta.

O terceiro artigo trabalhado deste mesmo livro foi: “Resolução de Problemas Como Meta, Processo e Habilidade Básica”, de Nicholas A. Branca (1997). A este artigo somente os alunos da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. Neste texto, o autor aborda três das mais comuns interpretações para a expressão *resolução de problemas*, partindo da ideia de que esta expressão é abrangente e pode ter diferentes significados para diferentes pessoas, pode ainda ter significados diferentes para a mesma pessoa em diferentes ocasiões.

As interpretações para a expressão *resolução de problemas* apresentadas por Branca (1997) são: como *meta*, como *processo* e como *habilidade básica*. O

autor salienta que todas são importantes e mesmo que consideradas isolada ou conjuntamente apresentam implicações no ensino de Matemática.

A resolução de problemas, segundo o autor, é considerada uma meta quando a razão principal para estudar Matemática é aprender a resolver problemas. Isto independe de problemas específicos, de procedimentos ou métodos e do conteúdo matemático abordado.

Ao se referir à resolução de problemas como *processo*, o autor traz que esta interpretação talvez seja mais bem compreendida através da diferença entre a resposta que o aluno dá a um problema e o procedimento ou as etapas que ele utiliza para chegar a uma determinada resposta. O que se considera importante nesta interpretação são: “[...] os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam na resolução de problemas. Essas partes do processo da resolução de problemas são sua essência e, como tal, tornam-se um foco do currículo da matemática.” (BRANCA, 1997, p. 5).

Ao olhar para a resolução de problemas como uma *habilidade básica*, Branca (1997, p. 06) faz o seguinte questionamento: “O que é uma habilidade básica?” e, afirma que este questionamento possivelmente apresenta mais respostas que: “O que é resolução de problemas?”.

Na continuidade do texto o autor preocupa-se em apresentar o que dizem os relatórios com as posições de vários grupos locais, estaduais e nacionais sobre a resolução de problemas como habilidade básica e destaca que esses grupos são influenciados pelos movimentos de retorno ao básico. Branca (1997) ainda aponta que o NCSM (*The National Council of Supervisors of Mathematics*) reforça a importância da resolução de problemas como uma habilidade matemática básica.

O autor finaliza seu texto dizendo que cada uma destas interpretações para a resolução de problemas é importante, mas que elas são diferentes. Assim, ao nos depararmos com a expressão *resolução de problemas*, devemos considerar a qual interpretação (ou interpretações) ela está subentendida. “A resolução de problemas tem facetas demais para que possamos considerá-la sempre a partir do mesmo ângulo.” (BRANCA, 1997, p. 10).

O quarto artigo trabalhado deste mesmo livro foi: “Heurística na Sala de Aula”, de Alan H. Schoenfeld (1997). A este artigo somente os alunos da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. Neste artigo, o autor discute várias heurísticas e através de exemplos mostra como usá-las na resolução de

problemas. A *heurística*, neste texto é usada no sentido de “[...] indicar uma sugestão ou estratégia geral, independente de algum tópico particular ou do assunto em questão, que ajude os resolvidores de problemas a abordar e entender um problema e a dirigir eficientemente seus recursos para resolvê-lo.” (SCHOENFELD, 1997, p.13).

O autor também oferece um modelo de discussão para mostrar como o professor pode conduzir uma discussão heurística em sala de aula junto a seus alunos. Neste sentido, Schoenfeld (1997, p. 23) afirma que “[...] a maior parte de [uma] aula deve ser empregada na resolução de problemas.” E pontua que, certamente, em uma aula em que o professor esteja resolvendo os problemas no quadro com a ajuda, mesmo que aparente, de seus alunos é muito mais motivadora do que uma aula em que se utiliza “o siga o modelo”, sistema de aula – exposição, exemplo e exercício.

O quinto artigo trabalhado deste mesmo livro foi “Polya Visita a Sala de Aula”, de Linda J. Deguire (1997). A este artigo somente os alunos da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. Neste artigo, a autora utiliza-se de dois episódios de sala de aula (um de sexto ano e outro de nono ano do Ensino Fundamental) para ilustrar o estilo de Polya em relação ao ensino de resolução de problemas, ou seja, utiliza-se das quatro fases/etapas já referenciadas nesse capítulo e descreve uma a uma a partir desses dois episódios.

A autora menciona ao longo do seu texto que os comentários tecidos Polya em suas obras ilustram a diferença entre meramente resolver um problema com uma determinada turma e ensinar essa turma a resolver problemas. Também menciona que Polya enfatiza mais os métodos que estão sendo utilizados para resolver o problema do que uma solução particular para resolver um problema particular e que raramente deixa de generalizar um problema.

Segundo Deguire (1997, p. 113), “O desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas é uma meta de longo prazo.” Para isso o professor deve envolver seus alunos o maior número de vezes possível com a resolução de problemas, pois tanto para a resolução de problemas quanto para o ensino de resolução de problemas, a autora diz, embasando-se em Polya, que o conselho mais adequado é prática, prática, prática.

O sexto e último artigo trabalhado deste mesmo livro foi “Algumas Considerações Sobre o Ensino para a Resolução de Problemas”, de Mary Grace

Kantowski (1997). A este artigo somente os alunos da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. Este artigo trata de problemas, do que é ensinado em sala de aula e de como é ensinado. Ainda, aborda o papel do professor mediante o uso desta metodologia de ensino e também são apontadas e discutidas, no que diz respeito à resolução de problemas, algumas características dos alunos em cada nível de desenvolvimento.

Para tal intento, a autora afirma que se faz necessário definir problema. Então, ela define problema para esse artigo, como sendo “[...] uma situação que se enfrenta sem contar com um algoritmo que garanta uma solução. Para resolver um problema é preciso reunir os conhecimentos que forem relevantes e organizá-los em nova disposição.” (KANTOWSKI, 1997, p. 270).

Após definir problema, a autora concentra esforços em diferenciar, através de exemplos, *problemas* reais daqueles que geralmente encontramos nos finais de seções de livros didáticos, mais conhecidos como *exercícios*. Em relação a essa diferenciação de *problemas* e *exercícios*, outro autor que se preocupou em diferenciá-los e exemplificá-los, que apontamos nesse capítulo, foi Butts (1997).

Segundo Kantowski (1997), nosso sistema para o ensino de resolução de problemas é baseado em três suposições:

1. Resolver problemas é, de alguma maneira, uma tarefa para todos. Quando um livro didático inclui problemas, esses muitas vezes vêm com o rótulo “Para os conhecedores”. *Todos* os alunos de matemática, independentemente de sua capacidade, merecem participar dos prazeres da resolução de problemas.
2. A maioria dos alunos simplesmente não chega a se capacitar para a resolução de problemas. Para consegui-lo seria preciso uma combinação de ensino cuidadosamente planejado com experiência na resolução de uma gama ampla de problemas.
3. Finalmente, a resolução de problemas não pode ser aprendida em um curso relâmpago. Para a maioria dos alunos, a habilidade para resolver problemas se desenvolve *lentamente*, em um período de tempo longo. (KANTOWSKI, 1997, p. 271).

Embasada nessas três suposições, a autora diz que para o sucesso do ensino da resolução de problemas há, pelo menos, dois componentes essenciais: “1) conhecer algo da matemática pertinente e 2) saber o que fazer com o que é conhecido.” (KANTOWSKI, 1997, p. 271).

A autora afirma que não é suficiente reservar apenas duas semanas para a resolução de problemas, ou ainda, incluir a resolução de problemas mediante

experiências isoladas e utiliza, como exemplo de experiências, dias chuvosos ou segundas-feiras.

Para trabalhar com o ensino de resolução de problemas deve haver um criterioso planejamento, o mais indicado é que a resolução de problemas seja parte integrante do currículo, pois, como afirma Kantowski (1997, p. 282), “Ensinar a resolver problemas é, no início, uma batalha árdua. Os professores encontram insegurança, apatia e frustração até nos melhores alunos. Mas as recompensas valem o esforço.”

O quarto referencial que trazemos é o artigo escrito por Onuchic (2007), sob o título “Uma história da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo”³⁷, referindo-se à palestra de encerramento do *Institute for Social and Economic Research and Policy* – ISERP. Este artigo foi abordado somente com os alunos da Aplicação 1. Neste texto, a autora menciona que pessoas do mundo todo estão trabalhando na reestruturação da Educação Matemática. Diz, ainda, que:

[...] “ensinar” bem Matemática é um empenho complexo e não há receitas fáceis para se fazer isso. Não há um caminho único para se “ensinar” e “aprender Matemática”. Mudar nosso sistema radicalmente, querendo, como primeiro objetivo, atingir a vasta maioria dos estudantes é como que criar uma consciência do quê, do como e do porquê em Matemática. Tal consciência nos faz chegar a duas importantes razões para mudar: que os cidadãos que estão se formando hoje possam apreciar o papel penetrante da Matemática na cultura onde vivem; e que os indivíduos, que têm interesse em Matemática e talento para ela, possam ser expostos à sua verdadeira natureza e extensão. (ONUCHIC, 2007, p. 02).

Na continuidade, a autora busca relatar sua história com a Resolução de Problemas e conforme realiza esse relato vai fundamentando-o teoricamente tanto em relação à Matemática quanto à Educação Matemática, e também quanto à Resolução de Problemas, que ao embasar-se em documento proveniente do *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (2000), afirma que: “A Resolução de Problemas é destacada como um dos padrões de processo para o ensino de Matemática, e o ensino através da resolução de problemas é fortemente recomendado.”

Ainda neste artigo, a autora utiliza-se das ideias de Schroeder e Lester (1989) para apresentar três caminhos diferentes de abordar a Resolução de

³⁷ Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

Problemas, sendo eles: teorizar *sobre* Resolução de Problemas; ensinar Matemática *para* resolver problemas; e ensinar Matemática *através* da Resolução de Problemas.

Ao ensinar *sobre* Resolução de Problemas, o professor busca ressaltar o modelo de Polya ou alguma variação dele. Já ao ensinar Matemática *para* resolver problemas, o professor se concentra na forma como a Matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicado na resolução de problemas rotineiros e não rotineiros. A proposta essencial, nessa visão, era a de ser capaz de usar a Matemática.

No final da década de oitenta, com todas essas recomendações de ação, os pesquisadores passaram a questionar o ensino e o efeito de estratégias e modelos. Em 1989, começam a debater as perspectivas didático-pedagógicas da Resolução de Problemas. É desde então que a Resolução de Problemas passa a ser pensada “[...] como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar matemática.” Importante frisar que é essa concepção de Resolução de Problemas que permeia esta pesquisa.

A autora diz ainda que essa maneira de ensinar Matemática passa a ser vista como um modelo “Pós Polya”, na qual não foram abolidas nem as heurísticas nem a exigência de os alunos “pensarem” de Polya. Todavia, o ensino passa a ser centrado no aluno, sendo que até então era centrado no professor.

O quinto referencial trabalhado foi o artigo “A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático”³⁸, de Beatriz S. D’Ambrosio, o qual tanto os alunos que participaram da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos e discussões. A autora inicia o texto realizando uma breve abordagem histórica sobre a Resolução de Problemas, afirmando que no século XIX os professores acreditavam que a mesma deveria acontecer como aplicação de princípios aprendidos, sendo utilizada com o objetivo de “[...] exercitar e fortalecer os músculos do cérebro”, cabendo ao professor ensinar o conteúdo e ao aluno praticar a aplicação.

Em corroboração a esse fato, a autora menciona Ray, autor de livro texto em 1856, quando este diz que “[...] o aluno nunca terá que aplicar nenhuma operação que não tenha sido explicada.” Diz ainda que essa visão de Resolução de Problemas tem predominado no ensino de matemática há mais de 150 anos, apesar

³⁸ Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo1.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

das diversas percepções do que deva ser o papel da mesma no ensino da referida disciplina.

Ainda sobre a Resolução de Problemas a autora traz que tanto Polya (em 1981) quanto Dewey (em 1933) deixaram a sugestão para que o professor optasse por envolver seus alunos na resolução de poucos problemas bem escolhidos, no lugar de sobrecarregar o currículo com incontáveis conceitos e procedimentos.

Na sequência do texto, a autora refere-se à realização da abordagem do Ensino da Matemática via Resolução de Problemas, trazendo alguns exemplos de problemas que podem ser encontrados nos currículos matemáticos criados nos anos 90. Algumas ideias trazidas pela autora fazem-se importantes de serem ressaltadas e, por que não, comentadas, dentre elas a de que:

Professores que alteram a demanda cognitiva de um problema não o fazem por mal, mas em geral o fazem para evitar o desânimo do aluno. As consequências desses atos para a aprendizagem podem ser devastadoras pois muitas vezes resultam na atitude de “espera que alguém acaba me mostrando”....“Ou se eu tiver dificuldade o professor acaba fazendo para mim”....Ou... “o professor não deve achar que eu sou capaz de fazer sozinho, pois sempre me diz o que fazer para resolver o problema... assim que eu começo a vacilar ele intervém.” Todas essas atitudes são debilitantes para o aluno de matemática e interferem na aprendizagem e no seu desenvolvimento com o pensamento matemático. (D'AMBRÓSIO, 2010).

Aqui é possível dizer que as ideias da autora vão ao encontro das ideias de Polya. Visto que, Polya (1995, p. 1) traz que o docente terá que saber a dosagem, pois o discente necessita desenvolver a capacidade de trabalho independente, entretanto se deixado sozinho, sem ajuda alguma ou em quantidade insuficiente, é possível que não consiga alcançar nenhum progresso, sentindo-se desestimulado e talvez até desista.

Também merece destaque o seguinte trecho “[...] a tecnologia moderna gera oportunidades de aprendizagem que vão um passo além do que se pode obter com o tradicional papel e lápis. A tecnologia cria um espaço de investigação [...]. Criando assim um novo relacionamento entre o aluno e a matemática.”

É possível afirmar que essas ideias vão ao encontro às que possuímos com relação ao uso dos recursos disponíveis em ambientes virtuais – e-mail, *Chat* e Diário – recursos capazes de criar espaços de investigação, propiciando aos alunos a possibilidade de ter um novo relacionamento com a Matemática sem apoucar, de forma alguma, o uso das tecnologias: lápis e papel, mas procurando ir além.

O sexto referencial a ser exposto é “Resolução de Problemas na Formação de Professores e Pesquisadores³⁹”, do autor Mauro Carlos Romanatto, ao qual apenas os alunos que participaram da Aplicação 1 tiveram acesso e realizaram estudos/discussões. Neste, o autor traz a ideia de Polya, afirmando que “[...] resolver um problema consiste em encontrar um caminho ali, onde a princípio não se conhecia; encontrar uma saída para uma situação difícil; vencer um obstáculo, alcançar um objetivo que não pode ser alcançado de imediato por meios conhecidos” (ROMANATTO, 2010, p. 2), salientando que a presença de dificuldade(s) não é uma característica inerente de um problema, pois a existência ou não desta, depende dos conhecimentos e das experiências do resolvente.

Em relação a esse assunto, o autor menciona Onuchic (1999) quando ela diz que é a partir de 1990 que uma nova visão da Resolução de Problemas passa a ser divulgada na literatura sobre Educação Matemática, bem como em propostas oficiais tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio.

A proposta que agora é sugerida aos professores para o trabalho com a Matemática possui características diferenciadas daquela idealizada por Polya, pois as situações-problema são utilizadas como desafios que permitem aos alunos construir ou adquirir conceitos, princípios e procedimentos matemáticos.

Essa perspectiva metodológica da Resolução de Problemas também possibilita ao aluno a satisfação de vencer obstáculos criados por sua curiosidade, vivenciando plenamente o “fazer matemática”.

Quando o autor referencia as ideias contidas no artigo “Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas”, escrito por Onuchic (1999), é possível observarmos um entrelaçamento de ideias com os textos anteriores que foram lidos e discutidos pelos alunos da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, contudo esse texto não foi abordado pela professora da disciplina de Metodologia neste ano de 2009.

Para melhor entendimento, podemos recorrer ao trecho do já comentado texto, que foi escrito por Onuchic (2007), quando a autora diz que essa maneira de ensinar Matemática passa a ser vista como um modelo “Pós Polya”, no qual não foram abolidas nem as heurísticas nem a exigência de os alunos “pensarem”, de Polya. Ou ainda recorrer a um trecho do texto de Beatriz D’Ambrósio, em que a

³⁹ Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo6.pdf> Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

autora vem em defesa às concepções de Polya, quando ela menciona que a interpretação muito restringida de seu trabalho acabou resultando em propostas curriculares que, nos anos 1960 a 1990, comunicavam aos alunos uma visão da Resolução de Problemas como um procedimento, seguindo passos determinados.

A Resolução de Problemas era incluída como um capítulo ou como atividades independentes nas propostas curriculares que dividiram a mesma em quatro sub-atividades: compreender o problema, desenvolver um plano, implementar o plano, e avaliar a solução. Em suma, foi dada muita ênfase ao ensino desses quatro passos, os alunos resolviam problemas demonstrando cada passo. Também era ensinado, em demasia, heurísticas ou estratégias de resolução. No entanto, uma análise mais profunda do trabalho de Polya nos mostra uma visão de Resolução de Problemas muito mais rica do que a que foi assumida nas propostas curriculares.

Ainda segundo a autora, Polya estudava o trabalho de investigação dos matemáticos e propusera um ensino que suscitasse oportunidades para que os alunos se comportassem como matemáticos, investigando problemas abertos e desafiantes para todos. Todavia, “Esse aspecto da proposta pedagógica de Polya se perdeu na tentativa de inseri-lo em livros texto.” (D’AMBRÓSIO, 2010, p. 1).

Ao retomarmos o texto de Romanatto (2010, p. 6), outro trecho que merece destaque e que vai ao encontro de nossas concepções é quando ele diz que: “É bastante razoável supor que o futuro professor aprendendo, principalmente, na formação inicial, conteúdos matemáticos por meio da resolução de problemas terá mais facilidade de aplicar esse procedimento didático em seu trabalho docente.”

Isso porque parece-nos importante ressaltar que no processo de formação de professores devem ser enfatizadas as premissas teóricas e práticas da Resolução de Problemas, pois resultados de pesquisa apontam “[...] que [professores que] não tiveram anteriormente nenhuma experiência com a R.P. [Resolução de Problemas] em sua formação, sem o apoio de uma pessoa mais especializada dificilmente conseguem lidar, de forma rigorosa e ao mesmo tempo flexível, com este tipo de atividade em sala de aula.” (REIS; ZUFFI, 2007, p. 115).

O sétimo texto, que foi trabalhado apenas com os alunos da Aplicação 2, foi a entrevista com Guy Brousseau, contido na Revista Nova Escola, intitulado “A cultura matemática é um instrumento para a cidadania”. Esta entrevista foi realizada por Thais Gurgel em dezembro de 2009. De acordo com a entrevistadora, a contribuição mais importante de Brousseau foi a Teoria das Situações Didáticas.

A Teoria das Situações Didáticas investiga as interações entre alunos, professores e conhecimentos, conferindo um papel ativo aos estudantes na busca pelo saber e considerando o erro como parte valiosa desse processo. A esse respeito, existem três tipos de situação que são mencionadas por Brousseau: aquelas que convocam à tomada de decisões, ou seja, que colocam os alunos em ação; as que permitem formular ideias e colocá-las à prova, e, por último, os debates, momento em que o grupo discute estratégias de resolução, avaliando qual opção é a mais adequada.

Para melhor entendermos essas colocações, uma situação didática “[...] é uma relação entre os alunos, o professor e o conhecimento, planejada pelo docente para que todos se apropriem, de maneira significativa, de um saber específico da área.” (BROUSSEAU, 2009).

Um último ponto que julgamos interessante ressaltar é o fato de Brousseau defender que o aprendizado de uma forma de raciocinar, própria da disciplina de matemática, ajuda a construir relações de igualdade. Contudo, esse aprendizado precisa ser mais do que a aquisição dos conteúdos matemáticos. Segundo Brousseau (2009): "Se todos tiverem acesso à cultura Matemática, sabendo elaborar perguntas e hipóteses como fazem os profissionais da área, será mais fácil que exijam explicações e discutam se determinada justificativa é verdadeira ou falsa."

Além dos materiais já expostos referentes à Resolução de Problemas, os sujeitos da pesquisa tiveram acesso a um oitavo referencial, o livro *Ideas para enseñar... a través de problemas*, escrito por José Villeda, ao qual apenas os alunos que participaram da Aplicação 1 tiveram acesso e realizaram estudos/discussões. Deste livro foi enfatizada a discussão da primeira parte – “Acerca de los problemas y su utilización em la enseñanza”.

Quanto à segunda parte “Situaciones que pueden ser problemas para el aula”, utilizaram-na, principalmente, para consulta das situações-problema, o autor dá sugestões de problemas a serem aplicados a alunos com faixa etária de cinco a quatorze anos, visando ao preparo de suas aulas para realizar as atividades de Estágio Supervisionado junto às escolas de Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio).

Salientamos que para essa finalidade os alunos também fizeram uso do livro *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*, de Luiz Roberto Dante e do já mencionado *A arte de resolver problemas*, de Polya. Entretanto, há alguns pontos

apresentados por Vilella (2006, p. 11-13) que são merecedores de destaque e são nesses pontos que iremos nos deter a seguir.

Segundo o autor, aprender a resolver problemas é um dos principais objetivos da Educação Básica. A Resolução de Problemas pode ser adotada como o processo pelo qual se aplicam conhecimentos previamente conhecidos a situações novas e não familiares.

Desta forma, para a aprendizagem de um conteúdo qualquer, os alunos devem envolver-se na exploração, conjecturação e no processo de raciocínio mais que na aprendizagem voltada para a memorização de conteúdos ou assimilação de regras e procedimentos.

Ainda, de acordo com o autor, a problematização dos conhecimentos ultrapassa a relação intrínseca que sustenta o conhecer, atuar. Entretanto, gera indagação reflexiva, convertendo a aula em uma comunidade de aprendizagem⁴⁰ na qual é possível a representação e a organização interna do conhecimento, realizando as relações entre os diferentes conteúdos que compõem os currículos de cada disciplina.

É possível dizer que a participação ativa na Resolução de Problemas mediante a atuação em tarefas de caráter prático, incentivando a busca de modelos e compartilhando com os colegas aquilo que compreendeu, capacita os alunos a dar significados próprios às relações subjacentes aos conhecimentos, no entanto, para que isso aconteça se faz necessário o auxílio do professor.

O professor, segundo o autor, deverá levar em consideração que em sala de aula se produz uma situação de negociação entre os interesses dos alunos e seus próprios interesses. Os alunos se embasam na significação dos conteúdos a desenvolver, enquanto que os professores se baseiam na epistemologia subjacente aos conteúdos prescritos no currículo.

Nesta negociação, o professor é o mediador entre os conteúdos e os alunos. Enquanto a função do professor é delinear e formular problemas, os alunos desenvolvem estratégias de solução que em seu conjunto determinam um projeto de atividades na aula.

⁴⁰ De acordo com Vilella, pode-se “[...] definir comunidade de aprendizagem como um conjunto de pessoas (alunos e professores) que tem um objetivo comum (o problema que deve ser resolvido) e compartilham uma metodologia para obtê-lo (elaboração, execução, controle, ajuste e concretização dos planos).” (VILLELLA, 2006, p. 22, tradução nossa).

Trata-se, então, de deixar de lado o que é chamado de escolarização dos saberes que, segundo Vilella (2006), compactuando com as ideias de D'Amore, é o ato mediante o qual o aluno delega a escola como instituição e ao professor como representante dessa instituição a tarefa de selecionar os conhecimentos significativos renunciando a auxiliar na escolha desses, para dar espaço ao processo de institucionalização dos conhecimentos, que é quando o docente cumpre o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento e considera que o aluno deve ser ativo/participativo em sala de aula. Todavia, Vilella (2006, p. 60) adverte que nem todas as atividades de aprendizagem da aula podem ou devem ser problemas. Quando as habilidades técnicas dos alunos estão muito bem estabelecidas que os mesmos já estejam realizando de maneira quase automática as ações que os levam ao(s) objetivo(s), não há problema.

A partir daí será necessário que o professor esteja em posse de estratégias de ensino que podem favorecer nos alunos a aprendizagem da Resolução de Problemas. Embasando-se em André (1986), Vilella (2006) referencia as seguintes estratégias: oferecer aos alunos representações metafóricas (revisar planos de distintos tipos); verbalizar com os alunos a solução do problema; formular perguntas; oferecer exemplo(s); coordenar ideias; fomentar a aprendizagem e ensinar estratégias de aprendizagem.

Assim, de acordo com Vilella (2006, p. 61-62) que concorda com Gagné, ensinar em uma sala de aula assumida como uma comunidade de aprendizagem, utilizando a Resolução de Problemas, confere ao professor a possibilidade de conseguir como resultado de seu ensino, a aprendizagem em seus alunos de: habilidades intelectuais que incluem regras, procedimentos e conceitos; informações verbais, ou seja, o conhecimento declarativo (manifestado tanto em linguagem oral quanto escrita); estratégias cognitivas; e, habilidades motoras (fluência e tempo).

Enfim, “Fundamentar a aprendizagem na Resolução de Problemas é uma prática organizada que resulta de utilidade tanto para investigar na escola como para enfrentar situações da vida cotidiana [...]”. (VILLELLA, 2006, p. 67, tradução nossa).

O nono referencial trabalhado pelos alunos da licenciatura é o livro de Marco Antonio Moreira e Elcie F. Salzano Masini, sob o título *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel* (2001). Em relação a este referencial, tanto os alunos que participaram da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2 tiveram acesso e realizaram estudos/discussões. Este livro resultou da participação dos autores em um seminário

realizado em Campinas, no ano de 1978, sobre a aprendizagem e suas implicações para o ensino, sendo estudadas as abordagens de: Carl Rogers, Burrhus Frederic Skinner, David Ausubel e Jean Piaget. Coube, ainda, aos autores deste livro preparar materiais sobre a teoria de Ausubel. Interessante ressaltar que ambos utilizaram a referida teoria como fundamentação teórica em suas teses.

Antes de iniciar a descrição deste material, julgamos importante salientar que para descrevê-lo será feita menção direta a Ausubel, quando referir-se especificamente a sua teoria. No entanto, quando for algo ligado diretamente aos autores do presente livro far-se-á menção a estes.

Assim, segundo Ausubel, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. E, de acordo com Moreira e Masini (2001, p. 17), “[...] o conceito mais importante na teoria de Ausubel é o de *aprendizagem significativa*”. Apesar do foco principal da teoria de Ausubel ser a aprendizagem cognitiva, ou mais especificamente, a aprendizagem significativa isto não significa que, outros tipos de aprendizagem não tenham importância ou que sejam ignorados por ele.

Com relação aos tipos de aprendizagem, Moreira e Masini (2001, p. 95) fazem distinção entre três tipos de aprendizagem. O primeiro, aprendizagem cognitiva que é “[...] aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva.” O segundo tipo, aprendizagem afetiva, que “[...] resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade.” Finalmente o terceiro, aprendizagem psicomotora, que “[...] envolve respostas musculares adquiridas mediante treino e prática.”

Faz-se relevante destacarmos que algumas experiências cognitivas são acompanhadas de experiências afetivas. Neste ponto nos reportamos à ideia de gostar do professor implica gostar da disciplina e não gostar do professor, detestar a disciplina, podendo-se aqui citar outros tantos exemplos. É também importante destacar que para adquirir algumas habilidades psicomotoras alguma aprendizagem cognitiva se faz necessária, como por exemplo, aprender a tocar piano, dançar balé, jogar golfe, entre outros.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento

específica, a qual é definida por ele como *conceito subsunçor*⁴¹, existente na estrutura cognitiva⁴² do indivíduo.

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Sendo que, “[...] uma das principais funções dos conceitos existentes na estrutura cognitiva é facilitar a aquisição de novos conceitos, mais ainda no caso da assimilação do que no da formação.” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 40).

Quanto ao armazenamento de informações na mente humana, esta é vista por Ausubel como extremamente organizada, formando uma hierarquia conceitual na qual, elementos mais específicos de conhecimento são relacionados e assimilados a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos.

Em contraste com a aprendizagem significativa, Ausubel traz a *aprendizagem mecânica*, “[...] como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva.” Nessa situação a nova informação é armazenada arbitrariamente, não havendo interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento adquirido dessa forma fica distribuído de maneira arbitrária na estrutura cognitiva sem fazer relações a conceitos subsunçores específicos. (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 18-19). Exercícios do tipo “arme e efetue” sem possuir ligação alguma com o que se está estudando, ou ainda, a memorização de fórmulas seriam exemplos típicos de aprendizagem mecânica em Matemática.

Vale salientar que Ausubel não estabelece distinção dicotômica entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica, mas sim, analisa-as como um *continuum*. Faz o mesmo com relação à *aprendizagem por descoberta* e *aprendizagem por recepção*.

Para Ausubel, na aprendizagem por recepção, tudo aquilo que deve ser aprendido pelo aluno é apresentado em sua forma final, enquanto que na aprendizagem por descoberta é o aluno quem descobre o conteúdo principal a ser aprendido. Contudo, depois da descoberta em si, a aprendizagem só será

⁴¹ **Subsunçor** (ideia âncora) – ideia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de assimilação. Como resultado dessa interação (ancoragem), o próprio subsunçor é modificado e diferenciado. (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 108).

⁴² **Estrutura cognitiva** – conteúdo total e organização das ideias de um dado indivíduo; ou no contexto da aprendizagem de uma matéria de ensino, o conteúdo e organização de suas ideias numa área particular de conhecimentos. (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 107).

significativa se o conteúdo descoberto se relacionar a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. “Ou seja, por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva”. (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 19).

Algo que precisa estar claro é: de onde vêm os subsunçores? Uma das respostas plausíveis, apresentadas por Moreira e Masini (2001, p. 19), a esse questionamento é que a aprendizagem mecânica sempre se faz necessária quando o aluno está adquirindo conhecimentos em uma área completamente nova para ele. Ou seja, a aprendizagem mecânica acontece até o momento em que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, passem a existir na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados.

Assim, à medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores se tornam cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações. No entanto, há de se ressaltar a existência de condições para que a aprendizagem significativa realmente aconteça – as ideias simbolicamente expressas devem ser relacionadas pelos alunos de forma não arbitrária e não literal (ou substantiva), pois a aprendizagem significativa pressupõe que o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo para o aluno. Ou seja, estar relacionado com sua estrutura de conhecimento de forma não arbitrária e não literal, e faz-se necessário que o aluno manifeste disposição para relacionar o novo dado de forma substantiva e não arbitrária a sua estrutura cognitiva.

De acordo com Ausubel, resolver problemas é sem dúvida alguma, um método prático e válido para a procura de evidências de aprendizagem significativa, todavia é necessário que sejam propostos aos alunos problemas novos e não familiares, pois com o passar do tempo, os alunos adquirem experiência e se habitam a memorizar fórmulas, causas, exemplos e maneiras de resolver “problemas típicos”.

Ausubel, todavia, acentua o fato de que se o aluno não consegue solucionar um dado problema, isso não quer dizer que ele necessariamente tenha apenas memorizado princípios e conceitos relevantes à solução do problema, pois para chegar à mesma é preciso também ter certas habilidades além da compreensão.

Um subitem trazido por Moreira e Masini (2001, p. 41), e que merece destaque, é quando estes, embasados na teoria ausubeliana, buscam explicitar como os conceitos adquiridos são usados e comentam que a aquisição e uso de conceitos e a solução de problemas se sobrepõe em muitos sentidos.

É possível dizer isso porque a mera formação de conceitos, na qual significados genéricos são adquiridos por um processo do tipo descoberta, é uma forma de solução de problemas. Conceitos adquiridos são utilizados na solução de vários problemas, desde os mais simples até os mais complexos.

Esta associação entre solução de problemas e aquisição e uso de conceitos, de forma alguma é invariável. Isso porque nem toda solução de problema envolve aquisição ou uso de conceitos, como exemplos pode-se citar labirinto, aprendizagem perceptual motora. Nem toda aquisição e uso de conceitos envolvem solução de problemas, como por exemplo, categorização perceptual.

Quando o assunto se referia a princípios relativos à programação do conteúdo (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 48-50), os autores trazem que Ausubel argumenta que se deve insistir na consolidação ou mestria do que se está estudando, antes de introduzir novos conteúdos ou novos materiais, assegurando, assim, contínua prontidão (*readiness*) na disciplina que está sendo ensinada e sucesso na aprendizagem organizada sequencialmente.

Na continuidade, é proposto um modelo para planejar a instrução consistentemente com a teoria ausubeliana, ressaltando que Ausubel coloca ênfase “naquilo que o aluno já sabe”. Inicialmente, segundo esse modelo, devem-se identificar os conceitos e as relações hierárquicas entre eles para, então, sequenciar o conteúdo (em conformidade com as relações e hierarquias conceituais) em ordem descendente de inclusividade (tanto entre unidades como no interior de cada unidade), tirando proveito das dependências sequenciais naturais entre os temas.

Além disso, com a finalidade de promover a reconciliação integrativa, claro esforço deve ser feito visando à exploração das relações entre conceitos ou ideias, apontando similaridades e desigualdades – isto pode ser alcançado “descendo e subindo” nas hierarquias conceituais e reportando-se aos conceitos e ideias mais abrangentes, à medida que novas informações são exibidas. Importante ressaltar que a instrução também deve persistir na consolidação ou mestria do conteúdo antes de introduzir novos conteúdos ou novos materiais.

Posteriormente, na obra é falado sobre mapas conceituais, que segundo Moreira e Masini (2001, p. 51), “[...] deve-se entender por mapas conceituais, diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina.”

Assim, podemos entender que para a construção de um mapa conceitual, o ponto de partida são os conceitos superordenados (muito gerais e inclusivos), após temos os conceitos subordinados (intermediários) e por último os conceitos específicos (pouco inclusivos; e exemplos).

Sobre mapas conceituais, são mencionadas por Moreira e Masini (2001, p. 56-57), do ponto de vista instrucional, vantagens e desvantagens quanto ao uso destes.

As vantagens elencadas pelos autores são: 1) enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento; 2) mostrar que os conceitos de certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos numa ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos; 3) prover uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais.

As desvantagens: 1) se o mapa não tiver significado para os alunos, eles poderão encará-lo apenas como algo a ser memorizado; 2) os mapas podem ser muito complexos ou confusos, dificultando a aprendizagem e a retenção, ao invés de facilitá-las; 3) a habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida, em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor (segundo sua própria percepção de preferência).

Segundo os autores, há a possibilidade de contornar algumas dessas desvantagens, procurando explicar os mapas e sua finalidade, introduzindo-os quando os alunos já possuírem alguma familiaridade com o assunto, frisando que um mapa pode ser delineado de várias formas, estimulando os alunos a delinear seus próprios mapas. Além disso, o professor, ao construir mapas para utilizá-los, como recursos instrucionais, deverá ter em mente que num mapa conceitual há sempre o compromisso de ser claro e ser completo.

Ainda, os mapas conceituais podem ser utilizados como instrumento de avaliação – não no sentido de testar conhecimentos e atribuir notas aos alunos, mas na obtenção de informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um

determinado conjunto de conceitos. Para essa finalidade tanto é possível solicitar que os alunos construam seus próprios mapas, como se pode obter, de forma indireta, através de suas respostas a provas escritas ou a entrevistas orais gravadas. No entanto, é importante registrar que a interpretação de tais mapas é muito difícil, além disso, eles são inadequados para comparações quantitativas.

Os autores também dedicam um capítulo a apresentar exemplos de como os mapas conceituais podem ser utilizados na prática nas disciplinas de: Física, Literatura, Língua Estrangeira e Biologia.

Importante salientar que os alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática, tanto da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2, realizaram o estudo deste material e do que brevemente será relatado a seguir e construíram seus próprios mapas conceituais referente à Educação Matemática versando às suas Tendências (Resolução de Problemas, Investigação Matemática, Tecnologias, Etnomatemática, Jogos Matemáticos, História da Matemática, Modelagem Matemática). Outro, referindo-se exclusivamente à Resolução de Problemas.

Finalmente, o último livro com o qual os alunos realizaram atividades foi *Mapas Conceptuales: una tecnica para aprender*, de Antonio Ontoria *et al.* (1995). Este é composto por cinco capítulos, no entanto, as discussões giraram em torno do primeiro e segundo capítulos, sendo interessante mencionar que os alunos tiveram acesso ao livro todo e não apenas aos capítulos trabalhados no decorrer da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática.

No primeiro capítulo que se encontra sob o título “Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo cognitivo”, os autores comentam, inicialmente, que das distintas classificações sobre a aprendizagem, eles têm optado pela classificação apresentada por Joyce e Weil (1985), a qual distingue quatro amplos modelos.

O primeiro é o *modelo condutista*, cujo objetivo é o controle e treinamento da conduta. Este modelo possui como teóricos: Skinner, Wolpe, Salter, Gagné, Smith e Smith, entre outros. O segundo é o *modelo de interações sociais*, cujos teóricos são: Cox, Bethel, Shaftel, Boocock e outros, e seus estudos centram-se nos processos e valores sociais. Um terceiro modelo refere-se aos *modelos pessoais*, com os seguintes representantes: Rogers, Schutz, Gordon, Glasser, etc., orientados a executar o autodesenvolvimento pessoal. O último, *Modelos de processamento da*

informação, entre os teóricos se encontram Suchman, Schwab, Bruner, Piaget, Sigel, Ausubel, entre outros, que trabalham acerca dos processos mentais.

Subentende-se que essa classificação é apresentada devido ao fato de que no modelo de processamento da informação situa-se a teoria de Ausubel sobre a aprendizagem, a qual servirá de referência para o estudo dos mapas conceituais como estratégia e técnica cognitiva.

Dessa forma, embasando-se em Ausubel, Ontoria *et al.* (1995, p. 14-15) defende o processo de aprender a aprender, que é definido por duas características, trata-se de uma aprendizagem para desenvolver a atitude crítica e a capacidade de tomada de decisões. Ainda, Ausubel sustenta que a estrutura cognitiva de uma pessoa é o fator que decide acerca da significação do material novo e de sua aquisição e retenção. As ideias novas apenas podem ser aprendidas e retidas efetivamente se referirem-se a conceitos ou proposições já disponíveis, que proporcionam as bases (âncoras) conceituais.

Assim, é possível afirmar que a capacidade da estrutura cognitiva do aluno facilita a aquisição e a retenção de novos conhecimentos. Contudo, se o novo material entra em forte conflito com a estrutura cognitiva existente ou se não se conecta a ela, a informação não pode ser incorporada nem retida. O aluno deve reconciliar diferenças ou discrepâncias com a informação existente.

Pode-se dizer que este livro vai ao encontro daquele que o antecede – *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*, de Marco Antonio Moreira e Elcie F. Salzano Masini. Além disso, o complementa em relação à teoria de Ausubel, também quanto aos Mapas Conceituais. Este assunto é tratado por Ontoria *et al.* (1995) no segundo capítulo – “El mapa conceptual como técnica cognitiva y su proceso de elaboración”.

Ontoria *et al.* (1995, p.31) inicia o capítulo explanando sobre a significação geral dos mapas conceituais. Para isso, utiliza como embasamento as ideias de Novak (1988), que segundo ele foi quem os criou e os apresenta como *estratégia*, *método* e *recurso esquemático*: *estratégia* – para auxiliar os estudantes a aprender e, quanto aos professores, para auxiliá-los a organizar os conteúdos, objetivos da aprendizagem; *método* – para ajudar a estudantes e professores a captar o significado dos conteúdos que irão aprender, e *recurso* – um mapa conceitual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos em uma estrutura de proposições.

Para esse autor, o uso do mapa conceitual está em concordância com um modelo de educação, centrado no aluno e não no professor, que atenda ao desenvolvimento de destrezas e não se conforme apenas com a repetição memorística⁴³ da informação por parte do aluno e que pretenda o desenvolvimento harmônico de todas as dimensões do aluno, não apenas as intelectuais.

Mediante o exposto, e apoiando-nos em Ontoria *et al.* (1995, p. 32-33), podemos dizer que as duas primeiras características se desprendem das notas que definem a aprendizagem significativa segundo Ausubel. Já a terceira característica requer certa explicação: o uso do mapa conceitual como técnica de ensino-aprendizagem tem importantes repercussões no âmbito afetivo-relacional do aluno, pois é outorgado ao mesmo, a atenção e aceitação às suas ações e o aumento de seu êxito na aprendizagem, favorecem o desenvolvimento da autoestima.

Na continuidade, Ontoria *et al.* (1995, p. 34-49), baseando-se em Novak, expõe os elementos fundamentais dos mapas conceituais, que são: *Conceito* – refere-se a uma regularidade nos acontecimentos que são qualquer coisa que acontece ou que pode ser provocada. Ou nos objetos que designam qualquer coisa que existe e que se pode observar; *Proposição* – consta de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras (palavras-chave) para formar uma unidade semântica, sendo a menor unidade que tem valor verdadeiro, posto que se afirme ou se negue algo de um conceito, contudo vai além de sua denominação; e, *Palavras-chave* – que servem para unir os conceitos e assinalar o tipo de relação existente entre ambos.

Também são assinaladas três características ou condições próprias dos mapas conceituais que os diferenciam de outros recursos gráficos e de outras estratégias ou técnicas cognitivas. Estas são:

Hierarquização – nos mapas conceituais os conceitos estão dispostos por ordem de importância, os conceitos mais inclusivos ocupam os lugares superiores da estrutura gráfica. Importante destacar que cada conceito aparece uma única vez no mapa e em algumas situações quando ambos estão situados no mesmo grau de importância ou em caso de relações cruzadas convém terminar as linhas de ligação

⁴³ Aprendizagem Memorística é caracterizada, por Ausubel, pela aquisição dos conhecimentos através de procedimentos repetitivos. (ONTORIA *et al.*, 1995, p. 15-16, tradução nossa). Vale salientar que Moreira e Masini (2001) denominaram a mesma de Aprendizagem Mecânica.

com uma flecha para indicar o conceito derivado. Quanto aos exemplos, estes se situam em último lugar.

Seleção – os mapas constituem uma síntese ou resumo que contém aquilo que é mais importante ou significativo de uma mensagem, tema ou texto. Assim, em algumas situações, quando o material com o qual estamos trabalhando é muito extenso, faz-se necessário eleger aquilo que é mais importante. Outra variação que também pode ocorrer é em relação à finalidade a qual estamos construindo este mapa, exposição oral ou ao nosso uso particular, por exemplo.

Impacto Visual – esta característica se apoia na anterior. Nas palavras de Novak: “Um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as ideias principais de um modo simples e vistoso, aproveitando a notável capacidade humana para a representação visual.” (ONTORIA *et al.*, 1995, p. 39, tradução nossa).

Quanto ao uso dos mapas conceituais em sala de aula, sua aplicação tende a trabalhar quatro aspectos básicos: *conexão com as ideias prévias dos alunos, inclusão, diferenciação progressiva e reconciliação integradora*.

A *conexão com as ideias prévias dos alunos* pode ser feita de duas maneiras: uma delas é apresentar ao aluno o conceito (tema) que será estudado e pedir-lhe que construa um mapa com todos os conceitos que considere relacionados a este. E a outra possibilidade é apresentar ao aluno uma lista com os conceitos mais importantes do tema a ser trabalhado e solicitar que ele elabore um mapa conceitual fazendo uso dessa lista.

Quanto à *inclusão*, esta é trabalhada por meio da estruturação hierárquica dos conceitos. De acordo com Novak referenciado por Ontoria *et al.* (1995, p. 40, tradução nossa): “Um mapa que parece estar invertido pode indicar a existência de profundos mal entendidos por parte do aluno, ou uma forma não usualmente criativa de considerar as relações conceituais.”

Ao pensar sobre a *diferenciação progressiva*, pode-se dizer que os mapas conceituais constituem um método para mostrar tanto ao professor quanto ao aluno que tem ocorrido uma autêntica reorganização cognitiva. Isso é possível de ser observado ao realizar comparações dos mapas conceituais, construídos em diferentes fases do trabalho sobre um tema, podendo neste sentido, indicar o progresso do aluno.

O último aspecto *reconciliação integradora*, segundo Novak citado por Ontoria *et al.* (1995, p. 40, tradução nossa): “Os mapas conceituais expõe a público as estruturas proposicionais do indivíduo e podem empregar-se, portanto, para verificar as relações errôneas ou para mostrar quais são os conceitos relevantes que não estão presentes.”

Pelo exposto até o momento, de acordo com Ontoria *et al.* (1995, p. 40-41), pode-se deduzir que o mapa conceitual serve fundamentalmente para avaliar tanto o início das atividades de ensino-aprendizagem, como durante e ao final do processo. É também um excelente instrumento para detectar com rapidez a quantidade e a qualidade de informações que o aluno possui em um dado momento, já que modela com clareza o número de conceitos dominados pelo aluno, os erros ou acertos dos significados que outorga e a forma como os tem estruturado. Porém, esta não é a única aplicação dos mapas conceituais. Ainda neste capítulo, Ontoria *et al.* (1995, p. 42-47) apresenta os mapas conceituais como estratégia de aprendizagem e também mostra como ensinar a elaborar mapas conceituais durante a aula.

Um dado relevante trazido neste capítulo é a existência de diferenciação entre Mapa Conceitual e Mapa Cognitivo, pois embora sejam expressões semelhantes não podem ser utilizadas como sinônimos. De acordo Ontoria *et al.* (1995), transcrevendo as ideias de Novak (1988):

Mapa cognitivo é o termo com o qual designamos a representação do que acreditamos que é a organização dos conceitos e proposições na estrutura cognitiva de um aluno determinado. Os mapas cognitivos são idiossincráticos, enquanto que os mapas conceituais devem representar uma área de conhecimento da maneira que considerariam válida os peritos no tema. Pode ser que os peritos não estejam de acordo em certos detalhes de um mapa (em parte porque os conceitos mais importantes em qualquer campo mudam constantemente com as novas investigações), porém a maioria admitiria que um mapa de conceitos bem concebido constituísse uma representação razoável de um corpo qualquer de conhecimentos. (ONTORIA *et al.*, 1995, p. 49, tradução nossa).

Assim, pode-se dizer que o mapa cognitivo possui um caráter individual e psicológico, enquanto que o mapa conceitual tem caráter social e lógico. Ainda, é possível dizer que o mapa conceitual referente às ideias prévias ou estruturas cognitivas existentes no aluno antes de se defrontar com uma informação nova, seria um mapa cognitivo.

Ontoria *et al.* (1995, p. 51) encerra o capítulo chamando a atenção para a seguinte reflexão: o professor é um mediador entre a estrutura conceitual da

disciplina e a estrutura cognitiva do aluno. O professor deve ser um facilitador da aprendizagem do aluno, sendo uma de suas funções proporcionar ao aluno uma seleção de conteúdos significativos, além de estratégias cognitivas que permitam a construção eficaz de novas estruturas cognitivas.

Posterior à exposição dos referenciais teóricos estudados/discutidos pelos alunos da licenciatura, para melhor visualização do todo trazemos o quadro a seguir:

Nº	Referencial Teórico	Aplicação 1 (2009)	Aplicação 2 (2010)
1	Livro: “A Arte de Resolver Problemas” – George Polya	X	X
2	Apontamentos realizados por Joaquim Pinto referentes ao livro de Miguel de Guzmán – “Aventuras Matemáticas”	X	
3	Livro “A Resolução de Problemas na Matemática Escolar”		
3 a	Artigo: “Formulando problemas adequadamente” – Thomas Butts	X	
3 b	Artigo: “Resolução de problemas com o uso da calculadora” – Joan Dúea <i>et al.</i>	X	X
3 c	Artigo: “Resolução de Problemas Como Meta, Processo e Habilidade Básica” – Nicholas A. Branca		X
3 d	Artigo: “Heurística na Sala de Aula” – Alan H. Schoenfeld		X
3 e	Artigo: “Polya Visita a Sala de Aula” – Linda J. Deguire		X
3 f	Artigo: “Algumas Considerações Sobre o Ensino para a Resolução de Problemas” – Mary Grace Kantowski		X
4	Artigo: “Uma história da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo” – Lourdes de La Rosa Onuchic	X	
5	Artigo: “A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático” – Beatriz S. D’Ambrosio	X	X
6	Artigo: “Resolução de Problemas na Formação de Professores e Pesquisadores” – Mauro Carlos Romanatto	X	
7	Texto da Revista Nova Escola – entrevista com Guy Brousseau: “A cultura matemática é um instrumento para a cidadania”		X
8	Livro: “Ideas para enseñar... a través de problemas” – José Villeda	X	
9	Livro: “Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel” – Marco Antonio Moreira e Elcie F. Salzano Masini	X	X
10	Livro: “Mapas Conceptuales: una tecnica para aprender”, de Antonio Ontoria <i>et al.</i>	X	X

QUADRO 7 – REFERENCIAIS SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ESTUDADOS/DISCUTIDOS PELOS ALUNOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

FONTE: O autor (2011).

Assim finalizamos a descrição dos referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do Curso presencial de Licenciatura em Matemática, dos anos de 2009 e de 2010. Na continuidade trazemos a abordagem do conteúdo das atividades desenvolvidas no espaço presencial e no espaço virtual.

3.3 O CONTEÚDO DAS ATIVIDADES: NA SALA DE AULA E NO AVA

O desenvolvimento da atividade referente à Aplicação 1 aconteceu na sala de aula destinada à turma da quarta série da Licenciatura em Matemática do ano de 2009. Para esta atividade se fizeram presentes seis alunos que se reuniram em dois grupos, cada um com três participantes. Importante destacar que foram os alunos que organizaram os grupos. Esta pesquisadora e a professora Elisete procuraram não intervir na organização dos grupos. O único pedido que fizemos, foi que houvesse o mesmo número de pessoas nos dois grupos. Dessa forma, o Grupo 1 ficou composto por: Percebes, Vane e Vivi e o Grupo 2 foi composto por: AJM, Josa e Mi⁴⁴.

O mesmo procedimento foi adotado no ano de 2010, quando realizamos a Aplicação 2. No ano de 2010 houve dois encontros para essa atividade, conforme relatado anteriormente, sendo que, no primeiro encontro sete alunos se fizeram presentes. Devido ao número de alunos ser relativamente pequeno para a formação de três grupos optamos por formar o mesmo número de grupos da Aplicação 1, ou seja, dois grupos. Dessa forma, nesse primeiro dia o Grupo 1 ficou composto por: Eli, Emerson, Letícia e Daiana e o Grupo 2 foi composto por: Lisiane, Tiago e Darciano. No segundo encontro oito pessoas se fizeram presentes. No Grupo 1 com exceção da Letícia todos se fizeram presentes, então, nesse encontro o Grupo 1 ficou formado por: Eli, Emerson e Daiana. Em relação ao Grupo 2 que foi formado pelos alunos no encontro anterior apenas o Tiago se fez presente e dessa forma, foi pedido às alunas Taiana, Fabíola, Lili e Aline que trabalhassem com o colega Tiago.

Destacamos que esse pedido foi feito por vislumbrar um melhor andamento nas discussões internas do grupo, pois se pensássemos em dois grupos com o

⁴⁴ Salientamos que estamos utilizando os codinomes escolhidos pelos alunos para identificá-los, conforme já foi explicitado no início deste capítulo.

mesmo número de participantes apenas uma dessas alunas estaria trabalhando junto ao Grupo 1, o qual já estava inteirado dos problemas propostos e já os resolviam mediante relações e discussões articuladas o que poderia dificultar sua participação efetiva, pois poderia sentir-se “perdida”. Fato que não aconteceu mediante a formação do Grupo 2, pois haviam quatro alunas que desconheciam os problemas propostos, apenas um que os conhecia e este auxiliou as colegas nos primeiros entendimentos.

Posterior à organização dos grupos, na Aplicação 1, cada um pôde escolher um problema para resolver (problema 1, 2 ou 3), além do “problema bônus” (problema 4), pois este era comum aos dois grupos (Grupo 1 e Grupo 2). Salientamos que essa escolha foi feita no sistema de sorteio aleatório, ou seja, foi levado para a atividade em sala de aula o material organizado em um total de três envelopes, que foi preparado com antecedência. Em cada envelope constava: os quatro problemas impressos em duas folhas de papel sulfite e quatro folhas de sulfite em branco para que os alunos pudessem fazer seus registros, uma folha de bloco de anotação (na cor amarela) com os números 1, 2 ou 3, equivalente ao problema a ser resolvido, tudo isso preso por um clipe.

Como estávamos preparadas para trabalhar com 3 grupos, devido ao número total de alunos que frequentavam a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática no ano de 2009 e somente dois grupos foram formados, cada grupo pôde escolher um envelope, restando um terceiro. Ao primeiro grupo foram mostrados os três envelopes e o grupo sorteou o problema número três para resolver.

Os envelopes foram mostrados ao grupo para a escolha dos mesmos. Inicialmente, nada foi mencionado a respeito de que o número que estava escrito na parte interna do papel amarelo (do bloco de anotações) que estava dobrado ao meio e preso por um clipe era o problema que eles estariam resolvendo na sequência. Isso somente foi dito após os dois grupos terem escolhido o seu envelope. Assim o Grupo 1 (Percebes, Vane e Vivi) ficou com o seguinte problema:

Problema número 3:

3. Sejam m e n dois inteiros positivos primos entre si. O *Teorema Chinês dos Restos* afirma que, dados inteiros i e j com $0 \leq i < m$ e $0 \leq j < n$, existe exatamente um inteiro

a , com $0 \leq a < m \cdot n$ ⁴⁵, tal que o resto da divisão de a por m é igual a i e o resto da divisão de a por n é igual a j . Por exemplo, para $m = 3$ e $n = 7$, temos que 19 é o único número que deixa restos 1 e 5 quando dividido por 3 e 7, respectivamente. Assim, na tabela a seguir, cada número de 0 a 20 aparecerá exatamente uma vez.

	0	1	2	3	4	5	6
0							
1						19	
2							

Qual a soma dos números das casas destacadas?⁴⁶

Após o sorteio do problema, foi colocado sobre as carteiras do referido grupo o gravador digital de áudio da marca Powerpack e modelo DVR–TF580 com o número 3 (relação: problema 3 – gravador digital de áudio 3), sendo ligado com a autorização de todos os membros do grupo.

O mesmo procedimento foi seguido com o grupo 2 (AJM, Josa e Mi), que pôde realizar o sorteio do problema mediante duas opções. O problema sorteado foi o número dois, logo receberam o gravador digital de áudio, da mesma marca e do mesmo modelo, número 2 (relação: problema 2 – gravador digital de áudio 2) que também foi ligado mediante a autorização de todos os membros do grupo.

Problema número 2:

2. Um campeonato de xadrez de 7 rodadas, com 4 jogos por rodada, tem 8 participantes, cujas pontuações por jogo são as usuais: um ponto por vitória, meio

⁴⁵ Algo que precisamos mencionar é o fato de que este problema foi extraído do site da Olimpíada Brasileira de Matemática <<http://www.obm.org.br/opencms/>>. E, para a montagem dos problemas em um único documento no Word, selecionamos no documento original, em formato pdf, o problema desejado e utilizamo-nos do comando *Ctrl+C* (comando para copiar) e *Ctrl+V* (comando para colar) e a condição $0 \leq a < m - n$ que aqui vemos como uma subtração de $m - n$, no problema original apresenta-se como $0 \leq a < m \cdot n$, ou seja, uma multiplicação entre m e n . O fato é que da forma como o problema foi apresentado aos alunos refere-se a um problema sem solução, segundo a categorização apresentada por Stancanelli (2001, p.107-108). E isso somente foi constatado pela pesquisadora após a Aplicação 1. No entanto, é desconhecido o motivo real para que isso tenha acontecido.

⁴⁶ Este problema foi extraído da XXXI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA – Segunda Fase – Nível 3 (Ensino Médio). Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 07/11/09.

ponto por empate e nenhum ponto por derrota. Cada par de jogadores se enfrenta exatamente uma vez.

- a) Ao término da terceira rodada, é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas?
- b) Se no final do campeonato todos os jogadores têm pontuações distintas, qual o menor número possível de pontos obtidos pelo primeiro colocado?⁴⁷

Em relação à Aplicação 2, seguimos os mesmos procedimentos. Houve uma única alteração que foi a exclusão do envelope referente ao problema número um no momento do sorteio. Dessa forma, os grupos tiveram duas opções (problema 2 ou 3) ao invés de três opções (problema 1, 2 ou 3). Isso foi feito visando à realização desta segunda aplicação o mais semelhante possível à primeira.

Diante disso, na Aplicação 2 realizada em 2010, o Grupo 1 (Eli, Emerson, Letícia e Daiana, no primeiro encontro, e Eli, Emerson e Daiana, segundo encontro) resolveu, o já exposto, problema 3. O Grupo 2 (Lisiane, Tiago e Darciano, no primeiro encontro, e Tiago, Taiana, Fabíola, Lili e Aline no segundo encontro) resolveu o problema 2.

Evidenciamos novamente que além do problema sorteado, os alunos tanto da Aplicação 1 quanto da Aplicação 2, resolveram o “problema bônus” – problema número quatro.

Problema número 4:

4. A Cena

Esta é uma vista de cidadezinha do interior. Observando atentamente, pode-se saber qual a hora, o dia e o mês da cena. Como?⁴⁸

⁴⁷ Este problema foi extraído da XXXI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA – Segunda Fase – Nível 2 (8º ou 9º ano). Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 07/11/09.

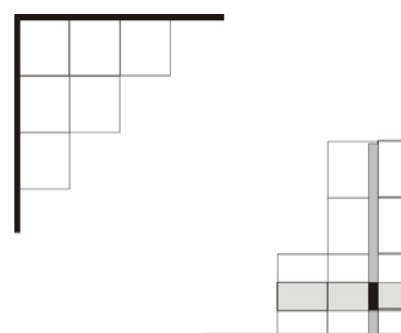
⁴⁸ Este problema foi extraído do Portal Dia-a-Dia Educação. Disponível em: <<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=65>>. Acesso em: 07/11/09.



Perante o exposto torna-se possível observar que o problema número 1 não foi sorteado por nenhum dos dois grupos na Aplicação 1 (2009) e referente à Aplicação 2 (2010), este foi excluído das possibilidades de sorteio, não sendo resolvido por nenhum dos grupos. No entanto, na sequência trazemos também o problema número 1, visto que ele perfaz as atividades que foram organizadas pela pesquisadora.

Problema número 1⁴⁹:

1. Mariazinha deseja cobrir o tampo de uma mesa retangular de 88 cm por 95 cm colando quadrados de cartolina de lado 10 cm, a partir de um canto, como mostrado na figura. Ela cola os quadrados sem buracos nem superposições, até chegar às bordas opostas. Aí, em vez de cortar as folhas para não ultrapassar as bordas, ela as sobrepõe, formando regiões retangulares com duas folhas de espessura (região cinza) e uma pequena região retangular com quatro folhas de espessura (região preta). Qual é a área da região coberta por quatro folhas?



Após o sorteio e as devidas organizações entre os membros do grupo, tanto na Aplicação 1 quanto na Aplicação 2, os próprios alunos realizaram uma primeira

⁴⁹ Este problema foi extraído da XXXI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA – Segunda Fase – Nível 1 (6º ou 7º ano). Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 07/11/09.

leitura do problema e deram seguimento buscando solução para os mesmos, realizando novas leituras sempre que sentiam necessidade. Destacamos que não houve leitura conjunta ou em voz alta dos problemas, a interpretação dos mesmos era da competência dos referidos grupos. Trazemos, na sequência, fragmentos das falas da atividade realizada no espaço presencial (sala de aula) dos Grupos 1 e 2, da Aplicação 1 e da Aplicação 2, para ilustrar o que acabamos de relatar.

▪ Grupo 1 – Aplicação 1:

☺ *Vane: Vai... começa pelo 3! Leia o 3 lá.*

☺ *Percebes: Nossa ahhaamm [barulho feito com a garganta antes de iniciar a leitura]. Bom, bem complicada a leitura... “Sejam m e n dois inteiros positivos primos entre si. O Teorema Chinês dos Restos afirma que, dado inteiros i e j com $0 \geq i < m$ do que (disse “ j ” e se corrigiu rapidamente) m e $0 \leq j < n$, existe exatamente um inteiro a , com $0 \leq a < mn$, sendo que esse a pra ser ≥ 0 ou $< mn$ do que $m-n$, ... Nossa, vamos ler todo mundo junto isso aqui pra fica mais ... às vezes a leitura assim já confunde, tá!? [...]⁵⁰.*

Após algum tempo é realizada uma nova leitura do problema e, dessa vez, eles optaram por realizá-la em voz baixa. É possível perceber que eles buscam compreender o problema:

☺ *Momentos de silêncio no grupo e era possível ouvir sussurros de alguém lendo e resquícios da conversa do outro grupo.*

☺ *Vane: Leram?*

☺ *Percebes: bom, pelo que dá pra perceber ali todos tratam-se, ele tá só trabalhando com números primos praticamente.*

☺ *Junto aparece a voz de Vane: é aqui que diz que primos entre si.*

☺ *Percebes continua: 3, 7, 19, 21, primos e posi... Todos os números, até mesmo, até mesmo o resultado.*

☺ *Vane: tá mais e... A seguir, na tabela cada número de 0 a 20 aparecerá e....*

⁵⁰ Todas as vezes que fomos apresentar a fala dos sujeitos da pesquisa utilizaremos itálico e para suprimir parte da fala utilizaremos: [...]. Salientamos que foram extraídos das falas dos sujeitos e também da fala da pesquisadora os vícios de linguagem.

☺ *Percebes: De o a 19. Como assim?*

☺ *Vivi: cada número de 0 a 20 aparecerá somente uma vez? [...].*

▪ Grupo 2 – Aplicação 1:

☺ *Josa: Num campeonato de xadrez de sete rodadas com quatro jogos por rodada tem oito participantes, cujas pontuações por jogo são as usuais: um ponto por vitória, meio ponto por empate e nenhum ponto de por derrota. Cada par de jogadores se enfrenta exatamente uma vez. Letra (a) Ao término da terceira rodada é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas? Letra (b) Se no final do campeonato todos os jogadores têm pontuações distintas qual o menor número possível de pontos obtidos pelo...*

☺ *AJM: Fiuu... (assovio de espanto).*

☺ *Josa: ... Primeiro colocado? [nesse momento Josa estava realizando a leitura do problema nº 3, o qual o grupo sorteou para trabalhar].*

☺ *Segundos de silêncio e por detrás é possível ouvir falas minha e do outro grupo.*

☺ *AJM: 7 rodadas!*

☺ *Josa: 4 jogos!*

☺ *Josa: Vamos tentar ...7 vezes 4...28, 28 jogos então... [nesse momento ele está falando muito baixo, sendo que a voz de Percebes que pertence ao outro grupo de sobrepõe].*

☺ *Josa: vezes 4.... [...].*

Depois de algum tempo é realizada uma nova leitura de um trecho (letra (a)) do problema e os membros do grupo continuam a busca por compreender o problema para, possivelmente, estabelecer um plano:

☺ *AJM: O quê que é a pergunta mesmo?*

☺ *Mi: Ao término da terceira rodada é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas?*

☺ *AJM: Todos?*

☺ *Mi: Todos!*

- ☹ *AJM: então espera...*
- ☹ *Segundo de silêncio.*
- ☹ *AJM: Sei não hein! [...].*

Salientamos que referente à Aplicação 2, embora tenha havido dois encontros, o procedimento foi o mesmo e aconteceram leituras e releituras tanto no primeiro quanto no segundo encontro.

- Grupo 1 – Aplicação 2:

Inicialmente o grupo entendeu que deveria resolver todos os problemas e devido a isso principiaram a leitura pelo problema número 1.

- ☹ *Eli: alguém lê em voz alta, por favor? [sua voz está bastante rouca, me recordo que ela estava gripada].*
- ☹ *Daiana: vamos ler em voz alta primeiramente. Atividade um: Mariazinha deseja cobrir um tampo de uma mesa retangular de 88 centímetros por 95 centímetros, colocando quadrados de cartolina de lado 10 centímetros a partir de um canto, como mostrado na figura... [silêncio... risos do outro grupo...]. Ela cola os quadrados sem buracos nem superposições, até chegar às bordas opostas. Aí, em vez de cortar as folhas para não ultrapassar as bordas, elas, ela as sobrepõe, formando regiões retangulares com duas folhas de mesma espessura (região cinza) e uma pequena região retangular com quatro folhas de espessuras (região preta). Qual é a área da região coberta por quatro folhas?*
- ☹ *Emerson: não entendi nada... [risos] me perdi já na atividade 1.*
- ☹ *Letícia: dá pra ler de novo? [...]*

Após os devidos esclarecimentos dados, o grupo realiza, em voz baixa, a leitura do problema 3 (aquele que sortearam para ser resolvido).

- ☹ *Silêncio.*

- ☺ *Daiana: hummm... tem que ser números primos. [por essa fala pode-se deduzir que o silêncio manifestado no grupo era devido ao fato de estarem realizando a leitura do problema 3].*
- ☺ *Silêncio.*
- ☺ *Eli: divisível por outro, quanto que dá o outro, como que é? [...]*

Depois de algum tempo, é realizada uma nova leitura, feita por Daiana de um trecho do problema e os membros do grupo continuam tentando compreender o problema:

- ☺ *Daiana: na realidade ó, ele usou de exemplo o dezenove né, os números primos três e sete, m e n, três e sete. Dezenove por três.*
- ☺ *Eli: dezenove por três?*
- ☺ *Daiana: dezenove por três dá quanto? Dá seis?*
- ☺ *Eli: não.*
- ☺ *Daiana: Sobra?*
- ☺ *Eli: Sobra um. [...]*

▪ Grupo 2 – Aplicação 2:

- ☺ *Darciano: tá, leia, faz favor.*
- ☺ *Lisiane: tá Tiago.*
- ☺ *Tiago: [pigarro]. Um campeonato de xadrez de 7 rodadas, com 4 jogos por rodadas, tem 8 participantes, cujas pontuações por jogo são as usuais: um ponto por vitória, meio ponto por empate e nenhum ponto por derrota. Cada par de jogadores se enfrenta exatamente uma vez. A) ao término da terceira rodada, é possível que todos [tosse ao fundo] os jogadores tenham pontuações distintas? B) se no final do campeonato todos os jogadores tem pontuações distintas, qual o menor número possível de pontos obtidos pelo primeiro colocado? [...]*

Após algum tempo, ainda no primeiro encontro, uma nova leitura foi realizada pelo grupo:

- ☺ *Lisiane: quer ler? O que ele diz? Se no final do campeonato...*
- ☺ *Tiago: pode...*
- ☺ *Lisiane: Se no final do campeonato todos os jogadores tem pontuações distintas...*

Devido ao fato de este grupo ser composto por novos membros no segundo encontro, uma nova leitura na íntegra, foi realizada por Lili:

- ☺ *Lili: eu vou ler primeiro de tudo, tá?! Um campeonato de xadrez de 7 rodadas, com 4 jogos por rodada, tem 8 participantes, cujas pontuações por jogo são as usuais: um ponto por vitória, meio ponto por empate e nenhum ponto por derrota. Cada par de jogadores se enfrenta exatamente uma vez. [a] Ao término da terceira rodada, é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas? [b] Se no final do campeonato todos os jogadores têm pontuações distintas qual o menor número possível de pontos obtidos pelo primeiro colocado? [...]*

Salientamos que as atividades (problemas 1, 2 e 3) foram organizadas enfocando problemas que conforme seleção, apresentada pela Olimpíada Brasileira de Matemática, perfazem toda a Educação Básica, a qual compete à formação dos alunos da Licenciatura em Matemática: Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) – Nível 1 e Nível 2 e Ensino Médio – Nível 3.

Quanto ao “problema bônus” – problema número quatro, julga-se que este é um exemplo de problema que pode ser apresentado para resolução a todos os alunos da Educação Básica⁵¹. Referente a essa colocação, julgamos interessante trazer a conversa que se refere especificamente a esse problema. Essa conversa deu-se com um dos sujeitos da Aplicação 1, durante a atividade desenvolvida no espaço presencial.

- ☺ *Vane: Esse é um problema que eu achei muito interessante, muito legal. Uma técnica pra trabalhar até na quinta série, por exemplo, trabalhar assim*

⁵¹ Neste caso, podem-se incluir também os alunos do Ensino Fundamental – 4º e 5º anos, para fazer essa afirmação nos embasamos nas palavras de professores dessa faixa etária com os quais conversamos durante cursos de formação continuada, no entanto, a referida faixa etária não perfaz as atividades desta pesquisa.

mesmo, porque é bem simples, pede só... Não sei como que é nas séries iniciais, como, o quê que eles aprendem, mas não envolve muita Matemática. Um grau elevado, uma coisa mais....

☺ *Sandra: Você acha que a dificuldade dos alunos da quinta série seria muito grande?*

☺ *Vane: Eu acho que não! Eu acho que eles têm mais facilidade ainda do que a gente.*

☺ *Sandra: Por quê?*

☺ *Vane: Sei lá, eu acho assim que eles têm aquela percepção maior ali... É que eles são ainda crianças e... Eu acho assim, que é mais observar... Visual né... E eles são bem atentos a detalhes. [...]*

Ainda, quanto ao conteúdo Resolução de Problemas como metodologia de ensino, destacamos o fato de que os problemas por nós apresentados aos alunos realmente configuraram-se como Problemas. De acordo com Vianna (2002), algo que é conhecido, com certeza não é um problema. Para que se possa pensar em uma situação questionável, ou ainda, problemática, é necessário ter consciência da mesma e também deve haver a necessidade de respondê-la. Além disso, de acordo com o autor: “Um sujeito está diante de um problema quando se confronta com uma questão à qual não sabe dar resposta ou quando está diante de uma situação que não sabe resolver usando os conhecimentos de que já dispõe [...]”.

Para Dante (2007), um problema refere-se a qualquer situação que requer da pessoa o pensar para poder solucioná-lo, enquanto o problema matemático é qualquer circunstância que venha a prescrever a maneira matemática de pensar e a necessidade dos conhecimentos matemáticos para se chegar a uma solução.

Dessa forma, a exposição à dificuldade é inerente ao conceito de problema, mediante a inexistência da mesma não é possível falar em problema. Ou seja, um indivíduo possui um problema quando procura de maneira consciente uma determinada ação apropriada para a obtenção de uma solução para o mesmo, mas que não é atingível de forma instantânea.

Um problema matemático configura-se por toda situação que requer o encontro de informações matemáticas desconhecidas para o indivíduo que está tentando resolvê-lo. Também pode ser a criação de uma demonstração de um

determinado resultado matemático dado. O essencial é que o resolvente tenha a necessidade de criar estratégias e/ou ideias para chegar à solução.

Com foco nas abordagens aqui expostas para Problema, trazemos a fala de dois sujeitos da Aplicação 1. Falas que ocorreram durante a atividade desenvolvida no espaço presencial e que exemplificam nossas colocações sobre Problema.

- ☺ *Vane: esse é legal. [ela está se referindo ao problema número 4 – “problema bônus”]. [...]*
- ☺ *Vane: ai, eu não vou fazer, porque esse eu já fiz.*
- ☺ *Percebes: “O Campeão” não pode ser!*
- ☺ *Silêncio e por detrás falas do outro grupo.*
- ☺ *Percebes: não pode ser. [...]*
- ☺ *Percebes: isso pode que é o horário certo do dia aqui?*
- ☺ *Vane: não sei... Quer dizer, tem que ter. [...]*
- ☺ *Percebes: É novo né! Confunde... Mas, então, a porta fechada é a porta do bazar?*

Mediante o trecho extraído da fala dos dois sujeitos do Grupo 1, da Aplicação 1, é possível inferir que para Vane essa atividade não configurou um problema, visto que ela já o conhecia. Em contrapartida, para Percebes, a atividade configurou-se como um problema.

Em relação à Aplicação 2 aconteceu o mesmo. Isso fica registrado na fala dos sujeitos. Dentre os extratos em que isso fica registrado, trazemos os seguintes:

- ☺ *Emerson: isso aqui é problemão!*
- ☺ *Daiana: 0 por 3...*
- ☺ *Emerson: que talvez seja simples né, mas até...*
- ☺ *[...]*

- ☺ *Emerson: não esse problema é um problemão!*
- ☺ *Daiana: esse problema é um problema!*
- ☺ *Risos.*
- ☺ *[...]*

☺ *Lisiane: sete rodadas, com vinte e oito jogos.*

☺ *Darciano: [...], probleminha né cara!*

☺ *Risos.*

☺ *[...].*

Ainda com relação à resolução dos problemas salientamos que houve empenho por parte dos dois grupos da Aplicação 1 – Grupo 1 e Grupo 2 em equacionar o problema. De acordo com Polya (1995, p. 73), “Equacionar significa expressar por símbolos matemáticos uma condicionante que está formulada por palavras; é a tradução da linguagem corrente para a linguagem das fórmulas matemáticas.” Essa colocação fica evidenciada nos fragmentos a seguir das conversas entre os sujeitos tanto do Grupo 1 quanto do Grupo 2.

- Grupo 1 – Os fragmentos refletem a discussão do grupo enquanto tentam resolver o problema número três:

☺ *Percebes: ...0 e 2 ... Espera aí o quê que tem o 19?*

☺ *Vane: então não é necessariamente porque o x tem que ser inteiro.*

☺ *Vivi: será?*

☺ *Percebes: não...*

☺ *Vane: considerando o x inteiro, então minha relação não está errada, porque daí funciona praquela ali.*

☺ *Percebes: funcionou?*

☺ *Vane: porém, toda vez sempre...*

☺ *[...]*

☺ *Percebes: ó veja só, a ideia é que, bom: a tem que ser o quê?*

☺ *Percebes: um n vezes o quociente mais o resto?! E o a tem que ser n vezes o quociente mais o J também que é o outro resto.*

☺ *Percebes: se a... aqui é a é porque tem os dois. Esse é igual a esse aqui.*

☺ *Vane: é esse que eu fiz, é a mesma coisa.*

☺ *Percebes: mas...*

☺ *Percebes: tá daí tipo assim...*

☺ *Vane: eu achei o J [risinho].*

☺ *Percebes: eu joguei o J-i pra lá e...*

$$\begin{array}{l} a \frac{m}{x} \quad a \frac{m}{y} \\ i \quad j \\ \begin{cases} mx + i = a \\ ny + j = a \end{cases} \\ \begin{cases} i = a - mx \\ j = a - ny \end{cases} \\ mx + i = ny + j \\ mx - ny = j - i \\ mx - ny = j \end{array}$$

FIGURA 2 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE PERCEBES.
 FONTE: O autor (2010).

E a discussão continua:

- ☺ Vane: nós fizemos a mesma coisa. Daí...
- ☺ Percebes: mas mesmo assim não...
- ☺ Vane: daí eu isolei aqui ó se for analisar assim ó... O x esse valor daqui desse aqui?
- ☺ Percebes: aham.
- ☺ Vane: ele... Ele vai ser igual, esse vai fazer falta né. - i + a : m. Nesse caso aqui também. Só que daí não bate.
- ☺ Percebes: pois é.
- ☺ Vane: não bate com esse aqui e a única coisa que eu consegui, consegui isolar, porque ali, naquele caso ali, funciona desse lado, mas aqui não funciona.
- ☺ Percebes: a única coisa que nós sabemos...
- ☺ Segundos de silêncio. Percebes tosse.
- ☺ Vane: bate, mãe sei lá!
- ☺ Segundos de silêncio.
- ☺ Vane: eu acho que essa relação não funciona. [...]
- [...]
- ☺ Percebes: como é que você chamou os r., o x lá de baixo? É porque os quocientes são diferentes?!
- ☺ Vane: não um é x e outro é y.

- ☺ Percebes: separou?
- ☺ Vane: não, mas é que o... Por aquele lá eu igualei a esse aqui, é igual a a esse aqui também, então esse lado é igual a esse.
- ☺ Percebes: aham.
- ☺ Vane: e daí fiz a operação tipo x menos... xm menos yn = 3.
- ☺ Percebes: você juntou esse aqui pra cá?
- ☺ Vane: aham.
- ☺ Percebes: entendi! Ficou: mx menos ny?
- ☺ Vane: igual a 3.
- ☺ Percebes: igual a 3.
- ☺ Vane: deixou m daí nessa aqui que eu também tinha achado. Daí pego...
- ☺ Percebes: tá, mas vamos supor que, tá então nós temos o número 3 ali... é...
- ☺ Vane: esse x e y só se... [risinhos].
- ☺ Percebes: eu coloquei com você.
- ☺ Percebes: então vamos pegar dois números primos, ali, por exemplo, tsc [som feito com a boca]. [...].

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It consists of several lines of algebraic equations and substitutions. At the top right, there are values $u=1$ and $y=5$, and $a=15$. The main part of the work shows a system of equations: $xm + u = a$ and $yn + j = a$. These are manipulated to find x and y in terms of a , m , n , u , and j . The final result shows $x = \frac{a - u}{m}$ and $y = \frac{a - j}{n}$. There are also notes about integer solutions: $x = \text{INTEIRO}$ and $y = \text{INTEIRO}$. At the bottom, there is a box with the name "VANE" written inside.

FIGURA 3 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE VANE.
 FONTE: O autor (2010).

- Grupo 2 – Os fragmentos, a seguir, refletem a discussão do Grupo 2 enquanto buscam solucionar o problema número dois:

- ☺ *Josa: isso é o esquema!? Não dá certo?*
- ☺ *AJM: é que não foram todas as jogadas ainda nesse esquema.*
- ☺ *Josa: dá certo fazer de... de... Não, como assim?... Até chegar ao meio.*
- ☺ *AJM: mas, foi assim que eu fiz cara.*
- ☺ *Josa: é então... sss...*
- ☺ *AJM: eu não vejo esse...*
- ☺ *Josa: bom esse...*
- ☺ *AJM: ... Matemática, parte matemática aqui.*
- ☺ *Josa: ... Empatar, o primeiro aqui empata com...*
- ☺ *AJM: não dá.*
- ☺ *Josa: por quê? Foi tentado até quanto? ... Quatro... quatro pontos.*
- ☺ *AJM: um, dois, três, e meio.*
- ☺ *Josa: nós vamos tentar tudo?*
- ☺ *AJM: tentar tudo.*
- ☺ *Josa: três e meio?*
- ☺ *AJM: três e meio.*
- ☺ *Josa: é... Vai dar certo! ... Meio... Aqui tem que dar meio... [...]*

O grupo segue, então, resolvendo o problema por tentativas, contudo não desiste de equacionar o problema:

- ☺ *Segundos de silêncio.*
- ☺ *AJM: eu não consigo jogar de forma matemática. [...]*
- [...]*
- ☺ *AJM: não dá pra cair em fórmula nisso aí.*
- ☺ *Josa: é não tem lógica!*
- ☺ *AJM: tem 28 jogos... Combinação de 8, dois a dois. Pois é só tem que se cuidar pra dar 28. Combinação de 8, dois a dois. Quantidade de pontos. ...*
- ☺ *Segundos de silêncio no grupo e por trás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*
- ☺ *Josa: não dá... 28.*
- ☺ *AJM: cada um vai jogar 7 vezes né!? [...]*

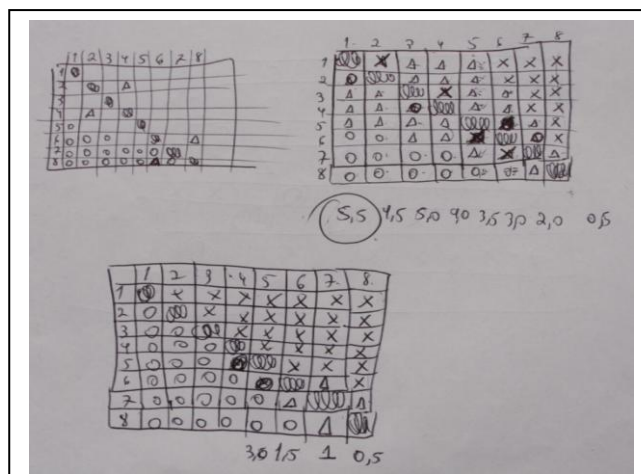


FIGURA 4 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE JOSA E AJM.
FONTE: O autor (2010).

Destacamos que o mesmo aconteceu quando o grupo estava resolvendo o “problema bônus” – problema número 4.

- ☺ *Josa: ...esse pode descartar, dia 21, então é 24 quinta. Então, não é quinta, só se fosse segunda ou domingo, só dá isso! ... Dia 27.*
- ☺ *Mi: eu acho que é dia 27 também.*
- ☺ *Josa: é, é dia 27 então.*
- ☺ *Mi: aham [concordância].*
- ☺ *Josa: se vai ficar... Quinta-feira não ia fechar então.*
- ☺ *Mi: escute, tinha que ter alguma continha que dê pra fazer tipo somar ou diminuir e, substituindo no dia 04, do próximo mês...*
- ☺ *Josa: não, não... Ao contrário.*
- ☺ *Mi: somar...*
- ☺ *Josa: ó aqui...*
- ☺ *Mi: 27 + 4.*
- ☺ *Josa: não isso é ao contrário. Ó, porque é fechado no domingo e segunda então. Domingo então já está fechado! ...*
- ☺ *Mi: ah é! [...]*
- [...]
- ☺ *Josa: o mês? Tá difícil o mês.*
- ☺ *Silêncio e falas do outro grupo por detrás e em alguns momentos há falas minhas também. Som de automóvel passando na rua.*

- ☺ *Josa: pior que ali não tem como...*
- ☺ *Mi: tsc [som produzido com a boca]. Ai [suspirado]... Tem que... Tem uma lógica só que eu não lembro muito dela. [...].*

Na Aplicação 2 também ocorreu a busca por equacionar o problema, isso é, possível de ser verificado no fragmento da conversa estabelecida entre os membros do Grupo 2 (Darciano, Lisiane e Tiago) no primeiro encontro:

- ☺ *Tiago: essas são as pontuações distintas que a gente tem, entende?*
- ☺ *Lisiane: huhum.*
- ☺ *Tiago: pega as possibilidades pra ver se fecha, se a gente analisar a partir dessas possibilidades, tipo dividir, oito jogadores né. Ver todas as possibilidades de oito jogadores, verificar todas as possibilidades. Dividir pra verificar quantas sequências diferentes que dá de pontos, pra gente poder analisar daí qual que é, qual o menor valor, entendeu?*
- ☺ *Lisiane: até entendi o quê que ele quis dizer, mas não entendi como fazer.*
- ☺ *Tiago: só que, você que tem memória, aquele de probabilidade, como que faz lá?*
- ☺ *Darciano: o quê?*
- ☺ *Tiago: ó, aqui tem quinze possibilidade de ser, ter um resultado correto?*
- ☺ *Darciano: aham.*
- ☺ *Tiago: tá, oito jogadores, pra gente achar quantas possibilidades distintas que dá pra ter com esses valores distintos onde...*
- ☺ *Darciano: mas o quê que eu fiz de probabilidades?*
- ☺ *Tiago: não sei, vamos ver se ajeitamos alguma coisa.*
- ☺ *Darciano: ahhh...*
- ☺ *Tiago: por que se a gente for tentando fazer esse daqui, nossa, vai ficar... [...]*

O referido grupo acabou não conseguindo equacionar o problema. Seguiram a resolução através de tentativas e montagem de tabelas.

- ☺ *Darciano: ...vamos colocar aqui: vitórias...*
- ☺ *Lisiane: ...seis sete, oito, nove, dez, onze.*

- ☺ *Darciano: ...empates e derrotas, vamos colocar aqui, uma tabela.*
- ☺ *Tiago: vamos separar aqui.*
- ☺ *Darciano: esse cara aqui vai ter sete derrotas, esse aqui vai ter, é...*
- ☺ *Lisiane: isso não dá certo assim.*
- ☺ *Darciano: não, deixe... eu colocar aqui só, vai ter seis derrotas e um empate, esse cara vai ter, pode ter, uma vitória, ou pode ter dois empates...*
- ☺ *Lisiane: é isso aí, entendeu qual que é o dilema? Por isso que eu tô dizendo que acho que não dá certo. Esse aqui pode ter três empates, ou uma vitória e um empate, entende?*
- ☺ *Sinal tocando, este avisou o término da 3ª aula e início da 4ª.*
- ☺ *Tiago: tem que ver todas as possibilidades...*
- ☺ *[...]*

The figure shows two handwritten tables on lined paper. The left table is a 3x3 grid with columns labeled V, E, and D, and rows labeled 1, 1, 2, 2, 3, 3. The right table is an 8x8 grid with columns labeled 1 through 8 and rows labeled 1 through 8. The cells contain numerical values and 'X' marks, representing a game matrix.

	V	E	D
1	1	1	6
1	1	0	5
2	2	1	4
2	3	0	4
3	3	1	

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,5	0	X	X	X	X	X	X
2	1,5	2	0	X	0			
3	2,5	3	0,5	X				
4	3,5	4	0,5	0,5	X			
5	4,5	5	0,5	0,5	0,5	X		
6	5,5	6	0,5	0,5	0,5	0,5	X	
7	6,5	7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	X
8	7,5	8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

FIGURA 5 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE DARCIANO (À ESQUERDA) E DE LISIANE (À DIREITA).
 FONTE: O autor (2011).

Também foi possível encontrar, em distintos momentos, nas conversas do Grupo 2 indícios de que um dos membros possui conhecimentos sobre o uso do Excel e as facilidades que esse programa poderia trazer para a resolução do problema em questão:

- ☺ *Lisiane: se nós tivesse um... um notebook agora né? Facinho de jogar no Excel!*

- ☺ *Darciano: tá, vamos dizer: a, b... [...]*
- ☺ *Lisiane: ai, se eu tivesse uma planilhazinha do Excel ia ser tão mais fácil!*
- ☺ *Risos. [...]*
- ☺ *Darciano: é seis ponto cinco!*
- ☺ *Lisiane: pare, não é seis ponto cinco, eu vou te provar que não é!*
- ☺ *Darciano: é sim!*
- ☺ *Lisiane: que bicho bem teimoso!*
- ☺ *Darciano: eu posso não ser.*
- ☺ *Lisiane: não é seis ponto cinco Darciano, agora eu já, eu vou fazer uma planilha no Excel! Agora eu...*
- ☺ *Darciano: uma hora e pouco.*
- ☺ *Lisiane: me estressei agora. [...]*

Já o Grupo 1 da Aplicação 2 não apresentou indícios de buscar equacionar o problema para resolvê-lo. Ao analisar as conversas estabelecidas entre os membros do grupo é possível observar que eles buscaram a resolução através de tentativas. Isso é possível de ser observado nos fragmentos a seguir:

- ☺ *Daiana: m é igual a três e n é igual a cinco. Sete. Vai dar...*
- ☺ *Eli: sete por cinco, dá um só que...*
- ☺ *Daiana: ...três, dois e um. Ó, fica oito por três, tem o resto dois né?! Oito por sete tenho resto...?*
- ☺ *Eli: um.*
- ☺ *Daiana: fica dois e um. Dois e um tenho o oito.*
- ☺ *Tosse.*
- ☺ *Eli: diga que não é fácil mesmo.*
- ☺ *Letícia: agora faça mais, agora o seis e o cinco, falta o cinco.*
- ☺ *Daiana: cinco,.... m igual a dois,... e se eu por o n igual a um?*
- ☺ *Segundos de silêncio e por detrás há conversas do outro grupo.*
- ☺ *Daiana: cinco por dois?*
- ☺ *Eli: dá dois.*
- ☺ *Daiana: e sobra... dá resto um.*
- ☺ *Letícia: cinco por um?*
- ☺ *Daiana: dá cinco e tem resto?*

- ☺ *Eli e Daiana: zero.*
- ☺ *Daiana: um e zero. Zero já tem. Então não dá. Igual a cinco.*
- ☺ *Silêncio e vozes do outro grupo ao fundo.*
- ☺ *Daiana: e se a gente fizesse assim ó...*
- ☺ *Letícia: ui! Cinco, por zero... É cinco por um.*
- ☺ *Daiana: cinco por um dava cinco.*
- ☺ *Letícia: credo eu não consigo pensar no resto, eu não consigo...*
- ☺ *Ruídos.*
- ☺ *Eli: cinco divididos por um?*
- ☺ *Daiana: sobra zero, cinco por cinco dá zero também.*
- ☺ *Eli: calma lá. Dois divididos...*
- ☺ *Daiana: cinco por três eu tenho resto dois. Fica um e dois, agora fechou aquela. Um e dois. Aqui tem número cinco.*
- ☺ *[...]*

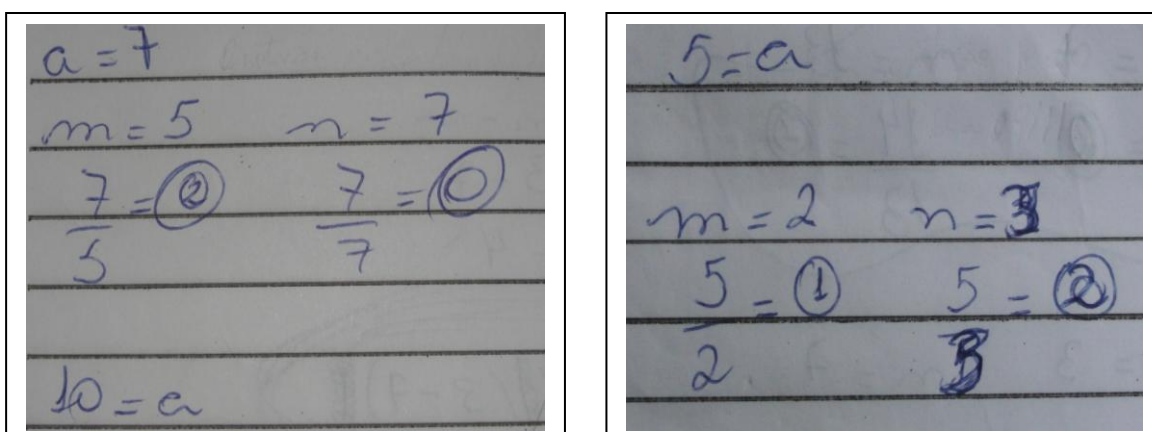


FIGURA 6 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1: ANOTAÇÕES DE DAIANA.
 FONTE: O autor (2011).

A temática Resolução de Problemas como metodologia de ensino (estudos teóricos) foi enfocada durante o *Chat*. Iniciamos esta temática resgatando o exposto nas Diretrizes Curriculares de Matemática do Estado do Paraná, segundo as quais se trata de “[...] uma metodologia pela qual o estudante tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos em novas situações, de modo a resolver a questão proposta.” (BRASIL, 2008, p.35).

Para Diniz (2001), “[...] em nossa concepção, a Resolução de Problemas corresponde a um modo de organizar o ensino o qual envolve mais que aspectos

puramente metodológicos, incluindo uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, do que significa aprender.” (DINIZ, 2001, p.89).

O desenvolvimento da atividade utilizando-se do *Chat* ocorreu no laboratório de informática da FAFIUV. Contudo, foi comentado com os alunos que eles poderiam trabalhar em outro local. Para isso se fazia necessário ter acesso a computador com conexão de internet.

Na Aplicação 1, dos cinco participantes desta atividade, dois possuíam o material necessário, um dos participantes possuía computador com conexão de internet ruim (possivelmente conexão discada) e um relatou ter computador, mas não conexão de internet. No entanto, todos optaram por ir até a faculdade. Dessa forma, todos realizaram a atividade fazendo uso do laboratório que havia sido agendado horário, com antecedência, pela professora Elisete.

Destacamos que, como possuíamos dois horários para realizar esta atividade, no primeiro horário os alunos acessaram a plataforma Moodle pela primeira vez, alteraram suas senhas de acesso e navegaram no ambiente virtual de aprendizagem “Curso: Educação Matemática”. Nesse momento, auxiliamos nos pontos que sentiram dificuldades. Após esse primeiro momento, eles ficaram sozinhos.

Na Aplicação 2, foi seguido o mesmo procedimento. Dessa vez os alunos optaram por trabalhar no laboratório de informática da FAFIUV pelo fato de que tinham aula de outra disciplina nos dois primeiros horários (das 19 h às 20 h e 40 min.), não havendo tempo suficiente para o deslocamento dos mesmos até outro espaço físico (residência, Lan House, etc.). Nessa segunda aplicação, permanecemos no mesmo laboratório, contudo os computadores estão organizados em “ilhas”, de forma que os alunos tem privacidade no seu uso.

O fato de os alunos terem optado por utilizar o laboratório de informática da instituição não altera o que buscávamos investigar nesta pesquisa. Tecemos esse comentário, em vista de que, independente do espaço físico que se está utilizando, os recursos mencionados nos permitem investigar e analisar as ocorrências de interação e de mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas nas aulas de Metodologia do Ensino de Matemática. O *Chat* é um recurso que possibilita estabelecer interações e mobilizar conhecimentos estando os interagentes em lugares distintos ou não.

A pergunta geradora do *Chat* foi a mesma nas duas aplicações da pesquisa: “Que relações você consegue estabelecer entre o jeito como você resolveu os problemas em sala de aula com a teoria que você já estudou sobre o assunto Resolução de Problemas?”. Pergunta que os alunos (sujeitos da pesquisa) buscaram respostas e evidenciaram através de interações mútuas e reativas a mobilização de conhecimentos sobre a Resolução de Problemas, conteúdo da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática.

Em relação ao Diário Virtual a questão geradora do mesmo, em 2009, foi: “Registre nesse espaço suas primeiras impressões a respeito das atividades desenvolvidas nos dias: 20 de novembro (atividade enfocando a resolução de situações-problema, desenvolvida em sala de aula) e 24 de novembro de 2009 (atividade que fez uso das ferramentas da Educação a Distância), descrevendo dificuldades e/ou facilidades que teve no desenvolvimento de cada uma, conhecimentos lembrados, conhecimentos aprendidos e outros itens que você queira comentar. Boas reflexões.”

Já em 2010, fizemos algumas alterações no enunciado para aperfeiçoá-lo, sem alterar a essência do mesmo. Então a pergunta geradora do Diário Virtual de 2010 ficou assim: “Registre nesse espaço suas primeiras impressões a respeito das atividades desenvolvidas nos dias: 09 e 16 de novembro (atividade enfocando a resolução de problemas, desenvolvida em sala de aula), 18 de novembro (atividade que fez uso da ferramenta *Chat* disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle), 25 de novembro de 2010 (discussão/debate embasado no *Chat*), descrevendo dificuldades e/ou facilidades que teve no desenvolvimento de cada uma, conhecimentos lembrados, conhecimentos aprendidos, e outros itens que você queira comentar. Boas reflexões.”

Tanto as conversas que aconteceram no *Chat* quanto às anotações feitas no Diário ficaram registradas no AVA e podem ser recuperadas de todos os lugares e a qualquer momento desde que se tenha uma tecnologia (computador, celular, etc.) com acesso à internet. Isto permite refletir, apreender pensamentos e ações ali representados que julgamos como potencialidades pedagógicas que podem ser trazidas para a Educação Presencial.

Salientamos que as atividades descritas até o momento aconteceram nas duas aplicações da pesquisa: Aplicação 1 e Aplicação 2. Na Aplicação 2 houve uma terceira atividade, conforme já foi mencionado, que desenvolvemos com os alunos

da quarta série do Curso presencial de Licenciatura em Matemática que foi o retorno ao espaço presencial. Esse retorno possibilitou a retomada das discussões que pautamos no *Chat*, e os devidos esclarecimentos de questões que ficaram pendentes após a discussão realizada no *Chat*.

O que fizemos até o momento foi uma descrição comentada das atividades desenvolvidas no espaço presencial e também fazendo uso dos recursos *Chat* e Diário disponíveis no AVA.

No capítulo seguinte trazemos a análise dos dados com embasamento teórico em Thompson (2004) e Primo (2008) ao nos referenciarmos às possibilidades de Interação; em relação às possibilidades de mobilização de conhecimentos do conteúdo Resolução de Problemas nos fundamentamos em Charlot (2000), e ao fazer alusão à Resolução de Problemas como metodologia de ensino, abordada na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática nos fundamentamos em Polya (1995). Também nos referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática nos anos de 2009 e de 2010, referenciais que descrevemos no decorrer deste capítulo e que nos permitem analisar os dados mediante aquilo que os alunos estudaram e conhecem sobre a referida metodologia de ensino.

4. POSSIBILIDADES DE INTERAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS: A ANÁLISE DOS DADOS

Toda essa caminhada foi percorrida por terrenos acidentados, o que não nos permitiu trilhá-la rapidamente. A cada possível resposta encontrada, inúmeras outras questões surgiam. No entanto, neste momento buscamos mostrar um pouco do caminho trilhado e expor indícios de interação e de mobilização de conhecimentos referentes ao conteúdo específico “Resolução de Problemas” da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática, que compõe a grade curricular do Curso presencial de Licenciatura em Matemática na instituição de Ensino Superior pesquisada. Tais indícios, que apresentamos na sequência, foram obtidos a partir da Aplicação 1 e da Aplicação 2 dos instrumentos para a coleta de dados nesta pesquisa, realizadas respectivamente nos anos de 2009 e de 2010.

4.1 AS VOZES DOS ALUNOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL E NO ESPAÇO VIRTUAL: ANÁLISE DA INTERAÇÃO NO CONTEÚDO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A apresentação dos indícios de interação e de mobilização de conhecimentos verificados no processo de análise dos dados coletados durante as atividades desta pesquisa é feita com o intuito de encontrar possíveis respostas ao problema e às questões já expostas, buscando seguir a metodologia descrita. Contudo, estamos cientes de que a análise enquanto esforço de interpretação “[...] oscila entre os dois pólos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade”. (BARDIN, 2002, p.11).

Para tal finalidade, conforme mencionado a pouco, nos fundamentamos em Polya (1995) e nos demais referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do curso presencial de Licenciatura em Matemática nos anos de 2009 e de 2010 entrelaçados ao conceito de mobilização de conhecimento exposto por Charlot (2000). Fazemos isso com vistas à análise da mobilização de conhecimentos referentes ao conteúdo específico “Resolução de Problemas” da disciplina

Metodologia do Ensino de Matemática, que compõe a grade curricular do Curso presencial de Licenciatura em Matemática da FAFIUV.

Ao visarmos referencial teórico quanto à interação, nos fundamentamos em Thompson (2004) ao nos determos na Interação face a face e a Interação Mediada. Ainda, em relação à Interação Mediada, em Primo (2008) quando o autor faz alusão à Interação Mútua e à Interação Reativa.

Ao tomarmos Polya (1995) como ponto de referência para o conteúdo de Resolução de Problemas, o fazemos embasadas na heurística exposta pelo autor na obra *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático* e também na necessidade da existência do pensar para resolver problemas utilizando-se ou não de todas as fases propostas pelo autor e já mencionadas no capítulo anterior.

Ainda em relação à Resolução de Problemas como metodologia de ensino, nos fundamentamos, também, nos demais referenciais teóricos sobre essa temática estudada pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática pesquisado. Referenciais, estes, que foram apresentados no Capítulo 3 e que traremos à cena na medida em que forem mencionados nas vozes dos alunos.

Com relação à interação mútua e à interação reativa, embasamo-nos em Primo (2008). Ainda que o autor estivesse estudando a interação mediada por computador, conjecturamos aqui que suas conclusões podem ser estendidas para as interações ocorridas durante a atividade desenvolvida no espaço presencial. Essa conjectura foi feita por entendermos que interações mútuas podem estar presentes nas falas dos interagentes durante o desenvolvimento da atividade desenvolvida no espaço presencial referente à resolução dos dois problemas que foram sorteados de forma aleatória.

Também, porque ao utilizarmos do *Chat*, ao mesmo tempo em que um interagente conversa com o outro, ele também está interagindo com a interface gráfica do AVA, com o mouse e com o teclado. Neste sentido, é possível inferir que em muitos momentos o interagente pode estar estabelecendo, simultaneamente, interações mútuas e interações reativas.

Salientamos que nessa pesquisa faremos o que foi mencionado por Primo (2008, p. 56), ou seja, não faremos distinção do que é ou não é interação, tendo em vista que, “[...] os intercâmbios mantidos entre dois ou mais interagentes (seres vivos ou não) serão sempre considerados formas de interação, devendo ser distinguidos

apenas em termos qualitativos.” Dessa forma, aqui será considerado como interação: (1) o clicar em um *link*; (2) o utilizar-se do teclado e do *mouse* do computador; (3) o enviar e receber e-mails (no sentido da troca de e-mails)⁵²; (4) o participar de um *Chat* versando discutir conteúdos acadêmicos; (5) as trocas de informações e ideias entre os interagentes durante a realização das atividades; entre outros.

A partir dos exemplos citados para o que consideramos processos de interação, para essa pesquisa, ao nos referirmos às interações (3), (4) e (5), é possível dizer, segundo Primo (2008, p.57), que “[...] os interagentes transformam-se mutuamente durante o processo [...]. Pode-se afirmar que se torna impossível prever o que acontecerá nessas interações [...] chamadas de mútuas [...]”. O autor salienta que, a interação mútua deve ser compreendida em contraste à interação reativa, que é um tipo de reação mecânica. “A palavra ‘mútua’ foi escolhida para salientar as modificações recíprocas dos interagentes durante o processo. Ao interagirem, um modifica o outro”. (PRIMO, 2008, p. 57). No entanto, para que se possa entender “[...] o processo de interação mútua é preciso evitar a observação exclusiva no comunicador individual.” (PRIMO, 2008, p.102).

Por outro lado, as interações (1) e (2), denominadas interações reativas, “[...] são limitadas por certas determinações e, se a mesma ação fosse tomada uma segunda vez (mesmo que por outro interagente), o efeito seria o mesmo.” (Primo, 2008, p. 57). Ou seja, a interação reativa se dá numa cadeia linear, “[...] onde uma ação A causa necessariamente uma reação R [...].” (PRIMO, 2008, p.107).

Mediante o exposto e segundo o referido autor, é possível inferir que enquanto os sistemas informáticos se guiam por algum dado considerado correto ou verdadeiro para que possa ocorrer a interação, interagentes em interação mútua, mesmo tendo certas convicções poderão debater assumindo posições diferentes, reconsiderando suas certezas temporárias e até mesmo incorrer em contradições sem que isso afete ou “trave” a interação, fato que acontece em interações reativas perante alguma troca imprevista.

Um exemplo disso encontra-se na fala de AJM, sujeito participante da Aplicação 1, em fragmentos extraídos do *Chat* intitulado “*Chat – Aplicação Piloto*”. Neste *Chat* estavam presente: AJM, Josa, Mi, Vane e Vivi. Em um dado momento

⁵² De acordo com Primo (2008, p. 119), “Não se pode deixar de comentar que as interações mútuas podem ocorrer tanto sincronamente [...] quanto assincronamente.”

da discussão, perguntamos aos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática: “20:17 Sandra: como vocês fizeram para me dizer o que é Resolução de Problemas?” Ao que, inicialmente, AJM respondeu: “20:18 AJM: simplesmente escrevemos”, após ele escreve “20:19 AJM: de todo o conteúdo adquirido através da faculdade e leitura realizada”, e complementa: “20:19 AJM: debates escolares”.

Mais um questionamento movido pela discussão que estava acontecendo: “20:19 Sandra: pensaram em algum autor?” A esse questionamento Vane dá a seguinte resposta: “20:19 Vane: eu pensei nas coisas que eu já li, mas em nenhum autor específico.” Então AJM responde: “20:20 AJM: Eu particularmente faço um MIX entre todos os autores lidos e formulo uma ideia que para mim seja válida.” E a conversa seguiu seu curso.

Para a realização do *Chat*, tanto no ano de 2009 quanto no ano de 2010, planejamos não levar questões prontas ou fechadas. As questões foram construídas no decorrer das interações em função de temáticas que emergiram das vozes dos alunos. Entretanto, conhecíamos toda a teoria estudada pelos alunos e estávamos inteiradas das atividades que já haviam desenvolvido referente à Resolução de Problemas. Procedemos dessa maneira porque partimos do princípio de que se levássemos questões prontas ou fechadas poderíamos estar tolhendo as possibilidades de interações e trocas de ideias entre os alunos, ou seja, poderíamos gerar apenas uma sessão de perguntas e respostas e esse não era o intuito da atividade que realizamos utilizando-se desse recurso.

No entanto, não perdemos o foco com relação à importância de haver um mediador, uma pessoa responsável por conduzir as discussões no decorrer do *Chat*, e exercemos esse papel tendo em vista a necessidade de não permitir a perda de foco no decorrer das discussões. Isso porque julgamos que o papel do professor é:

[...] principalmente o de orientador e parceiro na aprendizagem, considerando as ideias e as particularidades dos alunos. Assim, é preciso que ele assuma diferentes papéis, como o de mediador, observador e articulador: “Sua função principal é de orientar a aprendizagem dos alunos – uma aprendizagem que se desenvolve na interação [...], propiciando uma rede de comunicação e colaboração, na qual todos se inter-relacionam.” (PRADO; ALMEIDA, 2003, *apud* BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007, p.34).

No *Chat* intitulado “Aplicação da Pesquisa 2010” que aconteceu na Aplicação 2 (neste *Chat* estavam presente: Darciano, Lisiane, Taiana e Tiago), também encontramos indícios de interação mútua, conforme o exposto por Primo

(2008). Isso aconteceu no momento em que Darciano suscitou as etapas para resolver problemas propostas por Polya (1995): “21:48 Darciano: 1ª compreenda o problema, 2ª monte uma estratégia, 3ª execute a estratégia, 4ª revise.” Na sequência, questionamos: “21:49 Sandra: e vocês ao resolver os problemas utilizaram quais delas? Ou não usaram?” Então a discussão segue:

21:50 Tiago: utilizamos sim...

21:50 Darciano: 1ª e 2ª.

21:50 Lisiane: todas acredito.

21:50 Taiana : utilizamos todas.

[...]

21:50 Darciano: a última são poucos que fazem!

21:51 Sandra: vocês chegaram a fazer o retrospecto - a revisão?

21:51 Tiago: compreendemos primeiramente o problema e posteriormente tentamos resolvê-lo utilizando de alguma forma uma estratégia.

[...]

21:51 Lisiane: sim.

21:51 Taiana : sim.

[...]

21:51 Lisiane: fizemos sim, até porque queríamos ter certeza do que estava sendo feito.

[...]

21:54 Darciano: mas isso não é revisar para Polya, você está Lisiane na 3ª etapa, em que vemos se o processo está correto...

21:54 Darciano: ou se está errado...

[...]

21:55 Lisiane: por que na 3ª etapa????

21:56 Darciano: porque é na 3ª etapa que ocorre isso que você falou.

21:56 Lisiane: não acho, nós já tínhamos terminado o problema e não tínhamos certeza se estava correto, então revisamos ele.

No fragmento apresentado é possível observar que Lisiane está convicta de ter executado a 4ª etapa. Então Darciano argumenta e a discussão continua:

21:57 Darciano: *na última etapa, você tem que analisar e compreender o processo de resolução, se vai te ajudar a resolver futuros problemas...*

21:58 Sandra: *alguém concorda com a colocação do Darciano?*

21:58 Lisiane: *eu não vejo assim.....*

21:59 Sandra: *por quê?*

[...]

22:00 Lisiane: *bem na verdade eu imagino revisão com um conceito diferente, mas pra ser bem sincera tenho péssima memória, então não estou me baseando em livros pra falar isso.*

22:01 Lisiane: *portanto não tenho argumentos.*

22:01 Lisiane: *nos ajude Prof.^a Celine!!!!*

Nesse fragmento é possível observarmos que a participação da professora Celine (Aplicação 2 – 2010) é solicitada pela aluna Lisiane, contudo por opção da referida professora, ela não se manifestou; comentou que preferiu apenas acompanhar o *Chat* realizando a leitura das postagens. Em relação à Aplicação 1 (2009) a professora Elisete não participou do *Chat*.

Ao retomarmos a análise dos fragmentos das interações entre Darciano e Lisiane e a pesquisadora como mediadora, é possível observar que Lisiane já não está mais convicta, como no início da discussão, sobre as etapas propostas por Polya (1995). No entanto, Darciano permanece convicto em suas colocações e termina seu pensamento iniciado às 21 h e 57 min.:

22:02 Darciano: *porque esse problema resolvido vai poder ajudar a resolver possíveis futuros problemas então você tem que compreender bem o processo se é válido para toda situação contendo as mesmas condições...*

Como mais nenhum argumento foi apresentado por Lisiane ou por outro participante deste *Chat* em relação a essa temática e por perceber que naquele momento faltava embasamento teórico à maioria dos participantes com exceção de Darciano, ainda, para evitar concentrar uma discussão entre a pesquisadora e Darciano, situação não recomendada para o bom andamento de um *Chat*, pois este poderia se tornar monótono e cansativo aos outros participantes levando-os a abandonar o *Chat*, a pesquisadora deu continuidade às discussões com outro

questionamento: “Sandra: então... Vocês acham que a forma como foi feita as atividades com vocês era Resolução de Problemas?”.

O intuito desse questionamento era saber se o que havia sido feito durante a atividade desenvolvida no espaço presencial caracterizava ou não a Resolução de Problemas como metodologia de ensino. E a conversa seguiu seu curso, evidenciando que os alunos observaram que o que fizeram em sala de aula não caracterizou a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, mas sim, apenas o ato de resolver problemas.

Em função dessa e de outras argumentações realizadas pelos alunos participantes da Aplicação 1 e da Aplicação 2 trazemos a análise dos dados referentes às atividades desenvolvidas no espaço presencial e no espaço virtual. Embora nosso objeto de estudo contemple as implicações que os recursos de ambientes virtuais podem trazer para o processo de aprendizagem percebemos a necessidade de investigação e análise nos dois espaços devido ao fato da existência de entrelaçamento e complementaridade entre as atividades realizadas nesses dois espaços.

Ao retomarmos os últimos fragmentos trazidos do Grupo 2 da Aplicação 2 ficou evidenciado que a ocorrência de interação propiciou a discussão teórica sobre o conteúdo de Resolução de Problemas. Ao nos fundamentarmos em Charlot (2000) podemos dizer que houve mobilização, que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender. Fundamentando-nos em Polya (1995), um dos referenciais teóricos estudados pelos alunos, podemos observar que houve a mobilização de conhecimento do conteúdo de Resolução de Problemas (questão que analisaremos de forma mais aprofundada no decorrer desse capítulo), tornando-se perceptível o processo de aprendizagem dos alunos.

Com relação à atividade desenvolvida no espaço presencial, essa situação também ocorreu, sendo possível verificar a ocorrência de interação mútua, inicialmente, nas falas do Grupo 1, da Aplicação 1, (composto por Percebes, Vivi e Vane), momento em que os alunos buscam estabelecer um plano e executá-lo, salientando que já há algum tempo eles vêm discutindo sobre o problema número 3⁵³, e têm realizado o seguinte percurso para resolver o problema – realizam a

⁵³ 3. Sejam m e n dois inteiros positivos primos entre si. O Teorema Chinês dos Restos afirma que, dados inteiros i e j com $0 \leq i < m$ e $0 \leq j < n$, existe exatamente um inteiro a , com $0 \leq a < m \cdot n$ ⁵³, tal que o resto da divisão de a por m é igual a i e o resto da divisão de a por n é igual a j . Por exemplo, para

leitura do mesmo, com o intuito de compreendê-lo e após estabelecem um plano e o executam.

Até o momento do fragmento da fala que será mostrado, logo a seguir, eles ainda não conseguiram encontrar uma resposta. No entanto, eles já retomaram a leitura do referido problema várias vezes e buscaram a compreensão, o estabelecimento de um plano e a execução desse plano já na sequência. Quanto ao estabelecimento de um plano, destacamos que eles já esboçaram em vários momentos, inclusive já trouxemos no capítulo anterior alguns fragmentos das falas referentes às tentativas para encontrar um artifício matemático (uma fórmula, um conteúdo já estudado que pudesse ser utilizado na resolução). Segundo Polya (1995) uma forma de equacionar o problema para então resolvê-lo.

Na fala de um dos alunos há a menção de já terem resolvido um problema semelhante a este: “*Vane: a gente fez um problema parecido com este!*”. Em termos de conhecimento teórico sobre Resolução de Problemas, podemos nos remeter a problema correlato, “[...] um problema cuja solução se conhece e que é relacionado com o nosso presente problema torna-se certamente bem-vindo. [...] Há boas probabilidades de que tal problema seja útil na resolução do nosso.” (POLYA, 1995, p. 68).

Após descrevermos o momento em que foi possível identificar a interação mútua, conforme descrita há pouco, trazemos o trecho da fala dos alunos para circunstanciá-la:

- ☺ *Percebes: ó, de 21 vezes 7 daria 147 e sobraria 3, mas, daí ficaria o quê? 5 e 3. Não fecha! Esse número não fecharia. Vamos ver onde que está o 113, mas por tentativa, tem que ter alguma coisa diferente aí!*
- ☹ *Vane: tem que estar errado uma condição dessas.*

$m = 3$ e $n = 7$, temos que 19 é o único número que deixa restos 1 e 5 quando dividido por 3 e 7, respectivamente. Assim, na tabela a seguir, cada número de 0 a 20 aparecerá exatamente uma vez.

	0	1	2	3	4	5	6
0							
1						19	
2							

Qual a soma dos números das casas destacadas?

- ☺ *Percebes: alguma coisa. Uma condição, alguma coisa está errado, é aquela condição.*
- ☺ *Vivi: Mas, não tem que... O número não tem que ser de 0 a 20, Percebes?*
- ☺ *Percebes: âhn?*
- ☺ *Vivi: o número não tem que ser de 0 a 20?*
- ☺ *Percebes: Assim, na tabela a seguir, cada número de 0 a 20 aparecerá exatamente uma vez. [retomada do problema para realizar a leitura de um trecho].*
- ☺ *Percebes: não. Esse de 0 a 20, na verdade,...*
- ☺ *Vivi: [risinho]. É o 19! É o a, não antes de 0 e 1.*
- ☺ *Percebes: ahhaamm (barulho feito com a garganta).*
- ☺ *Segundos de silêncio.*
- ☺ *Percebes: temos que 19 é o único número que deixa restos 1 e 5... [nova retomada do problema para realizar a leitura de um trecho].*
- ☺ *Vivi: é o a.*
- ☺ *Percebes: quando dividido por 3 e 7.*
- ☺ *Segundos de silêncio.*
- ☺ *Vivi: O que foi aqui!*
- ☺ *Vivi: o qual que você tá lendo? 21 é quase. Então, todos os números vão estar aqui, só que somente uma vez.*
- ☺ *Vivi: só que o número 11 ali, pra ele estar tem que descobrir se é 1 e 0. Acho que é aqui.*
- ☺ *Vivi: aqui se pôr 0...*
- ☺ *Percebes: pode ser igual né! [Risinho].*
- ☺ *Percebes: tá, mas é tipo assim: vamos supor, vamos pegar um número aqui.*
- ☺ *Vivi: mas é que...*
- ☺ *Percebes: vamos pegar, ele tá, tá confuso... Vamos pegar o 13 então. O 13 como sendo o a. Quais são os números? Então teria que...*
- ☺ *[...]*

Neste fragmento da fala dos participantes do Grupo 1 da Aplicação 1 foi possível perceber que Vivi ao mencionar que o a deveria ser um número entre 0 e 20 muda o rumo do pensamento de Percebes, que então deixa de utilizar números compostos por unidade, dezena e centena – 147 e passa a utilizar um número que

está no intervalo mencionado por Vivi e composto apenas por unidade e dezena – 13.

Também nesse fragmento é possível observarmos a interação face a face descrita por Thompson (2004). Tendo em vista que no diálogo estabelecido entre Vivi e Percebes aparece a característica interativa dialógica, devido ao fato de ter ocorrido ida e volta no fluxo de informação e comunicação entre eles. Ainda, há “*deixas simbólicas*”⁵⁴, ou seja, as palavras vêm acompanhadas, em alguns momentos, de “risinhos”. Também, ao ouvir as gravações de áudio, dos Grupos 1 e 2, é possível perceber mudanças na entonação da voz. Observamos que “deixas” como essas ocorrem em inúmeros momentos durante o desenvolvimento da atividade realizada no espaço presencial.

Ao analisar as transcrições do Grupo 2 da Aplicação 1 (composto por AJM, Josa e Mi) também foi possível encontrar indícios de interação mútua em relação ao que foi descrito. Isso acontece, dentre outros momentos, após os alunos julgarem já ter encontrado a resposta para as letras (a) e (b) do problema número 2⁵⁵, o qual coube ao grupo resolver. Para essa finalidade os alunos já haviam *compreendido o problema* mediante inúmeras leituras, retomando-o todas as vezes que sentiram necessidades. *Estabelecido um plano*, algo a ser ressaltado é o fato de que este grupo também fez tentativas para encontrar um artifício matemático (uma fórmula, um conteúdo já estudado que pudesse ser utilizado na resolução), uma forma de *equacionar* o referido problema para resolvê-lo. Posterior ao estabelecimento de um plano, realizaram a *execução* do mesmo e faz-se importante mencionar que constantemente retomavam a execução para averiguar se o caminho trilhado estava correto e se o resultado encontrado era uma resposta plausível ao problema proposto.

⁵⁴ Conforme referenciamos no Capítulo 2, segundo Thompson (2004) a interação face a face possui a característica de permitir aos participantes de uma interação regularmente aplicar “*uma multiplicidade de deixas simbólicas*” para transmitir mensagens e interpretar aquelas recebidas do(s) outro(s), ou seja, as palavras podem vir acompanhadas de piscadelas e gestos, franzimento de sobrancelhas e sorrisos, mudanças na entonação da voz, dentre outras, que podem diminuir ou até mesmo aumentar ambiguidades.

⁵⁵ 2. Um campeonato de xadrez de 7 rodadas, com 4 jogos por rodada, tem 8 participantes, cujas pontuações por jogo são as usuais: um ponto por vitória, meio ponto por empate e nenhum ponto por derrota. Cada par de jogadores se enfrenta exatamente uma vez.

- a) Ao término da terceira rodada, é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas?
- b) Se no final do campeonato todos os jogadores têm pontuações distintas qual o menor número possível de pontos obtidos pelo primeiro colocado?

Posterior à descrição do momento em que foi possível identificar a interação mútua exposta por Primo (2008), apresentamos o fragmento da fala dos alunos para circunstanciá-la:

- ☺ *AJM: pra mim a primeira é não, porque deu 14 e a segunda... [Barulho ritmado parece ser o som de uma caneta sendo batida sobre a carteira]... Cinco e meio. E ele continua batendo a caneta sobre a carteira [estou supondo que é uma caneta, devido ao fato de que tudo que ele escreveu nas folhas que me entregou foi com caneta].*
 - ☺ *Silêncio no grupo e por trás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*
 - ☺ *Josa: acho que é isso.*
 - ☺ *Segundo de silêncio no grupo e por trás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*
 - ☺ *Mi: mas,...*
 - ☺ *Segundo de silêncio no grupo e por detrás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*
 - ☺ *Mi: mas,...*
 - ☺ *Josa: só se é menos.*
 - ☺ *Mi: é [voz sussurrada].*
 - ☺ *AJM: só se põe três menos, tem quatro pares.*
 - ☺ *Josa: só se...*
 - ☺ *AJM: faça um outro aqui pra ver se...*
 - ☺ *Segundo de silêncio no grupo e por trás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*
 - ☺ *AJM: vamos pensar na primeira de novo!? ... Faz assim ó! Vamos ver se vai dar 14 de novo. Certo!? Ó, é o ultimo não vai nem jogar, vai ficar com zero pontos, certo?! O sétimo vai empatar só uma vez e não vai jogar mais.*
- [...].

No fragmento exposto da fala dos participantes do Grupo 2, foi possível perceber que, a princípio, AJM estava certo das respostas encontradas pelo grupo, contudo Mi levanta uma possível dúvida. Logo em seguida, Josa também apresenta uma suposta dúvida, o que conduz AJM a não mais ter certeza sobre as respostas

encontradas pelo grupo. Então propõe refazer o problema, o que nos leva a interpretar, em termos de conhecimento teórico sobre Resolução de Problemas segundo Polya (1995), que os alunos irão estabelecer um novo plano, o executarão e posteriormente há a possibilidade de que realizem o retrospecto do problema.

Nestes fragmentos, trazidos do Grupo 2 da Aplicação 1, ficou evidenciado que as interações estabelecidas entre os sujeitos do referido grupo propiciaram a discussão sobre o conteúdo matemático envolvido na resolução do problema número 2. Ao nos fundamentarmos em Charlot (2000), podemos dizer que houve mobilização, que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para resolver o problema proposto e o que importa é que durante esta mobilização estiveram em situação de aprendizagem.

Esta colocação torna-se mais sedimentada quando analisamos a continuidade das discussões dos alunos e verificamos que eles buscaram novamente interpretar o problema, realizaram uma nova análise do plano estabelecido, aplicaram-no novamente, chegaram ao mesmo resultado e então fizeram o registro de suas conclusões.

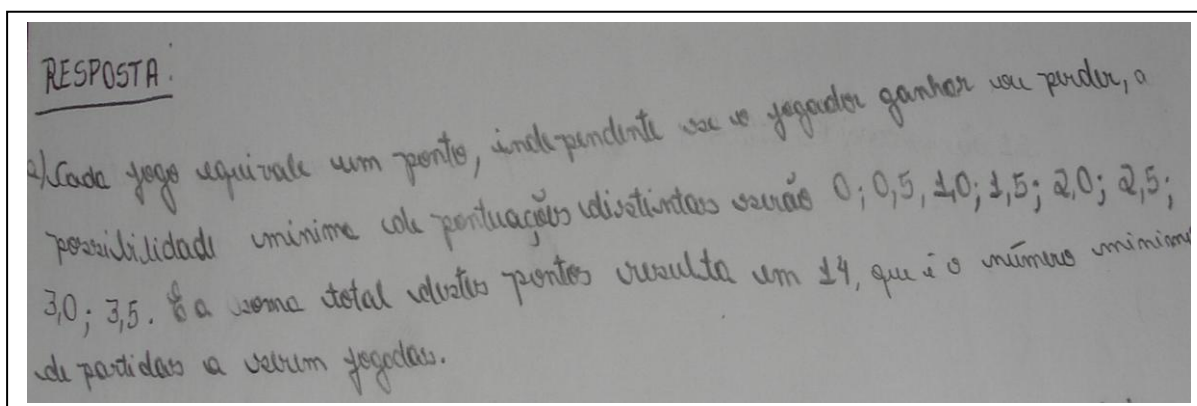


FIGURA 7 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES [FINAIS] REALIZADAS POR MI.
FONTE: O autor (2011).

Nesse fragmento também é possível observarmos a interação face a face descrita por Thompson (2004), quando o autor se refere às “*deixas simbólicas*”. Aqui elas estão retratadas na fala de AJM quando ele utiliza o termo “certo!?”. Ao ouvir a gravação de áudio do Grupo 2 da Aplicação 1, pela entonação da voz de AJM é possível perceber que, ao mesmo tempo, ele afirma que está certo o que acabaram

de fazer, ele pergunta se está certo buscando a confirmação de seus colegas e então continua o seu raciocínio.

Nesse mesmo fragmento podemos observar que no diálogo estabelecido entre AJM, Josa e Mi aparece a característica interativa dialógica descrita por Thompson (2004), porque ocorreu ida e volta no fluxo de informação e comunicação entre os três membros do grupo.

Situação semelhante aconteceu na Aplicação 2, tanto em relação ao Grupo 1 quanto ao Grupo 2. Princípios pelo Grupo 1 (Daiana, Eli, Emerson e Letícia) e logo na sequência trazemos os fragmentos que ilustram a interação mútua que ocorreu durante a discussão do referido grupo, em vários momentos, ao tentar identificar qual valor a incógnita a deveria assumir. Salientamos que é o valor dessa incógnita a que estará sendo colocado na tabela do problema 3 (mais um ponto de discussão que gerou interação mútua).

- ☺ *Daiana: mas meu a não é esse número aqui?!*
 - ☺ *Letícia: é.*
 - ☺ *Daiana: âhm [negação], porque ele diz aqui ó...*
 - ☺ *Letícia: teu a é quatro ... o a é o número que foi jogado...*
 - ☺ *Eli: aqui: zero tem que ser menor que a e... [leitura de um trecho do problema].*
 - ☺ *Daiana: não, porque não fecha. Porque daí ó se eu pego meu a é número vinte, eu vou ter meu a igual a vinte,...*
 - ☺ *Letícia: aham.*
 - ☺ *Daiana: ...se fosse assim, quem que vai ser meu $m - n$ que eu vou ter que meu a é menor que $m - n$, eu não teria, mesmo que satisfizesse essa condição, por isso que eu digo o a , o a é um inteiro qualquer. Existe exatamente um inteiro a ... ele não diz quem é meu a aqui ó...*
 - ☺ *Eli: só que ó, olhe aqui ó, só que se a , zero é menor do que a , menor do que $m - n$, então tem que escolher, tal que...*
- [...]
- ☺ *Letícia: então só que aqui você vai tá usando o mesmo valor pra m e pra a ... a não pode ser igual a m . O a ...*
 - ☺ *Daiana: mas o a é um inteiro qualquer, o meu a não é de zero a vinte, entendeu!?*

- ☺ *Letícia: \underline{a} ...*
- ☺ *Daiana: o meu \underline{a} é um inteiro qualquer, maior que zero e menor que $\underline{m-n}$. [...]*

Até este momento é possível observarmos que para Letícia o \underline{a} é representado por um valor de 0 a 20. Isso ela afirma mediante leituras e releituras do enunciado do problema, enquanto Daiana afirma de maneira veemente que o \underline{a} é um inteiro qualquer. Chega um momento na discussão em que realizamos intervenção a pedido do grupo:

- ☺ *Daiana: mas o porém, eu acho que meu \underline{a} não tá, não é necessariamente um número inteiro de zero a vinte, e tipo a Letícia ela já acha que meu \underline{a} é o número de zero a vinte.*
- ☺ *Sandra: tá mas...*
- ☺ *Letícia: o \underline{a} seria o número que vai tá na tabela, certo?*
- ☺ *Sandra: huhum, o \underline{a} é os números que estão na tabela.*
- ☺ *Daiana: então o meu \underline{a} é de 0 a 20?*
- ☺ *Letícia: então só que aqui... só que então o \underline{a} tem que ser menor que $\underline{m-n}$!*
- ☺ *Sandra: vamos lá vamos ler de novo. O quê que é que ele diz lá, com relação ao \underline{a} , daí a gente já dá uma olhadinha no $\underline{m-n}$... Letícia né?!*
- ☺ *Letícia: isso.*
- ☺ *Sandra: daí a gente já olha o $\underline{m-n}$ Letícia, não deixe a gente perder isso de vista. Como é que nós vamos definir o \underline{a} ? A Letícia julga que **deve** ser de zero a vinte, você acha que **não**. [as palavras que estão em negrito são as que dei ênfase na minha fala].*
- ☺ *Daiana: que meu \underline{a} é um inteiro qualquer, não necessariamente de zero a vinte.*
- ☺ *Sandra: então vamos ler o problema de novo?*
- ☺ *Eli: sim.*
- ☺ *Sandra: daí a gente já consegue sair da dúvida.*
- ☺ *Segundos de silêncio.*
- ☺ *Letícia: deixa que eu leio. [isso é sussurrado].*
- ☺ *Daiana: ah, mas aqui ó, de zero a vinte aparecerá exatamente uma vez. [releitura de um trecho do problema].*

Na continuidade das discussões, Daiana ainda titubeia com relação ao valor que a deve assumir, mas posteriormente se convence do que diz Letícia e o grupo dá continuidade à busca da solução para o problema utilizando para a, valores de 0 a 20.

Além da interação mútua, nesse fragmento é possível observarmos a interação face a face descrita por Thompson (2004), quando o autor se refere à característica interativa dialógica, porque ocorreu ida e volta no fluxo de informação e comunicação entre os membros envolvidos na pesquisa.

Ainda, nesse mesmo fragmento, podemos observar as “*deixas simbólicas*”. Aqui elas estão retratadas na fala de Daiana, quando ela usa “âhm” indicando negação. Também quando ela utiliza o termo “entendeu!?”. Ao ouvir a gravação de áudio do Grupo 1 da Aplicação 2, pela entonação da voz de Daiana é possível perceber que, ao mesmo tempo, que ela afirma o entendimento quanto a sua colocação, ela questiona se os colegas entenderam buscando a confirmação deles, para então continuar a sua argumentação quanto ao valor da incógnita a.

No Grupo 2 da Aplicação 2 (primeiro encontro: Darciano, Lisiane e Tiago) também encontramos indícios de interação mútua segundo as colocações de Primo (2008). Isso é possível de ser observado nos fragmentos das falas dos sujeitos da pesquisa no momento em que eles estabeleciam discussões para tentar encontrar a resposta da letra (a) “Ao término da terceira rodada, é possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas?”, do problema número 2 o qual foi sorteado pelo grupo:

- ☺ *Darciano: neste caso o sete, o seis e o cinco vão ganhar.*
- ☺ *Tiago: sim. É possível que todos os jogadores tenham pontuações distintas?*
- ☺ *Lisiane: não.*
- ☺ *Tiago: pois é, a gente já viu que...*
- ☺ *Lisiane: não, por que só tem três pontuações pra ter né.*
- ☺ *Darciano: ou é um ou é meio ou é nada. [...]*

É possível observar nesse fragmento que o grupo está certo de que a resposta à pergunta da letra (a) é não, contudo julgam que há a possibilidade de ter apenas três pontuações distintas. O grupo segue a resolução do problema através de tentativas (noção de tentativa e erro):

- ☺ *Tiago: trocamos os jogadores...*
- ☺ *Lisiane: tá.*
- ☺ *Tiago: eles vão jogar uma vez apenas.*
- ☺ *Lisiane: todo mundo empatou.*
- ☺ *Tiago: todo mundo empatou, um e meio. ... supomos aqui que os outros jogadores, este jogador aqui ó, este jogador e esse aqui... ao final, todos vão ter um ponto e meio. [...]*

Nesse fragmento da fala dos alunos já é possível observar que aparece uma quarta possibilidade de pontuação, “*um ponto e meio*”. E as discussões continuaram:

- ☺ *Lisiane: olhe aqui, escutem, quem ganhar as três tem três pontos, quem ganhar duas e empatar uma tem dois pontos e meio, quem ganhar duas tem dois pontos, quem ganhar uma, perder uma e empatar uma tem um ponto e meio, quem ganhar duas ou empatar duas..., quem ganhar uma ou empatar duas tem um ponto né, e quem só empatar uma vez e perder o resto tem meio ponto e se perdeu tudo tem zero , eu tenho essas possibilidades, não é?*
- ☺ *Tiago: e?*
- ☺ *Lisiane: ao todo.*
- ☺ *Tiago: e?*
- ☺ *Lisiane: certo? E que isso é, um, dois, três quatro, cinco, seis, sete possibilidades, e eu vou ter quantas duplas, quantos jogadores?*
- ☺ *Tiago: oito.*
- ☺ *Darciano: oito.*
- ☺ *Lisiane: pois é, se eu tenho oito jogadores e eu tenho só sete alternativas de ponto.*
- ☺ *Darciano: a isso é verdade.*
- ☺ *Lisiane: então é impossível. ... Entendeu!?*

Nesse fragmento das falas do grupo podemos observar que Lisiane argumenta de forma a convencer tanto Darciano, que inicialmente julgava que havia apenas três possibilidades, “*ou é um ou é meio ou é nada*”, quanto Tiago que havia apontado a quarta possibilidade “*um ponto e meio*”. Nesse momento eles chegam ao

que julgaram ser a resposta correta para a letra (a) do problema número 2 e na sequência realizam o registro escrito.

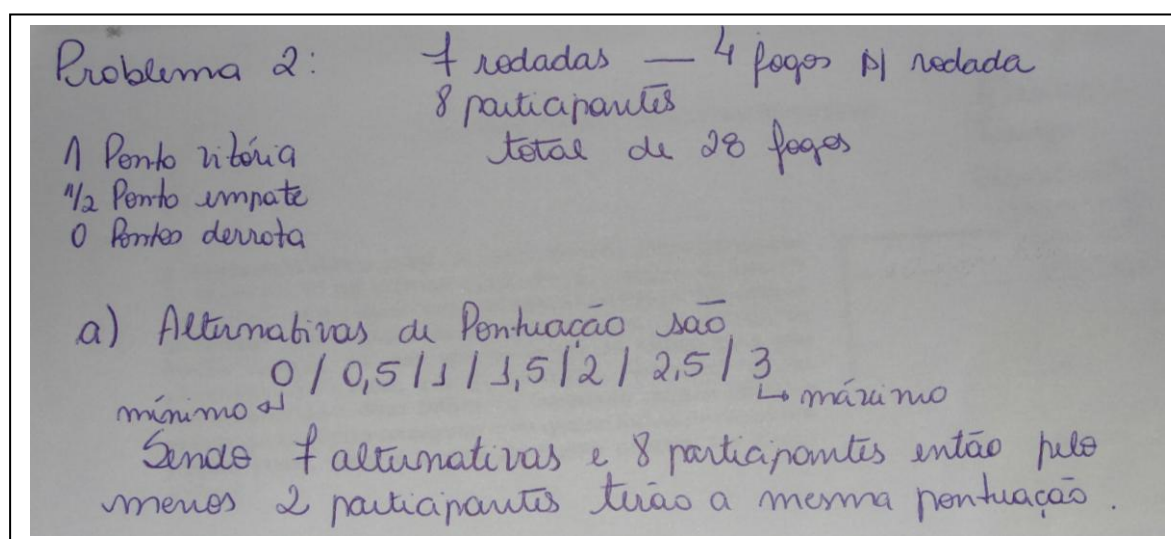


FIGURA 8 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2: ANOTAÇÕES DE ELISIANE.
FONTE: O autor (2011).

No fragmento apresentado é também possível observarmos a interação face a face descrita por Thompson (2004), tanto em relação à característica interativa dialógica, pelo fato de ter ocorrido ida e volta no fluxo de informação e comunicação entre os membros do grupo, quanto com relação às “deixas simbólicas”, sendo que aqui elas estão retratadas em dois momentos da fala de Lisiane. O primeiro é quando ela diz a Darciano e Tiago: “[...] olhem aqui, escutem, quem ganhar [...]”, dois pedidos que, costumeiramente, são feitos em interações face a face. E, o segundo é quando ela utiliza o termo “entendeu!?”. Ao ouvir a gravação de áudio do Grupo 2 da Aplicação 2, pela entonação da voz de Lisiane é possível perceber que ao mesmo tempo que ela afirma o entendimento quanto a sua colocação, ela questiona se o Tiago e o Darciano entenderam o que ela acabara de dizer.

Na interação mediada, Thompson (2004) menciona um estreitamento das possíveis “deixas simbólicas” mediante a não presencialidade física e que dessa forma surge a necessidade da identificação inicial em uma conversa. Com relação à atividade que desenvolvemos no *Chat* junto aos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática, tanto na Aplicação 1 (AJM, Josa, Mi, Vane e Vivi) quanto na Aplicação 2 (Darciano, Lisiane, Taiana e Tiago), isso não foi necessário por dois motivos: primeiro, a plataforma Moodle identifica o sujeito ao entrar no *Chat* o que facilita para o professor, no nosso caso, saber quem é o autor de determinada

colocação; e segundo, os alunos já se conheciam há algum tempo, então apenas cumprimentaram-se.

Na sequência, trazemos o fragmento que ilustra o que acabamos de dizer:

19:58: AJM entrou no chat

20:03: Vane entrou no chat

20:03: Josa entrou no chat

20:03: Mi entrou no chat

20:04: AJM: oi vocês

20:04: Vane: oi vocês

20:04: Vivi: oi vocês

20:04: AJM: então vamos começar?

20:04: Vivi: sim, sim.

20:05: Josa: tudo bem?

20:05: Mi: esperem que eu não disse oi ainda

20:05: Vane: então: Que relações você consegue estabelecer entre o jeito como você resolveu os problemas em sala de aula com a teoria que você já estudou sobre o assunto Resolução de Problemas?

20:05: Vivi: calma a Mi não disse oi ainda.

20:05: AJM: eu acho que o que tivemos na sala de aula não se trata de Resolução de Problemas, uma vez que a Resolução busca Introduzir um novo conceito, visando aprendizagem.

20:05: Mi: agora eu já disse.

[...]

20:10: Sandra entrou no chat

[...]

Além do estreitamento das possíveis “deixas simbólicas” mediante a não presencialidade física e do surgimento da necessidade da identificação inicial em uma conversa, no fragmento exposto é possível observarmos que mesmo não tendo sido delegado funções⁵⁶ aos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em

⁵⁶ Ao descrever a dinâmica dos cursos de “Tendências em Educação Matemática” Borba, Malheiros e Zulatto (2007) trazem que para fomentar as discussões no *Chat* são eleitos, previamente, dois debatedores por encontro.

Matemática, AJM após os cumprimentos iniciais diz: “*então vamos começar?*”, e, logo na sequência Vane traz a pergunta geradora do *Chat*: “*então: Que relações você consegue estabelecer entre o jeito como você resolveu os problemas em sala de aula com a teoria que você já estudou sobre o assunto Resolução de Problemas?*”. Já com relação à Aplicação 2, esse fato não ocorreu, uma vez que tivemos que trazer à luz das discussões a questão geradora do *Chat*.

Ainda, nesse mesmo fragmento, podemos observar que AJM mobilizou-se, segundo Charlot (2000), e mobilizou conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas. Essa análise nos foi possível pelo fato de nos fundamentarmos nos referenciais teóricos estudados pelos alunos da Aplicação 1 que abordam essa temática: Onuchic (2007), Vilella (2006), D’Ambrósio (2010) e Romanatto (2010).

O que acabamos de mencionar é possível de ser verificado nos seguintes fragmentos da fala de AJM: “*eu acho que o que tivemos na sala de aula não se trata de Resolução de Problemas, uma vez que a Resolução busca Introduzir um novo conceito, visando aprendizagem*” e mais adiante ainda em função da pergunta geradora do *Chat* trazida por Vane à luz das discussões, ele diz: “*foi interessante o problema abordado, porém foge da essência da Resolução, pois somente a apresentação de um problema não basta, necessita de um momento de reflexão sobre o problema*”. Salientamos que a mobilização de conhecimentos será abordada, de forma mais detalhada, no decorrer deste capítulo.

O estreitamento das possíveis “deixas simbólicas” mediante a não presencialidade física e o surgimento da necessidade da identificação inicial em uma conversa, também ocorreu na Aplicação 2, como é possível observarmos no fragmento a seguir:

21:35: Lisiane entrou no chat

21:35: Taiana entrou no chat

21:35: Tiago entrou no chat

21:36: Celine entrou no chat

21:36: Sandra entrou no chat

21:37: Sandra: olá pessoal...

21:37: Lisiane: oiieee

21:37: Celine: Olás

21:37: Taiana : Olá

21:38: *Darciano entrou no chat*

21:38: *Tiago: olá*

21:38: *Darciano: olaaaa*

21:38: *Lisiane: Darciano, você tá atrasado [...]*

Outro ponto que trazemos para a discussão são as interações reativas. Conforme aponta Primo (2008, p.127), “As interações reativas [...] barram a negociação do relacionamento (não se pode dizer que exista nem conflito, nem comunhão), o que as diferenciam fundamentalmente das interações mútuas.”

Os fragmentos que trazemos a seguir não configuram interação reativa, no entanto, é possível dizermos que um interagente pode apresentar maior ou menor habilidade para a utilização do computador e de seus periféricos. Ainda, que a menor habilidade pode inibir, mas não impedir as possibilidades desse interagente interagir com outros, expor e defender suas ideias. O que acabamos de mencionar pode ser observado no seguinte fragmento extraído do *Chat* intitulado “Aplicação Piloto”, no qual estavam presentes AJM, Josa, Mi, Vane e Vivi:

20:05 *AJM: eu acho que o que tivemos na sala de aula não se trata de Resolução de Problemas, uma vez que a Resolução busca Introduzir um novo conceito, visando aprendizagem.*

[...]

20:07 *Vane: eu não concordo, acredito que há várias maneiras de se trabalhar por meio da resolução de problemas.*

20:07 *Josa: eu concordo com a Vane.*

20:08 *Mi: nós estávamos aplicando o que já aprendemos em outro momento.*

20:09 *AJM: foi interessante o problema abordado, porém foge da essência da Resolução, pois somente a apresentação de um problema não basta, necessita de um momento de reflexão sobre o problema.*

[...]

20:11 *Mi: mas nós refletimos sobre eles não refletimos? [...]*

O interagente ao qual fazemos menção é Josa. Outras falas aparecem entre meio, contudo Josa ainda argumenta e expõe seu entendimento sobre Resolução de Problemas:

20:13 Josa: com certeza, mas como nós queríamos resolver este, então é resolução de problema. [...]

Há a possibilidade de que essa discussão fosse adiante, contudo pelo considerável espaço de tempo entre uma fala e outra de Josa, a conversa acabou tomando outro rumo, ou seja, outra discussão sobre Resolução de Problemas foi iniciada. Julgamos que essa é uma situação que deve ser analisada pelo professor ao fazer uso desse recurso, tendo em vista que o *Chat* não pode ser muito extenso, pois pode desmotivar os alunos a dar andamento às discussões, nem muito breve, pois pode gerar uma conversa de perguntas e respostas.

Outra situação, que o professor precisa analisar e dosar é a quantidade de assuntos que será discutida em cada *Chat*, pois esse é um fator que pode minimizar a incidência desse tipo de situação.

Algo que merece ser destacado e que vem a corroborar com as colocações realizadas, é o fato de que o aluno Josa comentou durante as atividades que não possuía acesso a computador e à internet até a poucos dias, além dos momentos oportunizados na instituição de Ensino Superior. Josa relatou ter adquirido um computador há pouco tempo, contudo sem acesso à internet. Mi comentou que sua situação não é muito diferente, no entanto, a participação deles não ficou comprometida.

Isso também pode ser verificado mediante o número das participações efetuadas por cada interagente no *Chat*.

Interagente	Número de Participações
AJM	34
Sandra	31
Vane	24
Vivi	19
Mi	13
Josa	10

QUADRO 8 – NÚMERO DE PARTICIPAÇÕES DE CADA INTERAGENTE.

FONTE: O autor (2010).

Dados disponíveis em: <<http://www.cursos.nead.ufpr.br/mod/chat/report.php?id=49013>>
Acesso em: 10 de agosto de 2010.

Nesse mesmo fragmento do *Chat* exposto há pouco, nos fundamentando em Charlot (2000), pois é possível dizer que houve mobilização, que os alunos – já pontuamos isso em relação à AJM, mas não somente ele, também, Josa, Mi e Vane – mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender. Ao nos fundamentarmos em Polya (1995), Onuchic (2007), Villella (2006), D’Ambrósio (2010) e Romanatto (2010), referenciais teóricos estudados pelos alunos, podemos observar que houve a mobilização de conhecimento do conteúdo de Resolução de Problemas (questão que analisaremos de forma mais aprofundada na continuidade desse capítulo), tornando-se perceptível o processo de aprendizagem dos alunos.

Embora nossa pesquisa não compreenda a investigação e a análise da interatividade, aqui fica a sugestão para uma nova investigação. Fundamentando-nos em Silva (2010), é possível dizermos que na maioria dos fragmentos expostos, até o momento, podemos observar a ocorrência dos três binômios tratados pelo autor em sua obra *Sala de aula interativa*.

O primeiro binômio *participação-intervenção*, porque a participação dos alunos da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, tanto da Aplicação 1 (2009) quanto da Aplicação 2 (2010), não limitou-se apenas a responder “sim” ou “não”, mas sim, um interferiu na mensagem do outro de forma que podemos dizer que os alunos construíram coletivamente a comunicação (interação) e a aprendizagem. O segundo *bidirecionalidade-hibridação*, no sentido de ter havido bidirecionalidade alunos-pesquisadora e alunos-alunos, diante das discussões sobre Resolução de Problemas todos os participantes codificaram e decodificaram, colaboraram e cocriaram conhecimentos sobre essa metodologia de ensino. E o terceiro, *permutabilidade-potencialidade*, devido ao fato de termos oferecido aos alunos múltiplas redes articulatórias (atividade no espaço presencial, atividade no espaço virtual, retorno ao espaço presencial) para a construção de interações e de conhecimentos. Fizemos essa análise a partir das conversas estabelecidas entre aluno-aluno, visto que adotamos o papel de mediadoras, de “provocadoras” das trocas de ideias e conhecimentos.

Diante do que foi exposto até aqui, procuramos mostrar o processo interativo no qual os alunos se inseriram em um contexto de busca e criação de estratégias próprias, levantando hipóteses, testando-as matematicamente, dialogando com elementos dos problemas, e com os conhecimentos teóricos já adquiridos sobre Resolução de Problemas, modificando estratégias e pontos de vista, utilizando

conhecimentos matemáticos e metodológicos anteriormente adquiridos, dentre outros.

Assim, na sequência, aprofundamos nossas análises com relação às vozes dos alunos durante o desenvolvimento das atividades no espaço presencial e no espaço virtual, versando às possibilidades de mobilização de conhecimentos com o conteúdo de “Resolução de Problemas” da disciplina Metodologia do Ensino de Matemática.

4.2 AS VOZES DOS ALUNOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL E NO ESPAÇO VIRTUAL: MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Neste momento buscamos investigar e analisar nas vozes dos alunos os indícios de mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, durante o desenvolvimento das atividades realizadas no espaço presencial e também nos espaços virtuais.

Partimos do *Chat* que denominamos “Aplicação Piloto” e também das anotações que os alunos postaram no Diário intitulado “Primeiras impressões”. Na sequência trazemos as análises referentes à Aplicação 2 que aconteceu em 2010.

Ao investigarmos possíveis mobilizações de conhecimentos evidenciadas pelos alunos no decorrer das atividades, nos fundamentamos em Polya (1995) ao nos referirmos à Resolução de Problemas como metodologia de ensino e nos demais referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática pesquisado sobre essa temática.

Para analisarmos as mobilizações de conhecimentos propriamente ditas, embasamo-nos em Charlot (2000) e também nos referenciais estudados pelos alunos do curso pesquisado. Esses referenciais foram apresentados no Capítulo 3 e traremos à cena na medida em que foram mencionados nas vozes dos alunos, semelhante ao que já esboçamos até o momento sobre essa categoria de análise.

Na sequência apresentamos indícios, por meio de fragmentos das vozes dos alunos, relativos aos aspectos do conhecimento matemático e também metodológico que podem ter sido mobilizados ou que estejam em processo de mobilização. Vale ressaltar que a análise em função dos conhecimentos metodológicos da Resolução

de Problemas se sobrepõe à análise dos conteúdos matemáticos mobilizados, ou seja, empenhamos esforços no conteúdo de Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

Conforme mencionado, isso é realizado nos espaços comunicativos: *Chat* e Diário. Inicialmente trazemos a mobilização referenciada pelos alunos da Aplicação 1 (AJM, Josa, Mi, Vane e Vivi) que ocorreu no ano de 2009, relativas aos conteúdos matemáticos e metodológicos presentes nos problemas.

Espaço Comunicativo	Fragmento	Aspectos do conhecimento matemático e metodológico, mobilizados e/ou em processo de mobilização
Chat	<i>Vane: penso que a forma como os problemas foram trabalhados em sala lembram muito as teorias já estudadas, são problemas que podem ser trabalhados inclusive para introduzir um conteúdo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexão e discussão sobre os conteúdos matemáticos presentes nos problemas;
Diário	<i>AJM: [...] O conteúdo envolvido não era difícil, porém há uma necessidade de pensamento e lógica para a resolução.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexão sobre o conteúdo matemático envolvido; ▪ Valorização da necessidade de pensamento e lógica.

QUADRO 9 – APONTAMENTOS SOBRE OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS E METODOLÓGICOS PRESENTES NOS PROBLEMAS.
 FONTE: O autor (2010).

Além do exposto referente aos problemas que foram apresentados aos alunos para serem resolvidos na atividade desenvolvida no espaço presencial e que suscitaram a discussão sobre os conteúdos matemáticos, em um dado momento do *Chat*, realizamos a seguinte intervenção “*Sandra: Estas atividades poderiam ser usadas com os alunos de vocês?*”. A resposta dada a essa intervenção por Vane foi: “*Vane: sim com certeza*”. Mediante sua resposta, questionamos: “*Sandra: como?*” e

Vane responde: “Vane: para trabalhar alguns conceitos matemáticos propostos pela disciplina”.

Então buscamos especificar um pouco mais o questionamento: “Sandra: para qual turma poderíamos usar, por exemplo, o problema 4⁵⁷?” As respostas obtidas foram: “Josa: na 5ª série por exemplo.” e “Vane: pode ser trabalhado nas séries iniciais, dependendo do que eles já aprenderam.” Salientamos que havia a intenção de dar segmento às discussões concernentes ao(s) conteúdo(s) envolvidos nos problemas. Contudo, as discussões referentes a esse viés não foram adiante devido ao avançado da hora, ou seja, esse momento já correspondia ao horário do intervalo, então nos despedimos via *Chat*.

Ainda no decorrer do *Chat*, os alunos explicitaram definição para a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino. Destacamos que os fragmentos a seguir foram explicitados pelos sujeitos da pesquisa sem termos feito intervenção direta, ou seja, um questionamento específico sobre a temática. Isso porque, conforme já dito, buscamos evitar o ato de gerar uma sessão de perguntas e respostas, pois esse não era o intuito da atividade que realizamos utilizando esse recurso. No entanto, não deixamos de exercer o papel de mediação nas discussões visando à reflexão sobre a Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

⁵⁷ 4. A Cena

Esta é uma vista de cidadezinha do interior. Observando atentamente, pode-se saber qual a hora, o dia e o mês da cena. Como?



Espaço Comunicativo	Fragmento	Aspectos do conhecimento matemático e metodológico, mobilizados e/ou em processo de mobilização
<p style="text-align: center;">Chat</p>	<p><i>AJM: eu acho que o que tivemos na sala de aula não se trata de Resolução de Problemas, uma vez que a Resolução busca Introduzir um novo conceito, visando aprendizagem.</i></p> <p><i>Vane: eu não concordo, acredito que há várias maneiras de se trabalhar por meio da Resolução de Problemas.</i></p> <p><i>Mi: nós estávamos aplicando o que já aprendemos em outro momento.</i></p> <p><i>AJM: foi interessante o problema abordado, porém foge da essência da Resolução, pois somente a apresentação de um problema não basta, necessita de um momento de reflexão sobre o problema.</i></p> <p><i>Mi: mas nós refletimos sobre eles não refletimos?</i></p> <p><i>Josa: com certeza, mas como nós queríamos resolver este, então é Resolução de Problema.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceituação de Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

QUADRO 10 – CONCEITUAÇÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.
 FONTE: O autor (2010).

Mediante as colocações feitas pelos alunos, realizamos a seguinte intervenção: “*Sandra: o que vocês entendem por Resolução de Problemas?*”. As respostas dadas foram:

AJM: Resolução de Problemas é um método de introduzir um novo conceito, através do debate sobre um problema inicial... Onde esse problema recairá no conceito abordado.

Vivi: Resolução de Problemas é uma tendência da Educação Matemática para tentar tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e interessantes aos alunos.

Vivi: quer dizer a Resolução de Problemas é uma metodologia.

Vane: Resolução de Problemas é uma estratégia de ensino que contribui para a prática docente, bem como, pode despertar o interesse dos alunos, desenvolvendo competências e habilidades matemáticas. [...].

AJM: O aluno começa tentando resolver um problema geralmente colocado pelo professor; ao ver que os conhecimentos dos alunos ainda são insuficientes, o professor deve então, a partir deste momento, interferir, introduzindo um novo conceito...

Mi: a resolução de problemas requer o envolvimento do aluno, busca despertar seu interesse.

Perante as respostas dadas pelos alunos, no *Chat*, é possível verificarmos que eles recorreram aos conhecimentos teóricos adquiridos sobre o assunto no decorrer das aulas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Diante dessas colocações, é possível inferir que os alunos remeteram-se às ideias expostas por Polya (1995), Onuchic (2007), Butts (1997), Romanatto (2010) e Villella (2006), autores e obras referenciados no capítulo anterior. O fragmento deixado por AJM no *Chat* corrobora com essa nossa colocação e ainda demonstra que o aluno compreendeu o que é Resolução de Problemas como metodologia de ensino, pois ele conjectura sobre a atividade que desenvolvemos presencialmente:

AJM: Para a aula da professora ter sido uma aula de Resolução faltou pelo menos uma reflexão sobre o problema, pois apenas apresentar um problema para resolver foge da Resolução, no meu entender.

Entendemos que sua colocação procede, pois não realizamos a discussão coletiva dos problemas por eles resolvidos na atividade presencial devido ao avanço da hora. Quando eles terminaram de resolver os dois problemas propostos para o grupo, o problema sorteado, mais o “problema bônus”, já haviam se passado quatro aulas.

Além da mobilização dos conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas, ao nos fundamentarmos em Charlot (2000), podemos dizer que houve mobilização, que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender, tornando-se perceptível o processo de aprendizagem desses alunos.

Outro ponto que mencionamos está interligado às fases/etapas propostas por Polya (1995). Referente ao Diário não houve intervenção direta com relação ao assunto. A questão geradora do Diário era: “Registre nesse espaço suas primeiras impressões a respeito das atividades desenvolvidas nos dias 20 de novembro (atividade enfocando a resolução de situações-problema, desenvolvida em sala de aula) e 24 de novembro de 2009 (atividade que fez uso das ferramentas da Educação a Distância). Descrevendo dificuldades e/ou facilidades que teve no desenvolvimento de cada uma, conhecimentos lembrados, conhecimentos aprendidos, e outros itens que você queira comentar. Boas reflexões”.

Já no *Chat* aconteceram as seguintes intervenções: “*Vocês lembram das etapas que Polya usa para a Resolução de Problemas? Vocês usaram as etapas de Polya para resolver os problemas?*” No quadro a seguir é possível verificar essas colocações e mais uma vez tornou-se perceptível o processo de aprendizagem desses alunos .

Espaço Comunicativo	Fragmento	Aspectos do conhecimento matemático e metodológico, mobilizados e/ou em processo de mobilização
Diário	<p><i>AJM: Pude compreender as etapas da Resolução de Problemas, como identificação do problema, bolar uma estratégia, resolver e comparar a resposta, verificando sua validade. [...].</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quatro fases/etapas propostas por Polya
Chat	<p><i>Vane: na verdade não lembrei, apenas resolvi o problema, mas pensando agora acredito que utilizamos as etapas sugeridas por Polya.</i></p> <p><i>AJM: sim, na parte de resolver o problema sim.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quatro fases/etapas propostas por Polya

QUADRO 11 – FASES/ETAPAS PROPOSTAS POR POLYA – APLICAÇÃO 1.
 FONTE: O autor (2010).

Destacamos, ainda, que os alunos mobilizaram os conhecimentos referentes a mapas conceituais. Podemos fazer essa afirmação nos fundamentando em Charlot (2000). De acordo com o autor houve mobilização, pois os alunos colocaram-se em movimento para aprender. Também, ao nos fundamentarmos em Moreira e Masini (2001) e Ontoria *et al* (1995) percebemos a mobilização do conhecimento sobre o assunto mapas conceituais tornando-se perceptível o processo de aprendizagem dos alunos.

Esses conhecimentos foram suscitados pelos alunos quando fizemos o seguinte questionamento: *“Sandra: e quanto a mapas conceituais?”*. AJM diz: *“são o jeito mais simples de resumir com qualidade um assunto desejado.”* Embaladas pelas discussões, algum tempo depois, questionamos: *“Sandra: como vocês podem me explicar como ligar essa ferramenta com a atividade que vocês fizeram?”* A esse questionamento as respostas são: *“AJM: na parte da reflexão sobre o assunto, ao invés de fazer um relato ou resumo, realizar um mapa com palavras chave.”*; *Vane: podemos pedir para que os alunos elaborem um mapa sobre as coisas trabalhadas, estratégias utilizadas, na elaboração da atividade em questão.”*

Um último ponto que trazemos à cena referente à Aplicação 1 é a mobilização de conhecimentos matemáticos realizada pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática, com o objetivo de resolver os dois problemas propostos.

Principiamos pelo grupo 1 (composto por Percebes, Vivi e Vane). Os alunos desse grupo para resolver os dois problemas mobilizaram alguns conhecimentos matemáticos, conhecimentos esses que aparecem em suas falas no decorrer das discussões. Dentre eles podemos destacar: números primos; números primos entre si; números inteiros; quatro operações (ênfase na divisão); na tentativa de equacionar o problema (POLYA, 1995) os alunos suscitaram os conhecimentos de sistemas de equações (vide: Figura 2 – Registro escrito realizado pelo grupo 1: anotações de Percebes; e, Figura 3 – Registro escrito realizado pelo grupo 1: anotações de Vane).

Tanto o Grupo 1 (composto por AJM, Josa, Mi, Vane e Vivi) quanto o Grupo 2 (composto por AJM, Mi e Josa) precisou mobilizar conhecimentos referentes a hora, dia do mês, dia da semana e mês para responder ao “problema bônus”. Essa colocação é possível de ser observada na imagem a seguir:

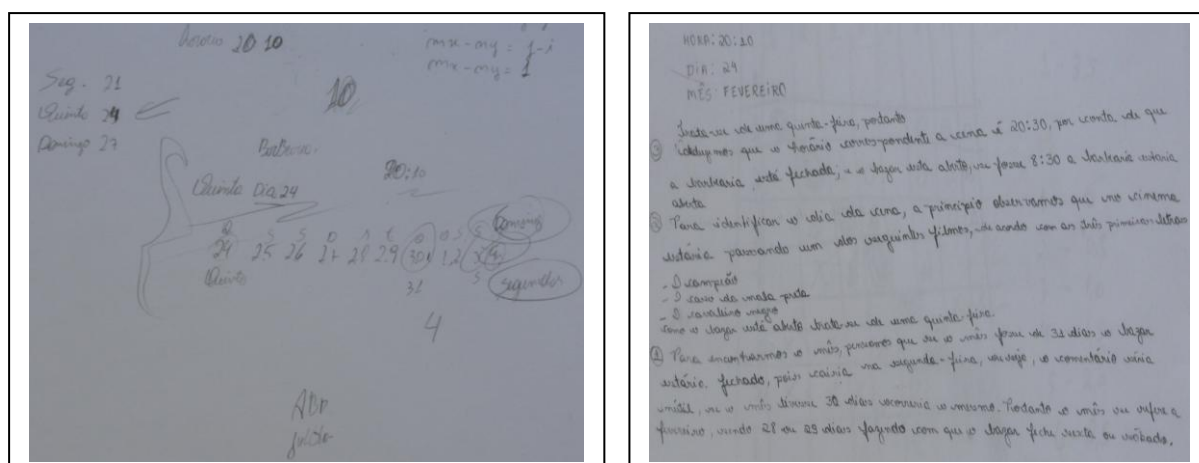


FIGURA 9 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1 (À ESQUERDA) E REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2 (À DIREITA) – APLICAÇÃO 1.
FONTE: O autor (2011).

Além dos conhecimentos matemáticos, já expostos, mobilizados pelo Grupo 2 para resolver o “problema bônus”, os alunos precisaram mobilizar outros conhecimentos matemáticos para resolver o problema sorteado pelo referido grupo: problema 2. Dentre esses conhecimentos destacamos: números inteiros; números decimais; quatro operações; o uso de tabelas para sistematizar e melhor visualizar a resolução do problema (vide: Figura 4 – Registro escrito realizado pelo grupo 2: anotações de Josa e AJM); na tentativa de equacionar o problema (POLYA, 1995) os alunos suscitaram os conhecimentos de combinação, conforme podemos verificar nos fragmentos a seguir:

☺ *AJM: fazendo por... por lógica, porque eu não consegui achar nada que, combinação ou alguma coisa assim!...*

[...]

☺ *AJM: tem 28 jogos ... Combinação de 8, dois a dois. Pois é só tem que se cuidar pra dar 28. Combinação de 8, dois a dois. Quantidade de pontos. ...*

☺ *Segundos de silêncio no grupo e por detrás é possível ouvir resquícios de falas do outro grupo.*

☺ *Josa: não dá ... 28. [...]*

Mediante o exposto em relação aos Grupos 1 e 2 da Aplicação 1 e, fundamentando-nos em Charlot (2000) podemos dizer que houve mobilização, que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender e pudemos

observar que a aprendizagem individual foi potencializada pela atividade também individual, mas não isolada, pois o conjunto do grupo de alunos assim possibilitou. Os conhecimentos sobre Resolução de Problemas concernentes à disciplina estiveram associados ao conteúdo específico de Matemática e os alunos fizeram uso de ambos em seu movimento de aprendizagem.

Situação semelhante pode ser observada em relação aos Grupos 1 e 2 da Aplicação 2. Referente à Aplicação 2, entendemos ter havido a mobilização de conhecimentos no momento posterior que trouxemos para o *Chat* “Aplicação da Pesquisa 2010” a pergunta geradora do mesmo: “Que relações você consegue estabelecer entre o jeito como você resolveu os problemas em sala de aula com a teoria que você já estudou sobre o assunto Resolução de Problemas?”. Inicialmente os alunos se preocupam em responder como fizeram pra resolver os problemas propostos: “*Darciano: não chegamos a algo formal. [...] só tentamos resolvê-lo por tentativa. [...]; Tiago: tentamos resolver de várias formas, porém o caminho mais utilizado foi por tentativas. [...]*”, é após essa discussão inicial que as fases/etapas propostas por Polya (1995) são trazidas a cena por Darciano.

Espaço Comunicativo	Fragmento	Aspectos do conhecimento matemático e metodológico, mobilizados e/ou em processo de mobilização
Chat	<p><i>Darciano: primeiro tentamos compreender o problema, quais eram as condições, quais os dados, qual a incógnita. [...] depois buscamos uma estratégia. [...] ninguém ouviu falar das 4 etapas para resolver problemas de Polya? [...] 1ª compreenda o problema, 2ª monte uma estratégia, 3ª execute a estratégia, 4ª revise.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quatro fases/etapas propostas por Polya

QUADRO 12 – FASES/ETAPAS PROPOSTAS POR POLYA – APLICAÇÃO 2.
FONTE: O autor (2011).

Entendemos que é importante destacarmos que o aluno além de mobilizar o conhecimento com relação às fases/etapas propostas por Polya ainda as discute com os colegas via *Chat*, havendo inclusive o pedido de uma das colegas para que ele fizesse isso: “*Lisiane: nos fale Darciano...*”. É nesse momento que Darciano

explicita quais são elas: “*Darciano: 1ª compreenda o problema, 2ª monte uma estratégia, 3ª execute a estratégia, 4ª revise.*” Observamos que o *Chat* possibilitou que os alunos percebessem a ocorrência do conteúdo da disciplina – Resolução de Problemas – na própria ação de resolver problemas. E esta percepção dos alunos possibilitou que o conteúdo metodológico – Resolução de Problemas – adquirisse sentido correlato com o conteúdo matemático. Neste sentido, percebemos que a atividade com o *Chat* possibilitou diálogo entre os pares focado no conteúdo. Quando Lisiane pede para Darciano “falar”, observamos que os alunos incorporam a atividade com o *Chat* como se estivessem face a face. Aqui, o que nos interessa não é o resultado da aprendizagem, propriamente dita. É sim, a possibilidade de ação concreta por parte dos alunos com vistas à aprendizagem.

A discussão segue e Lisiane afirma que o seu grupo utilizou-se das quatro fases/etapas para resolver o problema proposto (ela se refere ao problema 2): “*Lisiane: todas acredito. [...] fizemos sim, até porque queríamos ter certeza do que estava sendo feito*”. É nesse momento que Darciano intercede dizendo: “*Darciano: mas isso não é revisar para Polya, você está Lisiane na 3ª etapa, em que vemos se o processo está correto... ou se está errado...*”.

Interessante observar que quando Lisiane diz que fizeram porque queriam ter certeza do que estava sendo feito, está expressando no *Chat*, seu desejo de compreensão efetiva do conteúdo sobre Resolução de Problemas. É visível este desejo, no momento em que diz “*todas, acredito. [...]*” e segue afirmando sobre a necessidade de tê-lo feito. No entanto, Darciano intervém não aceitando a colocação de Lisiane. Acreditamos que, estando Darciano ou Lisiane certos ou não em suas colocações, os diálogos efetivados no *Chat* mostram que os alunos estavam empenhados em mostrar relações por eles estabelecidas entre o conteúdo teórico estudado sobre a Resolução de Problemas e a solução que deram aos problemas das atividades. A mobilização de conhecimentos aqui evidenciada mostra que a atividade com o *Chat* pode ser combinada com a atividade presencial, podendo, inclusive, uma potencializar a outra.

Na Aplicação 2 realizamos a retomada das discussões no espaço presencial e esse foi um dos pontos que debatemos. No próximo capítulo trazemos as análises quanto à realização da retomada das atividades no espaço presencial.

Outro ponto suscitado pelos alunos da Aplicação 2 é referente a questão do entrelaçamento teoria-prática, isto é suscitado por Eli.

Espaço Comunicativo	Fragmento	Aspectos do conhecimento matemático e metodológico, mobilizados e/ou em processo de mobilização
Diário	<p><i>Eli: Em relação às primeiras atividades desenvolvidas, foi muito interessante, pois embora durante as aulas nossos conhecimentos em relação à Resolução de Problemas, fosse discutida baseada na teoria, na prática é muito mais legal. Pois, pensamos maneiras diferentes de resolver, nos empolgamos achando que estávamos no caminho certo, quando chegamos na metade nos deparamos que as análises iniciais não eram válidas. Somente no segundo encontro que possibilitou a visualização de mudarmos a condição que finalmente foi o que fez supostamente o "barco" andar...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importância do entrelaçamento teoria-prática

QUADRO 11 – IMPORTÂNCIA DO ENTRELAÇAMENTO TEORIA-PRÁTICA.
 FONTE: O autor (2011).

É possível observarmos nos fragmentos da fala de Eli que “*foi muito interessante*” ter trabalhado com Resolução de Problemas entrelaçando teoria e prática. Inclusive a expressão “*na prática é muito mais legal*” é uma manifestação de que a atividade com o *Chat* e com o Diário desencadeou em Eli um outro modo de relação com o conteúdo, que não o do acatamento teórico. Interessante ainda, observar como estavam “empolgados” com o modo como estavam resolvendo o problema e a ênfase na mudança de direção para o “barco” andar. Além disso, fica a suspeita de que quando a aluna estiver em sala de aula atuando como docente do Ensino Fundamental e Médio venha a trabalhar influenciada pelo aqui vivenciado, visto que sua percepção deu-se pela experiência vivenciada com a utilização desses recursos no seu curso presencial. Foi, para Eli, um primeiro contato com esse entrelaçamento em sua formação inicial.

Outro ponto que ressaltamos dessa segunda aplicação é a mobilização de conhecimentos realizada por Taiana quando indagamos: “*Sandra: e quanto ao uso da calculadora para resolver problemas... o que vocês me dizem sobre isso?*” E a aluna respondeu: “*Taiana: ajuda bastante. [...] Porque o aluno tem que saber interpretar o que está pedindo, a calculadora só vai facilitar a resolver as contas.*” Para tal mobilização de conhecimento, a aluna, mesmo que inconscientemente,

recorreu a Due *et al* (1997), autores que escreveram o artigo “Resolução de problemas com o uso da calculadora”. Dizemos que, mesmo que inconscientemente, pelo fato de que questionamos, na sequência, se eles recorreram ou se lembraram de algum autor para fazer essas colocações e Taiana responde que não.

Um último ponto que trazemos à cena referente à Aplicação 2 é a mobilização de conhecimentos matemáticos realizada pelos alunos da quarta série do Curso de Licenciatura em Matemática, com o objetivo de resolver os problemas 2 e 4 (Grupo 2, composto por: Lisiane, Darciano, Tiago, Lili, Aline, Fabíola e Taiana) e os problemas 3 e 4 (Grupo 1, composto por: Eli, Emerson, Daiana e Letícia).

Principiamos pelo grupo 1. Para resolver o problema 3, os alunos desse grupo mobilizaram alguns conhecimentos matemáticos que aparecem em suas falas no decorrer das discussões. Dentre esses conhecimentos destacamos: números primos; números inteiros; quatro operações (ênfase na divisão); operação inversa da divisão; números decimais; divisão por zero – indeterminação – isso pode ser observado no fragmento a seguir, extraído das discussões do referido grupo:

- ☺ *Daiana: qualquer número primo divisível por zero é zero né?*
- ☺ *Eli: divisível por zero? Não pode.*
- ☺ *Daiana: é uma indeterminação.*

Referente a números primos entre si, conhecimento necessário para a interpretação e a resolução do problema proposto, os auxiliamos no entendimento, pois eles não tinham conhecimento destes, fato que pode ser observado no fragmento a seguir:

- ☺ *Daiana: tá, mas é o 3 e o 1 aqui né, esse daqui é 2.*
- ☺ *Sandra: tá, mas eles são primos entre si?*
- ☺ *Daiana: como assim primos entre si?*
- ☺ *Sandra: o quê que são números primos entre si?*
- ☺ *Emerson: isso também era uma coisa que deveria saber o quê que é...*
- ☺ *Eli: mas são primos entre si...*
- ☺ *Sandra: vamos continuar a leitura daí a gente já vai ter a resposta... eu acho!*
O Teorema Chinês dos Restos afirma que, dados inteiros i e j com $0 \leq i < m$ e $0 \leq j < n$, existe exatamente um inteiro a , com $0 \leq a < m \cdot n$, tal que o resto

da divisão de a por m é igual a i e o resto da divisão de a por n é igual a j .
Por exemplo, para $m = 3$ e $n = 7$... Concordam que eles são primos?

- ☺ Daiana e Eli: sim.
- ☺ Emerson: sim.
- ☺ Sandra: eu posso pegar o 7 e dividir por 3?
- ☺ Daiana: sim.
- ☺ Sandra: sobra resto?
- ☺ Daiana e Eli: sim.
- ☺ Emerson: sim.
- ☺ Sandra: se eu pegar o 3 e dividir... vocês falaram em 1 e 3 né! Se pegar o 3 e dividir por 1, sobra resto?
- ☺ Daiana e Eli: não.
- ☺ Sandra: aí está a diferença ... pessoal entre os números primos entre si e apenas primos. O 3 e o 1 eles são primos,...
- ☺ Eli: mas não entre si.
- ☺ Sandra: mas não entre si. Os primos entre si não dá uma divisão exata!
- ☺ Emerson: aham.

Tanto o Grupo 1 quanto o Grupo 2 precisou mobilizar conhecimentos referentes a hora, dia do mês, dia da semana e mês para responder ao “problema bônus”. Essa colocação é possível de ser observada na imagem a seguir:

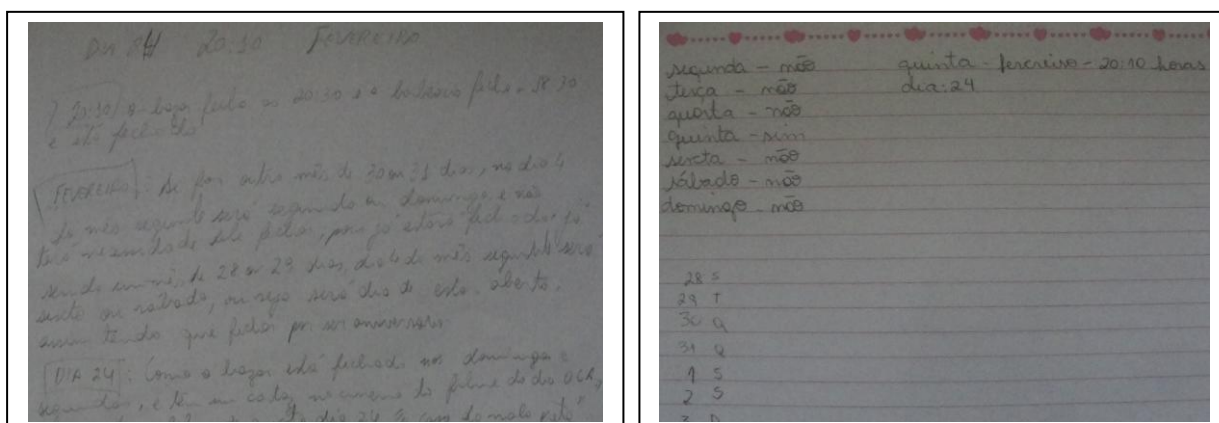


FIGURA 10 – REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 1 (À ESQUERDA) E REGISTRO ESCRITO REALIZADO PELO GRUPO 2 (À DIREITA) – APLICAÇÃO 2.
FONTE: O autor (2011).

Além dos conhecimentos matemáticos, já expostos, mobilizados pelo Grupo 2 para resolver o “problema bônus”, os alunos precisaram mobilizar outros conhecimentos matemáticos para resolver o problema sorteado pelo grupo: problema 2. Dentre esses conhecimentos destacamos: números inteiros; números decimais; quatro operações; fatorial; o uso de tabelas para sistematizar e melhor visualizar a resolução do problema (vide: Figura 5 – Registro escrito realizado pelo grupo 2: anotações de Darciano e de Lisiane).

Perante o exposto até o momento, julgamos ser possível dizer que com o uso dos recursos disponíveis em ambientes virtuais – *Chat* e Diário, os alunos mobilizaram conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, pois identificamos conteúdos abordados na disciplina, conforme expostos anteriormente.

Ainda, podemos dizer que houve mobilização segundo Charlot (2000), ou seja, é possível observarmos nos fragmentos e nas imagens trazidas que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender e a aprendizagem desses alunos tornou-se perceptível.

Nesta pesquisa, o Diário serviu como um registro em movimento das primeiras impressões que os alunos tiveram com relação à realização das atividades no espaço presencial e também no espaço virtual. Este recurso representou um espaço para o registro das reflexões dos alunos e, perante os registros postados nesse espaço foi possível percebermos que esse recurso é um potencializador para o processo de avaliação contínua, pois se mostrou um auxiliador no processo de identificação da aprendizagem individual do aluno. Ainda, foi possível observarmos, o já apontado por Scherer (2005) que, a partir do resgate/leitura destes registros o professor pode planejar novas ações durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Quanto ao *Chat* foi utilizado para dar continuidade às discussões iniciadas em sala de aula – espaço presencial, durante as aulas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, disciplina que compõe a grade curricular da Licenciatura em Matemática, com o conteúdo de Resolução de Problemas.

Vale ressaltar que o que propomos nessa pesquisa poderia ser realizado em outras disciplinas que compõe a grade curricular da referida Licenciatura, ou ainda, ser utilizado por outras Licenciaturas da instituição de Ensino Superior pesquisada, visto que, o nosso objeto de estudo assim o permite, pois conforme já mencionamos,

este contempla as implicações que os recursos de ambientes virtuais podem trazer para o processo de aprendizagem.

Em resumo, estamos constatando, pela pesquisa, que a sala de aula tomou uma nova dimensão com o uso das TIC, ou seja, temos uma sala de aula expandida: espaço presencial mais espaço virtual igual à potencialização do processo de ensino e de aprendizagem. Ainda, estamos observando que o uso dos recursos *Chat* e Diário trazem para o Ensino Presencial o diferencial de tornar as aulas mais claras e articuladas, porque o espaço para ensinar e para aprender não mais é somente a sala de aula, mas sim, pode ser estendido ao espaço virtual, no qual a aula não precisa ser encerrada ao sinal para o término da aula.

4.3 A RETOMADA DAS ATIVIDADES NO ESPAÇO PRESENCIAL: CONTEXTURAS

Após a realização da atividade no espaço presencial – resolução de dois problemas (em pequenos grupos: 3, 4 ou 5 alunos), posterior à realização da atividade no espaço virtual, discussões no *Chat* que estavam pautadas no conteúdo de Resolução de Problemas, conteúdo da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, disciplina que compõe a grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da instituição de Ensino Superior pesquisada, e dos registros iniciais (após o retorno ao espaço presencial os alunos fizeram um segundo registro) no Diário, trazemos a retomada das atividades no espaço presencial. Essa retomada está entrelaçada principalmente com as discussões realizadas no *Chat* e a possíveis questões que tenham ficado pendentes durante o desenrolar do mesmo.

O desenvolvimento desta atividade apenas foi mencionado na Aplicação 1. Na Aplicação 2 realizamos essa retomada das atividades no espaço presencial e é em função dessa retomada que iremos investigar e analisar as possibilidades de interação e mobilização de conhecimentos matemáticos que podem ser identificadas em alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática a partir da Resolução de Problemas, usando os recursos *Chat* e Diário, recursos disponíveis no AVA “Curso: Educação Matemática” hospedado na plataforma Moodle nas aulas de Metodologia do Ensino de Matemática.

Nesta atividade estavam presente: Darciano, Eli, Lisiane, Simone, Taiana, Tiago e também a professora Celine. As discussões que aconteceram nessa atividade foram gravadas em áudio e transcritas. É sobre essas transcrições que iniciamos e desenvolvemos as análises.

Para dar início a esta atividade, explicamos aos alunos da quarta série da Licenciatura em Matemática como será o seu funcionamento: *“Sandra: [...] Pessoal, qual é a intenção agora, vocês participaram do primeiro momento que foi a resolução de dois problemas por sorteio naquele primeiro dia que foi dia nove, daí no outro encontro dia 16 vocês se reuniram em grupos e fecharam a resolução dos problemas. Daí na aula passada que foi dia vinte e... não dia 18, nós tivemos o Chat e hoje dia 25 a intenção é... que seria o retorno à sala de aula. A intenção é de trabalhar com o ambiente virtual e com a sala de aula [...]. Eu pedi pra vocês naquele momento anterior darem uma lida no material que vocês tinham, pra Simone daí eu mostrei ele impresso e ela participou com a Taiana na aula passada [esta aluna não participou de nenhum dos dois primeiros encontros, em função disso, ela não foi cadastrada no AVA]... Há algum ponto que vocês julgam que a gente precise estar retomando daquele Chat? Ou será que ficou tudo esclarecido?”*.

Interessante pontuar que após esse questionamento inicial, fizeram-se alguns segundos de silêncio e, na sequência, questionamos novamente: *“Sandra: tudo esclarecido?”*. Então, é Tiago quem traz à cena a discussão sobre as fases/etapas propostas por Polya. Esse é um dos pontos que já mencionamos e discutimos nesse capítulo e esta é uma questão que deixou dúvidas durante o Chat: *“Tiago: acho que aquela parte da... só a parte da terceira e quarta etapa... é que o Darciano e a Lisiane, aquela parte sabe, que realmente não tá claro... o que realmente cai na terceira etapa e o que cai na quarta etapa, acho que isso ficou meio aberto...”*.

Interessante pontuar que nesse momento Tiago mobiliza-se, coloca-se em movimento para aprender (CHARLOT, 2000). É a partir da mobilização de Tiago que a discussão é iniciada. Após Tiago ter suscitado a dúvida referente à terceira e à quarta etapa propostas por Polya, assumimos o papel de mediadora nas discussões e perguntamos à Darciano se ele podia ou queria pontuar algo sobre o assunto, devido ao fato de ter sido ele quem trouxe à discussão esse conhecimento sobre a Resolução de Problemas durante o Chat.

Darciano então diz: *“não é que o seguinte, quando a gente tá se referindo ao Polya, ele propõe o seguinte: ele propõe as quatro etapas, na terceira etapa ... você analisa se os dados, no caso o aluno vai analisar se os dados, se o processo que ele fez está correto, se... encontrando algum erro ou não. E, na última etapa não, ele vai ... analisar se esse processo que ele encontrou pra resolver tal problema, pode ser utilizado num... pra resolver um problema futuro ou [...] Mas, é mais ou menos isso.... você analisa não na questão de revisar ... analisar se os dados, se o processo tá certo ou tá errado, essa é a terceira etapa... [...] a quarta etapa!? ... Eu não lembro muito bem, mas não... não tem muito a ver com a revisão ... do processo, você vai ter que analisar se o processo ... vai te ajudar a resolver um problema futuro...”*

Podemos fazer um *link* entre essa colocação de Darciano na retomada da atividade no espaço presencial e o *Chat* “Aplicação da Pesquisa 2010”. Durante este *Chat*, Tiago foi um dos alunos que respondeu “utilizamos sim”, ou seja, afirmou que ele e seu grupo haviam utilizado as etapas de Polya para resolver os problemas propostos. Já na retomada da atividade no espaço presencial Tiago diz: *“na verdade a gente revisou praquele caso, mas não... [...] não que nem o Darciano contou que fosse pra algum caso diferente, acredito eu que pra algum caso semelhante até... até funcionaria, mas isso não veio na nossa cabeça, veio... nosso objetivo era resolver o problema... [...] aquele problema... a gente não pensou num... num problema que seja parecido ou alguma coisa assim... a gente tava preocupado com aquele problema, então, pelo que o Darciano falou a gente parou na terceira etapa que... ali só deu aquela revisada que, fechou aqui, fechou... beleza.*

No fragmento apresentado é possível percebermos indícios de interação mútua (PRIMO, 2008), pois inicialmente Tiago havia pensado que ele e seu grupo tinham usado as quatro etapas, no entanto, ao ouvir a explicação de Darciano observa que estava equivocado e muda de opinião, dizendo que haviam parado na terceira etapa. À vista do exposto, podemos dizer que mediante interações ocorreu a mobilização de conhecimentos do conteúdo Resolução de Problemas (POLYA, 1995). Inclusive, possibilitou que todos observassem o que de fato aconteceu em termos de aprendizagem. Por quê? Porque o equívoco em pauta ocorreu durante os diálogos efetivados no processo de interação. A percepção dos equívocos foi positiva por visibilizar a real situação de aprendizagem dos alunos. Se a atividade

fosse, no âmbito da docência, certamente iria colaborar na melhoria do processo didático-metodológico do professor.

Ressaltamos novamente que, embora nossa pesquisa não compreenda a investigação e a análise da interatividade, aqui fica a sugestão para uma nova investigação. Em acordo com Silva (2010), é possível dizermos que na maioria dos fragmentos expostos, até o momento e naqueles que traremos a seguir, observamos a ocorrência dos três binômios: participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade, tratados pelo autor em sua obra *Sala de aula interativa*.

Apresentamos dois outros momentos em que percebemos indícios de interação mútua. Conforme as ideias de Primo (2008), ambos com o enfoque na questão que levantamos referente à primeira atividade que eles desenvolveram no espaço presencial, se ela caracterizava ou não a metodologia Resolução de Problemas.

- ☺ *Sandra: [...] e com relação ao que eu fiz com vocês: eu trouxe os problemas, deixei que vocês optassem pela montagem dos grupos, depois foi feito o sorteio dos problemas e deixei vocês resolverem os problemas. Certo?! De acordo com o que vocês conhecem de Resolução de Problemas como alternativa metodológica, como metodologia, como tendência da Educação Matemática, que são terminologias utilizadas pra caracterizar a Resolução de Problemas, a História da Matemática, a Modelagem e todas as outras, vocês acham que **o que eu fiz, a forma como eu fiz** até o presente momento foi Resolução de Problemas? [eu friso na minha fala os termos em negrito].*
- ☺ *Darciano: eu acho que sim, **mas...** teria que ter um pouquinho mais de acompanhamento por parte sua pra resolver, pra tentar ajudar mais, pra conseguir mais um pouquinho. [Darciano deu ênfase à palavra em negrito].*
- ☺ *Sandra: então faltou o acompanhamento...*
- ☺ *Darciano: é...*
- ☺ *Sandra: do professor no caso, que naquele momento eu fazia o papel do professor.*
- ☺ *Darciano: aham... [concordância].*
- ☺ *Sandra: só isso?*

- ☺ *Darciano: eu acho que sim!*
- ☺ *[...]*
- ☺ *Darciano: eu não sei se teve ou não... teve, por exemplo, um debate assim, ou alguma coisa no final... de que vocês resolveram o problema?*
- ☺ *Tiago: no grupo até sim... teve uma conversa... Eu acho que foi, acho que foi Resolução de Problemas, porque a gente tinha... foi apresentado um problema de uma forma clara ali, e que a gente de uma maneira ou outra a gente queria achar a solução desse problema. O modo como foi apresentado, eu achei interessante, foi uma forma clara, a gente não se conhecia, então isso torna um pouco mais difícil, quem sabe na sala de aula seja bem diferente, pois você tem um contato contínuo com o aluno e também acho que depende de classe pra classe também como que você vai trabalhar isso, então...*
- ☺ *Darciano: do quê você vai trabalhar...*
- ☺ *Tiago: eu acho que o momento foi é... trazido esses problemas pra gente, eu acho que realmente se caracterizou como Problema...*

Embora inicialmente, tanto Darciano quanto Tiago tenham falado que o que fizemos foi Resolução de Problemas, mediante interações e mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas Tiago acaba apontando que o que fizemos caracterizou apenas Problema, ou seja, realizamos apenas a resolução dos problemas e não a caracterizamos como metodologia.

Nesse mesmo fragmento também é possível observarmos a interação face a face descrita por Thompson (2004), tendo em vista que no diálogo estabelecido entre Darciano e Tiago (com intervenções da pesquisadora) aparece a característica interativa dialógica devido ao fato de ter ocorrido ida e volta no fluxo de informação e comunicação entre eles.

Ainda, nesse mesmo fragmento, há “*deixas simbólicas*” (THOMPSON, 2004). Elas estão retratadas em nossa fala quando utilizamos o termo “certo!?”. Ao ouvir a gravação de áudio da atividade de retomada das discussões, após a realização do *Chat*, pela entonação da voz, é possível percebermos a utilização deste termo no sentido de afirmar e questionar ao mesmo tempo, esperando a afirmação ou negação dos interagentes pela colocação feita, sendo que essa normalmente acontece com um aceno de cabeça. Outro ponto a ser destacado são

as mudanças na entonação da voz para dar ênfase a uma determinada palavra, isso está caracterizado na nossa fala e na de Darciano. Observamos que “deixas” como essas ocorrem em inúmeros momentos durante o desenvolvimento da atividade realizada no espaço presencial.

Algum tempo depois, retomamos essa questão com Lisiane e Taiana devido ao fato de elas terem chegado um pouco depois do horário de início da atividade. E na conversa estabelecida com Taiana é possível observar indícios de interação mútua (PRIMO, 2008).

- ☺ *Sandra: Taiana, o quê que você me diz?*
- ☺ *Taiana: eu acho que foi...*
- ☺ *Risos...*
- ☺ *Taiana: pois é, a professora deu um problema, no caso pra nós utilizar os conhecimentos que nós já tínhamos e pra... eu acho que foi uma Resolução de Problemas. A professora, digamos assim, como se fosse... poderia iniciar um conteúdo com aquele problema.*
- ☺ *Sandra: e nós iniciamos esse conteúdo Taiana? Será que foi Resolução de Problemas?*
- ☺ *Segundos de silêncio. [é possível perceber pela fisionomia da Taiana que ela fica muito pensativa].*
- ☺ *[...]*
- ☺ *Taiana: nós utilizamos só como Problemas, mas poderia digamos fazer uma Resolução de Problemas utilizando eles.*
- ☺ *Sandra: e o quê que faltou? Ou não faltou nada?*
- ☺ *Taiana: ah, faltou digamos, um negócio pra colocar, digamos nos conteúdos matemáticos, digamos assim... é digamos a...*
- ☺ *Eli: iniciar um conteúdo a partir daquilo!*
- ☺ *Taiana: é! Iniciar um conteúdo!*
- ☺ *Sandra: faltou uma sequência daquela aula Taiana?!*
- ☺ *Taiana: isso é. [sussurrado].*
- ☺ *Sandra: isso?*
- ☺ *Taiana: aham. [concordância].*

No fragmento apresentado é possível percebermos que Taiana inicialmente diz que a atividade que foi realizada em sala de aula caracterizou a Resolução de Problemas como metodologia. Mediante interações, ela muda sua percepção dizendo que da forma como a atividade foi feita era apenas Problema, ou seja, a resolução dos problemas sem preocupar-se com os encaminhamentos metodológicos. Também é possível observarmos, nesse mesmo fragmento, a interação face a face descrita por Thompson (2004). No diálogo estabelecido com Taiana, percebemos a característica interativa dialógica devido ao fato de ter ocorrido ida e volta no fluxo de informação e comunicação.

Nesse mesmo fragmento podemos dizer que a aluna mobilizou-se, colocou-se em movimento para aprender (CHARLOT, 2000). Fundamentando-nos em Polya (1995), Branca (1997), Schoenfeld (1997), Kantowski (1997) e D'Ambrosio (2010), referenciais teóricos estudados por ela e por sua turma, podemos observar que houve a mobilização de conhecimento do conteúdo de Resolução de Problemas. Aqui nos referimos a Taiana, no entanto, podemos estender essa análise aos outros alunos, pois todos se envolveram nas e pelas atividades, participaram, interagiram, mobilizaram conhecimentos e não permaneceram apenas na discussão do que estava diretamente relacionado à temática e a um autor específico, mas estabeleceram relações entre os diversos autores estudados na disciplina.

Atrrelado à ideia de mobilização de conhecimentos, aqui exposta, trazemos fragmentos que mostram como os alunos compreendem e manifestam sua construção conceitual sobre o termo “problema”. Para Eli “problema” é *“algo que a gente não vê a resposta assim... [...] sem solução e naquele momento a gente não vê solução e a gente precisa analisar pra tentar achar um jeito de resolver aquela situação...”*.

Já para Darciano, “problema” é *“quando a gente não conhece o algoritmo ou uma fórmula que resolva, vai ter que procurar um **método** de resolver!”* Interessante pontuar na fala de Darciano que ele utiliza-se de uma possibilidade comunicativa apresentada pela interação face a face: enfatizar algo que o comunicador deseja que seja percebido pelo ouvinte. No caso de Darciano, ele enfatizou a palavra “método”. Ao fazer isso ele chama a atenção para a necessidade de, ou seja, é essencial que o aluno procure um método de resolver o problema, e isso caracterizou a mobilização de conhecimento do conteúdo de Resolução de Problemas (POLYA, 1995).

A mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas também pôde ser observada quando o aluno Darciano mostra como compreendeu e manifesta sua construção conceitual sobre a metodologia de Resolução de Problemas: “[...] *com Resolução de Problemas você vai iniciar tua aula com um problema e vai chegar num conteúdo que você... talvez propôs levando aquele problema pros alunos resolver, problema teórico, problema não é... você logo já conhece só vai ter que... utilizar um algoritmo e alguma coisa que resolva!*”.

Interessante pontuar que com essa colocação de Darciano, Eli mobiliza-se, coloca-se em movimento para aprender, segundo Charlot (2000). E, diz: “*não! Foram Problemas!*” Isso ela fala prontamente quando estamos discutindo se a forma como a atividade de resolver problemas caracterizou ou não a Resolução de Problemas como metodologia. Ela complementa: “*analizando a ideia do Darciano, foram Problemas!*”.

Faz-se importante salientarmos que na fala, Eli fez uso do termo “analizando”, porque o uso deste termo evidencia a ocorrência de um movimento para a aprendizagem que supera a simples absorção de conteúdos. Se a interação entre os alunos possibilitou a análise de um sobre a expressão do outro, então a interação pode possibilitar uma aprendizagem efetiva. Os fragmentos expostos acima suscitam indícios de mobilização de conhecimentos através de interações mútuas e provocam um movimento de aprendizagem reflexivo, no sentido de que este movimento implica uma tomada de consciência pelo pensamento e pelas trocas entre os pares de informações.

Essa situação também é possível de ser observada em relação à discussão sobre Contrato Didático, levantada por nós: “Sandra: *vocês não mencionaram, mas de acordo com os materiais que a professora Celine me passou vocês leram a respeito de Guy Brousseau, e ele menciona **contrato didático**. Lembram-se? [...] Vocês acham que quando a gente vai utilizar a Resolução de Problemas, ou qualquer outra metodologia, pode ser Modelagem pode ser História da Matemática, vocês acham que **é necessário ou não é necessário** pensar no contrato que Guy Brousseau coloca pra gente?*”.

Importante mencionar que esse conteúdo perfaz a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e pode ser entrelaçado a Resolução de Problemas, mas não é, especificamente, a Resolução de Problemas. Embora não seja, os conhecimentos de contrato didático e de contrato pedagógico foram mobilizados

pelos alunos. Inicialmente os alunos apresentam uma dificuldade de conteúdo, isso fica retratado principalmente na fala de Eli, no entanto, os alunos não esmorecem na tentativa de compreensão:

- ☺ *Darciano: contrato didático-pedagógico...*
- ☺ *Segundos de silêncio; Suspirar de alguém (pareceu ser de Eli);*
- ☺ *[...]*
- ☺ *Eli: não sei exatamente se é tipo... a gente leu o último texto ali como é que ficou?!...*
- ☺ *Darciano: falava alguma coisa ali...*
- ☺ *Eli: falava só que acabou confundindo meio as ideias.*
- ☺ *Darciano: eu acho que sim...*
- ☺ *Eli: o contrato didático seria aquele que a o alu... o professor, digamos assim, no primeiro dia de aula chega e expõe as ideias, a maneira como ele vai trabalhar, vamos dizer assim, as provas, os trabalhos, o que ele vai utilizar, a maneira que vai ser a nota, as coisas assim!?*
- ☺ *Segundo de silêncio.*
- ☺ *Eli: ou é o contrato pedagógico que é essa ideia?*
- ☺ *[...]*

Os alunos continuam a busca pela compreensão e manifestam sua construção conceitual sobre os termos em pauta: Contrato Didático e Contrato Pedagógico. Para essa construção, trouxemos a professora Celine à cena tendo em vista o papel de mediadora por ela realizado.

- ☺ *Darciano: o contrato pedagógico é a relação entre professor e aluno.*
- ☺ *Celine: e daí contrato didático tem a ver com o conteúdo de matemática...*
- ☺ *Darciano: é... [...] então, contrato didático – relação do professor, aluno e conteúdo.*
- ☺ *[...]*
- ☺ *Darciano: o pedagógico – professor e aluno.*

No fragmento trazido é possível observarmos a construção das ideias realizada por Darciano. As palavras dele evidenciam que ele está construindo a

compreensão do conteúdo da disciplina. É possível dizer ainda que ele está, segundo Charlot (2000), mobilizando-se, colocando-se em movimento e com isso mobilizando o conhecimento sobre Contrato Didático e Contrato Pedagógico (BROUSSEAU, 2009).

Um último fragmento que trazemos também se refere a um conteúdo que perfaz a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática e que pode ser entrelaçado à Resolução de Problemas, mas que não é, especificamente, a Resolução de Problemas. Embora não seja, os conhecimentos sobre o uso da calculadora como recurso tecnológico foram mobilizados pelos alunos. Isso ficou retratado na fala de Simone: *“eu creio que quando o objetivo não é o cálculo, e sim sei lá, tipos de estratégias, ou... a resolução em si, e não a conta, operações básicas ou problemas simples onde no enunciado já se diz o que é pra fazer, eu acredito que sejam problemas que realmente o aluno tenha que pensar, usar, criar estratégias, desenvolver vários cálculos pra encontrar a solução.”*

Mediante o fragmento exposto podemos dizer que, segundo Charlot (2000), a aluna mobilizou-se e mobilizou conhecimentos sobre a calculadora como recurso tecnológico (DUEA *et al*).

Quando a aluna mencionou *“[...] tipos de estratégias [...]”* e *“[...] realmente o aluno tenha que pensar, usar, criar estratégias, desenvolver vários cálculos pra encontrar a solução [...]”*, podemos perceber que ela está mobilizando conhecimentos de Resolução de Problemas. As colocações de Simone podem ser entrelaçadas às colocações feitas por Darciano quando o aluno busca compreender e manifestar sua construção conceitual sobre o termo “problema” e dá ênfase à necessidade de *“procurar um método de resolver!”*. Também quando ele busca diferenciação metodológica entre Problema e Resolução de Problema: *“com Resolução de Problemas você vai iniciar tua aula com um problema e vai chegar num conteúdo que você... talvez propôs levando aquele problema pros alunos resolver, problema teórico, problema não é... você logo já conhece só vai ter que... utilizar um algoritmo e alguma coisa que resolva!”*

O exposto até o momento nos permitiu observar que através de interações mútuas (ou não) os alunos mobilizaram-se, segundo o pensamento de Charlot (2000). Houve a mobilização de conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas e de conteúdos que podem ser entrelaçados a esse, isso é devido a termos nos fundamentado em Polya (1995) e nos demais referencias teóricos

estudados pelos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática. Diante de tudo isso, podemos considerar que o uso dos recursos *Chat* e Diário provocou discussões e nos mostrou que estes recursos podem, sim, potencializar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos da Licenciatura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término desta caminhada é chegado o momento de tecermos algumas considerações sobre as investigações realizadas e os resultados encontrados no decorrer desta pesquisa.

Principiamos pelo fato de termos possibilitado, em situação de prática, conhecimento sobre a cultura digital aos alunos da quarta série (anos 2009 e 2010) do Curso de Licenciatura em Matemática da instituição de Ensino Superior pesquisada. Isso porque lhes foi oportunizado um primeiro contato com os recursos *Chat* e *Diário*, disponíveis no AVA “Curso: Educação Matemática” hospedado na plataforma Moodle. Perante esse primeiro contato há a possibilidade de que, em outros momentos, os alunos envolvidos na pesquisa busquem aprofundamento dos conhecimentos sobre esses recursos e utilizem-nos como recurso didático-pedagógico para suas aulas ou para sua própria formação.

Em relação às professoras envolvidas nessa pesquisa, podemos dizer que foi proporcionado, além do contato com o referido AVA e seus recursos, uma nova possibilidade metodológica que poderá ser utilizada nas aulas da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática visando potencializar o processo de ensino e de aprendizagem que, conforme já foi mencionado no decorrer desta pesquisa, não necessariamente deverá ficar restrito a essa disciplina, ou ainda, aos alunos da quarta série. A integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais, visando à dinamização da aprendizagem, à interação e à comunicação entre alunos e entre professor e alunos numa perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa pode ser estendida a todas as disciplinas da grade curricular do curso em questão e também a outros cursos de licenciatura existentes na instituição pesquisada (Pedagogia, Letras, História, etc.).

Pontuamos isso em função de termos observado no decorrer da pesquisa que as formas de utilização das TIC podem ser reveladoras de práticas pedagógicas e, sobremaneira, um fomento para a colaboração entre pares. A isso acrescentamos que a integração dos recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial pode trazer um enorme potencial, principalmente para a comunicação e interação entre aluno-aluno e professor-aluno além de prolongar as situações de aprendizagem para além do espaço e do tempo das aulas.

Ao prolongarmos situações de aprendizagem para além do espaço e do tempo das aulas, criamos uma figura de linguagem que denominamos “sala de aula expandida”, ou seja, a sala de aula toma uma nova dimensão: espaço presencial mais espaço virtual igual à potencialização do processo de ensino e de aprendizagem. Essa potencialização ocorreu por possibilitar ao professor no momento em que estava no espaço virtual “ouvir” a todos os alunos, situação que no espaço presencial torna-se difícil de conseguir devido a sua dinâmica. Ou seja, o espaço virtual permite ao professor “ouvir” detalhadamente cada um de seus alunos, observar e analisar de forma contínua e minuciosa suas aprendizagens, suas dificuldades, seus progressos na construção e sistematização dos conhecimentos.

Esse fato nos levou a observar a complementaridade existente entre o espaço presencial e o espaço virtual. Ainda nos foi possível vislumbrar que o professor pode oportunizar aos seus alunos situações para aprofundamento do conhecimento (no caso dessa pesquisa, sobre Resolução de Problemas como possibilidade metodológica), simultaneamente à aprendizagem da utilização de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial, possibilitando dessa forma, mais momentos para debates e reflexões além daqueles oportunizados no espaço presencial.

Percebemos que a incorporação de recursos disponíveis em ambientes virtuais no Ensino Presencial poderá acarretar alterações metodológicas na organização do trabalho docente sob o âmbito metodológico assim como na prática pedagógica vigente. Concordamos com Kenski (2003) que se fará necessária uma reorganização dos objetivos educacionais, reorganização esta que provocará mudanças que devem ser incorporadas ao projeto pedagógico das instituições educativas.

Alusivo ao desenvolvimento das atividades desenvolvidas utilizando-se dos recursos disponíveis no AVA, *Chat* e Diário, é possível afirmarmos que estes recursos podem se constituir em potencializadores das práticas pedagógicas auxiliando no processo de ensino e de aprendizagem em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática. Essa potencialização ocorreu no sentido metodológico do desenvolvimento das atividades, devido ao fato de que estes recursos serviram como registros em movimento, o que nos possibilita dizer que a aprendizagem se deu em movimento, movimento este acompanhado pelas professoras.

A utilização desses recursos permitiu às professoras e aos alunos uma retomada das falas e anotações de todos os participantes das atividades de maneira clara, na linguagem do aluno, de acordo com a percepção deles em seu processo de aprendizagem. Os diálogos foram provocados pelas abordagens de cada um, cujo recurso permitiu ocorrer. Além do momento vivo em que as falas ocorreram, ficaram gravadas. Basta o professor acessar o AVA, localizar o *link* da atividade desejada, abri-lo para então, ler e reler quantas vezes julgar necessário. O professor pode identificar e analisar as interações e as mobilizações de conhecimentos matemáticos que ocorreram durante o desenvolvimento das atividades no AVA e planejar, de maneira mais consistente, a aula seguinte.

Um fato interessante é que os alunos também têm acesso a essas falas e anotações. Além de o próprio aluno poder rever sua “fala” o professor pode agregar estas “falas” impressas, ou seja, os registros escritos, à sua dinâmica didático-metodológica. É possível, por exemplo, solicitar que os alunos as consultem com antecedência e tragam seus comentários e observações para o momento da discussão coletiva.

Ao pensarmos nas discussões e atividades realizadas apenas no espaço presencial não temos essa possibilidade de resgate dos registros escritos das falas e anotações de todos os participantes das atividades. Mesmo que a característica interativa dialógica (THOMPSON, 2004) esteja presente nas interações face a face, a conversa pode tomar um novo rumo e algumas questões permanecerem em aberto no espaço presencial. Discussões não serão aprofundadas e aspectos conceituais de determinado curricular não serão visibilizados, tais como observamos ser possível com as atividades realizadas nessa pesquisa.

Tecemos essas colocações pelo fato de termos percebido nas atividades desenvolvidas durante a Aplicação 1 e a Aplicação 2, que alguns aspectos apresentaram a necessidade de serem elucidados e/ou potencializados, dentre eles: aprofundamento da reflexão sobre o conteúdo Resolução de Problemas; aprofundamento da reflexão sobre os conteúdos matemáticos envolvidos e como os mesmos poderiam ser abordados no Ensino Fundamental e no Ensino Médio utilizando-se da Resolução de Problemas como metodologia de ensino; desenvolver o processo de justificação, visto que os alunos da licenciatura apresentaram dificuldades no momento de realizar o registro da resolução dos problemas; aprofundar a discussão e o entendimento sobre Resolução de Problemas como

metodologia de ensino e sobre os problemas propostos e outras formas para a utilização destes mesmos problemas nas aulas para o Ensino Fundamental e Médio, dentre outros.

Devido à percepção dessas necessidades no desenvolvimento das atividades, devido à possibilidade de retomada dos pontos que se percebam necessários, devido à possibilidade de estruturação de aulas que a integração dos recursos do AVA permite ao professor e aos alunos, vislumbramos possibilidades de melhorias no processo de ensino e de aprendizagem se pensarmos na utilização articulada do ambiente presencial e do ambiente virtual. Ou seja, observamos que é possível oportunizar aos alunos do curso de Licenciatura em Matemática mais e propícios momentos para interação e mobilização de conhecimentos se trabalharmos com esses dois espaços em uma perspectiva de ambientes articulados: realização de atividade em sala de aula – registro no AVA – retomada de pontos pendentes – atividade desenvolvida em sala de aula – registros no AVA – retomada de pontos pendentes – atividade desenvolvida em sala de aula...



FIGURA 11 – MOVIMENTO DAS ATIVIDADES: AMBIENTE PRESENCIAL E AMBIENTE VIRTUAL

FONTE: O autor (2011).

Esse movimento, que não necessariamente possui um começo nem um fim, ou ainda, uma ordem pré-determinada para acontecer, nos leva a considerar que os recursos de ambientes virtuais – *Chat* e *Diário* – ajudam a potencializar o processo de ensino e de aprendizagem na Educação Presencial.

Assim afirmamos por termos constatado pela pesquisa que o *Chat* permite que todos os interagentes tenham voz e vez; mesmo os “menos falantes” tem a oportunidade de se pronunciar, debater e sustentar seus pensamentos, interrogar,

interpelar os colegas quando não compreendeu, ou ainda, discordar e argumentar de forma contrária sobre algo que foi mencionado no decorrer do *Chat*. Tais possibilidades não necessariamente, precisam ocorrer de maneira imediata ou de modo linear, pois no *Chat* pode ocorrer mais de uma conversa ao mesmo tempo, os registros já postados podem ser lidos e relidos em tempos diversos e diferentes e uma discussão pode ser retomada por um dos interagentes, tanto pelo professor como por alunos. Reforçamos o que dizemos pelo fato de que após o *Chat* acontecer, o professor e seus alunos podem acessá-lo, ler, reler, pontuar tudo aquilo que ficou pendente e realizar, se necessário, mais uma discussão no espaço presencial, em caso contrário, dar andamento as aulas e seguir para outro conteúdo. Diante dessa potencialidade do *Chat* foi possível observarmos que a partir do resgate e leitura destes registros o professor pode planejar novas ações durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Quanto ao Diário, este recurso pode ser utilizado como um registro em movimento da aprendizagem dos alunos, permitindo ao professor realizar *feedbacks*, no sentido já exposto nessa pesquisa. Ou seja, não nos reportando-se à noção de retroalimentação em uma perspectiva informacional, mediante uma interação mecanicista entre aluno e professor, mas sim, visando à construção de uma relação cooperativa entre eles.

Perante os registros postados pelos alunos nesse espaço foi possível percebermos que o Diário viabiliza um processo de avaliação contínua, pois se mostrou um auxiliador no processo de identificação individual da aprendizagem de cada aluno, auxiliando o professor a trabalhar efetivamente na perspectiva de investigar para intervir. Foi possível observarmos o mesmo que Scherer (2005), ou seja, que a partir do resgate/leitura destes registros o professor pode planejar novas ações durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao pensarmos em aulas organizadas nesta perspectiva, podemos pressupor que haverá mudanças no processo de ensino e de aprendizagem como um todo pelo fato de serem mediadas por diferentes recursos didático-pedagógicos.

Além dos recursos de ambientes virtuais – *Chat* e Diário – auxiliarem no processo de ensino e de aprendizagem na Educação Presencial, mediante a investigação e análise dos dados coletados empiricamente, foi possível constatarmos, sim, que possibilidades de interação (THOMPSON, 2004; PRIMO, 2008) e mobilização de conhecimentos matemáticos (CHARLOT, 2000) puderam ser

identificadas nos alunos do curso presencial de Licenciatura em Matemática pesquisado, a partir da Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem nas aulas de Metodologia do Ensino de Matemática.

É possível afirmar ainda que devido às ocorrências da característica interativa dialógica (THOMPSON, 2004) e de interações mútuas e reativas – simultâneas ou não (PRIMO, 2008) que os sujeitos da pesquisa conseguiram chegar a uma solução, independente de esta estar correta ou não, para os problemas propostos na atividade desenvolvida no espaço presencial. Essa mesma afirmação pode ser feita em relação às atividades desenvolvidas no espaço virtual utilizando-se do *Chat* e do Diário.

Podemos dizer que os alunos, de acordo com Charlot (2000), demonstraram o desejo de saber. Também podemos dizer que houve mobilização, que os alunos mobilizaram-se, colocaram-se em movimento para aprender. Fundamentando-nos em Polya (1995) e nos demais referenciais teóricos estudados pelos alunos da quarta série do curso presencial de Licenciatura em Matemática, podemos concluir que houve mobilização dos conhecimentos do conteúdo de Resolução de Problemas na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática.

Além do conteúdo específico sobre Resolução de Problemas, os alunos mobilizaram conteúdos que, de certa forma, estão entrelaçados a essa metodologia de ensino. Conforme já citamos: o uso da calculadora em atividades de resolução de problemas (DUEA *et al*, 1997); e, Contrato Didático e Contrato Pedagógico (BROUSSEAU, 2009).

Em relação às discussões sobre Contrato Didático e Contrato Pedagógico (BROUSSEAU, 2009), esta atividade aconteceu num terceiro momento quando realizamos o retorno ao espaço presencial. Os alunos, inicialmente, apresentaram uma dificuldade de conteúdo. No entanto, eles não esmoreceram na tentativa de compreensão, mas sim, continuaram a busca pela mesma e manifestaram sua construção conceitual sobre os termos em pauta: Contrato Didático e Contrato Pedagógico.

Diante do acontecido, podemos assegurar que retomar determinada temática é uma atitude trivial, algo que acontece no cotidiano didático da sala de aula, ou nas situações de aprendizagem. Nesse sentido, julgamos que a temática “Contrato Didático e Contrato Pedagógico” poderia ser retomada em um novo *Chat*, para isso seria interessante o professor propor novas leituras sobre essa temática.

Então fica o seguinte questionamento: o que aconteceria se tivéssemos realizado um novo *Chat*?

Além desse questionamento há outros que nos instigam a realização de uma nova pesquisa, dentre eles destacamos: “Como seriam as interações se os problemas tivessem sido propostos no AVA?”; “Quais seriam as possibilidades de interação e de mobilização de conhecimentos se esses alunos não tivessem participado do *Chat* no mesmo laboratório?”; “E se fosse uma proposta bimodal?”.

A busca por respostas a esses questionamentos e outros que surgirão ao longo da caminhada que continuaremos a trilhar como educadoras e pesquisadoras é o caminho a ser seguido. Prosseguiremos na investigação e análise dos diferentes recursos disponíveis em ambientes virtuais de aprendizagem como potencializadores do processo de ensino e de aprendizagem na Educação Presencial por julgarmos que, por efeito de retorno, a Educação Presencial pode se beneficiar com o uso das TIC e dos recursos que são utilizados na/para Educação a Distância.

À vista do exposto até o momento, julgamos que a integração das TIC e dos recursos disponíveis em ambientes virtuais no processo de ensino e de aprendizagem pode ser a oportunidade para o professor questionar seus hábitos de trabalho, fundamentando-o na revisão das finalidades pedagógicas e na forma de mobilizar modos para alcançá-las. Visto que, as formas de utilização das TIC e dos recursos disponíveis em ambientes virtuais podem ser reveladoras de práticas pedagógicas e, sobretudo, um fomento para a colaboração entre pares e a participação do professor na concepção, gestão e regulação dos dispositivos de formação, podendo ter como consequência práticas inovadoras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. de. **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.

ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais – pesquisa quantitativa e qualitativa.** 2.ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

BAIRRAL, M. A. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância.** Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução de: RETO, L. A. R; PINHEIRO, A. Lisboa: Edições 70, 2002.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância.** 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

BEZERRA, M. J. **Matemática para o ensino médio: volume único.** São Paulo: Scipione, 2001. – (Série Parâmetro).

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a Abordagem Fenomenológica. In: BORBA, M. de C.; Araújo, J. de L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.101-114.

BITTAR, M. A Parceria Escola X Universidade na Inserção da Tecnologia nas Aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: CUNHA, A. M. de O. [et al] (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.** XV ENDIPE, Minas Gerais. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 591-609.

BORBA, M. de C.; MALHEIROS, A. P. dos S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a distância online.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BRANCA, N. A. Resolução de Problemas como Meta, Processo e Habilidade Básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p.4-12.

BRASIL. Congresso Nacional. (1996). **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 27 de abril de 2010.

BRASIL. Congresso Nacional. (1996). **Lei 5692 de 11 de agosto de 1971**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/15692_71.htm>. Acesso em 27 de abril de 2010.

BRASIL. Governo do Estado do Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para as Séries Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio**. Curitiba: 2008. Disponível: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrize/diretrizes/diretrizesmatematica72008.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. (1998). **Decreto n. 2494/98**. Regulamenta o Artigo 80 da Lei 9494/96 e dá outras providências. <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109744/decreto-2494-98>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Plano Nacional de Educação – PNE**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>>. Acesso em: 04 de junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Portaria n.º 4.059 de 10 de dezembro de 2004**. Revoga a Portaria n. 2.253/2001, de 18 de outubro de 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura / e-ProInfo. **Mídias na Educação – Ciclo Básico**. Disponível em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação (2001). **Portaria n.º 2253 de 18 de outubro de 2001**. Autoriza as instituições de ensino superior a ofertarem disciplinas não presenciais. Disponível em: <<http://www.unesp.br/proex/portaria2253.htm>>. Acesso em: 04 de junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. (1998). **Portaria n. 301/98**. Diário Oficial, 09 de abril de 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/port301.pdf>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Programa – Um Salto para o Futuro**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/>>. Acesso em: 27 de abril de 2010.

BRITO, G.; MENTA, I. **GEPETE: Educação Bimodal em/para profissionais da educação**. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Anais do SBIE 2007. Disponível em: <http://www.sitedaescola.com/downloads/gepete_sbie.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2010.

BROUSSEAU, G. **Guy Brousseau**: a cultura matemática é um instrumento para a cidadania. Revista Nova Escola. Edição 228/Dezembro 2009. Entrevista concedida a Thais Gurgel. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/cultura-matematica-instrumento-para-cidadania-guy-brousseau-calculo-518776.shtml>>. Acesso em: 02 de novembro de 2010.

BRUCE, B. C.; LEVIN, J. A. **Educational Technology**: Media for Inquiry, Communication, Construction, and Expression. Journal of Educational Computing Research. v. 17, n. 1, 1997. p. 79 – 102. Disponível em: <<http://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/13421>>. Acesso em 02 de junho de 2010.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 32-48.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CURY, H. N. A formação dos formadores de professores de Matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: CURY, H. N. (Org.) **Formação de Professores de Matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. cap. 1, p. 11-28.

D'AMBRÓSIO, B. **A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo1.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 2007.

DEGUIRE, L. J. Polya Visita a Sala de Aula. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 99-113.

DEMO, P. **Educação e qualidade**. Campinas: Papirus, 1994.

DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2006.

DIAS, M. R. *et al.* **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática (PPC)**. União da Vitória (PR), Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras – FAFIUV, 2009.

DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 87-97.

DOUGIAMAS, M. **Improving the effectiveness of tools for Internet based education**. In: Teaching and Learning Forum, 2000. Disponível em:

<<http://otl.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/dougiamas.html>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2010.

DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. C. **Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called Moodle**. In: HERDSA Conference, 2002. Disponível em: <<http://dougiamas.com/writing/herdsa2002/>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2010.

DUEA, J. et al. Resolução de problemas com o uso da calculadora. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 165-176.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 10.ed. Traduzido por Rosisca Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRACIAS, T. A. S. **A natureza da reorganização do pensamento em um curso a distância sobre “Tendências em Educação Matemática”**. 167 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática, Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem de Matemática e seus Fundamentos Filosóficos-Científicos), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro: 2003.

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam Matemática. 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: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p. 128-151.

GUZMÁN, M. de. **Aventuras Matemáticas**. Por Joaquim Pinto. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/Ciencias/artigos/polya/Polya_Guzman.pdf>. Acesso em: 24 de agosto de 2010.

HORA, D. M.; GONÇALVES, R. R.; COSTA, W. da. **A construção de uma proposta para o Estágio Supervisionado na modalidade a distância**. Eccos: revista científica. Vol. 10, n.1. São Paulo: Universidade 9 de julho. jan./jun. 2008. p.125-142, Semestral – ISSN: 1517-1949.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO: Cursos profissionalizantes e Cursos supletivos. Disponível em: <<http://www.institutouniversal.com.br/>> Acesso em: 27 de abril de 2010.

KALINKE, M. A. **Internet na Educação**. Curitiba: Chain, 2003.

KANTOWSKI, M. G. Algumas Considerações Sobre o Ensino para a Resolução de Problemas. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na**

matemática escolar. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 270-282.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** Campinas, SP: Papirus, 2003. (Série Prática Pedagógica).

KUMMER, M. J. **Aprendizagem Cooperativa – Uma abordagem em cursos bimodais de Especialização usando o Ambiente Virtual de Aprendizagem – Eureka.** 158 p. Dissertação (Mestrado em: Educação, Comunicação e Tecnologia) – Setor de Educação, Pontifícia Universidade Católica. Curitiba: 2006. Disponível em: <<http://revista.unibrasil.com.br/index.php/retdu/article/viewFile/1/1>>. Acesso em: 07 de junho de 2010.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** 2 ed. Traduzido por Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 1996.

LORENZATO, S.; VILA, M. do C. **Século XXI: qual Matemática é recomendável?** Revista Zetetiké. Ano I – nº1 / 1993, p. 41-49.

MAROTO, Maria Lutgarda Mata. **Educação a Distância: aspectos conceituais.** Rio de Janeiro (RJ), CEAD, Ano 2, nº8, jul./set., SENAI-DR, 1995.

MENEGOTTO, D. B. **Práticas Pedagógicas on line: os processos de ensinar e de aprender utilizando o AVA – UNISINOS.** 179p. Dissertação (Mestrado em: Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2006.

MÓDULO 7 – Mídias informática, 2010. Disponível em: <http://www.nead.ufpr.br/modulo7_informatica/>. Acesso em: 26 de julho de 2010.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G.. **Educação a Distância: uma visão integrada.** [tradução Roberto Galman]. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M. **As mídias na educação.** Texto extraído do livro Desafios na Comunicação Pessoal. 3 ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm>. Acesso em: 24 de agosto de 2010.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância.** Disponível em: <http://umbu.ied.dcc.ufmg.br/moodle/file.php/117/Nivel_0/Conteudo/O_que_educacao_a_distancia.pdf>. Acesso em: 18 de agosto de 2009.

MORAN, J. M. **Pedagogia integradora do presencial-virtual.** Set. 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prf/moran/pedagogia.htm>>. Acesso em 07 de junho de 2010.

MORAN, J. M. **Propostas de mudança nos cursos presenciais com educação on-line.** Set. 2004. Disponível em: <www.eca.usp.br/prof/moran>. Acesso em: 07 de Junho de 2010.

MOREIRA, P. C.; DAVID M. M. M. S. **A Formação Matemática do Professor: licenciatura e prática docente escolar.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 3.ed. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MOURA, T. R. A. de; CRUZ, D. M. **O professor midiático no ensino presencial: uma pesquisa sobre o apoio docente para a virtualização da sala de aula.** In: Cadernos de Educação | FAE/PPGE/UFPel | Pelotas [31]: 291 - 306, julho/dezembro 2008. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/fae/caduc/downloads/n31/15.pdf>> Acesso em: 29 de junho de 2009.

MYERS, M. D. **Qualitative research in information systems.** Disponível em: <<http://www.qual.auckland.ac.nz/>> Acesso em: 03 de junho de 2010.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. A Formação do Professor que Ensina Matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores de GT 7 da SBEM. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A Formação do Professor que Ensina Matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008, p. 7-26.

ONTORIA, A. *et al.* **Mapas Conceptuales: una tecnica para aprender.** 5.ed. España: Narcea, S.A. de Ediciones, 1995.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999, p.199-218.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática a través da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004, p. 213-231.

ONUCHIC, L. de la R. **Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no mundo.** Palestra de encerramento do Institute for Social and Economic Research and Policy – ISERP. 2007. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo3.pdf>. Acesso em: 25/01/2010.

PEIXOTO, J. **A inovação pedagógica como meta dos dispositivos de formação a distância.** Eccos: revista científica. Vol. 10, n.1. São Paulo: Universidade 9 de julho. jan./jun. 2008, p. 39-54. Semestral – ISSN: 1517-1949.

PENTEADO, M. G., Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: PENTEADO, M.G. **Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teacher.** *Ways of knowing Journal*, 1 (2), p.23–35, 2001.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PRADO, E. C. do; ROSA, A. C. S. da. **A interatividade na educação a distância**: avanços e desafios. *Eccos: revista científica*. Vol. 10, n.1. São Paulo: Universidade 9 de julho. jan./jun. 2008. p.169-187. Semestral – ISSN: 1517-1949.

PRETTO, N. de L.; ASSIS, A. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, N. de L.; SILVEIRA, S. A. da. (Org.) **Além das redes de colaboração**: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, 2008. p. 75-83.

PRIMO, A. **Interação mediada por computador**: comunicação, cibercultura, cognição. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

QUEIROZ, V. C. **Curso em ambiente virtual de aprendizagem**: canteiro para germinação de comunidade on line. Tese (Doutorado em Educação: área de Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares) – Setor de Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23102007-142652/>> Acesso em: 26 de julho de 2010.

REIS, M. L. **Relações entre a prática da educação a distância e a estrutura organizacional das universidades**: processos de inovação e a tradição. *Eccos: revista científica*. Vol. 11, n.1. São Paulo: Universidade 9 de julho. jan./jun. 2009. p.265-280, Semestral – ISSN: 1517-1949.

REIS, M. M. V.; ZUFFI, E. M. **Estudo de um Caso de Implantação da Metodologia de Resolução de Problemas no Ensino Médio**. *Bolema*. Rio Claro (SP). Ano 20, 2007. p. 113-137.

ROMANATTO, M. C. **Resolução de Problemas na Formação de Professores e Pesquisadores**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo6.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

SÁ, R. A.; BARRENECHEA, C. A. **Concepção e metodologia de estudos em Educação a Distância I e II – Curso de Pedagogia**: séries iniciais de ensino fundamental na modalidade de Educação a Distância. NEAD/UFPR. Curitiba, 2000.

SÁ, R. A. de. **Educação à Distância**: estudo exploratório e analítico de graduação na área de formação de professores. 422 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2007.

SAUSEN, S. **Formação de professores**: proposta de atividades com enfoque na Resolução de Problemas interligada à Educação a Distância. Monografia de Especialização em Matemática Aplicada. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras – FAFIUV. União da Vitória: 2009.

SCHERER, S. **Uma Estética Possível para a Educação Bimodal: Aprendizagem e Comunicação em Ambientes Presenciais e Virtuais** – uma experiência em Estatística Aplicada à Educação... 241 p. Tese (Doutorado em Educação: Currículo, na linha de Tecnologias Educacionais) – Setor de Educação, Pontifícia Universidade Católica. São Paulo: 2005.

SCHLEMMER, E. “**AVA: Um Ambiente de Convivência Interacionista Sistêmico para Comunidades Virtuais na Cultura da Aprendizagem**”. Tese (Doutorado em: Informática na Educação). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

SCHOENFELD, A. H. Heurística na Sala de Aula. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 13-31.

SILVA, B. A. da. Contrato Didático. In: MACHADO, S. D. A. *et al.* **Educação Matemática: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002, p. 43-64.

SILVA, M. A. **O ensino da língua portuguesa através de comunicação informatizada em ambiente de "chat"**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

SILVA, M. **Internet na escola e inclusão**. In: Integração das Tecnologias na Educação / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

SILVA, M. **Sala de aula interativa a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**. In: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande /MS – setembro 2001. p. 1-20. Disponível em: <<http://galaxy.intercom.org.br:8180/dspace/bitstream/1904/4727/1/NP8SILVA3.pdf>> Acesso em: 29 de junho de 2010.

SILVA, M. **Sala de aula interativa: educação, comunicação, mídia clássica...** 5.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2010.

SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula *online*. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online: fundamentos, interfaces e dispositivos, relatos de experiência**. São Paulo: Edições Loyola, 2006, p. 23-36.

Sobre o Moodle. Disponível em: <http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (SBM); INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA). **Olimpíada Brasileira de Matemática**. Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/provas_gabaritos/>. Acesso em: 07/11/09.

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

THOMPSON, J.B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Tradução de Wagner de Oliveira Brandão. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e Aprendizagem da Matemática na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VALENTE, L.; MOREIRA, P.; DIAS, P. Moodle: moda, mania ou inovação na formação? In: ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Org.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudo de caso**. Salvador: EDUNEB, 2009, p. 35-54.

VIANNA, C. R. **Resolução de Problemas**. Temas em Educação I (Jornadas de 2002). p. 401-410. Organizado por Futuro Congressos e Eventos. Disponível em: <http://www.ghoem.com/textos/e/2002_Jornadas_Marilia.pdf>. Acesso em: 14 de junho de 2009.

VILARES, A. R.; SILVA, M. **Interatividade como Perspectiva Comunicacional no Laboratório de Informática: um desafio ao professor**. In: 28ª Reunião Anual da ANPEd, 2005, Caxambu – Minas Gerais. Trabalhos e Postêres – GT16: Educação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso em: 03 de julho de 2010.

VILLELLA, J. **Ideas para enseñar... a través de problemas**. Montevideo – Uruguay: Zonalibro, 2006.

ZARAMELA, D. C. B. **A formação de professores de matemática à distância na perspectiva de docentes nesta modalidade**. Monografia de Especialização Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba: 2008.

ANEXO 1 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE MATEMÁTICA

Para Ingressantes a partir de 2007

	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA				PRÉ REQUISITOS
		T	PCC	Sem	ANUAL	
1ª S É R I E	Cálculo Diferencial e Integral I	124	20	4	144	
	Fundamentos da Matemática Elementar	124	20	4	144	
	Estatística e Probabilidade	124	20	4	144	
	Geometria	124	20	4	144	
	Fundamentos da Álgebra	62	10	2	72	
	Literatura e Produção de Textos	62	10	2	72	
	Carga Horária Total			20	720	
2ª S É R I E	Cálculo Diferencial e Integral II	155	25	5	180	CDI – I
	Álgebra Linear	124	20	4	144	FA
	Desenho Geométrico e Geometria Descritiva	124	20	4	144	
	Metodologia do Ensino da Matemática I	62	10	2	72	
	Iniciação à Pesquisa Científica	62	10	2	72	
	Psicologia da Educação	62	10	2	72	
	Estrutura e Funcionamento	31	05	36	36	
Carga Horária Total			20	720		
3ª S É R I E	Cálculo Diferencial e Integral III	124	20	6	144	CDI – II
	Álgebra Moderna	124	20	4	144	
	Física Geral e Experimental	124	20	4	144	
	Equações Diferenciais Ordinárias	62	10	2	72	CDI – II
	Metodologia do Ensino de Matemática II	124	20	4	144	MEM – I
	Didática da Matemática	36	36	2	72	
	Estágio Supervisionado		200		200	
Carga Horária Total			20	920		
4ª S É R I E	Cálculo Numérico	62	10	2	72	
	História da Matemática	62	10	2	72	
	Metodologia do Ensino de Matemática III	124	20	4	144	MEM – II
	Análise na Reta	124	20	4	144	CDI – III
	Introdução a Modelagem Matemática	124	20	4	144	
	Informática Aplicada à Educação Matemática	36	36	2	72	
	Trabalho de Conclusão de Curso – TCC	36	36	2	72	
Estágio Supervisionado		200		200		
Carga Horária Total			20	920		
	Sub-total			3280		
	Atividades Acadêmicas Complementares			200		
	TOTAL DA CARGA HORÁRIA DO CURSO			3480		

Para alunos de 4ª série - concluintes em 2009

	DISCIPLINA	SÉRIES								TOTAL
		1ª		2ª		3ª		4ª		
		T	*P	T	*P	T	*P	T	*P	
1ª SÉRIE	Geometria Analítica e álgebra Linear	124	20							144
	Cálculo Diferencial e Integral I	196	20							216
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	62	10							72
	Fundamentos da Matemática Elementar	124	20							144
	Pré-Cálculo	124	20							144
2ª SÉRIE	Cálculo Diferencial e Integral II			124	20					144
	Desenho Geométrico e Geometria Descritiva			124	20					144
	Introdução à Computação			42	30					72
	Didática			62	10					72
	Álgebra Moderna			62	10					72
	Psicologia da Educação			62	10					72
Língua Portuguesa			134	10					144	
3ª SÉRIE	Geometria					129	15			144
	Cálculo Numérico					57	15			72
	Metodologia e Prática de Ens.de Matemática					124	20			144
	Física Geral e Experimental					201	15			216
	Instrumentação					124	20			144
	Equações Diferenciais					52	20			72
	Métodos e Técnicas de Pesquisa					52	20			72
	Estágio Supervisionado						200			200
4ª SÉRIE	Estatística e Probabilidade							124	20	144
	Análise na Reta							62	10	72
	Metodologia e Prática de Ens.de Matemática							160	20	180
	Introdução a Modelagem Matemática							88	20	108
	História da Matemática							62	10	72
	Análise Vetorial							62	10	72
	Didática do Ensino da Matemática							62	10	72
	Estágio Supervisionado								200	200
	Atividades Acadêmicas Complementares									200
Sub-totais Semanais		20		20		24		20		
Total de Carga Horária do Curso										3624

* A disciplina de PRÁTICA DO ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO, teve ampliada sua carga horária com fundamento no Art. 12 da Resolução CNE/CP 1/2002, e no Parecer CNE/CP 28/2001, homologado em 17/01/2002, com implantação a partir do ano de 2003.

** Com fundamento no Art. 12 da Resolução CNE/CP 1/2002, e no Parecer CNE/CP 28/2001, homologado em 17/01/2002, a PRÁTICA PEDAGÓGICA (400 horas/aula), e as ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE ENSINO (200 horas/aula) ao longo do curso, foram implantados no ano de 2003 para todo o Curso de Pedagogia.

*** Com fundamento no Art. 12 da Resolução CNE/CP 1/2002 e no Parecer CNE/CP 28/2001, homologado em 17/01/2002, que estabelece 1800 horas/aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural, foram implantadas as disciplinas de Língua Portuguesa e Equações Diferenciais.



**FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
UNIÃO DA VITÓRIA ESTADO DO PARANÁ**

HISTÓRIA E PEDAGOGIA: Decreto Federal nº 61.120 – 31.07.67 - DOU 03.08.67

LETRAS E GEOGRAFIA: Decreto Federal n.º 74.750 – 23.10.74 - DOU 24.10.74

LETRAS-ESPANHOL: Decreto Estadual nº 1.715 - 13.08.03 - DOE 13.08.03

MATEMÁTICA: Decreto Estadual nº 1.719 - 13.08.03 - DOE 13.08.03

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: Decreto Estadual nº 4.275 – 01.02.05 – DOE 01.02.05

QUÍMICA: Decreto Estadual nº 1.040 – 27.07.07 – DOE – 27.07.07

FILOSOFIA: Autorizado Decreto Estadual nº 173 – 13.02.07

“CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS”

CURSO: MATEMÁTICA

DISCIPLINA: METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA I

SÉRIE: 2ª

CARGA HORÁRIA: 72 HORAS

PROFESSORA: Elisete

ANO LETIVO: 2009

EMENTA

Metodologia do Ensino associada aos conteúdos do Ensino Fundamental e Médio. Tendências Educacionais. Tendências em Educação Matemática. Avaliação da Aprendizagem.

1 OBJETIVOS

- a) Oferecer momentos e espaços para reflexão sobre as concepções a respeito da Matemática, bem como, sobre o modo através do qual elas influenciam a prática docente.
- b) Estabelecer pontes entre os conteúdos das diversas disciplinas do currículo da Licenciatura e aqueles que os licenciados irão lecionar no ensino fundamental (5ª a 8ª séries) e no ensino médio.
- c) Organizar atividades didáticas para o ensino da matemática no ensino fundamental (5ª a 8ª séries) e no ensino médio.
- d) Subsidiar meios para que os acadêmicos participem de seminários de socialização, trocando experiências sobre os conhecimentos matemáticos referentes ao desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem da matemática.

2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO

- a) Desenvolvimento de atividades individuais e em grupos, seguindo a proposta dos conteúdos e dos objetivos estabelecidos;
- b) Utilização de técnicas de ensino como: leituras, discussões dirigidas, debates, seminários e produções escritas;
- c) Aulas teóricas e seminários fechados sobre os temas referentes à Educação e à Educação Matemática;

3 AVALIAÇÃO

- a) A avaliação será contínua, visando o desenvolvimento do acadêmico na realização das atividades e dos objetivos propostos;
- b) Será avaliada também a assiduidade, a pontualidade na entrega dos trabalhos e a participação nas atividades propostas;
- c) Provas escritas, apresentação de seminários e relatórios serão também instrumentos utilizados no processo de avaliação.

4 CRITÉRIOS DE CORREÇÃO

- a) Análise dos trabalhos solicitados;
- b) Acompanhamento do envolvimento do aluno para com a disciplina;
- c) Criticidade e poder de argumentação.

5 PROGRAMA

5.1 1º BIMESTRE: MARÇO E ABRIL

- a) Metodologia do Ensino.
- b) Apresentação das Tendências Educacionais.
- c) Apresentação das atuais Tendências da Educação Matemática.

5.2 2º BIMESTRE: MAIO E JUNHO

- a) Leitura, interpretação e discussão de:
 - ❖ Artigos, resenhas, resumos, trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses e conferências sobre as propostas metodológicas – Modelagem Matemática e História da Matemática.

5.3 3º BIMESTRE: AGOSTO E SETEMBRO

- a) Leitura, interpretação e discussão de:
 - ❖ Artigos, resenhas, resumos, trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses e conferências sobre as propostas metodológicas – Filosofia da Matemática e Jogos.
- b) Leitura, interpretação e discussão de:

- ❖ Artigos, resenhas, resumos, trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses e conferências sobre as propostas metodológicas – Investigação Matemática e Resolução de Problemas.

5.44º BIMESTRE: OUTUBRO E NOVEMBRO

- a) Leitura, interpretação e discussão de:
- ❖ Artigos, resenhas, resumos, trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses e conferências sobre as propostas metodológicas sobre a Avaliação da Aprendizagem.

6 ATIVIDADES PRÁTICAS

6.1 Práticas dos componentes curriculares PCC

- a) Leitura e produção texto fundamentada em autores;
- b) Organização de seminários;
- c) Construção de jogos matemáticos fundamentado nas tendências da Educação Matemática.

6.2 Complementação de carga horária⁵⁸: (sábados) pretende-se trabalhar com complementação de conteúdos, através de apresentação de seminários, grupos de estudo referente a autores que defende a Educação Matemática e as Tendências da Educação Matemática.

7 REFERÊNCIAS

BICUDO, M. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

BOLEMA – Boletim da Educação Matemática da UNESP – Rio Claro.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática**. Brasília: MEC/SEF - 1997.

CHEVALLARD, Y. **Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Traduzido por: D. V. de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2ed. Belo horizonte: Autêntica, 2002.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas**. Biblioteca do professor. MEC/FAE. São Paulo: Ática, 1994.

⁵⁸ De acordo com a Resolução nº 3 de 02/07/2007, no seu artigo 3º. Prevê a carga horária mínima dos cursos superiores em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo. Como esta IES adotou horas aulas de 50 minutos, são desenvolvidos projetos que complementam a carga horária exigida.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA – SBEM.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

HADJI, C. **A Avaliação, Regras do Jogo das intenções aos instrumentos**. 4ª edição. Portugal: Porto Editora, 1994.

HOFFMANN, J. **Pontos e Contrapontos, Pensar e Agir em Avaliação**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. São Paulo: Cortez e AIA, 1987.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PARANÁ, SEED, **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná**. Curitiba: 2006.

PARANÁ, SEED, **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**. Curitiba: 1991.

PARANÁ. SEED. **Currículo básico para escolas públicas do Estado do Paraná**. Curitiba, 1990.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

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

REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA da Sociedade Brasileira de Matemática.



**FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
UNIÃO DA VITÓRIA ESTADO DO PARANÁ**

HISTÓRIA E PEDAGOGIA: Decreto Federal nº 61.120 – 31.07.67 - DOU 03.08.67

LETRAS E GEOGRAFIA: Decreto Federal n.º 74.750 – 23.10.74 - DOU 24.10.74

LETRAS-ESPANHOL: Decreto Estadual nº 1.715 - 13.08.03 - DOE 13.08.03

MATEMÁTICA: Decreto Estadual nº 1.719 - 13.08.03 - DOE 13.08.03

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: Decreto Estadual nº 4.275 – 01.02.05 – DOE 01.02.05

QUÍMICA: Decreto Estadual nº 1.040 – 27.07.07 – DOE – 27.07.07

FILOSOFIA: Autorizado Decreto Estadual nº 173 – 13.02.07

“CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS”

CURSO: MATEMÁTICA

DISCIPLINA: METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA II

SÉRIE: 3ª

CARGA HORÁRIA: 144 HORAS

PROFESSORA: Elisete

ANO LETIVO: 2009

EMENTA

Concepções do processo ensino-aprendizagem em matemática. O compromisso social do professor de Matemática. A Matemática no Ensino Fundamental. A resolução de problemas no currículo e na sala de aula do Ensino Fundamental. Atividades de investigação no currículo e na sala de aula no Ensino Fundamental. Avaliação da aprendizagem escolar de Matemática.

1 OBJETIVOS

- a) Adquirir uma visão geral dos conteúdos matemáticos, e respectivas intenções, que se destinam ao Ensino Fundamental.
- b) Rever criticamente a prática educativa vigente, no que se refere aos conteúdos e metodologias.
- c) Analisar criticamente as tendências da Educação Matemática.
- d) Conhecer algumas estratégias de ação educativa para o Ensino Fundamental.
- e) Desenvolver os conceitos matemáticos pela compreensão, estabelecendo uma linguagem adequada, favorecendo o desenvolvimento das estruturas mentais a partir de relações estabelecidas.
- f) Proceder à análise do processo ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos à luz da realidade educacional brasileira.
- g) Discutir a avaliação no Ensino Fundamental, numa perspectiva voltada ao ensino de Matemática.
- h) Possibilitar ao acadêmico o desenvolvimento de uma consciência profissional durante sua formação.

2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO

- a) Desenvolvimento de atividades individuais e em grupos, seguindo a proposta dos conteúdos e dos objetivos estabelecidos;
- b) Utilização de técnicas de ensino como: leituras, discussões dirigidas, debates, seminários e produções escritas;
- c) Elaboração de oficinas voltados para o Ensino Fundamental;

3 AVALIAÇÃO

- d) A avaliação será contínua, visando o desenvolvimento do acadêmico na realização das atividades e dos objetivos propostos;
- e) Será avaliada também a assiduidade, a pontualidade na entrega dos trabalhos e a participação nas atividades propostas;
- f) Provas escritas, apresentação de seminários e relatórios serão também instrumentos utilizados no processo de avaliação.

4 CRITÉRIOS DE CORREÇÃO

- d) Análise dos trabalhos solicitados;
- e) Acompanhamento do envolvimento do aluno para com a disciplina;
- f) Criticidade e poder de argumentação.

5 PROGRAMA

5.5.1º BIMESTRE: MARÇO E ABRIL

- d) O papel do professor de Matemática na formação do pensamento científico. A influência da concepção desse papel na prática pedagógica.
- e) A Matemática e a Educação Matemática: duas ciências diferenciadas.
- f) Apresentação das atuais tendências da Educação Matemática.
- g) A Resolução de Problemas como uma importante tendência no ensino de Matemática.
 - o Classificação de problemas segundo Thomas Butts.
 - o Trabalho com problemas em aberto.

5.6.2º BIMESTRE: MAIO E JUNHO

- b) Momentos de estágio de observação nas salas de aula do Ensino Fundamental.
- c) A Investigação Matemática como tendência de ensino.
- d) Seminários envolvendo conteúdos do Ensino Fundamental.
- e) Organização dos conteúdos que serão trabalhados nos estágios supervisionados em forma de oficinas.

5.3 3º BIMESTRE: AGOSTO E SETEMBRO

- c) Acompanhamento da elaboração dos planos de aula.
- d) Seminários envolvendo conteúdos do Ensino Fundamental.

- e) Debates sobre as oficinas desenvolvidas no estágio.

5.74º BIMESTRE: OUTUBRO E NOVEMBRO

- a) Discussões sobre conceitos matemáticos à luz das outras tendências da Educação Matemática.
 b) Debate sobre as oficinas realizadas.
 c) Análise e discussão dos relatórios apresentados.

6 ATIVIDADES PRÁTICAS

6.1 Práticas dos componentes curriculares PCC

- d) Leitura e produção de texto fundamentada em autores;
 e) Organização de seminários;
 f) Elaboração dos planos de aula para oficinas.

6.2 Complementação de carga horária⁵⁹: (sábados) pretende-se trabalhar com complementação de conteúdos, através de apresentação dos seminários, leituras de textos sobre as Tendências da Educação Matemática, oficinas que acontecerá em uma escola com alunos do Ensino Fundamental.

6 REFERÊNCIAS

BICUDO, M. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo:UNESP, 1999.

BOLEMA – Boletim da Educação Matemática da UNESP – Rio Claro.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática**. Brasília: MEC/SEF - 1997.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas**. Biblioteca do professor. MEC/F AE. São Paulo: Ática, 1994.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA – SBEM.

HOFFMANN, J. **Pontos e Contrapontos, Pensar e Agir em Avaliação**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. São Paulo: Cortez e AIA, 1987.

PARANÁ, SEED, **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica**

⁵⁹ De acordo com a Resolução nº 3 de 02/07/2007, no seu artigo 3º. Prevê a carga horária mínima dos cursos superiores em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo. Como esta IES adotou horas aulas de 50 minutos, são desenvolvidos projetos que complementam a carga horária exigida.

do Estado do Paraná. Curitiba: 2006.

PARANÁ, SEED, **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná.** Curitiba: 1991.

PARANÁ. SEED. **Currículo básico para escolas públicas do Estado do Paraná.** Curitiba, 1990.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

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

RABELO, E. H. **Avaliação Novos Tempos Novas Práticas.** Petrópolis: Vozes, 1998.

REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA da Sociedade Brasileira de Matemática.



Universidade Federal do Paraná
Setor de Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação
Linha de pesquisa: Educação Matemática

Perfil dos Sujeitos da Pesquisa – Acadêmicos do 4º ano do Curso de Matemática da FAFI

Codinome: _____ Data: _____

1. Sexo:

Masculino Feminino

2. Idade:

19 anos a 22 anos 23 a 26 anos
 27 a 30 anos 31 anos ou mais

3. Local de nascimento _____

4. Em que cidade você reside atualmente? _____

5. Como você realizou seus estudos de Ensino Fundamental?

- Integralmente em escola pública.
- Integralmente em escola particular.
- Maior parte em escola pública.
- Maior parte em escola particular

6. Em que ano você concluiu o Ensino Médio? _____

7. Como você realizou seus estudos de Ensino Médio/2º grau?

- Integralmente em escola pública.
- Integralmente em escola particular.
- Maior parte em escola pública.
- Maior parte em escola particular.

8. Durante o curso superior você trabalhou?

- Sim, mas apenas nos últimos anos.
- Sim, desde o primeiro ano, em tempo parcial.
- Sim, desde o primeiro ano, em tempo integral.
- Não.

9. Você já lecionou? Qual(is) disciplina(s)? Por quanto tempo? Para qual(is) série(s)? _____

10. Qual o meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado(a)?

) Jornal.

) Rádio.

) TV.

) Revistas.

) Internet.

) Outro. Qual (is)? _____

11. Em se tratando de sistemas operacionais, você sabe trabalhar com:

) Word (editar textos)

) Excel (elaborar planilhas/tabelas e gráficos)

) PowerPoint (Construir apresentações)

) Manipular arquivos (ex.: procurar arquivos em discos flexíveis e rígidos, transferir arquivos entre dois discos diferentes, copiar arquivos, etc.)

) Acessar a Internet e procurar por páginas de assuntos que lhe interessem utilizando-se de buscadores

Algo a mais que você saiba e queira acrescentar _____

12. Você possui computador em casa? É possível conectar-se à Internet?

13. Você já conhecia o software Moodle? _____

14. Você já participou de algum curso, ou de alguma atividade (escolar ou extra-escolar) que fizesse uso das ferramentas: e-mail, Chat e Diário? Qual(is)? De que forma elas foram usadas? _____

15. Observações: _____
