

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO ENSINO DE

CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



FÓRUM DE DISCUSSÃO COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

LISANDRO BITENCOURT MACHADO

ORIENTADORA: PROF^a DR^a MARLISE GELLER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do
título de mestre em Ensino de Ciências e
Matemática.

Canoas, 2007.

FÓRUM DE DISCUSSÃO COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

LISANDRO BITENCOURT MACHADO

Dissertação de mestrado defendida publicamente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil e aprovada pela seguinte Comissão Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana - UFRGS

Prof. Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto - ULBRA

Prof^a. Dr^a. Carmen Teresa Kaiber - ULBRA

Prof^a. Dr^a. Marlise Geller – ULBRA
(orientadora)

Canoas, 07 de março de 2007.

Prof. Dr. Arno Bayer

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
ULBRA.

*Dedico este trabalho
aos meus pais Moacir (em memória) e Zenaide
por toda educação que me proporcionaram,
minha esposa Glaci pelo seu amor e compreensão e para
o meu filho Augusto por ele fazer parte da nossa vida.*

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por ter me dado a família que tenho, os amigos, e todos com quem tenho a alegria do convívio.

Ao meu pai, por ter sido talvez o maior incentivador desta jornada, aquele que se mostrava o mais orgulhoso a cada etapa vencida. A minha mãe que sempre me guiou e proporcionou todo amor e carinho que um filho poderia receber.

A minha esposa, que mesmo durante minhas ausências soube com muito amor me compreender, e me incentivar. Agradeço a dedicação que somente uma pessoa tão especial poderia me oferecer.

A Lisiane, o Cláudio e a Isabela que apesar da distância, sempre foram verdadeiros amigos mesmo nos momentos mais difíceis.

A minha orientadora prof^a. Marlise, por toda a compreensão e paciência, que não foi pouca, virtudes dignas que são encontradas apenas nos grandes mestres.

Aos meus amigos: Alex e Ednei que acompanharam de maneira mais efetiva esta pesquisa, e também a todos os que de uma forma ou de outra me ajudaram, mesmo que fosse com palavras de incentivo.

Aos colegas de trabalho que sempre me auxiliaram nos momentos em que tive maior dificuldade.

A todos os meus alunos que participaram de forma elogiável nesta pesquisa.

*Não sei o que possa parecer aos olhos do mundo, mas aos meus
pareço apenas ter sido como um menino brincando à beira-mar,
divertindo-me com o fato de encontrar de vez em quando
um seixo mais liso ou uma concha mais bonita que o normal,
enquanto o grande oceano da verdade
permanece completamente por descobrir à minha frente.*

Isaac Newton

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de uso de fórum de discussão virtual na rede, com um grupo de educandos da 3ª série do Ensino Médio, na disciplina de Matemática, de uma escola pública estadual.

Ao longo da pesquisa foi realizado um estudo de caso que teve como propósito investigar de que forma um fórum virtual poderia ser uma ferramenta de aprendizagem, abordando situações que envolviam a resolução de problemas relacionados às aulas de matemática.

Dentro desta concepção, a investigação, através da análise de dados, nos evidencia processos de interação e autonomia entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, refletidos em seu processo de aprendizagem.

Palavras-chaves: Fórum de discussão na Internet; Resolução de problemas; Educação Matemática.

Abstract

This work presents a proposal of use of forum of virtual discussion in the net with a group of students of the 3rd series of the Medium Teaching, in the discipline of Mathematics, of a state public school.

Along the research it was accomplished a case study that had as purpose to investigate that it forms a virtual forum could be a learning tool, approaching situations that involved the resolution of problems related to the mathematics classes.

Inside of this conception, the investigation, through the analysis of data, evidences us interaction processes and autonomy among the subject of the research and the researcher, contemplated in his/her learning process.

Word-keys: Discussion Forum in Internet; Problems solving; Mathematical Education.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
INTRODUÇÃO.....	12
1 JUSTIFICATIVA	15
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivo Específico.....	17
2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	18
2.1 COMO RESOLVER PROBLEMAS.....	21
2.2.1 Compreender o problema.....	21
2.2.2 Estabelecer um plano.....	21
2.2.3 Executar um plano.....	22
2.2.4 Retrospecto ou verificação.....	22
3 A TECNOLOGIA WEB NA EDUCAÇÃO.....	23
3.1 A TECNOLOGIA NO NOSSO COTIDIANO.....	23
3.2 A POPULARIZAÇÃO DA INTERNET.....	25
3.3 A UTILIZAÇÃO DA INTERNET PELA ESCOLA.....	26
3.3.1 Fórum de Discussão: Processos de Interação e Autonomia	27
3.3.2 A Internet como ferramenta para o estudo extra-classe	32
3.4 TRABALHANDO O INTERESSE DO ALUNO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA COM AUXÍLIO DA WEB.....	34
4 METODOLOGIA.....	37
5 ANALISANDO OS DADOS DA PESQUISA.....	39
5.1 ANÁLISE DO PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	39
5.2 ANÁLISE DO FÓRUM DE DISCUSSÃO.....	45
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE DE DADOS.....	92

CONCLUSÃO.....	95
REFERÊNCIAS.....	98
ANEXO.....	104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Faixa etária.....	39
FIGURA 2 – Acesso ao computador.....	40
FIGURA 3 – Experiência no manuseio do computador.....	41
FIGURA 4 – Acesso à Internet.....	41
FIGURA 5 – Conexão de acesso à Internet.....	42
FIGURA 6 – Acesso à Internet.....	43
FIGURA 7 – Horário de acesso à Internet.....	43
FIGURA 8 – Usos da Internet.....	44
FIGURA 9 – O melhor horário para utilizar os computadores da escola para atividades extra-classe.....	45
FIGURA 10 – Mensagens postadas.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Ordem cronológica dos tópicos.....	47
TABELA 2 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Um problema para iniciar”.....	81
TABELA 3 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Bom, eu vou mandar uma questão também...”.....	83
TABELA 4 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Questão difícil”.....	84
TABELA 5 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Responde esta gurizada...”.....	85
TABELA 6 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Terceiro problema”.....	86
TABELA 7 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Essa aí é de torrar os neurônios!!!”.....	87
TABELA 8 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Troféu de automobilismo”.....	88
TABELA 9 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Quarta questão”.....	90
TABELA 10 – As fases de resolução de problemas (segundo Polya) referente à questão “Probleminha barbada”.....	91

INTRODUÇÃO

Hoje em dia, a educação como um todo vem sofrendo diversas críticas, entre elas a de que a escola não está preparando o educando para a sociedade. Isso nos fez refletir diretamente sobre o que o educador poderia propor como alternativa para suas práticas pedagógicas.

Mesmo com o auxílio dos PCNs, que tem como propósito orientar os educadores na busca de novas abordagens e metodologias além da reforma curricular (PCN, 1999), a escola não consegue proporcionar novas possibilidades para desenvolver as habilidades e competências, senão aquelas utilizadas há muitos anos por nossas instituições de ensino.

E as dificuldades não se limitam à sala de aula. O educando com o passar dos anos está cada vez mais desinteressado com o que propõe a instituição “Escola”. Talvez o que precisamos realmente é sair do espaço escolar para observarmos o que a sociedade como um todo pode oferecer. Assim, orientando como o educador possa servir de conexão entre o conhecimento e o educando.

Dentro desta perspectiva, verificamos que as novas tecnologias, em específico o uso do computador, estão propiciando uma interação muito significativa entre as pessoas da nossa sociedade. E quando se trata do uso do computador, não podemos desvincular dele a tecnologia web.

A tecnologia web, ou simplesmente a internet é algo indispensável na formação de qualquer educando, muito em função de ser esta uma tecnologia que cada vez mais faz parte do nosso cotidiano. Segundo Moran (2006) os nossos alunos já estão prontos para fazer uso desta tecnologia, e quando eles têm essa oportunidade vão longe. Aos poucos os professores estão percebendo que a Internet está deixando de ser um “modismo”, passando a ser uma realidade em nossas escolas e famílias.

A Internet apresenta uma diversidade de ferramentas, que podem ser de muita utilidade para a educação. Dentre elas, está o fórum de discussão, que possibilita a um grupo

de pessoas de interesse comum, debater e compartilhar determinadas informações, dúvidas e opiniões (DORNELLES, 2001).

No Brasil, existem trabalhos que incorporam o fórum de discussão como uma ferramenta de ensino e aprendizagem. Destacamos, um artigo apresentado no ano de 2001, no XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação que se realizou na UFES¹. O artigo “Agregando valor ao Fórum de Discussão” dos professores Cláudia Motta, e Marcos Borges aborda alternativas de utilização da interação em um fórum de discussão, tanto nas aulas presenciais como nas aulas à distância.

A dissertação defendida pela professora Estela Martins, da PUC-Rio² no ano de 2003, intitulada de “Comunicação Mediada por Computador: a construção do conhecimento no processo interacional de um fórum de discussão”, mostrou uma pesquisa que tinha como propósito investigar o papel do fórum enquanto experiência discursiva, analisando como se dava à interação e a construção do conhecimento. Esta investigação ocorreu simultaneamente às aulas presenciais de uma turma de engenharia elétrica da PUC-Rio.

A dissertação de título “Netspeak e participação em fórum de discussão online”, foi apresentada na PUC-SP³, no ano de 2005. Defendida por Erisana Victoriano, o estudo abordou o fato de que um fórum de discussão, pode ser uma ferramenta importante a ponto de beneficiar o ensino-aprendizagem. No entanto, para que se desenvolva uma prática educacional construtiva e colaborativa, segundo a autora, é necessário que seja dispensada certa atenção a sua utilização.

Os três trabalhos citados, mostram que os estudos sobre a utilização do fórum de discussão como ferramenta de ensino e aprendizagem, tem se tornado extremamente relevante, pois esta tecnologia está sendo cada vez mais difundida no nosso cotidiano.

Neste sentido, podemos com esta investigação, proporcionar a colegas professores novas reflexões, no que se refere à Internet e também ao fórum de discussão, e com isso, incentivar o seu uso no espaço escolar.

Mas não é somente a Internet que é imprescindível na formação profissional do cidadão atual, pois segundo destacam os próprios PCNs, algo que também é exigido aos indivíduos da nossa sociedade é que eles estejam preparados para solucionar problemas (POZO, 1998).

¹ Universidade Federal do Espírito Santo

² Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

³ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Para iniciar o trabalho será abordada a investigação realizada, demonstrando primeiramente sua justificativa, bem como, os objetivos gerais e específicos.

A resolução de problemas será apresentada no capítulo 2, onde estará exposto um estudo sobre o que é a resolução de problemas, sua relevância no processo de ensino aprendizagem, bem como a sua metodologia de como resolver problemas gerados nas aulas de Matemática.

Em seguida, no capítulo 3, será exibido um estudo sobre a internet na educação, onde se mostra, entre outros, o crescimento das tecnologias no nosso cotidiano e principalmente a popularização nos últimos anos da utilização da rede, onde temos os adolescentes como os maiores freqüentadores. Nesse mesmo capítulo será exposto um pouco da realidade da escola pública em relação à tecnologia da internet, e também a sua utilização como ferramenta de auxílio para os educandos. No prosseguir deste, indicaremos o que é o fórum de discussão virtual, que serviu de base para problema desta pesquisa. Finalizando o mesmo, abordaremos como a Internet pode ser utilizada como ferramenta para o estudo extra-classe, a dificuldade de motivação dos educandos na disciplina de Matemática e também um ponto de vista sobre a utilização da internet para incentivá-los.

No capítulo 4 apresenta-se a metodologia utilizada nesta pesquisa. No primeiro momento foi apresentado um questionário para que fosse verificado o perfil dos sujeitos da pesquisa, e em seguida foram coletados os dados no fórum de discussão. No capítulo seguinte encontra-se a análise dos dados referentes ao fórum de discussão.

Assim, o trabalho finaliza com uma abordagem que busca relacionar todos os aspectos teóricos estudados com os dados analisados na pesquisa.

1 JUSTIFICATIVA

Com intuito de amenizar as dificuldades encontradas pelos educandos do ensino médio, em resolver situações problemas no dia-a-dia das aulas de Matemática, é que refletimos sobre a utilização da tecnologia web, em função de ser esta uma ferramenta que propicia uma interação bastante significativa entre seus usuários e está inserida de forma acentuada no cotidiano da maioria dos adolescentes.

Neste sentido, Heide (2000) considera muito relevante, maior articulação entre aspectos teóricos e situações vivenciadas no cotidiano, é possível constatar a necessidade dos alunos desenvolverem habilidades de aprendizagem ao longo de toda sua vida. A Internet com o seu crescimento é um mecanismo ideal para possibilitar aos alunos a motivação para assumir as responsabilidades pelo próprio aprendizado. Tendo a oportunidade de acessar recursos de aprendizagem na Internet (no caso específico desta pesquisa, o fórum de discussão), os alunos tornam-se participantes ativos na busca pelo conhecimento.

Para Moran (2005), a Internet é uma tecnologia que exerce uma motivação sobre os educandos, seja pela novidade, seja pelas possibilidades que esta ferramenta pode oferecer. Ele ainda salienta que esta tecnologia facilita o processo de ensino-aprendizagem, e ao mesmo tempo estabelece relações de confiança entre discente e docente.

Para Lévy (2005), no ciberespaço o saber não pode ser mais entendido como algo abstrato, por não haver uma interação entre as pessoas. Ao contrário, a interação é cada vez mais presente, através, por exemplo, de e-mails e fóruns de discussão eletrônicos. Sendo assim, a “frieza” do ciberespaço que muitas vezes é citada, não existe na realidade, não sendo, assim, empecilho para o desenvolvimento do conhecimento.

Podemos também ressaltar, que a metodologia de resolução de problemas, é de extrema relevância para o desenvolvimento da aprendizagem do educando no ensino de Matemática. Segundo Pozo (1998, p.9) a solução de problemas é uma das maneiras “mais acessíveis de fazer o educando aprender a aprender”, ou seja, ao resolver problemas, possibilita-se o desenvolvimento da aprendizagem do aluno como um todo.

A metodologia de resolução de problemas abordada por Polya (1995) e também sempre citada por Dante (1991) como sendo muito importante nas atividades escolares, na prática, a sua utilização é apresentada de forma equivocada, pois ao invés de trabalharem questões contextualizadas (CARRAHER, 2003), os “problemas” são utilizados apenas como exercícios repetitivos. Talvez seja em função dos professores trabalharem de forma mecânica,

que os educandos apresentam grandes deficiências no desenvolvimento destas atividades. E sendo assim, seria necessário mais tempo para dedicar-se a estas questões, para que dessa forma se possam amenizar estas dificuldades (MEDEIROS, 2001).

Visando tratar este problema, propomos empregar o uso da internet como uma ferramenta de auxílio, através de um *site* elaborado pelo pesquisador. Dentro dele será apresentado atividades que incluem resolução de problemas, que poderão servir como instrumento de ajuda, caso haja necessidade por parte dos educandos. Além disso, cada aluno participante da pesquisa contará também, com um espaço para discussões e indagações através de um fórum, inserido no mesmo *site*, aproveitando principalmente, o contato que já existe entre o educando e a tecnologia *web*.

O fórum de discussão proporcionará ao educando um espaço de maior interação, possibilitando dessa forma o desenvolvimento e a autonomia de sua aprendizagem através da solução de problemas. Além disso, com esta ferramenta tecnológica, o educando poderá através do auxílio dos próprios colegas desenvolver a sua zona de desenvolvimento potencial, de acordo com seus pressupostos explorados por Vygotsky (1998).

Mesmo oportunizando essa ferramenta na rede, é relevante salientarmos que nem todos os educandos teriam condições de obter esse recurso em casa, até em função de ser uma escola pública. Mas por outro lado, a escola, através de seu laboratório de informática, poderá propiciar aos estudantes que não tem acesso à internet, a fazer uso deste espaço virtual.

1.1 Problema da Pesquisa

Como o fórum de discussão virtual, através de atividades extra-classe, auxilia os alunos do 3º ano do Ensino Médio na resolução de problemas na disciplina de Matemática?

1.2 Objetivos

Com o intuito de respondermos ao problema desta investigação, foram constituídos os seguintes objetivos de pesquisa:

1.2.2 Objetivo Geral

- ❖ Investigar a tecnologia web como ferramenta de aprendizagem, através do uso de fórum de discussão, com o intuito de abordar a resolução de problemas junto a alunos de 3º ano do Ensino Médio, na disciplina de Matemática.

3.1 Objetivos Específicos

- ❖ Investigar como o educando pode ter maior autonomia em sua própria aprendizagem, ao utilizar a resolução de problemas dentro de um fórum de discussão virtual, onde estão disponíveis atividades extra-classe;
- ❖ Investigar como um fórum de discussão virtual, pode ser utilizado como uma ferramenta de interação para a resolução de problemas, como apoio às aulas de Matemática do Ensino Médio;
- ❖ Investigar como as fases de resolução de problemas, estão inseridas de maneira efetiva na solução de problemas matemáticos, em um fórum de discussão virtual.

2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O ensino aprendizagem de matemática nas escolas, atualmente, consiste basicamente em memorizar os conteúdos propostos no currículo e utilizá-los de forma mecânica (KAIBER, 2003). Dessa forma, os educandos não desenvolvem as habilidades necessárias para a sua autonomia, permanecendo dependentes de exemplos repassados pelos professores.

Para desenvolver esta gama de habilidades no educando, buscamos na resolução de problemas, uma alternativa para auxiliar-nos nestas dificuldades. Pois a solução de problemas é uma das maneiras mais acessíveis de fazer o educando aprender a aprender (POZO, 1998). Resolver problemas deverá ajudar, e muito, no desenvolvimento da aprendizagem do aluno como um todo.

A utilização de problemas na matemática como parte do processo de aprendizagem não é novidade. Os problemas de matemática ocuparam parte central do currículo de matemática desde a Antigüidade. Em livros-texto de matemática dos séculos XIX e XX existem vários registros sobre a utilização de problemas matemáticos nas civilizações antigas, como as egípcias, chinesas e gregas (ONUCHIC apud BICUDO, 1999).

No entanto, no início do século XX o ensino de matemática era baseado na repetição onde o foco era a memorização de conteúdos (ONUCHIC apud BICUDO, 1999). Mesmo dentro deste contexto já havia estudos sobre a utilização de resolução de problemas, onde podemos destacar as experiências de Dewey entre 1896 e 1904. Nestas experiências, as crianças estudavam através de projetos onde reproduziam situações-problema de cunho socioeconômico (estudo/resolução de problemas com interesse da comunidade) (ANDRADE, 1998).

Porém, foi somente em 1945 através da publicação do livro *How to solve it*, de Polya, é que se desenvolveu um trabalho mais específico em resolução de problemas (ANDRADE, 1998).

Os estudo sobre resolução de problemas começaram a ter maior ênfase nas décadas de 70 e 80 do século passado. Isto ocorreu porque os professores de matemática começaram a acreditar na concepção, de que deveriam ter mais atenção quanto ao desenvolvimento na aprendizagem, em função da utilização de situações-problema (ANDRADE, 1998).

Com a convicção de que se precisava fazer uso da resolução de problemas nas escolas é que foi editada nos Estados Unidos, em meados de 1980, uma publicação do *NTCM – National Council of Teacher of Matematics – An Agenda for Action: Recommendations for School Matematics of the 1980's*, que fazia recomendação aos professores de matemática

sobre a importância da resolução de problemas como parte do currículo escolar. A primeira das recomendações dizia que “*resolver problemas deve ser o foco da matemática escolar nos anos oitenta*” e acrescentava que “*o desenvolvimento da habilidade em resolução de problemas, deveria dirigir os esforços dos educadores matemáticos por toda essa década e que o desempenho em saber resolver problema,s mediria a eficiência de um domínio pessoal e nacional da competência matemática*” (ONUCHIC apud BICUDO, 1999).

Neste sentido, ainda nos anos oitenta, com a preocupação de sua utilização nas escolas, a solução de problemas teria que fazer parte do currículo, pelo menos para Schoenfeld, onde afirmava que o aluno deveria ser um “solucionador de problemas” (1985 apud POZO, 1998).

Foi também na segunda metade dos anos 80 do século passado, que a resolução de problemas começou a fazer parte de congressos no cenário internacional, e somente neste momento é que se iniciou o seu trabalho no Brasil (ANDRADE, 1998).

De acordo com Pozo (1998) durante muito tempo, estudos psicológicos reforçavam a idéia de que a resolução de problemas se fundamentava basicamente em proporcionar ao aluno estratégias gerais, que possibilitavam a resolução de qualquer problema novo.

No entanto, a relevância da resolução de problemas no ensino de matemática é de que com ela o educando desenvolve a autonomia com o “aprender a aprender”, expressão citada por Pozo (1998). Para Polya (ONUCHIC apud BICUDO, 1999), o mais importante ou o primeiro ponto a ser trabalhado, era o de utilizar a resolução de problemas no fazer matemática com o propósito de ensinar o aluno a pensar.

Nos PCNs, a resolução de problemas aparece neste sentido, com o propósito de desenvolver as competências e habilidades, proporcionando a autonomia, que devem fazer parte da formação integral do aluno.

Um aspecto importante envolvendo o PCN, é a questão da contextualização do que é trabalhado em sala de aula, ou seja, as atividades propostas pelo professor devem ir de encontro ao cotidiano do aluno. Dentro deste contexto, o PCN procura deixar o ensino mais interessante ao educando. Neste sentido, os problemas matemáticos podem servir de estímulo, pois podem auxiliar na resolução de diversas situações do dia-a-dia, de acordo com Pozo, (1998), “...é preciso tornar os alunos pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis, que exijam deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades”.

A resolução de problemas pode auxiliar, e bastante no desenvolvimento de habilidades do educando, sendo que, ao utilizar situações problemas poderemos envolvê-lo e desafiá-lo a ponto de incentivá-lo, para que dessa forma lhe proporcione o pensamento produtivo

(DANTE, 1989). O pensamento produtivo que consistia na elaboração de novas estratégias de solução, a partir de uma organização ou reorganização de elementos de um problema, ao contrário do pensamento reprodutivo que consistia na utilização de métodos já conhecidos, isso segundo o psicólogo Wertheimer da Gestalt⁴ (Pozo, 1998).

E tendo um pensamento produtivo, o educando estará dando o primeiro passo para buscar estabelecer competências e habilidades de forma autônoma. Logo, é dever do professor ensinar a resolver problemas, mesmo que não seja esta uma tarefa fácil, pois sabemos que exige mais do que um processo mecânico, como os referidos conceitos e algoritmos matemáticos trabalhados nas aulas de matemática. Neste sentido, temos que desenvolver uma variedade de processos de pensamento (DANTE, 1989) de maneira a desenvolver de forma cuidadosa com o educando.

Existem dois objetivos que podem ser muito importantes para desenvolver a metodologia de resolução de problemas. De acordo com Polya (1987), é de extrema relevância num primeiro momento auxiliar o educando a resolver problemas, para que num segundo momento ele possa desenvolver capacidades de resolver seus problemas sozinho. Logo, a partir do instante em que o educando coloque em prática os procedimentos de resolução, trabalhando suas capacidades, mais preparado ele estará para solucionar seus problemas de maneira autônoma.

Utilizando a resolução de problemas com o objetivo de ampliar a autonomia no processo de aprendizagem é extremamente relevante, pois ao abordá-la como uma metodologia de ensino, Onuchic (apud BICUDO, 1999, p. 210), afirma que “o aluno tanto aprende matemática resolvendo problema, como aprende matemática para resolver problemas”.

A resolução de problemas exige uma prática constante. É como lidarmos com problemas diários, e para isso seria relevante resolvermos vários problemas, e até mesmo observar como outras pessoas resolvem os seus problemas, para que tenhamos sucesso com os nossos.

Para Polya (1987), o professor tem a oportunidade de ao invés de simplesmente exercitar seus alunos com situações repetitivas, desafiá-los com curiosidades e situações-problemas do seu cotidiano, fazendo com que eles se tornem interessados e estimulados a buscar sempre um raciocínio independente a fim de proporcionar certos meios para alcançar os seus objetivos.

⁴ Gestalt era uma escola de psicologia que surgiu na Alemanha entre a 1ª e a 2ª guerra mundial.

2.1 Como resolver problemas

A metodologia de resolução de problemas apresenta através de autores como Pozo, Polya e Schoenfeld, etapas ou fases sobre como resolver problemas. Para iniciar faremos uma abordagem das quatro fases descritas por Polya (1987).

Para Polya (1987), existem quatro fases para se resolver um problema. O primeiro deles é *compreender o problema*, interpretando necessariamente a questão, lendo e relendo-a a fim de que se possa identificar de forma clara, o que realmente está sendo proposto pelo problema. Em seguida, na segunda fase, é preciso *estabelecer um plano*, ou seja, a partir dos dados que se tem, das situações que foram propostas, deve-se buscar uma melhor alternativa para solucionar o problema. A terceira fase é *executar o plano* que foi anteriormente estabelecido e partir para a quarta e última fase que é o *retrospecto da solução*. Nesta quarta fase verifica-se a solução do problema, revendo e discutindo cada uma das fases.

Em seguida abordaremos o ponto de vista de Polya sobre como aplicar as quatro fases da resolução de problemas com os educandos.

2.2.1 Compreender o problema

Para iniciar a resolução de um problema, precisamos primeiramente interpretar e compreender o que está sendo proposto, pois não se tem como solucionar algo que não se entendeu. Para isso podemos auxiliar um educando fazendo algumas indagações como: *o que se pede no problema? Quais são os dados? Qual é a condicionante?* É importante também salientar que devemos fazer com que o educando deseje resolver o problema, e sem dúvida, uma das maneiras, é utilizando questões relacionadas com o seu dia-a-dia, porque segundo Polya (1987) não se resolve um problema que não se deseja.

2.2.2 Estabelecer um plano

Ao compreender um problema damos o primeiro passo. Em seguida, observamos que as experiências com resoluções são verdadeiros instrumentos de auxílio, e é evidente que podemos aproveitar estratégias utilizadas em problemas semelhantes. Então, a partir desse momento, munindo-se dos dados, e das situações indicadas no problema, podemos elaborar um plano de ação, onde ao montarmos esta linha de raciocínio, estaremos no caminho da solução do problema. Lembrando, que a trajetória que vai da compreensão do problema até a

sua resolução é, talvez, à parte que se exige mais tempo e onde se encontra a maior dificuldade (POLYA, 1987).

2.2.3 Executar um plano

Nesta terceira fase, é chegada à hora de colocarmos em prática, tudo o que foi garimpado durante a compreensão do problema, e principalmente executar o plano de ação estabelecido anteriormente. É fato também, que devemos verificar com cuidado cada passo da resolução, para que dessa forma possamos ficar imunes a qualquer tipo de erro, que colocaria em risco todo o processo. É relevante também salientar, que o plano de ação é elaborado de maneira geral e que é preciso ter muita paciência (POLYA, 1987) para não se cometer nenhum deslize durante a execução.

2.2.4 Retrospecto ou verificação

Assim que encontramos o resultado de um determinado problema, devemos nos utilizar, da última fase da resolução, para fazermos uma abordagem geral e honesta do que foi trabalhado. Em muitos casos, os educandos ao se depararem com as soluções, fecham seus livros e cadernos e encerram ali mesmo o seu tema, cometendo dessa forma um sério engano (POLYA, 1987). Logo, é necessário fazer o retrospecto de toda a solução, buscando examinar cada passo, a fim de corrigir possíveis erros, e principalmente para aperfeiçoar cada vez mais a sua capacidade de resolver problemas.

A resolução de problemas tem papel fundamental no desenvolvimento do educando, como foi abordado neste referencial teórico, e sendo assim, é importante que seja parte do processo de ensino e aprendizagem.

Para tanto, a utilização de ferramentas tecnológicas, como o computador e a própria Internet, pode auxiliar de modo a incentivar os alunos à resolução de problemas. As novas tecnologias, em especial a Internet, além de oferecer um complemento ao que é estudado em sala de aula podem também ampliá-lo, já que o tempo em sala de aula pode ser ainda insuficiente para alguns alunos.

3 A TECNOLOGIA WEB NA EDUCAÇÃO⁵

Nas escolas, apesar dos grandes avanços das novas tecnologias, em específico a Internet, parte dos docentes ainda é reticente ao seu uso na sala de aula. Talvez isso ocorra, em função da Internet ser responsável por uma mudança de paradigmas na educação. Pois segundo Cabral (2005) a Internet na educação trará um paradigma que interferirá na produção de conhecimentos.

Para Cabral (2005), “a internet não pode ser apenas apresentada como uma grande fonte de dados sobre os mais diversos assuntos, sem que se perceba que se transformou também o modo de produzir conhecimento”.

Segundo Moran (2005) a interação que a internet proporciona entre pessoas conhecidas e desconhecidas, traz mais conhecimento que a própria sala de aula.

A Internet é a grande mídia do momento (CABRAL, 2005), e a escola deve aproveitá-la como uma ferramenta de aprendizagem, ainda mais quando boa parte dos alunos já está preparada para utilizá-la (MORAN, 2005).

3.1 A tecnologia no nosso cotidiano

Na atualidade, não é apenas a educação que se defronta com as novas tecnologias (DOWBOR, 2001). Na nossa sociedade, as pessoas interagem quase que todo o tempo com essas diversas tecnologias, e elas estão se tornando tão habituais, que muitas vezes passam quase que despercebidas.

A tecnologia está tão difundida em nosso cotidiano, que ela é definida por alguns autores como a “sociedade tecnológica” (CARVALHO, 2005). As definições são muitas, mas podemos utilizar o significado segundo Ferreira (1999), que afirma que a tecnologia é como um conjunto de conhecimentos, princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade.

Para Lévy (apud POCHO, 2003), “a tecnologia é, como a escrita, uma tecnologia da inteligência, fruto do trabalho do homem em transformar o mundo, e é também ferramenta desta transformação”.

⁵ Parte deste capítulo foi extraída de MACHADO, Lisandro B. *Como auxiliar o educando de Matemática do ensino médio fora da sala de aula*. Canoas: 2004. Monografia de Especialização em Educação Matemática.

A tecnologia surgiu no Brasil no final do século XIX, quando foi trabalhada como disciplina de aplicação das três primeiras escolas de engenharia: a Politécnica do Rio de Janeiro em 1874; depois a escola de Minas de Ouro em 1875, e a escola de São Paulo em 1894 (GAMA, 1986, p.28). Sob o ponto de vista da parte técnica, a tecnologia evoluiu para uma parte sistemática, onde o que vemos hoje é a sua utilização por meio de aparelhos domésticos como televisores, aparelhos de som, entre outros como o mais novo integrante deste enlace tecnológico, o computador.

Nos últimos anos, com o avanço das novas tecnologias, têm ocorrido de certa forma algumas mudanças expressivas no comportamento humano. Em qualquer que seja o segmento elas têm tido um crescimento significativo, estando sua utilização cada vez mais vinculadas as ações diárias. Este desenvolvimento tecnológico é considerado por si só positivo, pelo menos aos que fazem parte deste processo, pois segundo eles sempre está ligado ao progresso (CARVALHO, 2005).

O final do século XX, se caracteriza por uma revolução tecnológica constituída por pelo menos três grandes avanços de cunho técnico-científico: a microeletrônica (informática), a microbiologia (engenharia genética) e a revolução energética (energia nuclear) (SCHAFF apud CARVALHO, 2005).

Mas os avanços tecnológicos cada vez mais contribuem no desenvolvimento da nossa sociedade. Uma das grandes afirmações é a aceleração da comunicação e a maior circulação de informações proporcionada pela Internet. Logo, a Internet é a principal responsável pela globalização (CARVALHO, 2005).

Atualmente, o envolvimento com os computadores, e com a Internet, começa a mostrar-se imprescindível na relação homem e mundo. Essa relevância também é abordada por Parra que afirma,

[...] nas tarefas cotidianas, as comunicações de hoje ultrapassam em velocidade e distância o imaginável de décadas atrás, e os computadores atuais permitem armazenar e fornecer informações em quantidade e rapidez que tem deixado obsoletas as bibliotecas e as demais fontes de informação tradicionais (1996, p. 13).

Com a toda transformação do mundo em função das tecnologias, como o uso de computadores e da internet, ou seja, com toda a globalização, é extremamente importante refletirmos sobre a sua relevância no contexto educacional.

3.2 A popularização da Internet

O computador é parte importantíssima no que se refere às novas tecnologias, mas é a Internet a grande febre do momento. Segundo Cooper:

A Internet, em termos físicos, é uma vasta rede global de computadores conectados entre si por meio das redes de comunicação existentes. A Internet “funciona” porque os computadores e redes “falam a mesma língua”, chamada de TCP/IP (Transmission Control Protocol). Para muitas pessoas Internet e WEB significam o mesmo, assim como os endereços da WEB que hoje aparece em toda parte: nas embalagens de produtos, em programas de TV e em correio-lixo. Mas a Internet é mais do que a WEB. Há vastas redes de computadores dedicados a grupos de notícias, boletins e grupos de discussão, e milhares de servidores pelo mundo afora se dedicam a áreas de bate-papo on-line. A WEB, no entanto é à parte da Internet que mais rapidamente cresceu em popularidade e facilidade de uso (2000, p.7).

A internet é uma ferramenta virtual, ou seja, mesmo sem sairmos de casa recebemos uma infinidade de informações vindas de todo o mundo em questão de minutos, porém, elas são informações que para nós não tem um sentido real, e sim virtual. Mas então o que é virtual? Segundo Lévy (1996) virtual vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus* que significa força, potência. Ainda para Lévy, virtual na filosofia escolástica, é o que existe em potência e não em ato.

Há pouco tempo atrás a Internet era privilegio de poucos, como órgãos governamentais e empresas de grande porte (PENTEADO apud BICUDO, 1999), e hoje já atinge uma boa parte da população. “Em menos de duas décadas, a internet, transformou-se de uma rede altamente especializada de comunicações, utilizada principalmente para fins militares e acadêmicos, em um bazar eletrônico de massa” (HEIDE, 2000, p. 22).

A Internet de certa forma faz parte de nossa vida cotidiana. O seu uso hoje é algo surpreendente. A mesma tem milhões de novos adeptos a cada dia e segundo Heide “entre 1993 e 1998, a Internet dobrou de tamanho todos os anos. Isso significa que, a cada ano, há o mesmo número de novos usuários conectando-se a ela que o número de usuários já existentes” (2000, p.22).

O crescimento eminente desta rede de microcomputadores num cenário globalizado nos faz refletir sobre a nossa maneira de pensar educação, e principalmente sobre como utilizá-la para modernizar a nossa escola. Segundo Santaló “o principal objetivo da educação é fazer com que o aluno saia da escola preparado para a vida. Para isso acontecer a escola tem que se atualizar de forma mais rápida, assim como as evoluções do mundo atual”. (1996, p.11 apud PARRA).

Indagando o contexto escolar no que se refere à aquisição e manipulação das até então referidas tecnologias, podemos citar Heide (2000), que sugeriu no seu livro, que se alguém que morresse há 100 anos fosse visitar a América do Norte na última década do século XX, a única coisa reconhecível seriam as escolas. Embora a tecnologia tenha alterado radicalmente, as fábricas, os escritórios, os bancos e os hospitais, a maioria das nossas salas de aulas permaneceu praticamente como era. Dessa forma, poderemos refletir sobre o nosso papel de educador dentro de uma escola, que buscamos ser moderna fazendo da tecnologia de WEB uma ferramenta de extrema importância.

3.3 A utilização da Internet pela escola

Os adolescentes, com acesso as Tecnologias de Comunicação e de Informação, na sua grande maioria passam grande parte de seu tempo na Internet, trocando atividades como os esportes, por horas em frente a um computador. Os jogos e os bate-papos virtuais, entre outros, estão tomando conta do tempo destes, enquanto professores tentam de todas as formas, incentivá-los a estudar dentro e fora das salas de aula. Então por que não utilizar essa fascinação pelo computador para potencializar a aprendizagem? Para Moran (2005) a Internet é uma tecnologia que facilita a motivação do aluno. Logo, seria relevante fazer uso dessa ferramenta para desenvolver determinadas competências nos alunos, bem como auxiliar outros que ainda não têm qualquer contato com essa tecnologia.

Em relação à minoria que não faz nem idéia de como funciona um computador, é relevante ressaltar que a escola deve ajudá-los a ter essa conexão. Segundo Santaló (apud PARRA, 1996) é importante que se introduza o mais cedo possível a computação, e não somente quanto ao cálculo, mas também quanto ao uso de calculadoras, computadores e fontes de informação. Isto significa que é preciso educar também no pensar informático, já que no mundo atual, cheio de botões e teclados para apertar e telas para ver, o conhecimento em informática muitas vezes é mais do que livros, catálogos ou formulários para ler.

Entre as tecnologias de comunicação a internet vem se apresentando como uma importante ferramenta na escola atual. Isso fica claro nas palavras de Santaló:

[...] nas tarefas cotidianas, as comunicações de hoje ultrapassam em velocidade e distância o imaginável de décadas atrás, e os computadores atuais permitem armazenar e fornecer informações em quantidade e rapidez que tem deixado obsoletas as bibliotecas e as demais fontes de informação tradicionais. (apud PARRA, 2002, p.13).

Entre as dificuldades enfrentadas na escola para a utilização de tecnologias como a da WEB, estão à falta de computadores - e os que têm de certa forma obsoletos (em relação à escola pública) - e principalmente os educandos que não estão preparados, pelo menos na sua maioria, para se beneficiar com uso da Internet.

3.3.1 Fórum de Discussão: Processos de Interação e Autonomia

A Internet oferece diversos serviços, entre estes está o fórum de discussão que pode ser utilizado como uma inovadora ferramenta de aprendizagem.

O fórum de discussão pode ser definido como um grupo aberto de pessoas que tem um interesse comum sobre determinados assuntos, debatendo e compartilhado informações, dúvidas e opiniões (DORNELLES, 2001). Esta ferramenta é diferente, por exemplo, dos *e-mails* onde são enviados mensagens, e somente os destinatários poderão ter acesso. Neste sentido, este é um serviço oportunizado na Internet em que todos os participantes têm acesso aos conteúdos de forma integral.

De acordo com Brito (2003, p.66):

Os fóruns representam discussões assíncronas realizadas por meio de um quadro de mensagens, que dispõe de diversos assuntos e temas sobre os quais o usuário pode emitir sua opinião, sendo possível ainda, contra-argumentar opiniões emitidas por outros usuários formando uma cadeia dinâmica de debates.

É relevante então destacar que o fórum de discussão é um tipo de serviço que utiliza a comunicação assíncrona, ou seja, um tipo de serviço que funciona em tempo *off-line*. Dessa forma, seus integrantes têm a possibilidade de ler ou enviar mensagens indiferentes dos horários em que eles estiverem conectados (DORNELLES, 2001).

Ainda em relação à comunicação nos fóruns de discussão, podemos ressaltar que ela nos permite além de refletir sobre o que os outros abordam neste espaço, colocar neste mesmo espaço nossas reflexões, dando assim uma contribuição pensada e preparada. Desse modo, aumenta a possibilidade de que a qualidade das discussões on-line cresça, pois há tempo para pensar, processar e relacionar as idéias (KARAYAN e CROWER apud VALLADARES, 2006).

O fórum vem sendo muito difundido na rede, através de diversos *sites* onde os participantes buscam além de informações, a interação com outras pessoas. No ensino a distância esta ferramenta também é bastante utilizada.

Para Motta (2006) o fórum de discussão é uma das ferramentas mais utilizadas de apoio ao ensino e aprendizagem, seja para aulas à distância, ou para complementos as aulas presenciais.

O fórum de discussão é “uma ferramenta muito rica para a construção colaborativa de conhecimento, onde tanto alunos como professores podem sugerir temáticas e incluir comentários livremente” (GIANNELLA, SALLES e STRUCHINER 2001, p.30).

Neste sentido, o fórum de discussão permite que os alunos tenham a possibilidade de compartilhar suas opiniões, e suas idéias, ou seja, “ele apóia o aprendizado cooperativo” (MCGRATH apud MOTTA, 2006).

As opiniões e as contribuições dos alunos ficam armazenadas no fórum de discussão, possibilitando assim, que durante as aulas se possa recorrer a estes materiais como forma de esclarecer algumas dúvidas. Neste processo podemos perceber que o fórum pode, num primeiro momento, servir para que os alunos busquem subsídios para o início de um novo conteúdo, num segundo como parte da aula presencial, e num terceiro momento como um espaço para a revisão e a fixação de um determinado assunto trabalhado. E nesta retomada, o aluno deverá construir o alicerce para um novo conceito, desencadeando assim o possível ciclo do uso de um Fórum de Discussão conforme é apresentado por Motta (2006).

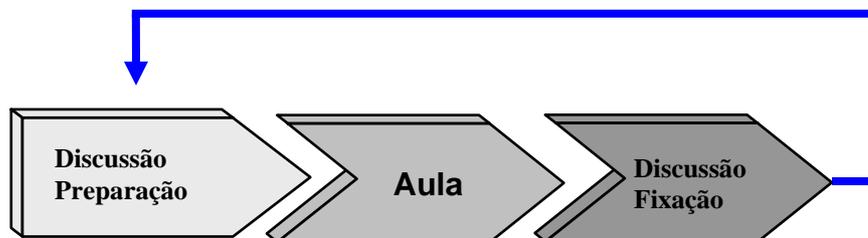


Figura 1 - Ciclo de Utilização do Fórum de Discussão

Fonte: Motta (2006)

Segundo Motta (2006) existem três momentos pelos quais podemos fazer uso do fórum de discussão como apoio as aulas presenciais:

- ✓ *Pré-aula* – neste momento o professor organiza um determinado material que pode ser situações problemas, que tenham como intuito introduzir um novo conceito ou teoria que será abordada na próxima aula presencial. É relevante que a atividade tenha sido concluída antes da aula onde será apresentado o conceito ou teoria.
- ✓ *Aulas presenciais* – o que foi abordado no fórum de discussão pelos alunos poderá ser levado à sala de aula. Dessa forma, o professor possibilitará que as descobertas dos

alunos, as suas contribuições (que podem surgir em relação a situações problemas registradas no fórum), sejam utilizadas e aproveitadas durante a apresentação dos conceitos e teorias.

- ✓ *Pós-aula* – é importante que um tema, conceito ou teoria trabalhado em aula, não se limite e este intervalo de tempo. Para isso, o fórum de discussão pode ser bem explorado de maneira que os assuntos trazidos à aula presencial, sejam mais bem discutidos dentro deste espaço.

Na relevância do uso do fórum de discussão como ferramenta de aprendizagem, ressalta-se a grande interação que há entre os participantes, fazendo com que possibilite a eles autonomia na aprendizagem. Neste sentido, podemos enfocar o estudo da interação e da autonomia no fórum de discussão.

As tecnologias têm tido um papel fundamental no que se refere às questões pedagógicas, e podemos evidenciar o fórum de discussão como uma delas. Entre os aspectos que proporcionam ao fórum de discussão ser uma inovadora ferramenta de aprendizagem está a interação que é a principal característica deste ambiente virtual, e a autonomia que pode ser construída através desta própria interação.

No fórum de discussão, dentro de um grupo de participantes que tem como propósito a troca de informações, podemos fazer uso desta interação com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. E para que a interação faça realmente parte deste processo, é importante que haja a colaboração entre os participantes. Neste sentido Valladares (2006) afirma:

A colaboração é um processo de criação compartilhada: dois ou mais indivíduos, com habilidades complementares, interagem para criar um conhecimento compartilhado que nenhum deles tinha previamente ou poderia obter por conta própria. A colaboração cria um significado compartilhado sobre um processo, um produto ou um evento. Suas idéias (Collis, 1993) têm semelhanças com as idéias do social construtivismo e com as idéias de Vygotsky sobre a interação social (apud SCHRANGE, 2006, pg. 3).

A relação apontada por Valladares (2006) entre a colaboração e/ou cooperação, e as idéias de Vygotsky, nos induz a buscarmos maiores subsídios no que se refere à questão da interação e da autonomia no fórum de discussão, analisando aspectos pertinentes da sua teoria.

A colaboração pressupõe o auxílio ou ajuda a uma outra pessoa, o que nos permite fazer uma analogia com a zona de desenvolvimento proximal⁶ (VYGOTSKY, 1998).

Neste contexto, para que um indivíduo construa seu conhecimento, é necessário que ocorra um processo de mediação entre um nível de desenvolvimento real para um nível de desenvolvimento potencial, a chamada zona de desenvolvimento proximal. Para Vygotsky, a zona de desenvolvimento proximal é:

[...] à distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (1998, p. 112).

Seguindo estes aspectos da teoria cognitiva de Vygotsky, Moreira (1999) afirma que a mesma interação social que cria a aprendizagem dentro da zona de desenvolvimento potencial, tem o dever de estabelecer limites na mesma.

A interação proposta pelo fórum de discussão nos mostra dentro do que apresenta Vygostky, ser fundamental para o desenvolvimento cognitivo e lingüístico de qualquer indivíduo (MOREIRA, 1999).

Para Valladares (2006) “o fórum funciona como elemento mediador do processo ensino-aprendizagem”, ou seja, é no fórum de discussão que ocorre de maneira mais efetiva a interação entre os sujeitos, desenvolvendo assim a cooperação que segundo ele está relacionada com a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998).

A linguagem tem um papel significativo quando nos referimos às interações ocorridas em um fórum de discussão. Neste sentido, observamos que para Passerino (2006) a linguagem é o “instrumento dos instrumentos”, e conforme ela, Vygotsky afirma que “acredita numa relação dialética entre indivíduo e meio mediada principalmente pela linguagem, que é considerada por ele como o instrumento dos instrumentos”.

A comunicação mediada pelo computador é definida por Passerino (2006) como “o uso de computadores em rede para armazenamento, transferência e recuperação de informação entre pessoas”, de maneira que, neste sentido, podemos fazer uma analogia com a interação entre indivíduos de um fórum de discussão. E esta comunicação ou interação por sua vez também pode ser analisada como um instrumento, como é citado por Vygotsky, em que o sujeito se utiliza de signos para (re) construir conceitos, de forma que ocorra a

⁶ A ZDP não é o foco desta pesquisa, no entanto, o referencial teórico através de autores como Passerino e Valladares abordam-na de forma bastante efetiva.

internalização, que segundo ele é “a reconstrução interna de uma operação externa” (Vygotsky, 1998, p.74).

De acordo com a teoria de Vygotsky (1998), a aprendizagem ocorre através da mediação, entre instrumentos e signos. Dessa maneira, a interação entre o aluno e o seu meio cultural constituirá o seu desenvolvimento intelectual. Segundo este autor, "o uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento, que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processo psicológicos enraizados na cultura" (1998, p.54).

Neste sentido, Passerino (2006) afirma que um ambiente virtual que tem como característica a interação social entre indivíduos (fórum de discussão), faz com que os signos auxiliares externos sejam transformados em signos internos, ocorrendo dessa forma a internalização, onde neste momento se desencadeará o processo de construção das Funções Psicológicas Superiores.

Segundo Vygotsky (1998, p.73), usamos o termo Funções Psicológicas Superiores “com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica”. O desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores tem como princípio o contexto social, gerado através da participação dos sujeitos em tarefas compartilhadas, onde o fórum de discussão pode representar esta atividade (PASSERINO, 2006).

Para Silva, (2006) com as ferramentas de comunicação virtuais, e entre elas está o fórum de discussão, conseguimos expandir a nossa sala de aula fazendo com que possamos levar o conhecimento aos alunos em qualquer lugar ou a qualquer hora, proporcionando autogestão, flexibilidade e aprendizagem autônoma. Para isso é necessário que o sujeito vivencie a aprendizagem das diferentes interações por ele citadas: “- interação social, interação com o objeto da aprendizagem, interação com o conhecimento estruturado e consigo mesmo, podendo ser virtuais ou numa combinação com a interação presencial” (p. 26).

Dessa forma, a interação existente em um fórum de discussão, auxilia o indivíduo em uma aprendizagem autônoma, sendo que este conceito de autonomia está diretamente relacionado aos comentários de Vygotsky quanto à atividade voluntária, onde ele afirma que “a atividade voluntária, mais do que o intelecto altamente desenvolvido, diferencia os seres humanos dos animais filogeneticamente mais próximos” (1998, p.49).

De acordo com Hernandes (2006) a autonomia de um indivíduo e a regulação de seus atos constrói-se sobre interações produzidas em condições sociais de produção específicas, reforçando a concepção de que a relevância das interações sociais existentes num fórum de discussão é facilitadora do processo de autonomia do aluno.

No fórum de discussão, o debate existente permite aos participantes uma maior interação social, fazendo com que ocorra um aprofundamento de um determinado conceito, baseado assim na zona de desenvolvimento proximal proposta na teoria de Vygotsky. Neste sentido, podemos provocar nos alunos a busca pelo conhecimento proporcionando a ele uma aprendizagem autônoma, e conforme o próprio Vygotsky (1998) comenta, que através da atividade voluntária o sujeito apresenta uma “liberdade” não característica nas crianças e em adultos iletrados.

3.3.2 A Internet como ferramenta para o estudo extra-classe

Há alguns anos atrás não tínhamos essas tecnologias, mas, mesmo assim, já se pensava em tornar o ensino de Matemática mais ligado ao dia-a-dia do aluno. Hoje com essa ligação forte dos adolescentes com relação à Internet, podemos gerar uma rede onde se flexibilizará o estudo fora do horário da escola (DOWBOR, 2001), e dessa forma fazer com que eles criem uma nova aproximação com a disciplina de Matemática.

A tecnologia WEB pode proporcionar ao educando uma facilidade também no campo educacional e não somente no entretenimento e no lazer. Para buscar essa conexão com a Matemática, principalmente, a estudada em sala de aula, essa tecnologia se mostra como uma alternativa que poderá de certa forma incentivar o educando.

O número de páginas educacionais na Internet está cada vez mais sendo utilizados (AGINTERNET, 2005). Em Matemática, existem vários *sites* que apresentam bom conteúdo de forma clara e objetiva, que pode auxiliar qualquer educando. Mas é a diversidade de assuntos abordados neste espaço virtual, que faz com que o adolescente fique mais tempo conectado em *sites* de entretenimento do que em páginas educacionais. É relevante notificar que toda essa avalanche de informações que chegam a eles colabora, mas ao mesmo tempo pode atrapalhar a organização de suas tarefas.

A internet sendo bem utilizada pode ser um ótimo recurso para auxiliar o professor, no que diz respeito principalmente as atividades extra-classe destinadas aos alunos. Em alguns trabalhos onde necessitamos de uma pesquisa, a internet pode também contribuir para esse estudo. O mais importante é que este processo pode de certa forma promover uma maior conexão da rede com a escola fazendo com que os educandos utilizem ainda mais essa ferramenta na construção da sua aprendizagem. Mas para que isso aconteça é importante ressaltar que o professor deve se atualizar sobre essa tecnologia, buscando conhecer e capacitar-se, a fim de tornar-se um parceiro neste trabalho.

Uma das preocupações atuais na educação é o aproveitamento do conhecimento que o educando traz de casa, pois de acordo com Moysés (2003) existe uma distância entre o que se aprende na escola e do conhecimento que existe fora dela. É neste contexto que internet pode ser utilizada como uma fonte de auxílio da escola, visando essa conexão.

A grande quantidade de informações trazidas pela internet deve ser bem organizada pelo professor, pois segundo comenta Moran (2002), em uma entrevista cedida ao portal educacional, a tecnologia WEB é somente uma âncora, ou seja, um apoio, indispensável para uma embarcação, mas que esse apoio não é suficiente para que a embarcação flutue evitando um suposto naufrágio. Dessa forma, o autor nos faz refletir sobre a importância do professor nesse processo.

A Internet pode oferecer ao aluno e ao professor uma alternativa para auxiliar nas atividades propostas durante as aulas de Matemática. Neste sentido, o uso desta ferramenta pode ser uma grande aliada no estudo extra-classe.

Uma das grandes dificuldades enfrentadas na disciplina de Matemática pelo educando na sua trajetória estudantil, é o pouco tempo destinado ao estudo na instituição escolar. Por exemplo, na escola Estadual Rodrigues Alves, o período disponível para a disciplina se resume a três aulas semanais (cada aula 50 minutos).

Com essa dificuldade de se ter pouco tempo em sala de aula com a disciplina, e também com o baixo rendimento dos educandos, é que refletimos em viabilizar uma alternativa, que também não é tão nova assim, de utilizar-se do estudo extra-classe, para que haja um crescimento significativo no aproveitamento do educando. E também vale lembrar que não só o rendimento do educando é que está em pauta, e sim o desenvolvimento dele como um todo, como por exemplo, o seu processo autônomo de buscar conhecimento. Como afirma Freire (1996), é obrigação dos professores proporcionar o respeito à autonomia e a dignidade de cada um dos educandos.

Por isso destacamos a importância desse estudo em horário diferente ao da sala de aula, para melhorar ainda mais a aprendizagem do educando que, por vezes, fica muito defasada quando se utiliza somente o curto período escolar destinado à disciplina. E também é relevante pensarmos que é a partir do que o educando encontra no seu dia-a-dia, é que fará com que ele observe que o aprendizado não é apenas o conteúdo que se tem inserido na sala de aula, mais sim todo um contexto do seu cotidiano, ou seja, estudar fora do horário de aula vai apenas complementar o que está sendo elaborado dentro dela.

Mesmo tendo consciência de que a disciplina de Matemática oferece diversas dificuldades, esta tarefa de fazer com que o educando recorra a uma alternativa (que nesse

caso é estudar em horário distinto ao da sala de aula), que é diferente da maneira tradicional de estudar em aula com o auxílio presencial do professor, poderá ajudá-lo a obter um melhor aproveitamento no desenvolvimento da sua aprendizagem (cognitivo). E fazer isso é complicado, visto que ele demonstra um certo desinteresse pela disciplina em aula.

De certa forma, encontramos neste primeiro momento um obstáculo a ser resolvido, que é o de incentivar o educando a estudar em casa. O crescimento desse desinteresse pelo estudo não só na Matemática como em outras disciplinas é preocupante, e talvez seja este um dos grandes desafios da escola atual. Quem sabe então, buscando aproximar mais as aulas de Matemática com a realidade do educando, e ao mesmo tempo aproveitando o conhecimento que os alunos trazem de casa, algo que não é referência hoje na escola (CARRAHER, 2003), ele poderá junto com o computador e a Internet, relacionar o seu dia-a-dia com o conteúdo em sala de aula.

Mas com toda esta problemática de encontrar uma melhor forma de estimular o educando a estudar em casa nos remete a um pertinente questionamento: poderemos obter algum sucesso visto que até mesmo, na sala de aula a motivação hoje é algo a ser superado? Dentre as várias sugestões que surgem em nossas mentes, será que a Internet, com toda a sua amplitude tecnológica, não poderia auxiliar o educador a buscar esse incentivo para ajudar o educando na construção do aprendizado?

3.4 Trabalhando o Interesse do Aluno na Disciplina de Matemática com o Auxílio da Web

Com a preocupação de melhorar o rendimento do educando, bem como sua aprendizagem em relação à disciplina de Matemática do ensino médio, resolvemos resgatar a importância do estudo extra-classe, os conhecidos “temas de casa”. E para isso, aproveitaremos a sua ligação com a Internet, como um elemento facilitador do processo, que segundo Borba (apud BICUDO, p.288) que fala da teoria da suplementação de Tikhomirov, “o computador complementa o ser humano”.

O tempo destinado ao uso do computador e principalmente da Internet por parte dos adolescentes deve ser um indício de que sua utilização pode, sobre um ponto de vista pedagógico, ser uma importante aliada no processo de aprendizagem. Sendo realmente bem utilizada, a tecnologia WEB pode deixar de ser um simples “brinquedo” para se tornar uma inovadora ferramenta, auxiliadora do professor fora do período escolar.

Entre uma das principais preocupações sobre o uso da Internet por parte dos educandos, está a facilidade com que eles têm acesso a um determinado volume de informação sem que tenham alguma orientação sobre o que estão fazendo, proporcionando assim um “caminho das pedras” como cita Veiga (2002), sobre o desenvolvimento do aprendizado com o auxílio da Internet.

Mesmo que não faça parte da realidade do todo, referindo-se ao grupo de educandos, a Internet que é no mínimo conhecida por este montante, pode gerar um laço entre o educando e uma Matemática mais ligada à tecnologia atual.

Uma primeira proposta para tentar de certa forma incentivar o estudante de Matemática, é deixar a disposição deles, na rede, um fórum de discussão, onde eles encontrarão uma assessoria para o estudo em casa, e ainda, proporcionará um algo a mais para seu desenvolvimento cognitivo. Nele, os alunos terão como discutir situações problemas envolvendo matemática, não somente entre eles, mas também com o auxílio do professor.

O desafio não é fácil, mas de certa forma é isso que nos incentiva a elaborar este projeto. Sabemos das dificuldades que encontraremos neste trabalho, e em função disso, buscaremos com o auxílio dessa nova mídia, a Internet, fazer com que o educando amplie o seu interesse pela disciplina de Matemática do ensino médio, e ainda, ao mesmo tempo tentaremos incentivá-lo a procurar esse conhecimento também fora da sala de aula. Sabemos também que este é um processo complexo, um caminho em que encontraremos bastante dificuldade, mas que temos consciência que é preciso motivar-nos a cada instante, e principalmente estarmos dispostos a criar novas alternativas no decorrer desta trajetória.

Um outro ponto que devemos abordar, e que merece grande destaque, é o fato de que a partir do momento em que utilizamos a Internet como ferramenta de auxílio para o desenvolvimento da aprendizagem, estaremos proporcionando ao educando, que este trabalho seja parte da sua realidade.

Neste sentido, é relevante encontrarmos uma conexão do educando com a Matemática fora da sala de aula, fazendo com que ele não seja capaz apenas de associar as informações ministradas em aula, mas também de estendê-las até a sociedade. E de alguma maneira fazer com que o aluno sinta-se motivado a buscar relações entre a Matemática e o seu cotidiano.

Um dos problemas enfrentados na escola é a participação do educando no processo de aprendizagem, no decorrer das aulas. Em meio aos trabalhos específicos colocados em prática nas aulas, é visto o desligamento e o isolamento por parte do aluno, em relação às orientações organizadas pelo professor.

Dessa forma, essa situação que provoca um suposto desinteresse tem explicação, ou pelo menos um determinado motivo pelo qual o educando se eximi das atividades propostas pelo professor. Entre as diversas dificuldades encontradas pelos alunos está a motivação, pois segundo eles falta vontade de estudar. Talvez com o auxílio da Internet o educando desperte o interesse e a curiosidade pela disciplina de Matemática, aspecto este que seria muito importante para que ele se sentisse motivado.

Se avaliarmos principalmente as escolas públicas, que é referência na pesquisa, observaremos que elas têm recursos limitados, e na maioria das vezes, a aula se limita a quadro e giz. Em algumas aulas utilizamos o laboratório de informática, que em muitos momentos está em manutenção. Segundo Santaló (apud PARRA, 1996), o maior problema da matemática na educação reside nos alunos que não tem interesse pela disciplina, onde eles “estudam” e simplesmente cumprem o currículo. E se este quadro de completo desinteresse já está inserido na sala de aula, o que fazer então com os professores que tentam incentivar seus alunos a estudarem em casa.

E tratando-se de problemas de motivação, seria de certa forma interessante buscar algo que incentive os educandos a estudar utilizando ferramentas que ele mesmo possua, como por exemplo, o uso da tecnologia WEB. Se entre o educando e o computador já existe uma determinada relação, por que então não aproveitá-la? E se a escola pública oferece esta ferramenta somente de forma singular e apresentando algumas falhas, tais como o equipamento ultrapassado e problemas de manutenção, por que não utilizar a internet para fazer com que os alunos motivem-se a estudar na escola, e até mesmo em casa? Talvez a tecnologia sendo algo que chame tanta a atenção dos adolescentes, seja um meio de incentivar o educando a estudar.

Neste sentido, buscamos através desta investigação encontrar subsídios que nos ofereçam condições de responder estas questões.

Para atingir tal objetivo, precisamos de uma metodologia de pesquisa na qual faremos referência ao tipo de pesquisa utilizada neste trabalho, assim como a coleta e análise de dados.

4. METODOLOGIA

A definição de uma metodologia de pesquisa é o primeiro passo para a estruturação de um projeto. Não menos importante é o tipo de pesquisa que se deve utilizar. E considerando a investigação proposta, julgamos adequado o uso de uma abordagem qualitativa que tem como foco principal fazer uma interpretação e/ou compreensão dos fenômenos sociais (SANTOS FILHO, 2002).

Para um melhor delineamento desta investigação, foi utilizada uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, pois quando se deseja estudar algo singular, que tenha valor em si mesmo, se escolhe o estudo de caso (LÜDKE, 1986).

A definição de se utilizar nesta pesquisa um estudo de caso também se baseia na afirmação de Yin que:

[...] os estudo de casos representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (2005, p. 19).

O estudo de caso, segundo André (1995) está presente a muitos anos em livros de metodologia de pesquisa educacional, principalmente no estudo descritivo de uma unidade, seja uma escola, um aluno ou um professor.

O estudo de caso apresentado neste trabalho envolve 29 alunos da 3ª série do ensino médio, da disciplina Matemática do Colégio Estadual Rodrigues Alves. Na primeira parte do estudo de caso, os alunos responderam um questionário, que tinha como objetivo verificar os seus conhecimentos em informática, e na segunda parte foi apresentado o fórum de discussão que serviria de espaço para as interações entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador.

A parte final da investigação foi destinada à análise dos dados, onde num primeiro momento construímos um conjunto de categorias descritivas (LÜDKE, 1986). E também é relevante ressaltar, que para formularmos essas categorias iniciais, foi necessário ler e reler os dados para que ocorresse uma espécie de "impregnação" do seu conteúdo (MICHELAT, 1980, apud LÜDKE, 1986).

Para Bardin (1996, p.47 apud FREITAS, 2000), análise de conteúdo é "um conjunto de técnicas de análise das comunicações que, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, visa obter indicadores (quantitativos ou

não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção (variáveis inferidas) destas mensagens”.

Para iniciar análise de conteúdos precisamos fazer a categorização que segundo Freitas significa “determinar as dimensões que serão analisadas, dimensões estas que definem a teia da grade de análise”. (2000) É relevante também ressaltar que as categorias serão determinadas em função da necessidade de informações, e de acordo com Weber “elas constituirão o coração da Análise de Conteúdo” (1990, p.15 apud FREITAS, 2000).

As categorias, segundo Bardin (1977) são como rubricas ou classes, nos quais organizam-se um grupo de elementos (no caso de nossa análise de conteúdo, os registros do fórum de discussão) sob um tema genérico, agrupados de acordo com os caracteres comuns desses elementos.

Desta forma, para efetivar a análise de conteúdo nesta investigação, utilizamos o Fórum de Discussão, criado especificamente para esta pesquisa. A partir das interações efetivadas neste fórum, foram extraídos e analisados registros que possibilitaram elaborar três categorias para então realizar a análise de conteúdo:

- ✓ Evidências da autonomia no processo de ensino e aprendizagem;
- ✓ A interação na resolução de problemas no ensino de Matemática;
- ✓ As fases de resolução de problemas na solução de problemas matemáticos.

No próximo capítulo, apresentamos a análise dos dados obtidos nesta investigação. Cabe salientar que para preservar o anonimato dos sujeitos da pesquisa, estes são identificados como Aluno 1, Aluno 2,..., Aluno 29. Neste trabalho também optamos por manter a escrita original dos alunos no fórum virtual.

5. ANALISANDO OS DADOS DA PESQUISA

A análise dos dados da pesquisa foi organizada em duas partes. Na primeira analisamos o perfil dos sujeitos da pesquisa, verificando, portanto o seu conhecimento na área da informática e da Internet. Na segunda parte está a análise dos dados no que se refere ao fórum de discussão.

5.1 Análise do perfil dos sujeitos da pesquisa

Como já visto na metodologia, a pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Rodrigues Alves, escola da rede pública estadual, no município de Cachoeirinha, no estado do Rio Grande do Sul. Foi escolhida uma turma do terceiro ano do ensino médio, com 29 alunos, da qual o pesquisador é o regente de classe e professor da disciplina de matemática.

Para traçarmos o perfil dos sujeitos da pesquisa, foi elaborado um questionário que buscamos identificar: faixa etária, conhecimentos do *Office*, acesso à Internet. (Anexo A)

Como o questionário apresentou questões de múltipla escolha, indicamos o total de 29 alunos como sendo os 100%, ou seja, os percentuais de cada alternativa apresentada nos gráfico a seguir estão todos relacionados ao total dos sujeitos da pesquisa.

Para iniciar a descrição do perfil dos sujeitos da pesquisa, podemos observar que em relação a uma turma de terceiro ano de ensino médio, a faixa etária é baixa, como mostra a figura 1.

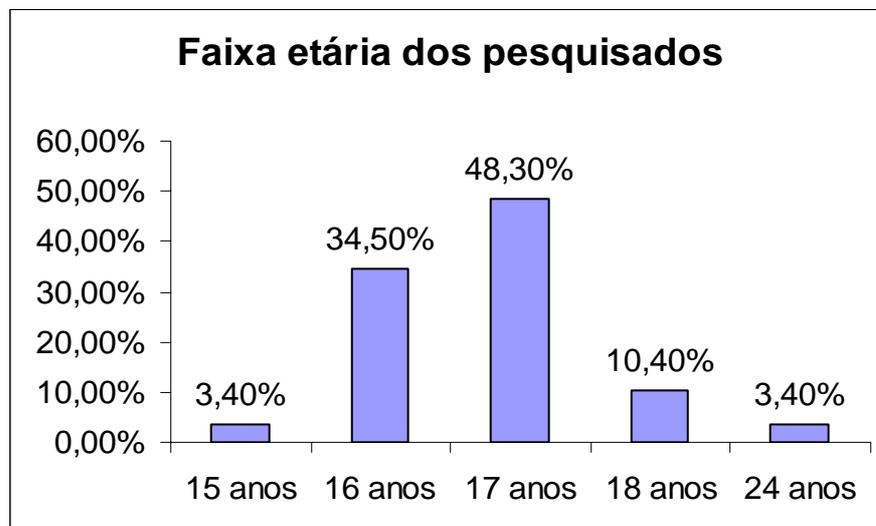


Figura 1 – Faixa etária

Dos 29 alunos 34,50% (10 alunos) tinham 16 anos e 3,40% (1 aluno) 15 anos, idades abaixo dos 17 anos que é maioria nas turmas do último ano do ensino médio.

Ainda através deste questionário, foi verificado qual o nível de conhecimento da área da informática (Office, internet) dos sujeitos da pesquisa.

Na primeira questão procuramos saber se os alunos tinham acesso a um computador. De acordo com a figura 2, podemos verificar que 19 dos 29 alunos questionados tinham acesso ao computador em sua própria casa (65,5%). E que mais da metade (16 alunos) utilizavam o computador na escola. O mais importante nesta questão foi perceber que todos os alunos de alguma maneira tinham algum acesso a um computador.

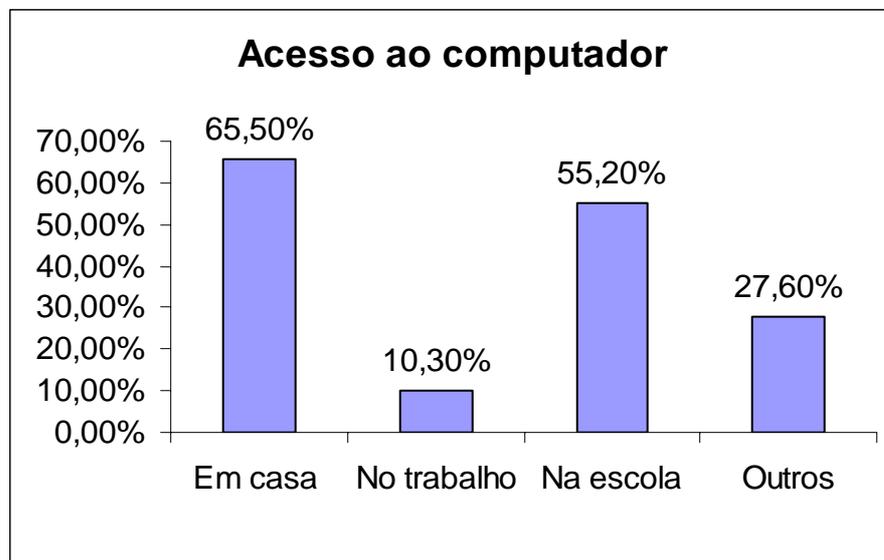


Figura 2 – Acesso ao computador

A experiência em manusear o computador também ficou evidente como mostra a figura 3.

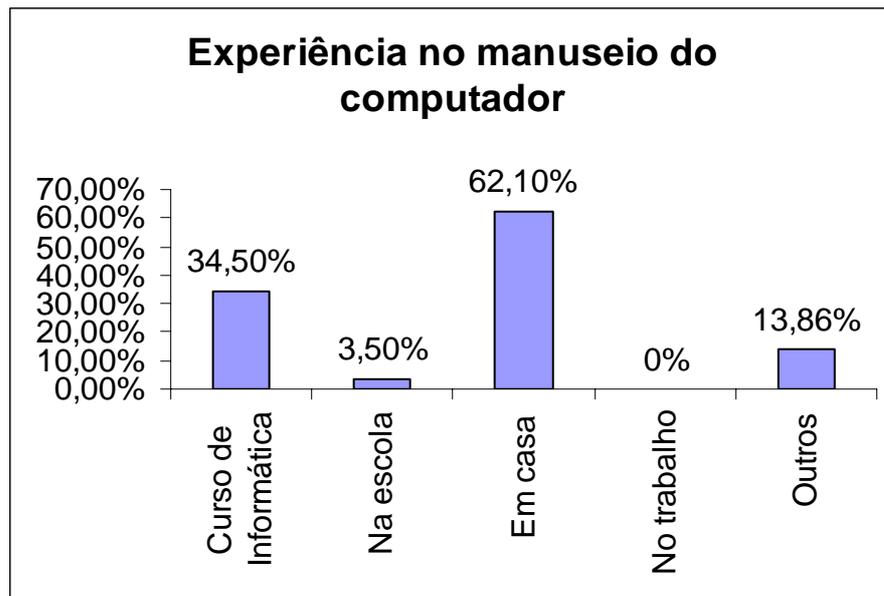


Figura 3 – Experiência no manuseio do computador

62,1% dos alunos (18 alunos) aprenderam sozinhos a fazer uso do computador. Do total, 34,5% fizeram algum curso de informática, nos mostrando que uma quantidade significativa destes alunos apresenta uma familiaridade com o computador. É relevante aqui destacar, que em alguns questionários foram assinaladas as duas alternativas.

Quanto ao acesso a Internet pode-se verificar que 19 alunos (65,5%) têm algum tipo de conexão, podendo dessa forma facilitar este estudo de caso. Conforme mostra a figura 4, apenas um aluno não tinha acesso a Internet.

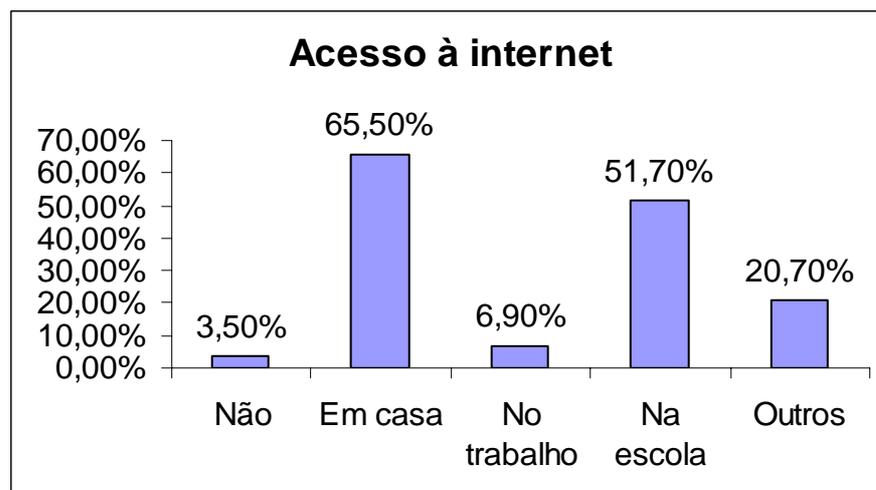


Figura 4 – Acesso à internet

Cerca de 20,7% dos pesquisados (6 alunos) utilizavam como alternativa para o acesso a Internet o curso de informática que frequentavam, o computador de um amigo, ou de um familiar e até mesmo o computador da biblioteca pública municipal como cita um dos alunos.

Outro aspecto importante é o tipo de conexão utilizada pelos alunos pesquisados. Mais da metade (55,2%) tinha acesso rápido à Internet, pois utilizavam modem ADSL, como mostra o gráfico da figura 5. Mas a maior parte dos pesquisados (58,7%) utilizavam o tradicional modem de 56Kb. Vale ressaltar que muitos tinham os dois tipos de conexão.

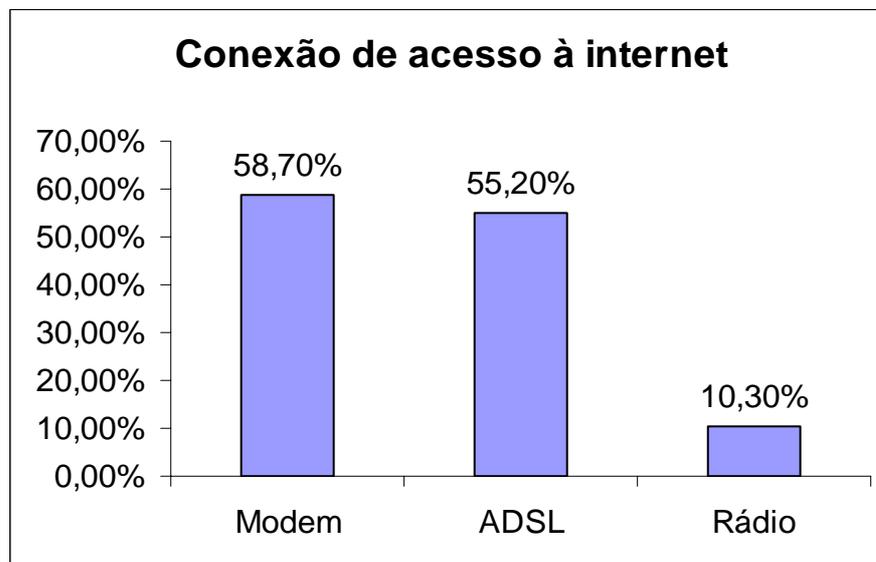


Figura 5 – Conexão de acesso à internet

O acesso dos pesquisados a Internet, em boa parte era significativo. Dos 29 alunos 41,4% tinham o acesso diariamente, enquanto que 24,1% acessavam a rede pelo menos nos finais de semana e 34,5% faziam uso da Internet de forma rara, como mostra o gráfico da figura 6.

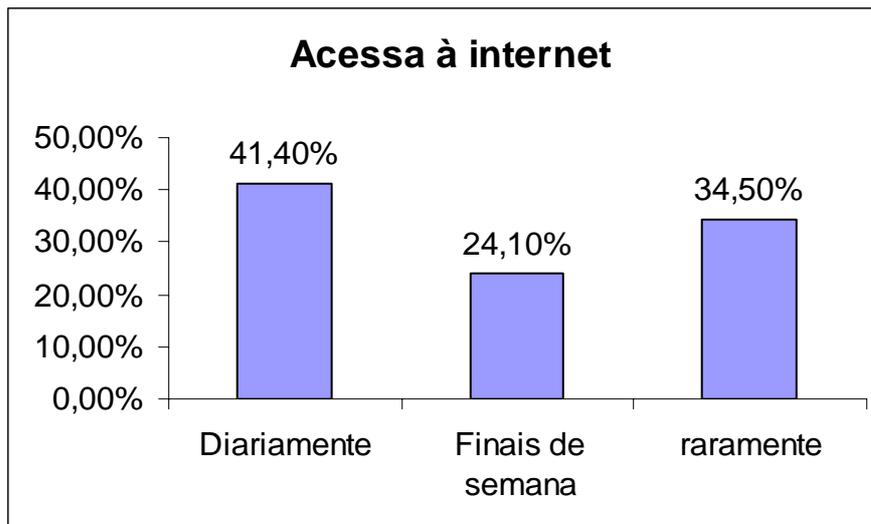


Figura 6 – Acessa à internet

Como os sujeitos da pesquisa estudavam pela manhã e muitos ainda tinham outras atividades à tarde, observou-se de acordo com a figura 6, que os acessos a Internet ocorriam mais durante a noite, cerca de 75,9% (22 alunos) utilizavam neste turno a rede.

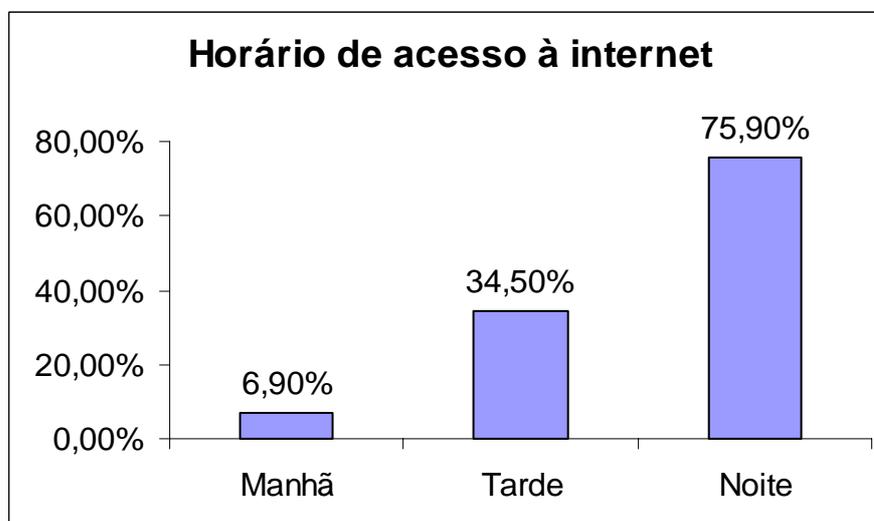


Figura 7 – Horário de acesso à internet

O maior interesse dos pesquisados ao acessar a Internet ficou evidenciado na questão 07 (Quando você acessa a internet, utiliza-a para:). Segundo esta questão a maior parte dos pesquisados, 93,1% (27 alunos) utilizavam a Internet para a pesquisa (entendeu-se por pesquisa acessos a “buscadores” como o *Google* e o *Cadê*). Um dado significativo foi o fato de 72,4% dos sujeitos da pesquisa indicarem o uso da internet para auxiliá-los a tarefas escolares.

No entanto, ficou evidenciado que a utilização do correio eletrônico (65,5%) e das salas de bate papo (48,3%) também são muito corriqueiros entre os alunos pesquisados como indica a figura 8.

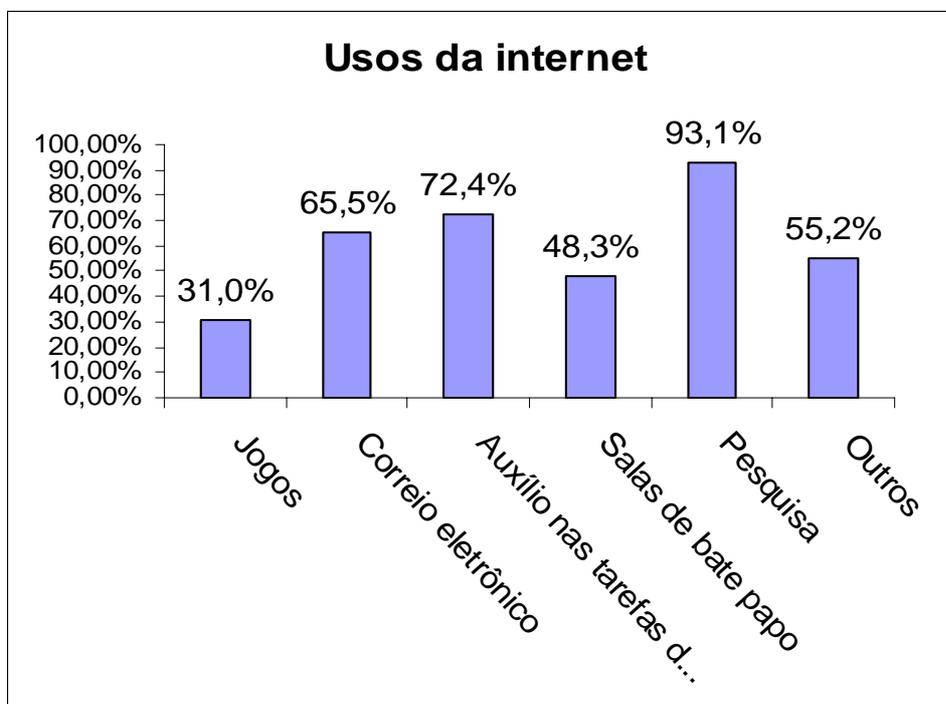


Figura 8 – Usos da internet

Para o fechamento do questionário, se propôs a seguinte situação: Se fosse oportunizado utilizar os computadores da escola para auxiliá-lo em atividades extra-classe, qual seria o melhor horário?

O resultado foi o mais esperado, principalmente em função de eles estudarem pela manhã, ou seja, a sua utilização na maior parte a tarde e a noite, conforme mostra a figura 9.

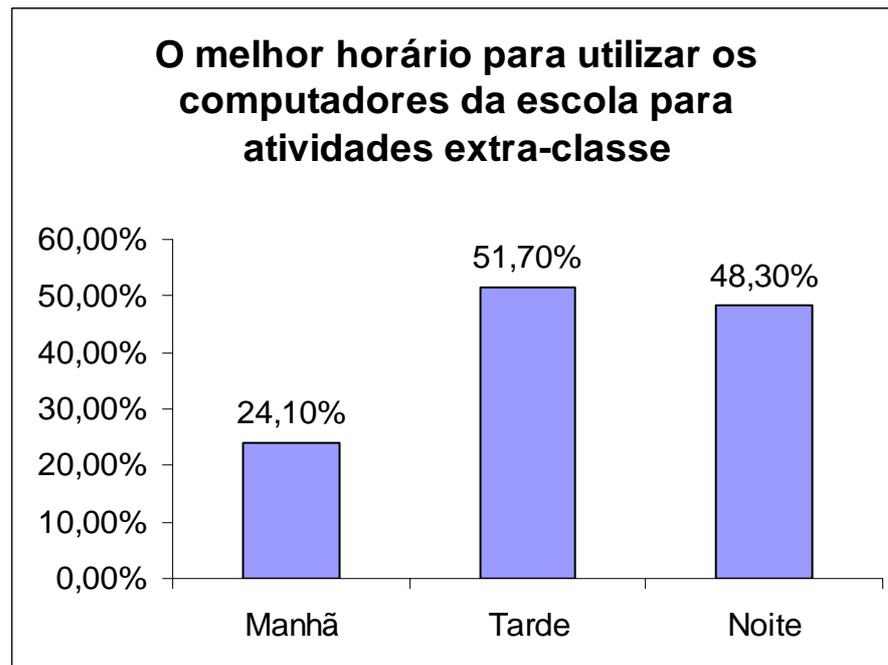


Figura 9 – O melhor horário para utilizar os computadores da escola para atividades extra-classe

Com o intuito de elaborar o perfil do aluno pesquisado, o questionário nos mostrou que a maioria significativa tem acesso não só ao computador, como também a Internet. Além deste acesso pode-se verificar que um percentual considerável dos sujeitos da pesquisa, já utilizava o computador e principalmente a Internet para auxiliá-los em atividades escolares.

Porém é relevante ressaltar, que uma atividade voluntária dos sujeitos da pesquisa não tinha um conhecimento mínimo em informática, fazendo com que fosse tarefa do pesquisador auxiliá-lo, de forma a suprir este pouco conhecimento.

Dessa forma, o pesquisador, através de uma aula no laboratório de informática da escola, e com “dicas” durante as aulas presenciais, pode auxiliar os sujeitos da pesquisa a sanar algumas dificuldades em informática, promovendo, assim, uma maior participação do grupo na pesquisa.

5.2 Análise do Fórum de Discussão

O pesquisador oportunizou durante sessenta e sete dias um fórum de discussão na internet, através do endereço <http://www.forumnow.com.br/vip/foruns.asp?forum=118415>, onde foi abordada a geometria espacial (prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas e poliedros) sempre sob a metodologia de resolução de problemas. Neste espaço, os sujeitos da pesquisa, puderam interagir entre professor-aluno e aluno-aluno, principalmente em horários

extra-classe. Pois segundo Heide (2000), uma técnica que deve ser explorada quando se trata de aprendizagem é a de criar oportunidades para os alunos compartilharem o que aprendem.

Nesta investigação, o fórum de discussão explora a concepção do pós-aula (MOTTA, 2006) que estabelece que um tema, conceito ou teoria estudado em aula não se limite a este intervalo de tempo. Neste sentido, ele afirma que o fórum de discussão pode ser bem explorado de maneira que os tópicos levados à aula presencial sejam mais bem discutidos dentro deste espaço.

Ao observarmos alguns dados, podemos ter uma melhor caracterização quantitativa do fórum de discussão. Por exemplo, dos 28 sujeitos da pesquisa cadastrados no fórum de discussão, 23 participaram efetivamente.

Foram elaborados 21 tópicos de discussão tanto pelo pesquisador (7 tópicos) quanto pelos próprios sujeitos da pesquisa (14 tópicos). Nesta interação foram anotadas 222 mensagens, onde entre o dia 10 de outubro a 16 de dezembro de 2005, foram registradas 576 visitas, como mostra a figura 10.

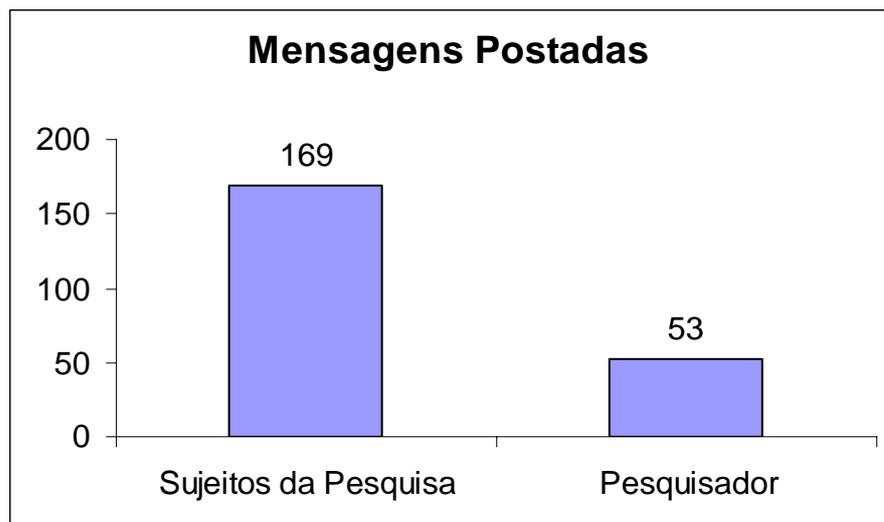


Figura 10 – Mensagens postadas

A análise dos registros, nos permitiu reconhecer três categorias que possuem vínculo com os objetivos propostos e passaram a responder ao problema desta investigação.

Na primeira categoria “**Evidências da autonomia no processo de ensino e aprendizagem**”, observamos que os educandos ao fazerem uso do fórum de discussão, mostraram ser capazes de resolver as situações de maneira autônoma, ou seja, demonstrando ter condições de participarem da construção do seu próprio processo de ensino e aprendizagem.

O fórum de discussão na *web*, neste sentido, conseguiu atingir um dos seus principais objetivos, que era o de possibilitar que o sujeito da pesquisa pudesse ser responsável pela sua aprendizagem, motivado pelos problemas matemáticos.

Na segunda categoria “**A interação na resolução de problemas no ensino de Matemática**” encontramos aspectos que indicaram aprendizagem dentro das atividades propostas no fórum de discussão, através da interação entre os próprios sujeitos da pesquisa e o pesquisador. Nos mostra também como a interação no fórum, fez com que os educandos elaborassem seus próprios problemas. É relevante também salientar que os educandos ao elaborarem seus problemas puderam avaliar as suas dificuldades de resolução, construindo assim, estratégias que os auxiliassem na resolução de situações posteriores.

O fórum de discussão na *web* se mostrou também muito relevante como atividade extra-classe, proporcionando ao sujeito da pesquisa, um outro espaço de ensino e aprendizagem, motivado por problemas matemáticos.

Na terceira categoria “**As fases de resolução de problemas na solução de problemas matemáticos**” nos mostra como são apresentadas pelos alunos através de suas estratégias, as 4 fases de resolução de problemas, mesmo que elas não tenham sido abordadas pelo professor. É relevante ressaltar, que nem todos utilizaram as 4 fases de resolução de problemas, como poderemos verificar no decorrer da análise.

As duas primeiras categorias nos permitem demonstrar uma importante relação, no que se refere à autonomia registrada no fórum de discussão, com a interação. Neste sentido, podemos perceber que os educandos ao fazerem uso das situações problemas neste espaço virtual, apresentaram significativos indícios de autonomia, ocorrido basicamente em função da interação entre eles e o professor.

Na análise de dados do fórum de discussão, podemos perceber que em muitos dos registros, encontramos a autonomia e a interação em uma mesma citação, o que nos permite fazer uma reflexão sobre esta relação. Assim, a análise dos dados será organizada de forma cronológica, nos assegurando a possibilidade de fazermos as devidas reflexões tanto da primeira, quanto da segunda categoria em um mesmo registro, conforme a Tabela 1.

Tabela 1
Ordem cronológica dos tópicos

Tópicos:	Data de postagens:
Um problema para iniciar!	11 de outubro de 2005
Bom eu vou mandar uma questão também...	12 de outubro de 2005
Questão difícil	17 de outubro de 2005

Responde esta gurizada...	23 de outubro de 2005
Terceiro problema	24 de outubro de 2005
Essa aí é de torrar os neurônios!!!	25 de outubro de 2005
Troféu de automobilismo	30 de outubro de 2005
Quarta questão	9 de novembro de 2005
Probleminha barbada	7 de dezembro de 2005

A partir das interações do primeiro fórum, passamos agora a análise dos registros buscando sua compreensão, apoiado em aspectos teóricos apresentados nos capítulos (2 e 3) considerando as duas categorias indicadas nesta pesquisa.

✓ Um problema para iniciar!

Neste tópico, nomeado de “Um problema para iniciar!” o pesquisador indicou um problema relacionado a geometria espacial. Este foi o tópico com o maior número de postagens, 42 no total.

Um problema para iniciar!

Em São Paulo, no parque Ibirapuera, há um monumento de concreto chamado Obelisco, uma homenagem aos heróis de 1932. Esse monumento tem a forma de um tronco de pirâmide. Suas bases são quadradas de arestas 9 m e 6 m, e a altura é de 72 m. Qual o volume de concreto usado na construção desse monumento?

Professor

Num primeiro momento os sujeitos da pesquisa resolveram o problema e sempre pediram para que o pesquisador fizesse as devidas correções, como mostra os relatos dos alunos 1 e 11 respectivamente:

oh sor, eu tentei faze mais acho que não cheguei numa resposta certa!!

h= 72
aB= 81 m²
ab= 36m²

v= 72/3 (81+ 36 + |/117)

Aluno 1

eu achei o seguinte cálculo

.....
(72/3).(81+36 . \sqrt{2916})
.....
24.(117 \sqrt{2916})

como não sei calcular raiz na calculadora do windows eu sabia que o final do número que ao quadrado dá 2916 ou era 4 ou 6 ($4 \times 4 = 16$ & $6 \times 6 = 36$) testei o 34,36,44,46,54,56. O número que ao quadrado é 2916 é 54

então o resultado é $24 \times (117 + 54)$

ou seja, serão necessários 4104 m^3 de concreto para fazer a tal estatua!!!

e aí sor corrija por favor!!!!

Aluno 11

Neste momento, o pesquisador buscou incentivar os sujeitos da pesquisa a refletirem sobre suas respostas, a fim de proporcionar uma maior autonomia nas suas resoluções, como mostra o relato do pesquisador em relação à resposta do aluno 1.

Porque você acha que não chegou à resposta certa? Se você está em dúvida é importante verificar os passos que utilizou para resolver esta situação.

Professor

Um outro aluno (aluno 25), que também utilizou os conceitos antes estudados fez uma observação declarando ser necessário que os problemas tivessem um enfoque mais “aberto”, como mostra o seu relato.

Aí *sor* o resultado final e 4104.

Raciocínio: usei aquela fórmula que tu deu, e fiz, mas é meio chato por que é uma solução pré-fabricada, entende?

Manda uns exercícios que a gente precise de uma visão diferente das formas que nem aquele de ver um trapézio no tronco da pirâmide.

Aluno 25

Com o intuito de explorar melhor o problema inicial, o pesquisador ampliou o questionamento após os sujeitos da pesquisa terem encontrado a resposta, como mostra o seu relato:

As respostas de vocês estão corretas, encontraram o volume.

E agora, se os organizadores do parque resolvessem revestir todo o monumento Obelisco com uma determinada cerâmica que custa R\$ 20,00 o metro quadrado, qual seria o custo aproximado para os administradores do parque?

Professor

Ficou registrado também como os sujeitos da pesquisa resolveram a segunda parte do problema aplicando conceitos antes trabalhados nas aulas presenciais, como cita o aluno 11:

$$Af = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$$

$$Af = 9 + 6 \cdot h / 2$$

olha só pra achar área da face não é altura *né*, não seria apótema?

apótema se encontra usando triângulo de Pitágoras a apótema é um dos catetos 1,5 é outro cateto e 72 é a hipotenusa.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$(72)^2 = (1,5)^2 + x^2$$

$$x^2 = 5182,75$$

$$x = \sqrt{5182,75}$$

então:

$af = 9 + 6 \cdot 71,98 / 2$ ****(atenção raiz é aproximada, acontece que eu não tenho raiz na calculadora do pc)**** área da face é aproximadamente 540 m²;

AT=2277m² (aproximadamente não tenho raiz na calculadora do windows), ou seja, 20,00 R\$ o metro 20 . 2277 é igual: R\$ 45.550,00

Aluno 11

Temos também o aluno 9 (4 mensagens postadas) que anotou:

$$V = 1/3 \cdot h(AB + Ab + \sqrt{AB \cdot Ab})$$

$$V = 72/3(81 + 36 + \sqrt{2916})$$

Obs: aquele segundo " $\sqrt{\quad}$ " com um risquinho representa a raiz, porque meu computador não tem raiz.

$$V = 24(117 + 54)$$

$$V = 24 \cdot 171$$

$$V = 4104 \text{ m}^2$$

Aluno 9

O aluno 8 fez um questionamento pertinente ao relatar que a questão proposta pelo pesquisador estava incompleta, ou seja, era necessário uma pesquisa sobre o monumento indicado no problema, como mostra em seu relato. Dessa forma, os alunos que haviam resolvido a questão e não perceberam este detalhe, repensaram e puderam chegar à resposta correta. Neste momento pudemos observar a importância da interação entre os participantes do fórum de discussão, reforçando o que afirma Vygotsky (1998).

Olha, isso é muito relativo...

Pode haver vários resultados já que eu não sei como está fixado no chão este monumento.

Mas olha o cálculo primeiramente:

Área da cada uma das faces: (para isso eu usei uma fórmula que criei)
 $(b.h)+(B-b)$

$$(6.72)+(9-6) \therefore 432+3 \therefore = 435$$

Após, multiplica-se por 4 para se obter a área lateral:

$$435 \times 4 = 1740 \text{cm}^2$$

Área da base menor:

$$6 \times 6 = 36 \text{cm}^2$$

Aí temos a dúvida:

*** O objeto está fixo pela base maior, pela base menor, por uma das faces ou está simplesmente flutuando?**

Bom, para isso temos que recordar a área da base maior ($9 \times 9 = 81 \text{cm}^2$), podendo realizar os seguintes cálculos para cada uma das possibilidades já citadas, respectivamente:

$$* 1740 + 36 = 1776 \text{cm}^2 \text{ (se fixa pela base maior)}$$

$$* 1740 + 81 = 1821 \text{cm}^2 \text{ (se fixa pela base menor)}$$

$$* (1740 - 435) + 81 + 36 = 1260 \text{cm}^2 \text{ (se fixa por uma das faces)}$$

Logo, temos os seguintes valores, respectivamente: R\$ 35.520,00; R\$ 36.420,00 e R\$ 25.200,00.

Bom, acredito que deve ser algo assim a resposta...

Valeu "sôr"!!!!

Aluno 8

A interação no fórum de discussão auxiliou os alunos na solução deste problema, fazendo que os próprios verificassem seus erros, como indicam os alunos 11 e 25 respectivamente:

É (aluno 8) excelente colocação

tem que ver mesmo!

Aluno 11

Aí (aluno 8) muito boa a tua colocação, tem que ver mesmo em qual das bases o monumento está fixo. Foi por este raciocínio que eu descobri que eu errei, pois eu somei a área da base menor com a área lateral pré-supondo que objeto estava flutuando (entendeu o que estou querendo dizer), pois se estivesse fixo, dependendo de por qual base teríamos de excluir está base da soma da área total para aí sim descobrir área total e multiplicar por 20,00,

pois supõe-se que os organizadores não vão revestir de cerâmica a base que está no chão né.

Aluno 25

Os alunos após verificarem o erro, pesquisaram sobre o monumento indicado no problema e resolveram a questão, como relata o aluno 11:

Bom isso foi o que o (aluno 8) falou:

Pelo que eu vi numa foto o obelisco é fixado pela base maior no chão ou seja o valor para revestir o obelisco com tal cerâmica é de R\$ 35.520,00 Reais Verdadeiros

Aluno 11

Além da interação apresentada no fórum, teve momentos em que a discussão se estendeu até a sala de aula, como observa o aluno 18:

Resposta para o segundo tópico...

$$B = 9\text{m} \quad B = 9^2 = 81\text{m}^2$$

$$b = 6\text{m} \quad b = 6^2 = 36\text{m}^2$$

$$h = 72\text{m} \quad V = 72/3 (81 + 36 + 81 * 36)$$

$$V = 24 (117 + 54)$$

$$V = 24 * 171$$

$$V = 4104 \text{ m}^3$$

$$A_f = (B + b) * h = (9+6) * 72 = 1080 = 540 \text{ m}^2$$

$$2 \quad 2 \quad 2$$

$$A_l = 4 * 540 = 2160 \text{ m}^2$$

$$A_t = (A_B + A_b) + A_l = 36 + 2160 = 2196 \text{ m}^2$$

Bom professor como eu te falei na aula hoje eu tinha cometido um pequeno erro... pois é estou aqui para consertá-lo. Segui seu conselho e vi que o Obelisco estava fixado no chão pela base maior, então concluí que na hora que eu fosse calcular a área total, que irá ser revestida pelo azulejo eu tirei o valor da base maior. Concluindo assim que o valor gasto para revestir o Obelisco com um azulejo que custa R\$ 20,00 m², será de R\$ 43.920. Bom é o que eu achei calculando desta maneira (2196m²*R\$ 20,00) ... conferi aí *sur* e *vê se tá certo*... eu tentei... acho que é assim...! Tenha um bom dia!

Aluno 18

Neste tópico, podemos perceber que existem evidências de autonomia, no que se refere ao ensino e aprendizagem dos sujeitos de pesquisa, como também indícios de interação.

Os sujeitos de pesquisa (alunos 1 e 11), neste tópico, demonstraram insegurança quanto as suas respostas estarem corretas ou incorretas. Logo neste início percebemos que a interação neste espaço é imprescindível.

Em um outro momento é destacada a interação entre os alunos 11 e 25 com relação ao problema proposto pelo professor, onde eles estabelecem a cooperação abordada por

Valladares (2006). Segundo este autor “A colaboração cria um significado compartilhado sobre um processo...”. Neste sentido, esta interação possibilita aos alunos desenvolver estratégias de resolução de maneira compartilhada, nos remetendo assim, a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998).

A interação presente neste tópico, nos demonstra a sua importância com relação as diversas estratégias de resolução que podemos utilizar no fórum de discussão, nos remetendo a segunda categoria desta análise de dados.

A autonomia, que é destaque na primeira categoria desta análise, aparece interligada a questão da interação, pois segundo estes mesmos relatos dos alunos 11 e 25, ao interagirem entre eles descobrindo a melhor maneira de resolver o problema, os auxiliaram a ter responsabilidade no seu processo de resolução.

Um último aspecto a ser abordado neste tópico, é a interação ocorrida de forma real, ou seja, saindo do ambiente virtual. No registro do aluno 18, podemos perceber que o diálogo entre ele e o professor se estendeu até a sala de aula, proporcionando assim uma reflexão e uma correção em um relato anterior. A interação, mesmo neste caso, possibilitou ao aluno uma nova estratégia em relação ao problema indicado no fórum de discussão, reforçando a concepção de que a interação está diretamente interligada a aprendizagem autônoma (GÓES, 1991).

✓ Bom eu vou mandar uma questão também...

No tópico “Bom eu vou mandar uma questão também...” (com um total de 16 postagens), elaborado pelo aluno 11, nos mostrou em uma de suas discussões, estratégias de resolução de problemas que foi focado no referencial teórico. Segue a questão:

Uma fábrica de refri produz latinhas cilíndricas de 15 cm de altura e 8 cm de diâmetro.
Agora eu pergunto pra vocês caros colegas,

quantas latas serão necessárias serem fabricadas para armazenar um estoque de 3.014,4 litros de guaraná???

E quantos m² de alumínio serão necessários para fabricar essa quantia x de latas??????
(vamos considerar pi = 3,14)

Aluno 11

O aluno 25 respondeu:

Resposta: Eram precisos 4 latas para armazenar a quantidade de guaraná e eram precisos 667,04 metros quadrados de alumínio para produzir as latas.

Raciocínio: Achei o volume pela fórmula $\pi \times \text{raio ao quadrado} \times \text{altura}$ que deu 753,6 daí só multipliquei por dedução lógica por 4 daí achei 3.014,4 litros.

Já os metros quadrados achei a área da base que deu 50,24 e a área lateral que deu 66,28 daí somei tudo que deu 166,76 (não esquecendo de multiplicar a base por dois) daí no final só multipliquei por quatro (que são a quantidade de latas) que deu 667,04.

Aluno 25

O professor fez um comentário em relação ao tópico. E quanto à descrição do aluno 25 o professor indagou-o:

(Aluno 25), vejo que não verificou as unidades (m, cm, dm,...), talvez em função disso você encontre alguma diferença.

Boa questão.

Professor

O aluno 11 por sua vez foi mais explícito que o professor, a fim de auxiliar o colega.

É verdade (aluno 25),
O *sor* falou é verdade tu *tá* tendo problemas com isso aí mas teu raciocínio *tá* correto,
imagina que em 4 latinhas iriam caber 3014 litros de guaraná????
impossível nelas teriam apenas 3,014 litros!!!

entendeste agora rapaz??????

Aluno 11

Após a explicação do colega, o aluno 25 resolveu detalhar seu raciocínio, como mostra sua descrição:

O meu fiz assim oh vê se *tá* certo. Achei o volume com a medida em metros que é 7,536. daí peguei os 3,014,4 e dividi por 7,536 daí deu 400 latas eu não sei se um metro cúbico equivale a um litro sei lá acho que sim. E na outra pergunta a resposta da 667,04 metros quadrados de alumínio multipliquei 400 por 1,6676 que é a área total em metros da lata. Confirma aí valeu queridão beijo no seu coração!

Aluno 25

E o autor da questão comenta:

Cara tipo vou te dar as medidas!

1 dm³ é igual a 1 litro

1 m³ é igual a 1000 litros

E outra coisa numa lata se tem 750 ml's e não 7,5 litros

Foi nisso que tu errou refaça a conta que você chegará numa conclusão!

Aluno 11

O aluno 8 resolve a questão, na seqüência:

Não precisa nem pensar direito.... hehehhee

Seguinte, façamos o cálculo do volume individual de cada lata:

$$A_{\text{círculo}} = 3,14 * 0,04^2$$

$$A_{\text{círculo}} = 0,005024\text{m}^2$$

$$V = 0,005024 * 0,15$$

$$V = 0,7536\text{m}^3$$

Convertendo para litros através da regra de três:

$$1\text{m}^3 \text{-----} 1000 \text{ litros}$$

$$0,0007536\text{m}^3 \text{-----} x \text{ litros}$$

Logo, temos como volume de cada lata 0,7536 litros (praticamente 750ml)

Para obter aquela medida, faremos o seguinte:

$$3014,4 / 0,7536 = 4000 \text{ latas (Este é o resultado)}$$

E a quantidade de alumínio?! Bom, também é facil:

$$\text{Área da base de cada lata: } 0,005024\text{m}^2$$

$$\text{Área lateral: } 2 * 3,14 * 0,04 = 0,2512\text{m}^2$$

$$\text{Área total de cada lata: } 0,2512 + 2(0,005024) = 0,261248\text{m}^2$$

$$\text{Área de todas as latas juntas: } 0,261248 * 4000 = 1044,992\text{m}^2 \text{ (resultado final)}$$

Aluno 8

A fim de ampliar o problema, o aluno 11 faz um novo questionamento.

Beleza sabendo que o metro quadrado do alumínio tá 0,60e o litro do refrigerante tá 1,00 mais a pintura da latinha tá 0,20 o metro quadrado quanto vai ser o custo da fabricação de uma latinha de *refri* (novo modelo 750 mls).

E sabendo que o lucro deverá ser de X + 50% quanto custará em média à latinha nos supermercados????

Aluno 11

Um fato interessante neste questionamento, é a relação da geometria estudada em sala de aula com as situações do cotidiano do aluno. Aliás, estas situações do cotidiano auxiliam e muito no processo ensino-aprendizagem.

Na seqüência o aluno 13 responde a questão:

$$\text{Área total de cada lata: } 0,2512 + 2(0,005024) = 0,261248\text{m}^2$$

Bom se a área total de cada lata eh $0,261248\text{m}^2$ o preço de cada lata eh de $0,2089984$, ou seja, 21 centavos.....

$0,261248 \text{ m}^2 \cdot 0,80$ centavos (pintura e alumínio)

Sabemos também que o litro do *refri* é 1,00 real;

$0,7536$ litros em uma lata então o valor em reais desse *refri* é de;

$0,7536 \cdot 1 = 0,76$ centavos por *refri* da latinha

então chegamos a conclusão que o preço de custo de um refrigerante é de 97 centavos

$$X + 50\% = 97 + 49 = \text{R\$ } 1,46$$

Aluno 13

E o aluno autor do problema, faz referência à resposta do aluno 13.

Acho que a conta que o (aluno 13) fez tá certa vou verificar aqui.

Aluno 11

Neste tópico, algo que é extremamente relevante é o fato de ter sido o aluno 11 a elaborar a questão, evidenciando assim a autonomia na construção da sua aprendizagem (primeira categoria da análise de dados).

No entanto, podemos observar que a segunda categoria também está presente, pois a interação é uma constante no fórum de discussão.

No diálogo entre o aluno 11 (autor do problema) e o aluno 25, podemos fazer algumas reflexões. Num primeiro momento, verificamos que ao responder a questão, o aluno 25 comete um erro. O professor faz um comentário com o intuito de fazer com que o ele pense sobre o que escreveu. Na seqüência, o aluno 11 observa também o erro ao utilizar o retrospecto da resposta (PÓLYA, 1987) para chamar a atenção sobre a resposta do colega.

Em uma outra mensagem, o aluno 25 muda a resposta, porém ainda não chega a responder de forma correta, fazendo com que o aluno autor da questão faça um novo comentário com a intenção de auxiliar o colega.

Neste sentido, podemos verificar que tanto neste tópico, como em todo fórum de discussão, a interação entre os participantes ocorre de maneira efetiva, desenvolvendo assim a

cooperação que proporciona a zona de desenvolvimento proximal, ou seja, “o fórum funciona como elemento mediador do processo ensino-aprendizagem” (VALLADARES, 2006).

O aluno 11 ainda ampliou a questão, demonstrando pleno domínio no que se refere à geometria estudada na sala de aula com as situações do cotidiano, mostrando assim, ter responsabilidade no seu processo de aprendizagem.

✓ Questão difícil

Uma situação muito interessante foi quando o aluno 11 elaborou um tópico, “Questão difícil”, postada no dia 17 de outubro de 2005 (houve 22 mensagens neste tópico). Ele registrou:

Acabei de criar uma questão.
Bom eu criei ela e achei legal, vejam só.

O detran quer mandar fazer 100 cones de estrada tipo daqueles que bloqueiam acessos e estradas e etc (aqueles que são amarelos e pretos ou laranjas e brancos).

Então a altura do cone é de 50 cm

O raio da base é de 10 cm

O quadrado que serve como pé do cone tem 30 cm² de área;

Outras informações importantes:

- a base do cone não existe, como posso dizer não sei se vocês já viram um cone tem o fundo aberto.

E outra informação muito importante. Como a base é aberta o cone tem uma base quadrada só que sem o círculo, não sei se vocês me entendem!

Exemplo

Então é isso gurizada dúvidas me chamem!

Aluno 11

Algo que auxiliou os colegas a entender a questão foi um *link* que o aluno 11 criou sobre a palavra “Exemplo”, onde direcionava o fórum de discussão a um outro *site* que mostrava o desenho referente ao problema, como mostra a figura 11.



Figura 11 – O desenho do tópic, “Questão difícil”

Depois da primeira postagem, o aluno 11 colocou uma nova mensagem, a fim de explicar melhor o problema:

Tipo imagine um azulejo?
Agora imaginem um azulejo com um furo redondo no meio!!!

Mais ou menos assim a base quadrada é um azulejo com um redondo furado no meio e esse círculo é do mesmo tamanho da base do cone

conseguem entender???

Aluno 11

Esta segunda postagem é resultado de uma discussão em sala de aula, onde alguns colegas disseram não ter entendido esta parte da questão.

Mesmo com esta nova postagem e com um maior detalhamento da situação, ficou faltando o problema como questiona o professor e outro colega.

(aluno 11), boa questão, porém não terminaste a pergunta?

Professor

O meu aonde é que tá a tua pergunta afinal? O que é pra fazer nisso daí? A propósito o raio é o do cone ou do quadrado?

Aluno 25

Na seqüência ele contempla as dúvidas com outra postagem.

O raio é do círculo que é à base do cone.

Gente é essa a moral, agora sim vou mandar a pergunta:

Quantos metros quadrados de um certo tipo de plástico vai ser gasto na confecção de 100 cones?

E sabendo que o metro quadrado do plástico é R\$ 3,50?????

Sabendo que a empresa cobra R\$ 1,50 por metro quadrado de plástico a mais pela mão de obra (ou seja, a empresa vai cobra pela mão de obra + matéria prima = R\$ 5,00 o metro quadrado).

Quanto vai custar pra concepa/detran fazer os cones?

Entenderam?

Aluno 11

Após esta última postagem do aluno 11, iniciou-se uma interessante discussão sobre o problema proposto, demonstrando outro exemplo de interação (mas também evidenciando a autonomia), que é percebido nos seguintes registros:

Bah, na moral não entendi essa questão, tem como consegui mais alguma dica?? Valeu!

Aluno 15

Cara, tu vai ter que fazer o seguinte:

- Vai ter que achar a área da face do cone;
- depois;
- achar quanto mede a área do quadrado (que é o pé do cone);
- e diminuir pela base do cone (um círculo);

Mais ou menos assim!

Aluno 11

Olha só, gente... Se 10 cm é o raio da base, a geratriz será raiz quadrada de 2600?? E como eu acho a área do quadrado se não diz absolutamente nada a respeito dele? Dá pra inventar? Mas e aí? E aí?

Aluno 24

Altereí o 1º *post* tinha me esquecido dessa informação!

Geratriz?? 2600???? como assim??????

Boa sorte!!!

Aluno 11

Peraí, Peraí... Meu o que é isso, da onde tu tiro geratriz 2600?? Mas tu é *loco??*

A questão é complicada, mas não complica mais ela também *né??*
Mostra como tu chegou a esse valor pra entrarmos em um consenso de resolvê-la faz o favor?
Valeu!!!

Aluno 15

O (aluno 15) ele achou fazendo o teorema de Pitágoras onde a geratriz é a incógnita x e com o raio que é 10 e a altura que é 50, daí dá raiz quadrada de 2600 que dá se não me engano R\$ 50,99.

Respondida a tua pergunta (aluno 15).

Aluno 25

Tá certo podem fazer agora!

Aluno 11

Oi!
 Não entendi a parte que fala do quadrado?
 Tu disse que o quadrado tinha **30cm²**, de área????
 Que é isso???
 Explica melhor aí!!!

Aluno 21

O aluno 21 encontrou uma dificuldade, ou melhor, um equívoco na digitação, onde ao invés de colocar ‘*O quadrado que serve como pé do cone tem 60 cm de lado “L”*’, ele anotou ‘*O quadrado que serve como pé do cone tem 30cm²*’.

Acabei de criar uma questão.
 Bom eu criei ela e achei legal, vejam só.

O detran quer mandar fazer 100 cones de estrada tipo daqueles que bloqueiam acessos e estradas e etc (aqueles que são amarelos e pretos ou laranjas e brancos).

Então a altura do cone é de 50 cm

O raio da base é de 10 cm

O quadrado que serve como pé do cone tem **30cm²** de área;

Outras informações importantes:

- a base do cone não existe, como posso dizer não sei se vocês já viram um cone tem o fundo aberto.

E outra informação muito importante. Como a base é aberta o cone tem uma base quadrada só que sem o círculo, não sei se vocês me entendem!

Exemplo

Então é isso gurizada dúvidas me chamem!

Aluno 11

Sendo assim, o aluno 11 que redigiu o problema, postou novamente a questão, desta vez completa e sem erros:

Acabei de criar uma questão.
Bom eu criei ela e achei legal, vejam só.

O detran quer mandar fazer 100 cones de estrada tipo daqueles que bloqueiam acessos e estradas e etc (aqueles que são amarelos e pretos ou laranjas e brancos).

Então a altura do cone é de 50 cm

O raio da base é de 10 cm

O quadrado que serve como pé do cone tem 60 cm de lado "L";

Outras informações importantes:

- a base do cone não existe, como posso dizer não sei se vocês já viram um cone tem o fundo aberto.

E outra informação muito importante. Como a base é aberta o cone tem uma base quadrada só que sem o círculo, não sei se vocês me entendem!

Exemplo

Então é isso gurizada dúvidas me chamem!

Tipo imagine um azulejo?
Agora imaginem um azulejo com um furo redondo no meio!!!

Mais ou menos assim a base quadrada é um azulejo com um redondo furado no meio e esse círculo é do mesmo tamanho da base do cone

conseguem entender???

O raio é do círculo que é à base do cone.

Gente é essa a moral, agora sim vou mandar a pergunta:

Quantos metros quadrados de um certo tipo de plástico vai ser gasto na confecção de 100 cones?

E sabendo que o metro quadrado do plástico é R\$ 3,50?????

Sabendo que a empresa cobra R\$ 1,50 por metro quadrado de plástico a mais pela mão de obra (ou seja, a empresa vai cobra pela mão de obra +

matéria prima = R\$ 5,00 o metro quadrado).
Quanto vai custar pra concepa/detran fazer os cones?

Entenderam?

Acho que agora não irão restar dúvidas a respeito da questão!

Aluno 11

Nesse momento, os alunos começaram apresentar as resoluções referentes ao problema postado pelo colega.

Primeiro calculo a geratriz do cone:

$$g^2 = r^2 + h^2$$

$$g = 25. \text{ raiz de } 5$$

Agora o cálculo da área lateral:

$$Al = 2. \pi. r. g / 2$$

$$Al = 1250. \text{ raiz de } 5. \pi$$

Agora a área da base:

$$Ab = A_{\text{quadrado}} - A_{\text{círculo}}$$

$$Ab = 3600 - 625. \pi$$

$$A_{\text{total}} = Al + Ab$$

$$A_{\text{total}} = 8776,5 + 1637,5$$

$$A_{\text{total}} = 10414 \text{ cm}^2$$

Passando para m² fica: 1,0414m² (área de um cone)

1,0414. 100 = 104,14 m² (área dos 100 cones)

Se o m² do plástico custa R\$ 5,00, então:

$$104,14. 5 = \text{R\$ } 520,70$$

Acho que é isso, vê aí!!!

Aluno 21

O aluno 11 que postou o problema acompanhou as respostas sempre verificando se estavam corretas.

Pelos meus cálculos tá certo parabéns!

Aluno 11

Na seqüência o aluno 24 encontra uma dificuldade na interpretação do problema, e por ser elaborado pelo colega ele cita:

Não sei se é problema aqui, mas não consegui enxergar direito o valor da área do quadrado *cara*, aqui aparece 30 cm quadrados, se for *tá errado né*, porque daí a área do quadrado é menor que a do círculo....*cara*, é ruim de

inventar questão né??rsrs.

Aluno 24

Em seguida o autor (aluno 11) do problema responde:

Cara eu mudei os valores mais sei lá realmente é difícil inventar questões!

Aluno 11

Neste momento, aluno 13 faz seu comentário em relação à mensagem postada pela aluna 21, afirmando que o problema não tem erro de elaboração, citando:

Tá certo (aluno 24), pelos cálculos da (aluna 21) dá pra ver.

Aluno 13

Na sua resolução, o aluno 17 comentou no final de sua postagem uma situação em que chegou a solução com o auxílio do aluno 9.

$$g^2 = r^2 + h^2$$

$$g = 25.$$

$$g = 5$$

$$A1 = 2.Pi r.g /2$$

$$A1 = 1250.raiz 5. Pi$$

$$Ab = Aq - Ac$$

$$Ab = 3600 - 625. Pi$$

$$At = A1 + Ab$$

$$At = 8776,5 + 1637,5$$

$$At = 10414cm^2$$

$$m^2: 1,0414m^2$$

$$1,0414. 100 = 104,14 m^2$$

$$104,14. 5 = R\$ 520,70$$

*Ai meu Deus... Que conta difícil....levei uma goleada de 10 a zero pra fazer, mas o (aluno 9) deu uma força e consegui resolver....
Eu hein (aluno 11), que questão é essa?*

Aluno 17

O aluno 11 que elaborou o problema, finalizou o seu tópico reconhecendo a participação dos colegas.

Parabéns pessoal raciocinaram bem!

O tópico “Questão difícil” apresenta outro registro do aluno 11, que teve uma expressiva participação no fórum de discussão. Ele elaborou a questão contextualizando a geometria estudada na sala de aula.

Um aspecto relevante neste problema, foi o fato do aluno 11 disponibilizar recursos e informações através de um “link” com a preocupação de facilitar o máximo o entendimento dos colegas, mostrando assim indícios de autonomia.

Sendo assim, verificamos que os sujeitos da pesquisa ao elaborarem problemas, estariam reforçando também a autonomia no desenvolvimento da sua aprendizagem (primeira categoria da análise de dados).

Na seqüência o aluno 11 ainda postou outra mensagem com o propósito de esclarecer melhor a questão. Mesmo assim, ele apresentou alguns erros na formulação do seu problema. Os colegas (alunos 11 e 21) ao interagirem com ele, puderam auxiliá-lo de maneira que a questão fosse posta em definitivo no fórum de discussão, sem constar erros. Podemos observar que a interação entre os alunos, contribui para o desenvolvimento das estratégias de resolução, ampliando a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998).

Um outro fato que solidifica a segunda categoria da análise conteúdo (A interação na resolução de problemas no ensino de Matemática) é o diálogo que ocorreu ainda neste tópico entre o aluno 24, que encontrou uma dificuldade na interpretação da questão, e o aluno autor do problema. Neste diálogo, podemos verificar que a interação (de acordo com os pressupostos de Vygotsky) que se efetivou no fórum de discussão, auxiliou os educandos a encontrar estratégias de resoluções dos problemas e na elaboração dos mesmos.

Neste tópico, em que o aluno 11 elaborou a questão, pudemos verificar como a autonomia no desenvolver de suas atividades, auxilia o processo de ensino e aprendizagem (primeira categoria da análise de dados). Isto ficou evidente no decorrer desta discussão.

A interação entre os participantes do fórum nos remete a questão da comunicação mediada pelo computador (PASSERINO, 2006). Esta comunicação por sua vez também pode ser analisada como um instrumento, como é citado por Vygotsky, em que o aluno o utiliza através de signos para (re) construir conceitos, para que dessa forma ocorra uma internalização, que segundo ele é “a reconstrução interna de uma operação externa” (Vygotsky, 1998, p.74).

Ainda de acordo com Vygotsky (1998), a aprendizagem ocorre através da mediação, entre instrumentos e signos, ou seja, podemos observar a importância que representa a interação social proposta no fórum de discussão.

✓ Responde esta gurizada...

No tópico “Responde esta gurizada...” que foi postado em 23 de outubro de 2005 (que teve 5 postagens), o aluno 11 elaborou o problema também sob o enfoque do cotidiano, como mostra sua descrição.

Ana esta fazendo um bolo para o aniversario de sua irmã mais nova e para a cobertura ela vai utiliza glacê. O saco de confeitar como possui o formato de um cone. Quanto de glacê ela vai ter que fazer para encher o saco de confeitar em metros cúbicos? Sabendo que ele possui altura igual 8cm e a circunferência dessa são iguais a 12 cm.

Aluno 11

O aluno 1 respondeu:

Bom...
 $h = 8 \text{ cm}$
 $c = 12 \text{ cm}$
 $r = 6 \text{ cm}$
 $g^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36$
 $g = 10 \text{ cm}$
 $At = \pi \cdot 6 \cdot (6 + 10) = \pi \cdot 6 \cdot 16 = 96 \text{ cm}^3 = 0,96 \text{ m}^3$

Acho que eras isso!!!

Aluno 1

Na segunda resposta do tópico, o aluno 21 aproveita para corrigir a colega, que logo após compreende o erro, nos possibilitando verificar que a interação novamente auxiliou na solução de problemas.

Bom...
 primeiro quero corrigir um erro da (Aluno 1):
 Como ele quer saber em m^3 , ele está pedindo o volume e não a área.
 O volume de um cone é dado pela fórmula: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h / 3$
 Circunferência = $2 \cdot \pi \cdot r$
 $12 = 2 \cdot \pi \cdot R$
 $r = 6 / \pi$

Então: $V = \pi \cdot 36 / \pi^2 \cdot 8$ e tudo isso dividido por 3
 $V = 96 / \pi \text{ m}^3$

E eras isso eu acho!!!

Aluno 21

Aí (Aluno 21) hein...
 Tá em todas, hehehe!!!
 Sem comentários!!!
 Valeu por me corrigi ali, nem tinha me ligado nisso!!

Aluno 1

E o aluno 11, que elaborou o problema, encerra o tópico:

Acho que é por aí mesmo!

$$12=2 \cdot \pi \cdot R$$

$$r = 6 / \pi \dots\dots\dots \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V = \pi \cdot 36 / \pi^2 \cdot 3$$

$$V = 96 / \pi \text{ m}^3$$

Aluno 11

Neste tópico, o aluno 11 se utiliza novamente de situações do cotidiano para a elaboração do seu problema. As duas categorias da análise de dados estão bastante interligadas neste tópico.

Na primeira resposta, o aluno 1 desenvolve o seu raciocínio, sendo que no final apresenta um erro. O seu colega, o aluno 21, se encarrega de auxiliá-lo fazendo uma correção a resposta anterior, nos mostrando a relação que neste tópico temos, entre a interação na resolução de problemas (primeira categoria) e as evidências de autonomia no processo de ensino e aprendizagem (segunda categoria).

Na seqüência, o aluno 1 retoma o problema e comenta que ao receber o auxílio do colega, consegue compreender o que estava errado. E finalizando o aluno autor do problema encerra o tópico mostrando a resposta correta.

Neste tópico podemos fazer algumas reflexões, como por exemplo, o diálogo ocorrido entre o aluno 1 e 21 que nos mostra indícios de colaboração e/ou cooperação que é apontada por Valladares (2006) como “um processo de criação compartilhada” e que tem semelhanças com a teoria de Vygotsky. Neste caso, quando nos referimos à colaboração Vygotsky (1998) nos apresenta a zona de desenvolvimento proximal, que ocorre através de um processo de mediação entre um nível de desenvolvimento real para um nível de desenvolvimento potencial.

Outro aspecto que podemos avaliar é quanto à metodologia de resolução de problemas. No diálogo ocorrido entre os três alunos, podemos verificar que o aluno 1 não se utilizou dos

quatro passos para resolver problemas, pois ao postar a resposta, ele não fez o retrospecto da resolução (POLYA, 1987).

O destaque deste tópico é a evidência de autonomia na elaboração do problema, construído pelo aluno 11.

✓ Terceiro problema

No quarto tópico “Terceiro problema” postado pelo professor em 24 de outubro de 2005 (foram postadas 19 mensagens), houve um erro na descrição do problema sendo observado por alguns alunos. No problema faltavam alguns dados e o interessante é que os alunos não seguros deste erro, buscaram fazer alguma interpretação. Neste tópico, os alunos tiveram uma boa interação.

Um técnico agrícola utiliza um pluviômetro na forma de pirâmide quadrangular para verificar o índice pluviométrico de certa região. A água, depois de recolhida, é colocada num cubo de 10 cm de aresta. Se na pirâmide, a água atinge uma altura de 8 cm e forma uma pequena pirâmide, então:

- determine a altura atingida pela água no cubo.

Problema incompleto postado pelo professor

A discussão no fórum entre os alunos:

Sor, talvez eu não tenha entendido a questão, mas será que não faltou dados sobre a pirâmide quadrangular?

Aluno 9

Acho que talvez falem dados da pirâmide...

Aluno 26

Talvez seja um terço da altura do cubo preenchido com água! O que acham?

Aluno 16

Ah, eu acho que o (aluno 16) talvez tenha razão, pena que fui eu quem disse isso pra ele!

Aluno 12

Eu pensei nisso, mas na matemática não se trabalha com incertezas.

Aluno 26

É verdade o que o (aluno 16) falou, porque se não me engano, foi o grupo da (aluna 17) que apresentou e demonstrou alguma relação da pirâmide quadrangular com o cubo.

Aluno 1

Após esta discussão, o pesquisador postou o problema de forma correta, como mostra o registro:

Um técnico agrícola utiliza um pluviômetro na forma de pirâmide quadrangular para verificar o índice pluviométrico de certa região. A água, depois de recolhida, é colocada num cubo de 10 cm de aresta. Se na pirâmide, a água atinge uma altura de 8 cm e forma uma pequena pirâmide de 10 cm de apótema lateral, então:

- determine a altura atingida pela água no cubo.

Problema completo postado pelo professor

Neste tópico, também ficou evidente que os sujeitos da pesquisam, que através dos diálogos entre eles e com o professor, possibilitou um melhor entendimento do problema proposto. Dessa forma, podemos observar que as interações auxiliaram os sujeitos da pesquisa a resolver o problema, fazendo com que eles tenham autonomia em relação a sua aprendizagem, como indica o registro.

Deixa eu ver se *tá* certo

Tipo, tenho que ver quanto é o volume da água na pirâmide e depois calcular no cubo essa quantia de água?

Aluno 11

Para achar o volume da pirâmide posso fazer teorema de Pitágoras com os valores da altura e apótema, pra saber a base? E ah, já com o volume da pirâmide, não sei o que fazer com ela...Teria que testar esse volume dentro do cubo?

Aluno 24

Mensagem original postada por Aluno 11: deixa eu ver se *tá* certo

tipo tenho que ver quanto é o volume da água na pirâmide e depois calcular no cubo essa quantia de água?

É isso mesmo. Aluno 11.

Professor

Mensagem original postada por Aluno 24: Para achar o volume da

pirâmide posso fazer teorema de Pitágoras com os valores da altura e apótema, pra saber a base? E ah, já com o volume da pirâmide, não sei o que fazer com ela...Teria que testar esse volume dentro do cubo?

Aluno 24,

Sim, você pode utilizar o teorema de Pitágoras para descobrir o volume da pirâmide. Outra coisa, teste o volume dentro do cubo e verifique a resposta!

Professor

O aluno 11 volta a interrogar:

E pelo volume dentro do cubo eu acho a altura certa?
Tipo a altura que tá a água dentro do cubo!!!

Está certo???

Aluno 11

Após este outro questionamento, o aluno 19 apresentou uma resolução:

Primeiro descobre-se a base da pirâmide formada pelo líquido por Pitágoras:

$$10^2 = 8^2 + x^2$$

$$x = 6$$

Então a base é 12

Assim, o volume do líquido posto no recipiente piramidal é igual ao volume do recipiente:

$$V = Ab \cdot h / 3$$

$$V = 144 \cdot 8 / 3 = 384$$

Então, qual a altura do cubo, para que ele assuma tal volume?

$$V = Ab \cdot h$$

$$384 = 100 \cdot h$$

$$h = 3,84$$

FIM

Aluno 19

Depois da resolução elaborada pelo aluno 19, outros dois colegas, alunos 15 e 17, também apresentaram suas resoluções.

$$100 = 64 + c^2$$

$$c^2 = 36$$

$$c = 6$$

então a aresta da base da pirâmide é igual a 12.

$$V = 144 \cdot 8/3$$

$$V = 384 \text{ cm}^3$$

$$384 = 10 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = 384/100$$

$$h = 3,84 \text{ cm}$$

Tá certo aí galera?

Aluno 17

Fui pela mesma base do (aluno 17), meu raciocínio foi esse:
 $100 = 64 + c^2$

$$c^2 = 36$$

$c = 6$
 aresta da base da pirâmide = 12.

$$V = 144 \cdot 8/3$$

$$V = 384 \text{ cm}^3$$

$384 = 10 \cdot 10 \cdot h$
 $h = 384/100$
 $h = 3,84 \text{ cm}$
 Valeu...

Aluno 15

No tópico “Terceiro problema”, podemos verificar que a interação social apresentada no fórum de discussão foi um aspecto bastante destacado, indo ao encontro da segunda categoria da análise de dados (A interação na resolução de problemas no ensino de Matemática).

No primeiro diálogo, que ocorreu entre os alunos 1, 9, 12, 16 e 26, buscou-se estabelecer um entendimento sobre o problema postado pelo professor, com o intuito de saber se faltava algum dado ou se era restrito o conhecimento para respondê-la.

Podemos observar que a interação continuou, mesmo após o professor fazer as alterações que eram pertinentes ao problema. Mesmo assim, os sujeitos da pesquisa continuaram a questionar o professor para que eles pudessem resolver o problema.

A resposta desenvolvida pelo aluno 19 e posteriormente pelos alunos 17 e 15 foi resultado das discussões antes ocorrida no fórum, nos levando a concepção de que através da interação entre aluno-aluno e aluno-professor, podemos proporcionar uma zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998).

Neste sentido, ao avaliarmos os debates que estão presentes neste tópico do fórum de discussão, podemos analisar que neles há signos auxiliares externos e que através das interações foram transformados em signos internos (internalização), onde neste momento se

desencadeará o processo de construção das Funções Psicológicas Superiores (PASSERINO, 2006).

✓ Essa aí é de torrar os neurônios!!!

No tópico “Essa aí é de torrar os neurônios!!!”, (foram postados 12 mensagens), o aluno 21 propõe o seguinte problema:

Oi coleguinhas, tentem resolver aí:
Um cilindro de volume V sofreu modificações em suas medidas principais. O raio cresceu 10% e a altura diminuiu 10%. O volume agora, em relação ao anterior é:
Qualquer dúvida é só perguntar!!!!

Aluno 21

Neste tópico, o aluno 21 apresenta um problema, onde os colegas deverão elaborar diferentes estratégias para resolvê-lo, tanto que o aluno 1 que indica uma resposta, fica em dúvida se está correta ou não.

Eu fiz de um jeito, mais não levei muita fé...
 $V = \pi r^2 h$
Daí no caso seria...
 $V = \pi r^2 + 10\% h - 10\%$
Supondo que o $r = 10$ e $h = 3$
Teríamos:
 $V = \pi 100 \times 3 = 300 \text{ cm}^3$
 $V = \pi 100 + 10 \times 3 - 0,3 = \pi 110 \times 2,7 = 297 \text{ cm}^3$
Uma redução de 1%.
Sei lá!

Aluno 1

Seguindo o raciocínio do aluno 9.

Como não tem dado nenhum, então é o seguinte:
 $V = Ab.h$
 $V = \pi.r^2.h$
Se raio aumentou 10% e a altura diminuiu 10%, então:
 $V = \pi.(r+r/10)^2.(h-h/10)$
 $V = \pi.(r^2+2r^2/10+r^2/100).(h-h/10)$
Resposta:
 $V = \pi.121r^2/100.9h/10$
Não sei se é isso que queria mas com certeza essa equação tá certa, se é que tu me entende. Falou!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Aluno 9

E na seqüência, o aluno 21 que elaborou o problema fez observações quanto as duas primeiras respostas do tópico, após o professor fazer seu comentário:

Boa questão (aluno 21). O que você achou do raciocínio do aluno 1 e do aluno 9?

Professor

*O (aluno 1) fez quase tudo certo, só que como aumentou o raio em 10%, o raio, que antes era 10, agora passa a ser 11. E $11^2=121$
 O (aluno 1) fez separadamente 10^2+10 , que deu 110 e está errado.
 Se fizesse certo, o novo volume daria:
 $V_2=121 \cdot 2,7= 326,7$
 Agora é só saber quantos "V"s isto dá!!!
 Ou seja, façam uma regra de 3: $V \text{ _____ } 300$
 $V_2 \text{ _____ } 326,7$
 $V_2= 326,7V / 300$
 $V_2 =1,089V$

Então o novo volume do cilindro é 1,089V

*Quanto ao (aluno 9), ele fez tudo certo, sua resposta está certa até onde ele fez. Agora seria mais fácil atribuir valores como fez o (aluno 1), para depois comparar com o volume anterior.

Aluno 21

Neste tópico podemos perceber que a questão não sendo contextualizada, faz com que os alunos fiquem mais inseguros quanto as suas respostas. Por outro lado, esta questão fez com que eles tivessem que construir novas estratégias de resolução, diferentes das fórmulas deduzidas em sala de aula.

O aluno 21 posta sua pergunta e seus colegas (alunos 1 e 9) respondem, mesmo que ao responder apresentassem alguma dúvida, quanto ao estarem certos ou errados. Na seqüência, o professor questiona o aluno autor do problema sobre sua questão. E ele faz os devidos comentários, no entanto, acaba por direcionar as estratégias de resolução de seus colegas, fazendo com que eles chegassem a resposta de maneira mais mecânica.

Um aspecto significativo neste tópico é a autonomia no processo de ensino e aprendizagem, isto principalmente em relação ao aluno 21. Neste tópico, ele demonstra não só esta autonomia (primeira categoria da análise de dados), como também a relevância da interação na elaboração de problemas (segunda categoria).

Um fato importante neste tópico em que a questão foi elaborada pelo aluno 21, foi à interação proporcionada ao grupo de alunos. Através das discussões os educandos puderam

verificar seus erros e acertos e com isso analisar o seu desenvolvimento quanto à aprendizagem.

Este tópico reforça também na segunda categoria, as interações aluno-aluno e aluno-professor, e como elas auxiliam na elaboração de estratégias de aprendizagem, seja para resolver os problemas, ou para criá-los.

Nos quatro passos da resolução de problemas, apenas o retrospecto da resposta (POLYA, 1987) não foi explorado pelos alunos 1 e 9, talvez assim prejudicando seus desenvolvimentos.

Ainda em relação às interações ocorridas neste tópico do fórum de discussão, observamos que a linguagem teve um papel significativo, sendo ela o “instrumento dos instrumentos” conforme afirma Vygotsky (1998).

✓ Troféu de automobilismo

No tópico “Troféu de automobilismo”, (postado em 30 de outubro de 2005 e que teve 9 mensagens) elaborado pelo aluno 11, apresentou um erro que somente pode ser verificado após a resolução da questão. Segue o problema.

A confederação gaúcha de automobilismo resolveu fazer um novo troféu para o vencedor da stockcar edição gaúcha.

Bom esse troféu vocês podem ter a noção dele [clikando aqui](#)

Bem a base dele é um tronco de cone de "R" 20 cm e "r" 10 cm e "H" de 20 cm.

E o troféu em si é um cone de H 70 cm e de R 30 cm

Agora me respondam algumas perguntas:

- 1) Se o vencedor quiser beber champagne dentro do troféu após vencer a corrida quantos litros caberão dentro do troféu?
- 2) Se a base do troféu for revestida com uma película prateada que custa 5,00 o metro quadrado quanto custara para revestir a base?
- 3) Se o troféu for revestida com uma película dourada que custa 10,00 o metro quadrado quanto custara para revestir o troféu?
- 4) sabendo que a densidade da base é de 100 g/cm³ quanto pesa a base?

Se alguém tiver mais idéias podem colocar aqui!!!!

Aluno 11

Nesse tópico o aluno 11 também colocou um *link* (clikando aqui) direcionado para uma figura, que serviu para auxiliar os colegas na compreensão do problema, como indica a figura 12.

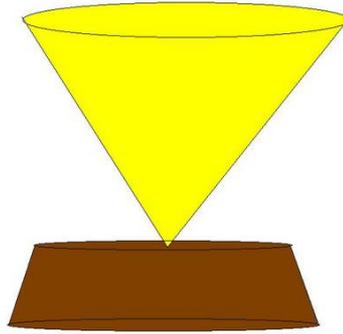


Figura 12 – O desenho do tópic, “Troféu de automobilismo”

O aluno 1 foi o primeiro a apresentar uma resposta.

$$1- V= \frac{1}{3} \pi \times 900 \times 70 = \frac{1}{3} \pi \times 63000 = \mathbf{21000 \pi \text{ cm}^3}$$

$$2- 1\text{m}^2 == \text{R\$ } 5,00$$

$$700 \text{ cm}^2 == X$$

$$\mathbf{X= \text{R\$ } 35,00}$$

$$3- 1\text{m}^2 == \text{R\$ } 10,00$$

$$3000\text{cm}^2 == X$$

$$\mathbf{X= \text{R\$ } 300,00}$$

4- Aí tu já que saber demais... hehehe
essa eu não soube calcular!!!

contas ==>>

Base:

$$A1= \pi 20 (20-10) = 200 \pi \text{ cm}^2$$

$$A2= 100 \pi \text{ cm}^2 \quad A3= 400 \pi \text{ cm}^2$$

$$A4= 700 \pi \text{ cm}^2$$

Troféu:

$$A4= \pi 30 (30+70) = 3000 \pi \text{ cm}^2$$

Aluno 1

O aluno 11 faz algumas observações sobre a resposta do colega.

É bom lembrar que 100 cm^2 não é 1m^2 , ou seja, reveja os cálculos em relação aos preços, porque 1m^2 é $1\text{m} \times 1\text{m}$.

Então 1 m^2 é $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ ou seja 10.000 cm^2

Entendeste???

Aluno 11

O aluno 13 ao fazer o retrospecto da resposta (POLYA, 1987), observa um erro na elaboração do problema, como mostra o registro.

Bem a base dele é um tronco de cone de "R" 20 cm e "r" 10 cm e "H" de 20 cm.

$$V = h \parallel [R^2 + Rr + r^2] / 3$$

$$20 \parallel 400 + 200 + 100 / 3$$

$$20 \cdot 700 \cdot \parallel / 3$$

$$\text{volume} = 14.000 \parallel / 3$$

A resposta deu algo em torno de 14.650 cm³.

100 g por com ³ dá algo em torno de 1465 k, ou seja, quase uma tonelada e meia!!!

Acho que o (aluno 11) se equivocou em colocar a densidade 100 g / cm ³.

Acho que o mais certo seria 0,1g/cm³ o que daria o valor sensato de 1,465 k.

Aluno 13

No tópico “Troféu de automobilismo” onde o aluno 11 elaborou uma questão enfocando uma situação do cotidiano, verificamos existir dois momentos interessantes. Também podemos perceber que as duas categorias da análise de dados, estão presentes neste problema, assim como, indícios da metodologia de resolução de problemas.

Num primeiro momento, o aluno 11 postou seu problema e novamente inseriu um “link” onde os colegas poderiam verificar a figura relativa ao seu tópico, para que os participantes do fórum pudessem compreender melhor o problema. Em seguida, o aluno 11 desenvolveu seu raciocínio e respondeu a questão. Após a resposta do aluno 1, o autor do problema, fez algumas observações para que seu colega pudesse entender o que estava errado no seu desenvolvimento.

Neste diálogo entre estes dois alunos percebemos novamente a construção do conhecimento compartilhado através da colaboração (VALLADARES, 2006), mostrando a relevância da interação social no desenvolvimento da aprendizagem, e principalmente na autonomia decorrente deste processo. Neste caso, podemos observar a relação existente entre a autonomia no processo de ensino e aprendizagem (primeira categoria) e a interação na elaboração de problemas e estratégias de resolução de problemas.

Um aspecto importante é que ao falarmos da aprendizagem colaborativa, devemos sempre citar a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1998).

Um aspecto importante ao falarmos da aprendizagem colaborativa é o processo de internalização, que segundo Vygotsky (1998) é “uma reconstrução interna de uma operação externa”, e que o aluno pode desenvolver com o auxílio da ZDP.

O segundo momento deste tópico, pôde-se observar a importância de se utilizar situações reais, pois foi assim que o aluno 13 verificou o erro na elaboração do problema, salientando que “o mais certo seria $0,1\text{g/cm}^3$ o que daria o valor sensato de $1,465\text{ k}$ ”. O aluno 13 demonstrou neste momento a importância do retrospecto da resposta (POLYA, 1987), pois ao verificar o resultado do problema, ele pôde perceber que o valor encontrado era improvável.

✓ Quarta questão

Através da interação no tópico, “Quarta questão” que foi postado em 9 de novembro de 2005 (houve 13 postagens), os sujeitos da pesquisa demonstraram haver aprendizagem, como ocorreu com o aluno 1.

Para entendermos melhor indicaremos a questão postada pelo professor:

Um imperador de uma antiga civilização mandou construir uma pirâmide que seria usada como seu túmulo. As características dessa pirâmide são:

- Sua base é um quadrado com 100 m de lado;

- Sua altura é de 100 m.

Para construir cada parte da pirâmide equivalente a 1.000 m^3 , os escravos, utilizados como mão-de-obra, gastavam, em média, 54 dias. Mantida esta média, quanto tempo será necessário para construir a pirâmide, medindo em anos de 360 dias?

Professor

No primeiro momento o aluno 1 anotou:

Bah sor, eu até fiz a conta...

Mais na hora de passa de m^2 para m^3 eu me confundi!!

Mais aí tá a conta:

(base quadrada) $Ab = 100 \times 100 = 10000\text{m}^2$

$Af = 100 \times 100 / 2 = 5000\text{m}^2$

$Al = 4 \times 5000 = 20000\text{m}^2$

$At = 30000\text{m}^2$

Acho que é isso!!

Só não calculei o resto porque eu não sabia mesmo!!

Aluno 1

Logo depois da postagem em que o aluno 1 relatou sua dificuldade, alguns colegas demonstraram seus raciocínios:

Bom, vou citar algumas coisas que notei agora.

Sabemos que a área da base é de 10.000 m²

Mas o que o *sor tá* precisando é do volume e não da área total entendem?

Ou seja, se pega o volume total e se divide por 1000 e multiplica esse número por 54 e depois divide por 360

Então o resultado é o número de anos em que a construção da pirâmide vai ficar pronta.

Aluno 11

O volume é área da base x altura /3

Ou seja, $(100)^2 \times 100 / 3$

$1.000.000 / 3$

$333.333,3 \text{ m}^3$

Ou seja, eles irão levar $(333,3 \times 54)$ dias para construir a obra, ou seja, 18.000 dias.

Se cada ano tem 360 dias levará cerca de 50 anos para concluir tal obra.

Aluno 13

Peraí perai para tudo!

50 anos, como achou isso??

50 anos significa 18.000 dias, mas tu chegou no 18.000 como???

$333,33 \times 54 = 18000$????????????????

Vou fazer os cálculos aqui e depois eu vejo se *tá* certo!

Aluno 15

Está certa ou errada a resposta do Aluno 13?

Professor

Correto! (seguiu o mesmo raciocínio que o meu!)

Aluno 11

ENTÃO, o que acontece, veja bem...

Abase = 10000 m²

volume = 333333,3

A cada 54 dias os escravos fracos e mal nutridos, com baixa expectativa de vida, obtidos em guerras e confrontos com outros impérios, podiam construir cerca de 1000 m³ de pirâmide.

Logo, 333,3 x 54 dias é o tempo necessário para consumir o monumento.

É o que eu achei, mas vai saber se é verdade...

Aluno 26

Após a discussão e o desenvolvimento do raciocínio do problema, o aluno 1 acentuou o seu entendimento quanto a questão, como pode ser observado em seu relato.

Bah!!! Nada a ver o que eu calculei...

Quer dizer até que eu comecei direito, mais depois me atrapalhei na hora de interpretar...

Mais agora eu entendi como se faz!!!!

Aluno 1

Neste tópico postado pelo professor, temos uma discussão que contempla de maneira bastante acentuada a interação na resolução de problemas (segunda categoria da análise de dados). A autonomia no ensino e aprendizagem (primeira categoria) também está presente nos diálogos dos alunos.

O aluno 1 foi o primeiro a desenvolver seu raciocínio, e encontrando alguma dificuldade não terminou a questão. Na seqüência, seu colega (aluno 11) procura auxiliá-lo, desenvolvendo e explicando uma estratégia para resolução da questão.

O aluno 13 demonstra sua resolução, onde a resposta causa dúvida no aluno 15, como mostra o seu registro. O professor indaga sobre a resposta do aluno 13 e seus colegas (aluno 11 e 26) reforçam que resposta está correta. Neste sentido, podemos fazer algumas reflexões.

Os alunos participantes deste fórum demonstraram fazer uso da metodologia de resolução de problemas (POLYA, 1987), sendo que o retrospecto da resposta não estava fazendo parte da solução de alguns colegas.

Por exemplo, percebemos que a interação na elaboração de estratégias de resolução de problemas bem como na criação das mesmas e a aprendizagem colaborativa, tem mostrado ter um papel fundamental neste fórum de discussão.

O fórum de discussão é “uma ferramenta muito rica para a construção colaborativa de conhecimento” (Giannella, Salles e Struchiner 2001, p.30). Isto também reforça a concepção de Valladares (2006), onde ele aborda que para a interação fazer realmente parte do processo de ensino-aprendizagem é imprescindível que haja a colaboração entre os seus participantes.

Outro aspecto relevante é que o fórum de discussão pode, através da participação dos alunos em atividades compartilhadas, desenvolver as funções Psicológicas Superiores que tem como princípio o contexto social (PASSERINO, 2006).

Logo, podemos notar que ao retomar a discussão e afirmar que compreendeu a resolução da questão através da interação com os colegas, o aluno 1 (que foi a última postagem deste tópico), nos demonstra a significativa importância da interação no fórum de discussão. Sendo assim, observamos a interação está diretamente interligada a autonomia e que, dessa maneira, pode levar o aluno a ser responsável pela sua própria aprendizagem.

✓ Probleminha barbada

No tópico “Probleminha barbada”, postado em 7 de dezembro de 2005 (com 3 postagens), o aluno 17 procurou contextualizar o problema, fazendo uso de um local (Corsan) que fica em frente à escola. Dessa forma, este aluno consegue fazer uma aplicação da geometria espacial estudada em sala de aula. Segue a questão:

Este ano a Corsan está em reformas, e está construindo uma nova caixa-d'água na forma de um cilindro. Esta caixa d'água tem 2 m de diâmetro e 60 cm de altura. Quantos litros esta caixa comporta?

É isso aí galera! Boa sorte!
Falô!

Aluno 17

Os colegas não tiveram problemas em resolver, como anotaram:

$V = Ab \times h$
Então:
 $V = \pi \times 0,6$

É isso eu acho!!!!

Aluna 21

$V = 0.6\pi$
Altura da base vezes altura... valeu

Aluno 15

Essa é bem barbada manda uma mais difícil!

$$V = Ab.h$$

$$V = 4 \cdot 2^2 \cdot 0,6$$

$$4 \cdot 4 \cdot 0,6$$

$$2,4 \text{ m}^3$$

Aluno 11

No tópico “Probleminha barbada”, podemos observar que, uma das preocupações era de fazer uso de atividades relacionadas com o cotidiano do aluno. E este problema, postado pelo aluno 17, nos mostrou exatamente isso, e que com o desenrolar das tarefas no fórum de discussão, estas questões foram sendo apresentadas com mais frequência.

Após o aluno 17 postar sua questão, seus colegas (alunos 21, 15 e 11) responderam sem encontrar nenhuma dificuldade. Neste tópico podemos fazer algumas análises, não somente a ele, mas no que representa em relação ao todo do fórum de discussão.

A interação em todo o fórum de discussão proporcionou a autonomia no desenvolver do processo de ensino e aprendizagem, onde os alunos no decorrer das atividades conseguiram compreender e relacionar a geometria estudada na sala de aula com as situações do seu dia-a-dia.

Também podemos perceber neste tópico, que uma das dificuldades encontradas pelos alunos, no fórum de discussão, continuou presente, que era a não utilização dos “quatro passos” da resolução de problemas (POLYA, 1987).

O último tópico desta análise de dados, nos enfatiza a relação entre a autonomia no processo de ensino e aprendizagem (primeira categoria) e a interação nas situações problemas (segunda categoria). É relevante salientar que o fórum de discussão, além da interação, pode proporcionar aos alunos uma maior autonomia no desenvolvimento da sua aprendizagem (VALLADARES, 2006), conforme constatamos neste tópico.

O fórum de discussão encerrou com 21 tópicos elaborados, tanto pelos alunos quanto pelo professor, sendo que nesta análise de dados, foram abordados 9 tópicos onde tivemos a possibilidade de verificar as duas categoria indicadas no início desta análise, bem como responder o problema de pesquisa.

Para podermos analisar melhor a utilização por parte dos alunos das quatro fases da resolução de problemas (POLYA, 1987), (terceira categoria da análise de dados), construímos

uma tabela para cada um dos tópicos abordados nesta análise de dados, onde dessa forma serão apresentados alguns registros do fórum de discussão.

Na tabela 2, verificamos que 9 alunos se utilizaram das três primeiras fases de resolução de problemas. Dentre eles, observamos os alunos 1 e 11, que compreenderam o problema, elaboraram e executaram seu plano de ação, mas no entanto, não fizeram o retrospecto da resposta.

Ao utilizar também o retrospecto da resposta, quatro alunos desenvolveram todas as fases da resolução de problemas, entre eles o aluno 21.

Apenas dois não conseguiram nem fazer uso da primeira fase como podemos observar o relato do aluno 14.

Tabela 2
As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Um problema para iniciar”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas					
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase		
Um problema para iniciar!	<p>9 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 1 e 11.</p>	<p>✓ Aluno 1: Oh sor, eu tentei fazer mais acho que não cheguei numa resposta certa!! $h = 72$ $aB = 81 \text{ m}^2$ $ab = 36 \text{ m}^2$ $v = 72/3 (81 + 36 + \sqrt{117})$ $v = 24 (117 + 3 \sqrt{13}) \text{ m}^3$</p> <p>✓ Aluno 11: eu achei o seguinte calculo $(72/3) \cdot (81 + 36 \cdot \sqrt{2916})$ $24 \cdot (117 \sqrt{2916})$ como não sei calcular raiz na calculadora do windows eu sabia que o final do numero que ao quadrado dá 2916 ou era 4 ou 6 ($4 \times 4 = 16$ & $6 \times 6 = 36$) testei o 34,36,44,46,54,56. o numero que ao quadrado é 2916 é 54 então o resultado é $24x (117 + 54)$ ou seja serão necessários 4104 m^3 de concreto para fazer a tal estatua!!! e ai sor corrija por favor!!!!</p>					-
	<p>4 alunos utilizaram as 4 fases, como os alunos 4 e 21.</p>	<p>✓ Aluno 4: Olha, isso é muito relativo... Pode haver vários resultados já que eu não sei como está fixado no chão este monumento. Mas olha o cálculo primeiramente: Área da cada uma das faces: (para isso eu usei uma fórmula que criei) $(b \cdot h) + (B - b)$ $(6 \cdot 72) + (9 - 6) \therefore 432 + 3 = 435$ Após, multiplica-se por 4 para se obter a área lateral: $435 \times 4 = 1740 \text{ cm}^2$</p>					

		<p>Área da base menor: $6 \times 6 = 36 \text{cm}^2$ Aí temos a dúvida: * O objeto está fixo pela base maior, pela base menor, por uma das faces ou está simplesmente flutuando? Bom, para isso temos que recordar a área da base maior ($9 \times 9 = 81 \text{cm}^2$), podendo realizar os seguintes cálculos para cada uma das possibilidades já citadas, respectivamente: * $1740 + 36 = 1776 \text{cm}^2$ (se fixa pela base maior) * $1740 + 81 = 1821 \text{cm}^2$ (se fixa pela base menor) * $(1740 - 435) + 81 + 36 = 1260 \text{cm}^2$ (se fixa por uma das faces) Logo, temos os seguintes valores, respectivamente: R\$ 35.520,00; R\$ 36.420,00 e R\$ 25.200,00. Bom, acredito que deve ser algo assim a resposta... Valeu "sôr"!!!! ✓ Aluno 21: Primeiro imaginei como se o tronco tivesse se completado e se transformado em uma pirâmide. Assim formaria uma outra pirâmide imaginária acima do tronco. Para saber a altura da outra pirâmide usei regra de 3: base 9 _____ h = 72 + x base 6 _____ h = x $x = 144 \text{m}$ Agora, por primeiro calculo o volume da total da pirâmide (tronco + pirâmide imaginária) $V = 9^2 \cdot (144 + 72) / 3$ $V = 5832 \text{m}^3$ Agora cálculo o volume somente da pirâmide imaginária: $V = 36 \cdot 144 / 3$ $V = 1728 \text{m}^3$ Por fim, para saber o volume do tronco, subtrai-se o volume total pelo volume da imaginária: $V_{\text{tronco}} = 5832 - 1728 = 4104 \text{m}^3$ Para saber o quanto se gastou é só calcular a área do tronco: $A_f = (9 + 6) \cdot 72 / 2 = 540 \text{m}^2$ $A_l = 540 \cdot 4 = 2160 \text{m}^2$ $A_B = 9 \cdot 9 = 81 \text{m}^2$ $A_b = 6 \cdot 6 = 36 \text{m}^2$ $A_{\text{total}} = 2160 + 36 = 2196 \text{m}^2$ Obs: A base maior está grudada no chão e não é levada em consideração. Então se faz: $2196 \cdot 20 = \text{R\\$ } 43920$ Eras isso!!!</p>			
	<p>2 alunos não desenvolveram mais que a 1ª fases.</p>	<p>✓ Aluno 14: Ai meu Deus, não consegui fazer nem a primeira!!!! Acho que use a fórmula certa mais deu um resultado absurdo, devo ter errado em algum cálculo!!!</p>	-	-	-

Nesta tabela, que aponta os dados do segundo tópico abordado na análise de dados, observamos que de todos os alunos que conseguiram descrever suas respostas, sete destes

fizeram uso das três primeiras fases de resolução de problemas, ou seja, compreenderam o problema, elaboraram e executaram o plano de ação.

Dos registros apurados referente ao tópico “Bom eu vou mandar uma questão também...” apenas o aluno 25 um utilizou todas as quatro fases.

Tabela 3

As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Bom eu vou mandar uma questão também...”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Bom eu vou mandar uma questão também...	<p>7 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 25 e 13.</p>	<p>✓ Aluno 25: Resposta: Serão precisos 4 latas para armazenar a quantidade de guaraná e serão precisos 667,04 metros quadrados de alumínio para produzir as latas. Raciocínio: Achei o volume pela formula $\pi \times \text{raio ao quadrado} \times \text{altura}$ que deu 753,6 dai só multipliquei por dedução lógica por 4 dai achei 3.014,4 litros. Já os metros quadrados achei a área da base que deu 50,24 e a área lateral que deu 66,28 dai somei tudo que deu 166,76 (não esquecendo de multiplicar a base por dois) dai no final só multipliquei por quatro (Que são a quantidade de latas) que deu 667,04. ✓ Aluno 13: Área total de cada lata: $0,2512 + 2(0,005024) = 0,261248\text{m}^2$ bom se a área total de cada lata é $0,261248\text{m}^2$ o preço de cada lata é de 0,2089984, ou seja, 21 centavos..... $0,261248\text{m}^2 \cdot 0,80$ centavos (pintura e alumínio) sabemos também que o litro do refri é 1,00 real $0,7536$ litros em uma lata então o valor em reais desse refri é de $0,7536 \cdot 1 = 0,76$ centavos por refri da latinha então chegamos a conclusão que o preço de custo de um refrigerante é de 97 centavos $X+50\% = 97 + 49 = \text{R\\$ } 1,46$</p>			-
	<p>1 aluno utilizou as 4 fases.</p>	<p>✓ Aluno 25: O meu fiz assim oh vê se tá certo. Achei o volume com a medida em metros que é 7,536. Daí peguei os 3,014,4 e dividi por 7,536 dai deu 400 latas eu não sei se um metro cúbico equivale a um litro sei lá acho que sim. E na outra pergunta a resposta da 667,04 metros quadrados de alumínio multipliquei 400 por 1,6676 que é a área total em metros da lata. Confirma aí valeu.</p>			

Na quarta tabela, os dados são referentes ao tópico “Questão difícil”, onde podemos analisar que, entre os alunos que desenvolveram seus raciocínios, dois utilizaram as três primeiras fases da resolução de problemas, sugeridos por Polya (1995).

O aluno 15 não conseguiu compreender o problema, mostrando dificuldades já na primeira fase. No entanto, o aluno 24 fez uso das quatro fases da resolução de problemas.

Tabela 4
As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Questão difícil”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Questão difícil	<p>2 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, os alunos 21 e 17.</p>	<p>✓ Aluno 21: Primeiro calculo a geratriz do cone: $g^2 = r^2 + h^2$ $g = 25$. raiz de 5 Agora o calculo da área lateral: $Al = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot g / 2$ $Al = 1250 \cdot \text{raiz de } 5 \cdot \pi$ Agora a área da base: $Ab = \text{Aquadrado} - \text{Acirculo}$ $Ab = 3600 - 625 \cdot \pi$ $Atotal = Al + Ab$ $Atotal = 8776,5 + 1637,5$ $Atotal = 10414\text{cm}^2$ Passando para m^2 fica: $1,0414\text{m}^2$ (área de um cone) $1,0414 \cdot 100 = 104,14\text{m}^2$ (área dos 100 cones) Se o m^2 do plástico custa R\$ 5,00 , então: $104,14 \cdot 5 = \text{R\\$ } 520,70$ Acho que é isso, vê aí!!! ✓ Aluno 17: $g^2 = r^2 + h^2$ $g = 25$. $g = 5$ $Al = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot g / 2$ $Al = 1250 \cdot \text{raiz } 5 \cdot \pi$ $Ab = Aq - Ac$ $Ab = 3600 - 625 \cdot \pi$ $At = Al + Ab$ $At = 8776,5 + 1637,5$ $At = 10414\text{cm}^2$ $\text{m}^2: 1,0414\text{m}^2$ $1,0414 \cdot 100 = 104,14\text{m}^2$ $104,14 \cdot 5 = \text{R\\$ } 520,70$ ai meu Deus....que conta difficil....levei uma goleada de 10 a zero pra fazer, mas o Aluno 9 deu uma força e consegui resolver.... eu eim Aluno 11 que questão é essa? valeu.</p>			
	<p>1 aluno utilizou as 4</p>	<p>✓ Aluno 24: Não sei se é problema aqui, mas não consegui enxergar direito o valor da área do quadrado cara, aqui aparece 30cm quadrados, se for tá errado ne, pq daí a</p>			

	fases.	área do quadrado é menor que a do círculo....cara, é ruim de inventar questão né??			
	1 aluno não desenvolveu mais que a 1ª fases.	✓ Aluno 15: Bah! Na moral não entendi nada nessa questão tem como consegui mais alguma dica?? Valeu.	-	-	-

Na tabela 5, verificamos que três alunos fizeram uso das três primeiras fases da resolução de problemas. Entre eles estão os alunos 1 e 15 que desenvolveram até a execução do plano de ação, que neste tópico foi o cálculo de áreas e volume da geometria espacial.

O aluno 21 foi o único que utilizou todas as fases da resolução de problemas, reforçando que o retrospecto da solução (quarta fase) não foi uma prática muito usada neste grupo de alunos.

Tabela 5
As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Responde esta gurizada...”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Responde esta gurizada...	3 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 1 e 15.	✓ Aluno 1: Bom... $h = 8 \text{ cm}$ $c = 12 \text{ cm}$ $r = 6 \text{ cm}$ $g^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36$ $g = 10 \text{ cm}$ $at = \Pi 6 (6 + 10) = \Pi 6 \times 16 = 96 \text{ cm}^3 = 0,96 \text{ m}^3$ acho que eras isso!! ✓ Aluno 15: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h / 3$ Circunferência = $2 \cdot \pi \cdot r$ $12 = 2 \cdot \pi \cdot r$ $r = 6 / \pi$ Logo: $V = \pi \cdot 36 / \pi^2 \cdot 8$ tudo isso dividido por 3 $V = 96 / \pi \text{ m}^3$ é isso?? valeu			-
	1 aluno utilizou as 4 fases.	✓ Aluno 21: Bom... primeiro quero corrigir um erro do Aluno 1: Como ele quer saber em m^3 , ele está pedindo o volume e não a área. O volume de um cone é dado pela fórmula: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h / 3$ Circunferência = $2 \cdot \pi \cdot r$			

		$12=2 \cdot \pi \cdot r$ $r = 6/\pi$ Então: $V = \pi \cdot 36/\pi^2 \cdot 8$ e tudo isso dividido por 3 $V = 96/\pi \text{ m}^3$ E era isso eu acho!!!
--	--	--

No tópico “Terceiro problema”, nenhum aluno fez uso das quatro fases da resolução de problemas, como mostra a tabela 6.

Três alunos utilizaram as três primeiras fases (compreensão, elaboração e execução de um plano de ação), como indica os alunos 19 e 17.

Neste tópico três alunos não conseguiram nem compreender o problema (primeira fase), entre eles o aluno 28.

Tabela 6
As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Terceiro problema”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Terceiro problema	3 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 19 e 17.	✓ Aluno 19: Primeiro descobre-se a base da pirâmide formada pelo líquido por Pitágoras: $10^2 = 8^2 + x^2$ $x = 6$ Então a base é 12 Assim, o volume do líquido posto no recipiente piramidal é igual ao volume do recipiente: $V = Ab \cdot h/3$ $V = 144 \cdot 8/3 = 384$ Então, qual a altura do cubo, para que ele assumira tal volume? $V = Ab \cdot h$ $384 = 100 \cdot h$ $h = 3,84$ FIM ✓ Aluno 17: $100 = 64 + c^2$ $c^2 = 36$ $c = 6$ então a aresta da base da pirâmide é igual a 12. $V = 144 \cdot 8/3$ $V = 384 \text{ cm}^3$ $384 = 10 \cdot 10 \cdot h$ $h = 384/100$ $h = 3,84 \text{ cm}$ ta certo aí galera? falou!			-

	<p>3 alunos não desenvolveram mais que a 1ª fase.</p>	<p>✓ Aluno 24: Para achar o volume da pirâmide posso fazer teorema de pitágoras com os valores da altura e apótema, pra saber a base? E ah, já com o volume da pirâmide, não sei o que fazer com ela....Teria que testar esse volume dentro do cubo?</p> <p>✓ Aluno 11: E pelo volume dentro do cubo eu acho a altura certo? Tipo a altura que tá a água dentro do cubo!!! tá certo???</p> <p>✓ Aluno 28: Não consegui nem entender a questão. Vou ver se consigo outra mais fácil...</p>	-	-	-
--	--	--	---	---	---

Na tabela 7 do tópico “Essa aí é de torrar os neurônios!!!” nenhum dos alunos utilizou as quatro etapas da resolução de problemas.

Os alunos 1 e 9 foram os que fizeram uso apenas das três primeiras fases da resolução de problemas. O aluno 11 não conseguiu desenvolver nem a primeira fase da resolução de problemas (compreensão da questão).

Tabela 7

As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Essa aí é de torrar os neurônios!!!”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Essa aí é de	2 alunos	✓ Aluno 1: eu fiz de um jeito, mais não levei muita fé...			-

torrar os neurônios!!!	utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase.	$V = \Pi r^2 h$ daí no caso seria... $V = \Pi r^2 + 10\% h - 10\%$ supondo que o $r = 10$ e $h = 3$ teríamos: $V = \Pi 100 \times 3 = 300 \text{ cm}^3$ $V = \Pi 100 + 10 \times 3 - 0,3 = \Pi 110 \times 2,7 = 297 \text{ cm}^3$ uma redução de 1%. sei lá! ✓ Aluno 9: Como não tem dado nenhum, então é o seguinte: $V = Ab.h$ $V = \pi.r^2.h$ Se raio aumentou 10% e a altura diminuiu 10%, então: $V = \pi.(r+r/10)^2.(h-h/10)$ $V = \pi.(r^2+2r^2/10+r^2/100).(h-h/10)$ Resposta: $V = \pi.121r^2/100.9h/10$ Não sei se é isso que queria mas com certeza essa equação tá certa, se é que tu me entende. Falou!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!		
	1 aluno não desenvolveu mais que a 1ª fase.	✓ Aluno 11: parece que não consegui raciocinar direito.....	-	-

Neste tópico da tabela 8 “Troféu de automobilismo”, três alunos fizeram uso apenas das três primeiras fases da resolução de problemas, entre eles o aluno 1. Destaca-se neste tópico, o aluno 13 que em duas situações demonstrou utilizar o retrospecto da resposta (quarta fases) em suas soluções.

Tabela 8

As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Troféu de automobilismo”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Troféu de automobilismo	3 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase,	✓ Aluno 1: 1- $V = 1/3 \Pi \times 900 \times 70 = 1/3 \Pi \times 63000 = 21000 \Pi \text{ cm}^3$ 2- $1 \text{ m}^2 == \text{R\$ } 5,00$ $700 \text{ cm}^2 == X$ X= R\$ 35,00 3- $1 \text{ m}^2 == \text{R\$ } 10,00$ $3000 \text{ cm}^2 == X$ X= R\$ 300,00 4- Aí tu já que saber demais... hehehe essa eu não soube calcular!!!			

como os
alunos 1 e 19.

		<p><u>contas ==>></u> Base: $A_1 = \pi \cdot 20 \cdot (20-10) = 200 \pi \text{ cm}^2$ $A_b = 100 \pi \text{ cm}^2$ $A_B = 400 \pi \text{ cm}^2$ $A_t = 700 \pi \text{ cm}^2$ Troféu: $A_t = \pi \cdot 30 \cdot (30+70) = 3000 \pi \text{ cm}^2$</p> <p>✓ Aluno 19: 1) É só descobrir o volume do troféu: $V = 30^2 \cdot \pi \cdot 70/3$ $V = 21000/3 \text{ cm}^3 = 7 \text{ litros de Champagne.}$ 2) Se o tronco tem 20 de altura, quanto ele teria se fosse um cone inteiro? $20 \frac{\quad}{\quad} 20+X$ $10 \frac{\quad}{\quad} X$ $X = 20$ Então para calcular a área do tronco pode-se diminuir a do cone inteiro pela projeção feita para completá-lo, menos a base: Primeiro descobre-se a geratriz usando Pitágoras: $G^2 = 400 + 1600 = 20 \times \text{raiz de } 5$ $g^2 = 100 + 400 = 10 \times \text{raiz de } 5$ $AC = 400 \times \pi + \pi \times 20 \times 20 \times \text{raiz de } 5$ $A_c = \pi \times 10 \times 10 \times \text{raiz de } 5$ $A_t = (400 \times \pi + 400 \times \text{raiz de } 5) - (100 \times \pi \times \text{raiz de } 5)$ $A_t = 400 \times \pi + 300 \times \pi \times \text{raiz de } 5$ $A_t = 3256 \text{ cm}^2 = 0,3256 \text{ m}^2$ $1 \text{ m}^2 \frac{\quad}{\quad} 5,00$ $0,3256 \text{ m}^2 \frac{\quad}{\quad} X$ $X = R\\$1,62$ 3) Área do troféu: $G_t^2 = 900 + 4900 = 10 \times \text{raiz de } 58$ $A_t = \pi \times 30 \times 10 \times \text{raiz de } 58$ $A_t = 300 \times \pi \times \text{raiz de } 58$ $A_t = 7065 \text{ cm}^2 = 0,7065 \text{ m}^2$ $1 \text{ m}^2 \frac{\quad}{\quad} 10,00$ $0,7065 \text{ m}^2 \frac{\quad}{\quad} X$ $X = R\\$7,06$ 4) Volume da base: $V_C = 400 \times \pi \times 40/3 = 16000/3 \times \pi$ $V_c = 100 \times \pi \times 20/3 = 2000/3 \times \pi$ $V_t = V_C - V_c = 14000/3 \text{ cm}^3$ Se a cada cm^3 tem 100g, então em $14000/3 \text{ cm}^3$ tem $1400000/3 \text{ g}$ Bah, Prof. cheguei a tontear fazendo esses exercícios aí, e deu uns números muito quebrados, vê se tá certo aí!!!</p>	
	<p>1 aluno utilizou as 4 fases nos seus dois registros.</p>	<p>✓ Aluno 13: 1) $21.000 \parallel \text{ cm}^3$ é o volume certo? ok então em litros isso fica 1 dm^3 é $10 \times 10 \times 10 \text{ (cm}^3)$ ou seja 1000 cm^3 é 1 litro ou seja no volume do cone cabem 21 litros de champagne(uau!!!) ✓ Aluno 13: Bem a base dele eh um tronco de cone de "R" 20 cm e "r" 10 cm e "H" de 20 cm $V = h \parallel [R^2 + Rr + r^2] / 3$ $20 \parallel 400 + 200 + 100 / 3$</p>	

		$20 \cdot 700 \cdot \parallel / 3$ $\text{volume} = 14.000 \parallel / 3$ a resposta deu algo em torno de 14.650 cm^3 100 g por com^3 dá algo em torno de 1465 kilos, ou seja, quase uma tonelada e meia!!! acho que o Aluno 11 se equivocou em colocar a densidade 100 g / cm^3 acho que o mais certo seria $0,1 \text{ g/cm}^3$ o que daria o valor sensato de 1,465 kgs
--	--	---

No tópico “Quarta questão” as fases da resolução de problemas é abordada na tabela 9. Os alunos 1 e 17 estão entre aqueles que utilizaram as três primeiras fases da resolução de problemas (compreensão, elaboração e execução de um plano de ação).

O aluno 1 como demonstra na tabela, teve dificuldade já na compreensão do problema (primeira fase da resolução de problemas).

Tabela 9
As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Quarta questão”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Quarta questão	7 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 1 e 17.	<p>✓ Aluno 1: Bah sor, eu até fiz a conta... mais na hora de passa de m^2 para m^3 eu me confundi!! mais aí tá a conta: (base quadrada) $Ab = 100 \times 100 = 10000\text{m}^2$ $Af = 100 \times 100 / 2 = 5000\text{m}^2$ $Al = 4 \times 5000 = 20000\text{m}^2$ $At = 30000\text{m}^2$ acho que é isso!! Só não calculei o resto porque eu não sabia mesmo!!</p> <p>✓ Aluno 17: TENTEI FAZER E OLHA SÓ NO QUE DEU: $Vt = Ab \cdot h / 3$ Ta daí troca os valores... $Vt = 100^2 \cdot 100 / 3$ vai dar... $3333,3333 \text{ m}^3$ depois... $3333,3333 \cdot 54$ isso vai dar 179999,99 ou seja, 18.000 isso dividido por 360= 499,99997 uuuuuuuuuuuuuu isso da 50 anos construindo... e segundo o Aluno 26 se eles forem desnutridos, fracos, cansados e velhos demorarão mais tempo ainda... ufa acabei....</p>			-

		falou!		
1 aluno mostra dificuldade já na 1ª fase.	✓ Aluno 1: puxa... nada a ver o que eu calculei... quer dizer até que eu comecei direito, mais depois me atrapalhei na hora de interpretar... mais agora eu entendi como se faz!!!!	-	-	-

Na tabela 10 do tópico “Probleminha barbada”, foram sete os que utilizaram apenas as três primeiras fases da resolução de problemas. Estes dados reforçam que a maior parte do grupo de pesquisados, acabou por fazer uso apenas destas três fases da resolução.

Tabela 10

As fases de resolução de problemas (segundo Polya)
referente à questão “Probleminha barbada”

Registro dos fóruns	Dados quantitativos	Resolução de problemas			
		1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Probleminha barbada	7 alunos utilizaram a 1ª, 2ª e 3ª fase, como os alunos 21 e 11.	✓ Aluno 21: $V = Ab \times h$ Então: $V = \pi \times 0,6$ É isso eu acho!!!! ✓ Aluno 11: Essa é bem barbada manda uma mais difícil. $V = Ab.h$ $V = \parallel 2^2 \cdot 0,6$ $4 \parallel \cdot 0,6$ $2,4 \parallel m^3$			-

Nestas nove tabelas, pode-se verificar que os educandos, mesmo não tendo sido orientados sobre a utilização das fases de resolução de problemas segundo Polya (1995), acabaram por fazer uso destas estratégias mesmo que de forma incompleta.

Um número reduzido encontrou dificuldades logo na primeira fase, a da compreensão do problema conforme pode ser observado nas tabelas. No entanto, um número bem significativo utilizou as três primeiras fases. Poucos foram os educandos que fizeram uso de

todas as fases da resolução, demonstrando a relevância das quatro fases propostas por Polya (1995) para a resolução de problemas.

5.3 Considerações finais da análise de dados

As novas tecnologias, como computadores e a própria Internet são uma realidade em nosso cotidiano. E utilizar estas ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, parece ser inevitável.

As escolas que sempre estão buscando atualizar-se oferecem essas tecnologias, e esta é a realidade da escola que fez parte desta pesquisa. Mesmo sendo pública, proporciona aos seus educandos um laboratório de informática com conexão à Internet.

Com a metodologia de pesquisa voltada a um estudo de caso, baseamos nossas considerações relacionado-as a esta realidade. Sendo assim, é relevante salientar que mesmo sendo oferecido aos educandos um laboratório de informática por parte da escola, os mesmos já apresentavam facilidades no manuseio do computador e conseqüentemente da Internet.

A relação existente entre o educando e a tecnologia *web*, foi um aspecto que facilitou o uso desta ferramenta nesta pesquisa. Porém, é importante destacar que o envolvimento do educando com a Internet, no sentido de estudar Matemática é diferente do que seus acessos cotidianos à rede.

Também podemos observar uma particularidade: um percentual significativo de educandos (93,1%) afirmou utilizar o acesso a Internet para pesquisar. Porém, ao avaliarmos este fato, percebe-se que a fidedignidade desta alternativa pode vir a ser contestada, visto que o pesquisador era o próprio professor regente de classe.

A dificuldade em fazer com que os educandos tivessem um comprometimento de utilizar o fórum de discussão (objeto desta pesquisa) na Internet, talvez tenha sido positivo, em função das atividades abordadas serem problemas matemáticos. Ao se sentirem desafiados para resolver determinados problemas, os educandos se mostraram mais interessados.

O fórum de discussão, que foi utilizado como atividade extra-classe, proporcionou a este grupo de educandos algo diferente de suas realidades, pois para eles o estudo extra-classe era sinônimo de estudo individual. Com esta ferramenta tecnológica, eles tiveram a oportunidade de compartilhar através da “rede”, suas dúvidas e opiniões, e com isso aprenderem de forma coletiva, como cita um dos educandos ao verificar o que os colegas desenvolveram em um tópico: *“Bah!!! Nada a ver o que eu calculei... Quer dizer até que eu*

comecei direito, mais depois me atrapalhei na hora de interpretar... Mais agora eu entendi como se faz!!!!”(Aluno 1).

Um dos objetivos da pesquisa, consistia em verificar como a utilização dos problemas matemáticos através do fórum de discussão, poderia fazer com que os educandos tivessem autonomia na sua aprendizagem, como foi abordado na primeira categoria da análise de conteúdo. E este fato ficou evidente em alguns tópicos onde os educandos criaram problemas e após as dúvidas que os colegas apresentaram eles auxiliaram na resolução, como nestes registros: *“Bah, na moral não entendi essa questão, tem como consegui mais alguma dica?? Valeu!”* (Aluno 15), e o educando que elaborou a questão respondeu: *“Cara, tu vai ter que fazer o seguinte: ...”* e completou: *“Mais ou menos assim!”* (Aluno 11).

A autonomia por parte do educando se mostrou imprescindível para o seu processo de aprendizagem. É evidente também que esta autonomia não estava presente em todos participantes da pesquisa, mas é relevante ressaltar que estas não eram atividades comuns no cotidiano escolar.

Em um outro registro, um aluno que elaborou um problema procurou auxiliar o colega que não entendeu a questão: *“Imagine um azulejo? Agora imaginem um azulejo com um furo redondo no meio...”* e frisou no final: *“Conseguem entender???”*(Aluno 11). Esta mensagem mostra o domínio que o aluno tem em relação a seu problema no fórum, reforçando a sua autonomia na aprendizagem, assim como, o que a interação pode proporcionar neste processo.

Um outro aspecto relevante apresentado nesta pesquisa, foi à interação existente no processo de ensino-aprendizagem, através do uso de resolução de problemas, como pôde ser observado na segunda categoria da análise de dados.

Um exemplo que nos mostra esta interação foi a resposta dada por um aluno, que após receber orientações de um colega sobre como resolver um dos problemas anotou: *“O meu fiz assim oh vê se tá certo. Achei o volume...”* e terminou escrevendo: *“Confirma aí valeu..”*(Aluno 25).

O fórum de discussão nos proporcionou com muita propriedade o importante papel que a interação, sempre citada por Vygotsky (1998), tem no desenvolvimento da aprendizagem de acordo com o que foi mostrado nesta segunda categoria da análise dos dados.

Em alguns momentos a interação que era virtual, através do fórum de discussão, se tornou real, por exemplo, quando um dos tópicos foi abordado por um educando em sala de aula: *“Bom professor como eu te falei na aula hoje eu tinha cometido um pequeno erro... pois é estou aqui para consertá-lo. Segui seu conselho...”* (aluno 18). Como podemos perceber, a

interação que esta tecnologia proporciona, pode ser um complemento da sala de aula. É evidente também, que esta autonomia não estava presente em todos participantes da pesquisa, mas é relevante ressaltar que estas não eram atividades comuns no cotidiano escolar.

O fórum de discussão através dos dados levantados na pesquisa, provou ser uma significativa ferramenta de aprendizagem com o propósito de auxiliar na abordagem de resolução de problemas. Dessa forma, a pesquisa mostra a relevância desta tecnologia e a sua utilização na educação Matemática. E somente teremos resultados concretos com o uso da Internet quando os professores e alunos estiverem integrados a um contexto estrutural no sentido de se criar mudanças no ensino-aprendizagem (MORAN, 1997).

CONCLUSÃO

Neste trabalho podemos perceber que as tecnologias, em especial a Internet, têm tido um papel imprescindível não somente na educação, como também na sociedade. A cada dia, a tecnologia web está mais presente no cotidiano de alunos dos diferentes níveis de ensino, fazendo com que nós professores tenhamos que buscar recursos de forma a integrá-la nas nossas salas de aulas. Sendo assim, neste trabalho é possível identificar uma proposta de viável execução.

Durante a pesquisa, observamos, através da análise dos dados, algumas características importantes para uma possível reprodução da experiência vivenciada. Entre elas, inquestionavelmente está o fato de os educandos fazerem uso quase que diariamente de *sites* interativos, como também de relacionamentos, promovendo assim, a participação efetiva dos sujeitos nesta pesquisa. Dessa forma, verificamos que a interação social, que apareceu de maneira bastante significativa, foi fruto também de conhecimentos referentes à tecnologia que o grupo de educandos já dispunha.

O principal objetivo da pesquisa foi investigar o uso de um fórum de discussão como ferramenta extra-classe para o estudo de resolução de problemas. Sendo assim, encontramos alguns aspectos que evidenciaram a sua relevância em alunos do 3º ano do ensino médio.

O primeiro deles consistiu em verificar como a utilização dos problemas matemáticos através do fórum de discussão, poderia fazer com que os educandos tivessem autonomia na sua aprendizagem, como foi abordado na primeira categoria da análise de conteúdo. Por exemplo, ao verificarmos os tópicos onde os alunos elaboraram problemas, eles demonstraram ao construírem estratégias para resolver problemas, ter autonomia no desenvolver da sua aprendizagem, tanto que auxiliaram de maneira efetiva, colegas que apresentaram algum tipo de dificuldade, possibilitando assim, a aprendizagem cooperativa.

Um outro aspecto relevante apresentado nesta pesquisa foi à interação existente no processo de ensino-aprendizagem, através do uso de resolução de problemas, como pôde ser observado na segunda categoria da análise de dados.

No decorrer da pesquisa, podemos perceber que, tanto a primeira categoria que abordava evidências de autonomia do ensino e aprendizagem, quanto a segunda que indicava o processo de interação nas resoluções de problemas, estavam diretamente interligadas.

Em diversos diálogos apresentados no fórum de discussão, podemos observar esta relação entre a autonomia e a interação no processo de aprendizagem dos educandos. Ao interagirem entre si, os alunos possibilitaram descobrir a melhor maneira de resolver problemas propostos, construindo assim, sua própria aprendizagem.

O fórum de discussão nos proporcionou identificar, o importante papel que a interação, sempre citada por Vygotsky (1998), tem no desenvolvimento da aprendizagem de acordo com o que foi mostrado na segunda categoria através da análise dos dados.

O fórum de discussão é uma ferramenta tecnológica que tem como principal peculiaridade à interação social, possibilitando aos educandos estudarem de forma compartilhada (VALLADARES, 2006). Sendo assim, os resultados da pesquisa nos mostraram haver um maior compromisso de parte dos educandos com seus colegas.

No decorrer da pesquisa, também observamos que durante as interações, os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar através da “rede”, suas dúvidas e opiniões, e com isso aprenderem de forma cooperativa, ampliando assim a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998).

O uso de atividades de resolução de problemas fez parte desta pesquisa, porque segundo Dante (1989), é fundamental para que o educando tenha uma formação autônoma, e também, porque estas atividades devem estar presentes no plano de estudo das escolas brasileiras de acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais).

Dessa maneira, a utilização da resolução de problemas cumpriu seu papel junto ao fórum de discussão, que era de propiciar através da interação entre os participantes, a autonomia do seu processo de aprendizagem.

Um dos aspectos que observamos, é que das quatro fases da resolução de problemas (POLYA, 1987), o retrospecto da resposta (4ª fase) e que talvez seja a fase mais importante da resolução, muitas vezes não foi utilizado por parte dos sujeitos da pesquisa, no entanto quando apareceu, possibilitou através das interações, reflexões em que evidenciaram a autonomia.

Neste sentido, a pesquisa nos possibilitou um outro enfoque quanto à utilização das novas tecnologias no ensino médio regular. Ao verificar que a análise de dados trouxe resultados positivos, como uma maior autonomia no desenvolver de sua própria aprendizagem.

A escola onde ocorreu à pesquisa, já demonstrou interesse no sentido de ampliar e incentivar os professores na utilização do fórum de discussão, fazendo com que este espaço faça parte inclusive do plano curricular.

A escola oportuniza aos educandos, que não atingiram as competências e habilidades, durante o ano letivo, em uma ou duas disciplinas uma segunda chance. A progressão, como é definida, deve ocorrer paralela às aulas do ensino regular, encontrando dessa maneira, algumas dificuldades de aplicação. Devido a estas dificuldades, a supervisão escolar tem como objetivo oferecer aos professores o uso de um fórum de discussão, junto com outras ferramentas de aprendizagem, para proporcionar a estes educandos, desenvolver estas atividades, em horários em que eles julgarem melhor, mas respeitando um determinado cronograma.

Uma outra proposta que deverá ser oferecida à escola, aproveitando os resultados desta pesquisa, é a de elaborar junto aos educandos uma comunidade virtual, que terá como objetivo, incentivar que os participantes utilizem a matemática de forma mais contextualizada, e que a estudem em horário distinto ao da sala de aula.

Nesta pesquisa, podemos verificar que nós professores precisamos fazer algumas reflexões como, por exemplo, proporcionar ao nosso educando o suporte necessário para que ele desenvolva as suas devidas competências e habilidades. Neste sentido, o fórum de discussão, através de suas atividades, oportuniza a autonomia, que está diretamente relacionado à interação social, como foi mostrado nesta pesquisa, reforçando o que Moran (2006) afirma: “O caminho para a autonomia acontece combinando equilibradamente a interação”.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Silvanio de. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração e decodificação de problemas e multicontextualidade da sala de aula.** Rio Claro: UNESP, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro, 1998.

ANDRÉ, Marli Eliza D.A.. **Etnografia da Prática Escolar.** Campinas, SP: Papyrus, 1995.

AG Internet. Disponível em: <http://www.aginternet.com.br/site/Ver_Noticia.asp?id=1> Acesso em 5.junho.2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** Traduzido por Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BICUDO, Maria A. V (org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Brasília: 1999. 364p.

BRITO, Mario S. da S. **Tecnologias para EAD- Via Internet.** In: ALVES, Lynn e NOVA, Cristiane (Org.). Educação e tecnologia: Trilhando caminhos. Salvador: Uneb, 2003.

CABRAL, Adilson (2005). **Apoteose e Apocalipse: Internet e Educação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.comunicacao.pro.br/artcon/interneduc.htm>> Acesso em: 29 mar.2006.

CARRAHER, Terezinha N. et al. **Na vida dez, na escola zero**. 13.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, Maria Gomes de (2005). **Tecnologia, Desenvolvimento Social e Educação Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/artigos/tecnodesenvsocial-1.pdf>> Acesso em: 22 mar.2006.

COOPER, Brian. **Como usar a internet**. Traduzido por Luis Russo, M.Corina. São Paulo: Publifolha, 2000.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 3.ed. São Paulo: Ática, 1991.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do Conhecimento**. 1.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

DORNELLES, Ramão J. (2001). **A utilização de tecnologias de Internet na educação a distância: o caso de uma disciplina de graduação da Escola de Administração da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Dissertação (Mestrado em Administração), Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <http://professores.ea.ufrgs.br/hfreitas/orientacoes/arquivos/dissertacao_dornelles.pdf> Acesso em: 09 jun.2006.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Dicionário Aurélio Eletrônico**. [s.l.]: Nova Fronteira, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Henrique M. R. de, JANISSEK, Raquel. **Análise léxica e análise de conteúdo técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

GAMA, Ruy. **A tecnologia e o trabalho na história**. São Paulo: Nobel: Universidade de São Paulo, 1986.

GIANNELLA, Taís Rabetti, SALLES, José Antonio Gameiro e STRUCHINER, Miriam. Seminário de educação à distância na área de saúde: uma experiência de aprendizagem online. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais*. Vitória: UFES, 2001. Disponível em:

<<http://www.inf.ufes.br/~sbie2001/figuras/artigos/a268/a268.htm>> Acessado em: 22.out.2006.

HEIDE, Ann e STILBORNE, Linda. **Guia do professor para a internet: completo e fácil**. Traduzido por Edson Furmankiewz. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

HERNANDES, Maria Lúcia Queiroz. **A professora em constituição nas relações de trabalho: uma aproximação do conceito de autonomia**. 2001. Disponível em: <www.anped.org.br/25/posteres/marialuciahernandesp08.rtf > Acessado em: 22 out.2006.

KAIBER, Carmen T. **A prática da resolução de problemas no estudo das Funções Reais**. In: MEMORIAS DO IV SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2002, Chivilcoy. *Anais*. Chivilcoy/Argentina, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1985.

LÉVY, Pierre. **Educação e cybercultura**. Disponível em:

<<http://empresa.portoweb.com.br/pierrelevy/educaecyber.html>> Acesso em: 03 dez.2005.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** Traduzido por Paulo Neves. São Paulo: 34, 1996.

MARTINS, Estela de Jesus. **Comunicação Mediada por Computador: a construção do conhecimento no processo interacional de um fórum de discussão**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2003. Dissertação (Mestrado em Estudo da Linguagem), Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003.

MEDEIROS, Kátia M. de. O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, n. 9/10, p. 32-39, abr. 2001.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MORAN, José Manuel. **A internet na educação**. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/entrev.html>> Acesso em: 17 ago.2002.

MORAN, José Manuel. **Como Utilizar a Internet na Educação**. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/internet.html>> Acesso em: 03 dez.2005.

MORAN, José Manuel. **Desafios da Internet para o professor**. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desaf_int.htm> Acesso em: 29 mar.2006.

MORAN, José Manuel. **Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias**. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>> Acesso em: 29 mar.2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOTTA, Claudia L.R., BORGES, Marcos R. S. Agregando valor ao Fórum de Discussão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais*. Vitória: UFES, 2001. Disponível em:

<<http://www.inf.ufes.br/~sbie2001/figuras/artigos/a239/a239.htm>> Acessado em: 22 out. 2006.

PARRA, Cecília, et. al. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Traduzido por Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PASSERINO, Liliana M. **Interação Social em Ambientes Telemáticos**. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/cursos/topicos2000/alunos2000/liliana/liliana.htm>> Acesso: 08 nov. 2006.

POCHO, Cláudia Lopes. **Tecnologia Educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula**. 1.ed. Rio de Janeiro. Vozes, 2003.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Traduzido por Heitor Lisboa de Araújo. 2.ed. Rio Janeiro: Interciencia, 1995.

POZO, Juan Ignácio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, Roberto W.de A. **Educação a Distância em Ambientes de Aprendizagem Matemática Auxiliada pela Realidade Virtual**. Florianópolis: 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

VALLADARES, Jaqueline Souza de Oliveira. **Uso de modelagem de sistema educacional sócio-construtivista para construção do treeforum**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc059.pdf>> Acesso em: 9 jun.2006.

VEIGA, Aida. (2002) **Surfe a sério**. Disponível em: < http://veja.abril.uol.com.br/idade/educacao/030399/p_060.html> Acesso em: 23 abr.2006.

VICTORIANO, Erisana Célia Sanches. **Netspeak e Participação em fóruns de discussão online**. São Paulo: PUC-SP, 2005. Dissertação (Mestrado em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem), Instituto de Lingüística Aplicada, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Traduzido por José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método.** Traduzido por Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO

ANEXO A - Questionário para verificar o perfil dos sujeitos da pesquisa.

Anexo A

A internet pode ser uma importante ferramenta de aprendizagem quando se trata de resoluções de problemas. Por isso é relevante buscar maiores informações da relação existente entre os educandos e esta tecnologia, para assim poder-se obter uma melhor caracterização sobre esta realidade. A pesquisa fará este papel. Logo agradeço a participação dos educandos neste processo de investigação.

Questionário

Série: _____

Idade: _____

- 1) Onde você tem acesso a algum computador?
 - a) O que vais fazer se algum aluno colocar esta situação, inviabiliza a continuação do questionário. Podes pensar em alternativas.
 - b) () Tem em casa;
 - c) () Tem no trabalho;
 - d) () Tem na escola;
 - e) () Outros: _____

- 2) Quanto a experiência no manuseio do computador, você obteve:
 - a) Em um curso de informática;
 - b) Na escola;
 - c) Em casa;
 - d) No trabalho;
 - e) Outros.

- 3) Você tem acesso a internet?
 - a) () Não;
 - b) () Tem em casa;
 - c) () Tem no trabalho;
 - d) () Tem na escola;
 - e) () Outros: _____

- 4) E quanto ao seu acesso a internet, a conexão é via:
 - a) () modem;
 - b) () ADSL;
 - c) () Rádio.

- 5) Se você acessa a internet:

- a) () Faz isso diariamente;
- b) () Faz isso somente nos finais de semana;
- c) () Faz isso raramente.

6) Se você acessa a internet, em que horário costuma fazê-lo?

- a) () Manhã;
- b) () Tarde;
- c) () Noite.

7) Quando você acessa a internet, utiliza-a para:

- a) () jogos;
- b) () correio eletrônico;
- c) () auxílio em tarefas da escola;
- d) () conversas em salas de bate papo;
- d) () pesquisa (usando google, cadê)
- e) () outros.

8) Se fosse oportunizado utilizar os computadores da escola para auxiliá-lo em atividades extra-classe, qual seria o melhor horário?
