

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

Internet e Formação de Professores de Matemática: desafios e possibilidades

Tânia Marli Rocha Garcia

Orientadora: Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

RIO CLARO (SP)
2005

370.71 Garcia, Tânia Marli Rocha
G216i Internet e formação de professores de matemática : desafios
e possibilidades / Tânia Marli Rocha Garcia. – Rio Claro :
[s.n.], 2005
147 f. : il., quadros

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientadora: Miriam Godoy Penteado

1. Professores – Formação. 2. Educação. 3. Tecnologia. 4.
Informática. 5. Matemática. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado

Profa. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

Profa. Dra. Telma Aparecida de Souza Gracias

Aluna: Tânia Marli Rocha Garcia

Rio Claro, 10 de novembro de 2005.

Resultado: APROVADO

*Dedico este trabalho aos meus filhos
Mauro Victor e Luiz Felipe e
ao meu esposo Mauro*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais Mário e Irene, por segurarem minha mão quando eu mais preciso, mesmo depois
de terem partido.

Aos meus filhos Mauro Victor e Luiz Felipe, por me mostrarem que, não importa o que aconteça,
sempre existe um futuro.

Ao Mauro, pelo carinho, apoio, dedicação e amor, e por ter suportado as minhas ausências.

Aos meus irmãos Alcimar, Marcelo, Márcio e Everton; a Nicinha, minha irmã do coração; à
Aline e a todos os familiares, pelo apoio e incentivo constantes.

À Professora Miriam, minha orientadora, pela atenção, carinho e compreensão nessa jornada, e
por tudo que me ajudou a aprender.

Às Professoras Rosana e Telma, por aceitarem o convite em fazer parte da Banca e pelas valiosas
sugestões realizadas no momento da Qualificação.

Ao Professor João Pedro da Ponte, pelo incentivo e inspiração para a realização desta pesquisa.

Aos alunos do 5º. ano do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática da Fafipa, do ano de
2003, por aceitarem trilhar comigo os caminhos desta pesquisa.

Aos amigos do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí e da Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí, pelo apoio.

À Professora Liria Inez Balestieri, por ter me ensinado os primeiros passos na Educação Matemática.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP Rio Claro, por compartilharem seus conhecimentos.

À Valéria, por ter me encorajado a buscar meus ideais.

Ao Fábio e à Luciana, por serem assim tão especiais. Seu apoio, incentivo e suas valiosas contribuições na leitura de meus escritos foram muito importantes.

A todos os amigos da PGEM, pelos grandes momentos que compartilhamos.

À Ana e à Elisa, secretárias do Departamento de Matemática, e a toda a equipe da Seção de Pós-Graduação do IGCE, pela atenção e empenho em sanar minhas dúvidas e atender minhas solicitações.

A todos aqueles que, de algum modo, colaboraram e me apoiaram na elaboração deste trabalho.

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa é identificar aspectos importantes da inserção da tecnologia informática nos programas de formação inicial de professores de Matemática. Utilizando uma abordagem de pesquisa qualitativa, de caráter interpretativo, foi realizada uma investigação sobre o uso da Internet no contexto de um trabalho com projetos, dentro do estágio supervisionado do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática da Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí – Paraná. Os resultados do trabalho destacam duas situações: a primeira mostrando o que ocorre quando os futuros professores atuam como *usuários* de alguns recursos da Internet, compreendendo-a como um *espaço a ser explorado*; a segunda apresenta os sentimentos e impressões dos futuros professores quando atuam como *autores*, produzindo e divulgando informações na Internet, vista então, como um *espaço a ser habitado*. A análise dos dados apresenta algumas possibilidades e desafios que as tecnologias digitais trazem para a formação inicial de professores de Matemática, especialmente quando se articulam ao trabalho com projetos.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática, Internet e Trabalho com Projetos

ABSTRACT

The objective of this research is to identify important aspects of introducing information technology into mathematics teacher education programs. Using a qualitative research approach, of an interpretive nature, an investigation was conducted regarding the use of the Internet in the context of a project work, in a supervised traineeship in the Sciences Program – Qualification in Mathematics, of the State College of Education, Sciences, and Letters of Paranavaí, in the state of Paraná. The results of the study highlight two situations: the first demonstrates what occurs when future teachers act as *users* of some Internet resources, understanding it as a *space to be explored*; the second presents the feelings and impressions of future teachers when they act as *authors*, producing and disclosing information on the Internet, seen then as a *space to be inhabited*. The data analysis presents some possibilities and challenges offered by digital technologies for the education of future mathematics teachers, especially when they are linked with project work.

Key words: mathematics teacher education, Internet, project work

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
SUMÁRIO.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE QUADROS	v
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 - CAMINHOS, ATORES E CENÁRIO: A METODOLOGIA DA PESQUISA ...	7
CAPÍTULO 2 - _Toc121574356FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A TECNOLOGIA INFORMÁTICA.....	21
CAPÍTULO 3 - A INTERNET.....	31
CAPÍTULO 4 - OS ENCONTROS PARA DISCUSSÃO E A PRODUÇÃO DOS GRUPOS	50
CAPÍTULO 5 - O FUTURO PROFESSOR FRENTE À INTERNET: POSSIBILIDADES E DESAFIOS	116
CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustração 1: Localização da Instituição	9
Ilustração 2: Gráfico Servidores Internet (1991 – 2000).....	37
Ilustração 3: Gráfico Servidores Internet (1994 - 2005).....	38
Ilustração 4: Backbone da RNP em 1992.....	39
Ilustração 5: Backbone da RNP em 1995.....	40
Ilustração 6: Backbone da RNP2 em 2004.....	41
Ilustração 7: Gráfico Evolução da Internet no Brasil (1996-2004)	42
Ilustração 8: Gráfico Usuários de Internet por Região - 2002.....	45
Ilustração 9: Gráfico Servidores de Internet por Região - 2002.....	46

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição da carga horária anual do estágio supervisionado.	14
Quadro 2: Etapas do Projeto de Ensino	16

ÍNDICE

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
SUMÁRIO.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE QUADROS	v
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 - CAMINHOS, ATORES E CENÁRIO: A METODOLOGIA DA PESQUISA ...	7
1.1 Opção metodológica.....	7
1.2 O cenário e os atores da pesquisa	9
1.2.1 A Instituição	9
1.2.2 Os participantes da pesquisa.....	10
1.2.3 O Curso.....	11
1.2.4 O Estágio Supervisionado em Matemática.....	12
1.2.5 Os Projetos de Ensino.....	15
1.2.6 A disciplina de Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio e os Projetos de Ensino de Matemática em 2003.....	17
1.3 Construção dos resultados da pesquisa.....	18
CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A TECNOLOGIA INFORMÁTICA	21
CAPÍTULO 3 - A INTERNET.....	31
3.1 Origens e desenvolvimento da Internet	34
3.2 A Internet e a Educação.....	43

CAPÍTULO 4 - OS ENCONTROS PARA DISCUSSÃO E A PRODUÇÃO DOS GRUPOS	50
4.1 Encontros para discussão.....	51
4.2 Sínteses dos Projetos de Ensino	66
4.3. As páginas produzidas pelos grupos.....	89
CAPÍTULO 5 - O FUTURO PROFESSOR FRENTE À INTERNET: POSSIBILIDADES E DESAFIOS	116
5.1 A Internet como espaço a ser explorado.....	116
5.1.1 Procurando agulhas num palheiro: por onde começar?.....	117
5.1.2 O drama da escolha	120
5.1.3 Quantidade x Qualidade: separando o joio do trigo	121
5.1.4 Confiabilidade da informação	124
5.2 A Internet como um espaço a ser habitado.....	126
5.2.1 A experiência vivida.....	126
CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

INTRODUÇÃO

Nesse final-início de século, assistimos à instalação de uma nova ordem social, a qual Castells (2003) chama de *sociedade de rede*. De acordo com esse autor, essa estrutura social baseada em redes – uma prática social bastante antiga – ganha novos contornos no final do século XX, a partir da união de três processos independentes, que são:

as exigências da economia por flexibilidade administrativa e por globalização de capital, da produção e do comércio; as demandas da sociedade, em que os valores da liberdade individual e da comunicação aberta tornam-se supremos; e os avanços extraordinários da computação e nas telecomunicações possibilitados pela revolução microeletrônica. (CASTELLS, 2003, p. 08)

É nesse contexto que se desenvolve a Internet, um sistema de redes que interliga computadores em todo o mundo, criada na década de sessenta, a partir de interesses militares americanos. É uma tecnologia de informática que se torna particularmente importante, pois é a sua estrutura que possibilita às redes ampliar o potencial de suas principais características: flexibilidade, adaptabilidade e conectividade.

A partir daí, a organização das atividades humanas na forma de redes ganha cada vez mais espaço, desencadeando, a partir de sua lógica, mudanças profundas em todos os domínios da vida social.

A Internet junto com outras tecnologias passam a constituir as ferramentas indispensáveis na produção de riqueza, no exercício do poder e na criação de novos códigos culturais. O desenvolvimento dessas tecnologias e a disseminação das redes interativas, mais especificamente a Internet, colocam a humanidade diante de um processo irreversível de mudanças. As práticas, comportamentos, modos de pensar e os valores estão sendo cada vez mais influenciados - ao mesmo tempo em que influenciam – esse espaço de comunicação que emerge a partir da interconexão mundial de computadores, o chamado *ciberespaço*.

[...] a Internet transforma o modo como nos comunicamos, nossas vidas são profundamente afetadas por essa nova tecnologia da comunicação. Por outro lado, ao usá-la de muitas maneiras, nós transformamos a própria Internet. Um novo padrão sociotécnico emerge dessa interação. (*ibid*, p. 10)

Com as tecnologias de comunicação cada vez mais avançadas, a cada dia surgem novos recursos para interação à distância e que combinam diferentes mídias. O contínuo crescimento e o aprimoramento tecnológico da Internet e outras redes de computadores ampliam as possibilidades de compartilhar recursos e informações entre pessoas, grupos ou instituições distantes entre si, viabilizando interações e ações educativas individuais ou coletivas. As pessoas experimentam movimentos e interações até então impensados, como *estar-aqui-sem-estar* ou *ir de um lugar a outro sem passar por lugar algum*, ou ainda a possibilidade de *estar em outro lugar, ficando em sua própria casa*. (PRETTO, 1996, p. 40-41).

Contudo, Castells (2003) enfatiza que *a tecnologia não determina a sociedade*. A configuração que ela assume em cada momento da história envolve múltiplos fatores que se entrecruzam segundo um complexo padrão interativo.

Lévy (1993) concorda com essa idéia, quando afirma que *as técnicas não determinam nada*, mas ressalta que elas interferem no movimento de organização e reorganização da estrutura *hipertextual* dos organismos sociais e dos processos de comunicação. Segundo ele,

O estado das técnicas influi efetivamente sobre a topologia da megarrede cognitiva, sobre o tipo de operações que nela são executadas os modos de associação que nela se desdobram, as velocidades de transformação e de circulação das representações que dão ritmo a sua perpétua metamorfose. (p.186)

Nessa perspectiva, fica evidente que a evolução tecnológica não se limita às novas formas de usar determinados equipamentos e produtos. A tecnologia vai sendo incorporada à cultura existente e transformando não só o comportamento das pessoas, mas também as formas de produzir e apreender o conhecimento e conseqüentemente nas formas de ensinar e aprender. De acordo com Lévy (1993)

[...] as mudanças das ecologias cognitivas devidas, entre outros, à aparição de novas tecnologias intelectuais ativam a expansão de formas de conhecimentos que durante muito tempo estiveram relegadas a certos domínios, bem como o enfraquecimento de certo estilo de saber, mudanças de equilíbrio, deslocamentos de centros de gravidade. (p. 129)

O que ocorre é que diante das possibilidades que emergem a partir da tecnologia digital, evidenciam-se novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos, que os educadores não podem mais ignorar. (KENSKI, 2003).

Desse modo, a escola, aqui entendida na perspectiva de Pérez Gómez (2001), como uma instância de mediação entre os significados, os sentimentos e as condutas da comunidade social e o desenvolvimento das novas gerações, também se encontra na mesma situação de crise que envolve a sociedade, a economia e a cultura. O próprio sentido da escola, sua função social e a natureza da atividade educativa passa a ser questionado.

Nesse contexto, o papel do professor, bem como as implicações e possibilidades que a tecnologia informática traz para a ação docente e para os processos de formação de professores passa a ser questionado.

É nessa perspectiva que se insere esta pesquisa, que tem como objetivo identificar aspectos importantes da inserção da tecnologia informática, na formação inicial de professores de Matemática, a partir da seguinte questão: *Como os futuros professores exploram e re-significam os recursos disponíveis na Internet, num trabalho de planejamento e divulgação de um projeto de ensino de Matemática?*

Nesse trabalho analisei como futuros professores organizam atividades didático-pedagógicas relacionadas a um tópico da Matemática, quando dispõem dos recursos da Internet, no contexto de um trabalho com projetos. Concentrei minha atenção sobre duas circunstâncias: o futuro professor como *usuário* e como *autor* de material divulgado na Internet.

Os resultados desse trabalho podem servir de subsídios àqueles que se dedicam à investigação sobre a inserção da tecnologia informática nos processos de formação docente. Pretendo ainda que minhas observações e reflexões contribuam para que os *formadores de professores de Matemática*, categoria na qual me incluo, possam repensar sua prática no sentido de promover uma formação docente mais condizente com as necessidades da sociedade contemporânea.

Além das motivações pessoais, meu interesse para a realização dessa pesquisa se deve, principalmente, ao meu trabalho como profissional da educação e meu envolvimento com a formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Na formação inicial ou acadêmica, atuo como professora e orientadora de estágio supervisionado do Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba – PR.

Na formação continuada, trabalho junto ao Núcleo Regional de Educação de Paranaíba - PR, como coordenadora da área de Matemática, onde uma de minhas funções é prestar assessoria e atendimento aos 180 professores de Matemática da Educação Básica dos 21 municípios da região de abrangência do núcleo, nas questões relacionadas ao ensino de Matemática.

Como professora de Matemática sempre tive interesse em conhecer e explorar o potencial da informática na educação, principalmente depois do contato com uma versão do software Logo¹, em 1987, em um curso de especialização.

A preocupação em integrar as tecnologias ao processo de formação inicial dos professores de Matemática se intensificou no final dos anos 90, ao perceber uma demanda cada vez maior para a utilização das tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar e um debate constante sobre como utilizar essas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, para ampliar meus conhecimentos na área, decidi buscar um curso de pós-graduação *stricto-sensu*, optando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP – Rio Claro, pois era o que mais se aproximava das minhas expectativas. Em 2001 surge a oportunidade de ingressar como aluna especial nesse Programa cursando inicialmente a disciplina *A Utilização da Informática na Educação Matemática*² e depois, em 2002 a disciplina de *TEEM – Conhecimento Profissional e Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática*³.

Isso me possibilitou conhecer algumas pesquisas desenvolvidas na área, o que aumentou meu interesse em investigar mais profundamente os temas Informática, Educação Matemática e Formação de Professores. Em 2003, ingresso como aluna regular e desde então tenho me dedicado à pesquisa que ora relato nesta dissertação, que está organizada em uma introdução, cinco capítulos, considerações finais, referências bibliográficas e anexos.

¹ Logo é uma linguagem de programação desenvolvida na década de 60, no Massachusetts Institute of Technology (MIT), em Boston, nos E.U.A., por uma equipe de pesquisadores liderados por Seymour Papert.

² Disciplina ministrada pela Profa. Dra. Miriam Godoy Penteado, durante o 2º. Semestre de 2001.

³ Disciplina concentrada, ministrada pelo Prof. Dr. João Pedro da Ponte, no 1º. Semestre de 2002.

Na introdução, inicialmente apresento um breve relato sobre como a tecnologia informática, e mais especificamente a Internet, vem influenciando as mudanças ocorridas na sociedade contemporânea e conseqüentemente na educação. Em seguida apresento o tema, os objetivos e a relevância dessa pesquisa, bem como as motivações para realizá-la e uma descrição da minha trajetória de formação e profissional.

No capítulo 1, apresento as opções metodológicas, os caminhos trilhados por mim e pelos alunos-estagiários e as estratégias utilizadas para obter os dados para análise. Apresento também a instituição, o curso e os participantes dessa pesquisa, bem como a organização do estágio supervisionado para o ano letivo de 2003, quando esta investigação foi realizada. Destaco ainda os *projetos de ensino* por constituir a atividade que escolhi para utilizar a Internet dentro do estágio supervisionado.

No capítulo 2 procuro situar o professor no contexto das transformações sociais decorrentes da evolução tecnológica. Para isso retomo as implicações do uso das tecnologias no modo de vida das pessoas e as mudanças que vem ocorrendo em relação ao conhecimento e às formas de aprender e ensinar e os desafios que isso representa para o professor. Com base nisso, discuto a necessidade de inserir a tecnologia informática na formação inicial de professores de Matemática, não somente do ponto de vista técnico, mas tomando-as como possibilidade do futuro professor exercitar a reflexão sobre as muitas formas de aprender e ensinar. Nesse capítulo apresento, ainda, algumas considerações sobre como o *trabalho com projetos* pode contribuir para viabilizar essa inserção.

O capítulo 3 é dedicado à Internet. Na primeira parte desse capítulo apresento um relato, retratando sua origem e desenvolvimento, com destaque para a sua evolução no Brasil. Na segunda parte apresento considerações sobre as implicações sociais do avanço da Internet, especialmente na educação.

No capítulo 4 apresento a descrição dos três *encontros para discussão*⁴, realizados durante esta investigação, e a transcrição das falas dos participantes registradas durante esses encontros. Apresento também as sínteses dos cinco *projetos de ensino*⁵ e as páginas da Internet produzidas pelos grupos.

⁴ Para maiores detalhes, ler o capítulo 1.

⁵ Idem.

No capítulo 5, retomando a pergunta norteadora, apresento a análise das transcrições dos *encontros para discussão* e do material produzido pelos alunos-estagiários. O texto está dividido em dois blocos: no primeiro tentei evidenciar o que ocorre quando os futuros professores atuam como *usuários* de alguns recursos da Internet, compreendendo-a como um *espaço a ser explorado*; no segundo, procurei evidenciar os sentimentos e impressões manifestadas pelos futuros professores, quando atuam como *autores*, produzindo e divulgando informações na Internet, agora vista como um *espaço a ser habitado*.

Finalmente, retomando as análises feitas no capítulo 5 e o suporte teórico dos capítulos 2 e 3, apresento algumas considerações e sugestões acerca do tema desta pesquisa.

CAPÍTULO 1

CAMINHOS, ATORES E CENÁRIO: A METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresento as opções metodológicas deste estudo e uma descrição do cenário e dos atores relacionados ao trabalho. Essa pesquisa se configurou a partir do meu trabalho como docente na formação inicial de professores de Matemática e do interesse em conhecer um pouco mais sobre as possibilidades de inserção da tecnologia informática nesse contexto.

Com o objetivo de identificar aspectos importantes da inserção da tecnologia informática, na formação inicial de professores de Matemática, no contexto de um trabalho com projetos, realizei uma investigação sobre a organização e reorganização das atividades didático-pedagógicas em projetos de ensino desenvolvidos pelos futuros professores, quando dispõem dos recursos da Internet.

Partindo da pergunta: *Como os futuros professores exploram e re-significam os recursos disponíveis na Internet, num trabalho de planejamento e divulgação de um projeto de ensino de Matemática?*, me propus a observar, relatar e interpretar os sentimentos e reações dos futuros professores em duas circunstâncias: como *usuários* e como *autores* de material divulgado na Internet.

1.1 Opção metodológica

A expressão *investigação qualitativa* abrange formas de investigação e pesquisa que se propõem a interpretar as informações de uma forma ampla, dentro do contexto no qual o problema de pesquisa está inserido, com vistas à compreensão de uma situação específica. Em geral, os dados são descritivos, obtidos a partir da observação das reações e comportamentos dos indivíduos, o que pode ser facilitado por meio de registros como áudio e vídeo. Segundo Garnica (2004), uma pesquisa pode ser identificada como qualitativa quando reconhece:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo de pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, se vale de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re) configurados; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas. (p. 86)

Esta investigação se constituiu como uma *viagem* cujos caminhos não estavam todos previamente definidos. Considerando os objetivos estabelecidos, traçamos uma *rota* determinando o ponto de partida e os rumos da investigação, além de escolher também alguns instrumentos para subsidiar o trabalho. Ainda assim, ao longo do processo foi preciso efetuar alguns ajustes e corrigir a *rota*, de acordo com as mudanças dos *ventos* ou em função dos limites de nossos instrumentos e espaço de *navegação*.

Durante a trajetória muitas impressões, fatos e observações foram registradas em cadernos de notas. Entretanto, assim como numa viagem, captar todas as imagens, observar e registrar todas as reações e percepções de todos os participantes é uma tarefa impossível. Desse modo, foi preciso concentrar esforços para produzir e registrar dados relevantes que pudessem ser resgatados e interpretados posteriormente, reunindo os participantes para discussões mais intensivas e direcionadas, em momentos estratégicos da investigação. Nessas discussões, que chamei de *encontros para discussão*⁶, a utilização dos recursos de mídia das gravações em áudio vídeo foi fundamental.

O resgate dos registros e a posterior análise e interpretação dos dados possibilitaram evidenciar aspectos importantes sobre como os futuros professores exploraram os recursos disponíveis na Internet e sobre como ocuparam esse *espaço*, produzindo e divulgando através da rede, atividades pedagógicas para o ensino de Matemática para alunos do Ensino Médio, em um trabalho com projetos.

Assim, adotei a perspectiva qualitativa de caráter interpretativo, buscando compreender as múltiplas relações da situação estudada, tentando captar as impressões, os valores e as interpretações que os sujeitos apresentaram sobre o trabalho desenvolvido. Fiz esta escolha por acreditar que as concepções que caracterizam este enfoque parecem estar em sintonia com o caráter singular dos fenômenos educativos e, de modo particular, com a natureza desta investigação.

⁶ Apresento maiores detalhes sobre os *encontros para discussão* na seção 1.3.1 deste capítulo e no capítulo 4.

1.2 O cenário e os atores da pesquisa

1.2.1 A Instituição

Essa pesquisa foi desenvolvida na Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba – FAFIPA, do município de Paranaíba, estado do Paraná, envolvendo os acadêmicos do 5º. ano do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática, do ano de 2003.

Essa Instituição é uma Autarquia Estadual mantida pelo governo do Estado do Paraná e vinculada à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná – SETI. Está situada no município de Paranaíba, na região noroeste do Estado do Paraná, aproximadamente a 500 km da capital do estado – Curitiba. No mapa a seguir é possível ter uma noção da localização e da região de abrangência da instituição.

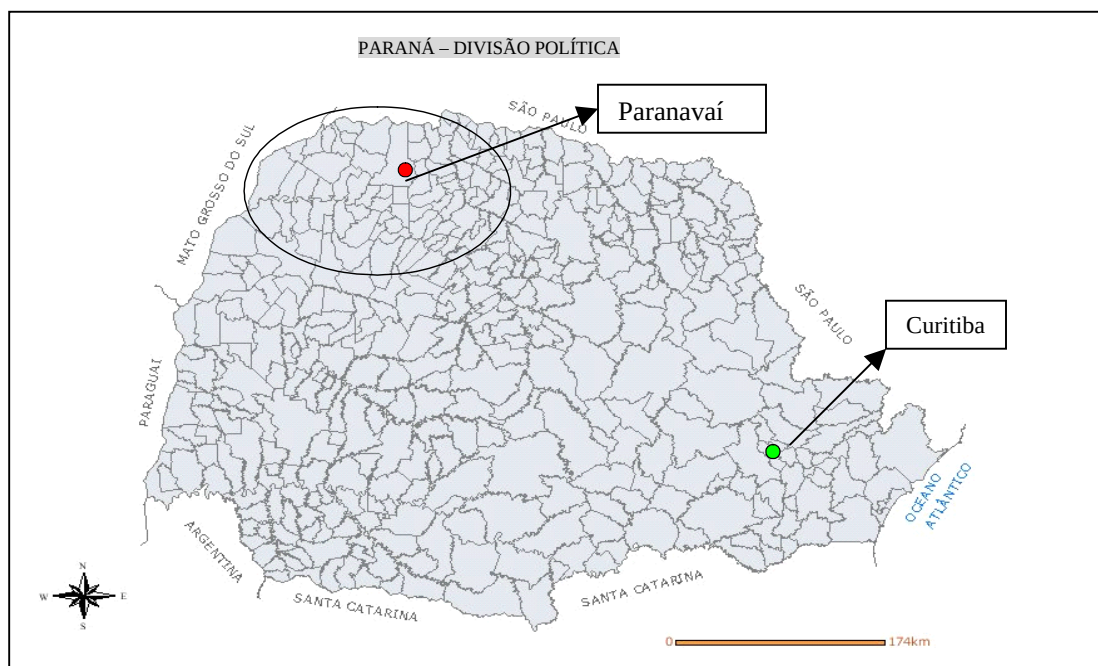


Ilustração 1: Localização da Instituição

A FAFIPA foi criada como fundação municipal através da Lei Municipal nº 389, de 27 de outubro de 1965, com o nome de Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Paranavaí e iniciou suas atividades no ano de 1966. Foi reconhecida pelo Parecer CFE nº 676/71, Doc. 130, P. 112, consubstanciado no Decreto Federal nº 69.599 de 23 de novembro de 1971 – D O. U. de 26 de novembro de 1971.

A partir de dezembro de 1990, através da Lei nº 9.466, passou a ser mantida pelo governo do estado, e em 16 de julho de 1991 a Lei nº 9.663 transforma a Fundação Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí em Autarquia Estadual com a atual denominação.

Atualmente são oferecidos onze cursos de graduação: Administração, Ciências Contábeis, Enfermagem, Pedagogia, Serviço Social e as Licenciaturas em Ciências, Matemática, Geografia, Letras (Português e Inglês), Educação Física e História, e diversos cursos de pós-graduação *lato-sensu*, atendendo cerca de 2500 alunos procedentes de mais de 40 municípios da região noroeste do Paraná, do sul do Mato Grosso do Sul e do sudoeste de São Paulo.

Muitos desses alunos são trabalhadores e freqüentam as aulas no período noturno, deslocando-se diariamente de seus municípios de origem até a faculdade.

No período diurno funcionam os cursos de Administração, Educação Física, Enfermagem, Pedagogia e Serviço Social. No período noturno os cursos são Administração, Ciências Contábeis e Pedagogia e as Licenciaturas em Ciências, Geografia, História, Letras e Matemática.

1.2.2 Os participantes da pesquisa

Os participantes dessa pesquisa são os alunos do 5º. ano do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática, matriculados na disciplina Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio, no ano de 2003. Neste trabalho, me refiro a eles como *alunos-estagiários*.

A escolha dos participantes da pesquisa levou em conta alguns fatores: nesse ano, essa disciplina seria ministrada por mim, ficando garantido o acesso ao campo de pesquisa durante todo o ano letivo ou sempre que se fizesse necessário.

Inicialmente conversei com os alunos-estagiários a respeito da pesquisa e sua importância para a minha formação. Apresentei os detalhes explicando que a inserção da Internet no projeto

de ensino era algo novo em meu trabalho e portanto estava sendo objeto de pesquisa. Diante disso, enfatizei a importância de sua participação e seu compromisso com o trabalho. Todos se dispuseram a participar efetivamente das atividades que seriam desenvolvidas.

No início eram 24 alunos-estagiários, mas depois do primeiro mês de trabalho dois deles deixaram o curso. Assim o trabalho se efetivou com 22 participantes.

Dentre eles, 07 residem em Paranavaí e os demais são residentes em municípios da região, situados num raio de cerca de 100 km, e viajam diariamente para realizar seus estudos.

Todos exercem algum tipo de atividade profissional durante o dia, sendo que 11 deles trabalham como professores em algum nível / modalidade da Educação Básica.

Ao longo de sua formação, além de cursar as disciplinas curriculares, os alunos-estagiários participaram de diversas atividades de extensão, atuando como cursistas ou como colaboradores na docência de cursos e oficinas realizados na própria instituição; também participaram de vários eventos ligados à Matemática ou à Educação Matemática de âmbito regional e nacional, como ENEM/2001⁷, EREMATSUL/2002⁸, EPREM/2002⁹, entre outros.

1.2.3 O Curso

O Curso de Ciências - Habilitação em Matemática funciona no período noturno, com regime seriado anual e duração de cinco anos, sendo três anos para a formação em Ciências (licenciatura curta) e dois anos para a obtenção da habilitação em Matemática. Este curso, em funcionamento desde 1975, tem como objetivo formar professores de Ciências para o Ensino Fundamental e de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.

Por exigências da legislação, este modelo de formação vem sendo transformado, gradativamente a partir do ano 1998, em Curso de Licenciatura em Matemática, também com regime seriado anual e com duração de quatro anos, com o objetivo de formar somente professores de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Assim, em 2003, os alunos do 5º. ano constituíram a última turma formada nesse modelo de curso.

Como se pode observar, a instituição atua na formação inicial de professores de Matemática para a Educação Básica desde 1975. Pode-se dizer que a maior parte dos professores de

⁷ Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado na cidade do Rio de Janeiro - RJ.

⁸ Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul, realizado na cidade de Pato Branco – PR.

⁹ Encontro Paranaense de Educação Matemática, realizado na cidade de Foz do Iguaçu – PR.

Matemática que atua nos estabelecimentos de ensino da região mapeada anteriormente, foi formada pela FAFIPA. Assim, de alguma forma, o trabalho que esses professores desenvolvem nas escolas decorre da formação que receberam durante o curso de licenciatura. É bem verdade que a formação inicial não representa tudo que o profissional desempenha em sua prática pedagógica, entretanto, acredito que nessa fase se estabelecem os principais valores e concepções para um exercício profissional de qualidade.

O objetivo do curso é formar professores que possam exercer a função docente em toda a sua complexidade; que além de dominar os conteúdos da Matemática que serão objetos de ensino, compreendam que o processo de aprendizagem envolve muitos fatores como emoções, afetos, interações, além de cognições e habilidades intelectuais; e que tenham a capacidade de aprender continuamente, em busca de conhecimentos e recursos para que possam construir uma prática pedagógica em consonância com as necessidades educacionais contemporâneas.

O projeto pedagógico do curso prevê o desenvolvimento de trabalho pedagógico em que os acadêmicos sejam constantemente desafiados a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem, valorizando a criatividade e possibilitando o desenvolvimento da capacidade crítica e da autonomia. Estabelece a resolução de problemas como eixo norteador na metodologia de todas as disciplinas, na exploração de conceitos, na formulação de hipóteses e no reconhecimento de evidências, tratando os conteúdos, sempre que possível, de forma a valorizar as idéias que deram origem àqueles conhecimentos, recorrendo-se ao seu processo histórico-evolutivo e/ou às suas articulações com outras ciências e suas interações com o desenvolvimento tecnológico e social da humanidade. Além disso, estabelece também que o futuro professor deve ser envolvido, no decorrer do curso, em atividades de pesquisa, a fim de conhecer e desenvolver orientações metodológicas empregadas na construção do conhecimento, discutir sobre como ele mesmo e as outras pessoas, em diferentes faixas etárias, aprendem Matemática e refletir sobre sua ação como professor, num trabalho integrado de disciplinas pedagógicas, de conteúdos específicos e práticas de ensino vivenciadas nas redes públicas e privadas de ensino.

1.2.4 O Estágio Supervisionado em Matemática

De acordo com o PARECER CNE/CP N.º 28/2001, o estágio curricular supervisionado deve ser um componente obrigatório da organização curricular das licenciaturas, sendo uma

atividade intrinsecamente articulada com a prática e com as atividades de trabalho acadêmico. Segundo o mesmo parecer, o estágio visto desse modo,

[...] é entendido como o tempo de aprendizagem em que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso é que este momento se chama estágio curricular *supervisionado*. (Brasil, 2001)

Nos cursos de formação inicial de professores de Matemática da FAFIPA o estágio curricular supervisionado tem por objetivo oferecer ao licenciando um conhecimento da realidade escolar do Ensino Fundamental e Médio, em situações reais de trabalho nas unidades escolares do sistema de ensino. O licenciando deverá experimentar o exercício das atribuições inerentes à função de professor em sala de aula e em toda a dinâmica do estabelecimento de ensino.

Além disso, pretende-se que o futuro professor se envolva na elaboração de propostas que possam auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, através do desenvolvimento de projetos de ensino.

A partir dessas experiências, o licenciando terá a oportunidade de refletir e analisar problemas levantados no cotidiano das escolas de Ensino Fundamental e Médio, questionando alguns de seus determinantes.

Na matriz curricular do curso, o Estágio Supervisionado está organizado em duas disciplinas: Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Fundamental, no 4º. ano, com carga horária de 200 horas e Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio, no 5º. ano, também com 200 horas.

A pesquisa foi desenvolvida dentro das atividades da disciplina de Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio, no 5º. ano, durante o ano letivo de 2003.

A seguir apresento mais detalhes sobre a disciplina e sua organização ao longo do ano, para que se possa ter uma visão mais completa do contexto em que a pesquisa foi desenvolvida.

De acordo com o Regulamento de Estágio Supervisionado do curso, a carga horária anual de 200 horas é distribuída do seguinte modo:

- a) Aulas semanais – 34 encontros de 4 aulas cada, num total de 136 horas.
- b) Observação e participação de aulas de Matemática do Ensino Médio – 44 horas
- c) Direção de classe em aulas de Matemática do Ensino Médio – 20 horas.

As aulas semanais estão previstas no horário de aulas dos alunos-estagiários e do professor, a fim de que haja um contato freqüente entre eles, durante o período de estágio.

No início do ano letivo, os alunos-estagiários recebem orientação quanto à regulamentação do estágio, junto com a proposta de organização didática para o cumprimento do mesmo.

A proposta que apresento aos alunos estagiários traz além das atividades obrigatórias pré-estabelecidas, algumas atividades não determinadas *a priori*, a fim de que eles também tenham participação e responsabilidade sobre o plano de estágio que desenvolverão. Vale lembrar que isso é possível porque no Regulamento de Estágio Supervisionado do curso estão estabelecidas as atividades e a carga horária que devem ser cumpridas, mas não os modos de cumpri-las, havendo assim uma flexibilidade para que o orientador tenha alguma autonomia.

Outro ponto importante a destacar é o desenvolvimento de atividades individuais e coletivas. Assim, desde o início do estágio, os alunos se organizam em grupos formados por quatro ou cinco pessoas, constituindo os grupos de trabalho para as atividades coletivas, que também representa um grupo de apoio para as atividades individuais.

De um modo geral, a carga horária das atividades semanais fica assim distribuída:

ATIVIDADES	DURAÇÃO
Orientações quanto à regulamentação do estágio e apresentação da proposta de organização didática para o cumprimento do estágio. Definição do cronograma das atividades de estágio. Organização dos grupos de trabalho.	04 horas
Seminários temáticos relacionados à Educação Matemática. São escolhidos dois temas para os seminários, de acordo com os interesses e necessidades dos alunos e a orientação do professor.	12 horas
Estudo de textos relacionados à Educação Matemática. Os temas são definidos com os alunos e tem por objetivo fortalecer a base teórica que norteará o projeto de ensino de Matemática e ampliar o conhecimento sobre as pesquisas em Educação Matemática.	16 horas
Elaboração e execução de um projeto de ensino, com tema relacionado aos conteúdos de Matemática do Ensino Médio (atividade realizada em grupos).	48 horas
Orientações para a realização das atividades de estágio nos estabelecimentos de ensino.	40 horas
Dois seminários de avaliação das atividades de estágio realizadas nos estabelecimentos de ensino, sendo um após as atividades de observação / participação e o segundo, após as atividades de direção de classe, com apresentação de relatório individual.	12 horas
Seminário de encerramento e avaliação geral do estágio.	03 horas
Total	136 horas

Quadro 1: Distribuição da carga horária anual do estágio supervisionado.

A partir da definição do cronograma das atividades e da organização dos grupos de trabalho, as aulas semanais são desenvolvidas de acordo com a natureza da atividade. A partir disso também são apontados os recursos que se pode utilizar nos projetos de ensino. Com frequência os alunos-estagiários recorrem aos jogos, vídeos, materiais didáticos produzidos pelos alunos ou disponíveis no laboratório de Matemática e aos artigos e livros sobre o assunto em pauta, e não tão freqüente, aos recursos da informática. Esta é uma das razões pelas quais fui motivada a realizar esta pesquisa.

A avaliação dos alunos-estagiários acontece em diferentes atividades, considerando seu desempenho individual e também do grupo de trabalho. Os principais itens da avaliação são: o desempenho e a participação nos seminários; os relatórios apresentados; o desempenho na participação e direção de classe; a atuação no desenvolvimento e execução do projeto de ensino e o próprio projeto.

1.2.5 Os Projetos de Ensino

Durante o estágio supervisionado, é necessário que os alunos-estagiários se preparem para as atividades de direção de classe, buscando o conhecimento da Matemática e também o conhecimento das muitas possibilidades de promover a aprendizagem dos alunos que estarão sob sua responsabilidade.

Assim, proponho a eles, através de um *trabalho com projetos*, uma atividade que consiste em planejar, elaborar e aplicar um conjunto de atividades para o ensino de Matemática do Ensino Médio, ao qual denominamos *projeto de ensino de Matemática*. Eles são orientados a considerar os conhecimentos que trazem a respeito dos processos de aprendizagem, com maior ênfase nas idéias construtivistas, e o potencial de recursos como o trabalho com projetos, a resolução de problemas, a História da Matemática, os jogos e outros recursos que possam favorecer a aprendizagem da Matemática por parte dos alunos do Ensino Médio.

No trabalho com projetos que desenvolvo, estabelece-se o objetivo a ser alcançado, e a partir daí, cada grupo traça seu caminho rumo a essa meta.

Nesse caso, o objetivo é estruturar uma proposta de aula(s), com um conjunto de atividades que possam ser utilizadas para ensinar Matemática aos alunos do Ensino Médio.

Para atingir esse objetivo, o grupo se depara com alguns obstáculos a transpor, como por exemplo: seu próprio conhecimento sobre o tema; o conhecimento sobre como o aluno do Ensino Médio aprende Matemática e o que pode ser atrativo e motivador para esses alunos, entre outros.

Ao buscar as informações necessárias para superar esses obstáculos, os alunos-estagiários experimentam um processo de *reaprender* alguns conceitos, agora (re) descobrindo-os por si mesmos e são convidados a refletir sobre isso no momento em que elaboram as atividades para os alunos do Ensino Médio.

Nessa atividade a minha atuação como orientadora, no sentido de mediar e apoiar o desenvolvimento das atividades, é fundamental. É a partir dela que procuro encaminhar as indagações e conduzir as reflexões do grupo para não perder de vista o objetivo principal.

O produto desse trabalho, que denominamos *projeto de ensino de Matemática*, é um material escrito contendo basicamente o conteúdo teórico sobre o tema escolhido, as atividades pedagógicas elaboradas e os recursos e estratégias escolhidos para desenvolver o conteúdo e as atividades com os alunos do Ensino Médio.

Importante esclarecer que as estratégias escolhidas pelos alunos-estagiários para desenvolver suas atividades com os alunos do Ensino Médio, em geral não contemplam o trabalho com projetos¹⁰.

Para fins de organização, estabelecemos algumas etapas para o desenvolvimento do Projeto de ensino, como segue:

Etapas do Projeto	Atividade
1ª. etapa	Escolha e delimitação do tema do projeto
2ª. etapa	Definição dos objetivos
3ª. etapa	Estudo bibliográfico e preparação do conteúdo teórico
4ª. etapa	Planejamento de atividades pedagógicas
5ª. etapa	Preparação de material didático
6ª. etapa	Execução do projeto
7ª. etapa	Elaboração do relatório de conclusão do projeto

Quadro 2: Etapas do Projeto de Ensino

¹⁰ Ao final retomarei essa questão, ao mencionar os resultados dos projetos dos alunos.

Assim que o projeto de ensino está estruturado, com um conjunto de atividades que o grupo de trabalho considera suficiente para ensinar o conteúdo escolhido a uma turma do Ensino Médio, faz-se uma experimentação com a própria turma para uma avaliação prévia. Com o auxílio dos colegas e a minha orientação, o grupo de trabalho pode refletir sobre as atividades elaboradas, fazendo as alterações necessárias antes de desenvolvê-las com os alunos do Ensino Médio.

Após os ajustes, chega o momento de desenvolver as atividades com alunos do Ensino Médio, em situação real de ensino, em estabelecimentos previamente credenciados.

Somente após o desenvolvimento dessas atividades o grupo de trabalho tem condições de elaborar o relatório de conclusão do projeto.

1.2.6 A disciplina de Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio e os Projetos de Ensino de Matemática em 2003

No ano de 2003 decidi inserir a Internet no processo de elaboração do projeto de ensino, incentivando os alunos-estagiários a utilizar e explorar ao máximo os recursos disponíveis na Internet. A observação, o relato e a interpretação dos resultados dessa inserção, constituem o objeto dessa pesquisa.

Como nem todos estavam familiarizados com a Internet, foi necessário aproximá-los dos recursos, o que foi feito com a ajuda de um tutorial no site www.aisa.com.br que orienta o usuário iniciante. Este tutorial é organizado em aulas que trazem informações detalhadas sobre o funcionamento da rede, sobre os recursos necessários para acessá-la e algumas dicas sobre o que é possível fazer na Internet. Traz ainda orientações sobre como se conduzir na Internet, um dicionário de termos e gírias mais comuns, sugestões para que o usuário possa contribuir para aumentar a riqueza da Internet e o acesso a dados detalhados sobre a história, a importância da Internet para o mundo moderno e as previsões para o seu futuro.

A partir daí puderam realizar suas pesquisas em busca de informações para subsidiar os projetos de ensino. Para isso os alunos tiveram acesso livre ao laboratório de informática durante toda a semana.

Os alunos-estagiários experimentaram também uma atividade nova, a construção de uma página na Internet para a publicação de seu projeto de ensino.

1.3 Construção dos resultados da pesquisa

1.3.1 Os dados

Durante esta pesquisa, me dediquei a observar e ouvir meus próprios alunos do 5º. ano do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática da Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranaíba – FAFIPA, matriculados na disciplina Prática de Ensino / Estágio Supervisionado em Matemática para o Ensino Médio, no ano de 2003. A investigação se deu ao longo de todo o ano letivo (34 semanas), nos encontros semanais do estágio supervisionado.

O fato de ser docente da turma foi particularmente importante no desenvolvimento dessa pesquisa. Como minha intenção era descrever e compreender a forma como os futuros professores se apropriavam dos recursos disponíveis na Internet, enquanto desenvolviam seus projetos de ensino, procurei realizar o que Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002) chamam de *observação participativa*.

Segundo os autores, esta é a forma mais utilizada pelos pesquisadores qualitativos, pois permite que o pesquisador se torne parte da situação observada, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação (p. 166).

Durante a pesquisa mantive um *caderno de notas* para registro das minhas observações, a fim de subsidiar a análise dos dados.

A obtenção de dados envolveu também o registro das impressões dos alunos-estagiários sobre as atividades que estavam desenvolvendo. Para fazer esse registro, inicialmente pensei e estruturei a elaboração de um *diário de bordo*, onde cada um deles anotaria, diariamente, suas *rotas de navegação* na Internet e os principais resultados dessa *navegação*. Logo nas primeiras atividades percebi que essa forma de registro não se adequava ao trabalho que estava sendo desenvolvido, pois a velocidade da *navegação* na Internet e os rumos que ela poderia tomar eram quase impossíveis de serem anotados no diário de bordo.

O instrumento que me parecia mais apropriado para registrar os dados era a entrevista semi-estruturada com cada um dos participantes em diferentes momentos, porém isso demandaria muito tempo, dificultando o desenvolvimento da pesquisa.

Optei então por reunir todos os alunos-estagiários em três *encontros para discussão*, para que pudessem relatar suas impressões e sentimentos em relação ao trabalho que estavam desenvolvendo. Os encontros foram realizados em momentos estratégicos, em algumas etapas do desenvolvimento do projeto de ensino (ver Quadro 2, página 15).

O primeiro *encontro para discussão* foi realizado após a 3ª. etapa do projeto de ensino (estudo bibliográfico e preparação do conteúdo teórico); o segundo aconteceu após a 4ª. etapa (planejamento de atividades pedagógicas) e o terceiro, após a construção das páginas para a Internet.

Antes de cada encontro foram preparadas questões para motivar os alunos-estagiários a falarem de sua experiência durante aquela fase, porém tinham liberdade para relatar outras situações não contempladas nas questões propostas. Ao elaborar as questões, levei em conta os objetivos da pesquisa e alguns aspectos observados durante as aulas, enquanto os alunos desenvolviam suas atividades ou realizavam as pesquisas na Internet.

Os encontros foram realizados na própria sala de aula, gravados em vídeo e seu conteúdo transcrito na íntegra, a fim de compor o conjunto de dados para análise e interpretação. Nas transcrições, as falas originais dos participantes foram preservadas, sem correções gramaticais.

1.3.2 A análise dos dados

Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002), organizar e compreender os dados coletados em pesquisas de natureza qualitativa

[...] é um processo complexo, não-linear, que implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final. (p. 170)

Nessa pesquisa a análise dos dados não foi diferente. Ela se constituiu ao longo da investigação, a partir das minhas observações, da transcrição do conteúdo dos vídeos gravados durante os encontros para discussão, e do material produzido pelos alunos-estagiários durante a

construção do projeto de ensino, que foram as atividades pedagógicas e as páginas da Internet construídas por eles.¹¹

A transcrição constituiu a principal base de dados para análises e interpretação. De posse dela, passei a fazer uma leitura minuciosa desse material, a fim de eleger alguns temas recorrentes e organizá-los em categorias. A identificação dos temas, bem como sua discussão, foi influenciada pelo referencial teórico sobre a Formação de Professores e sobre a Internet, apresentados respectivamente nos capítulos 2 e 3.

Após várias leituras dessa transcrição e o confronto com minhas anotações elegi dois grandes temas, que se constituíram como unidades de análise, e procurei identificar em cada um deles os sub-temas recorrentes. Os dois grandes temas foram escolhidos de acordo com os dois momentos referenciais da pesquisa, ou seja, a Internet como *espaço a ser explorado* e como um *espaço a ser habitado*.

¹¹ As sínteses dos projetos de ensino e o layout das páginas da Internet, elaboradas por cada grupo, encontram-se no capítulo 4.

CAPÍTULO 2

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A TECNOLOGIA INFORMÁTICA

Nos últimos anos, o avanço da ciência e da tecnologia vem modificando o comportamento social e o relacionamento entre os vários povos pelo avanço notável dos meios de comunicação e informação (D'AMBRÓSIO, 1990, 1996).

São avanços que geram novas formas de trabalho. O modo de produção linear dá lugar a uma organização em forma de rede, muito mais complexa e dinâmica, em que as pessoas precisam desempenhar novas funções. As tecnologias acarretam o maior uso da informática e da automação nos meios de produção e serviços, implicando atitudes humanas, que exigem a capacidade de usar o conhecimento científico para resolver problemas novos de modo original (MISKULIN, 2003).

Entretanto, a evolução tecnológica não se limita às novas formas de usar determinados equipamentos e produtos. Na medida em que se amplia sua utilização, a tecnologia vai sendo incorporada à cultura existente e transformando o comportamento das pessoas. Questões como o tempo, o espaço, a memória, a história, a noção de progresso, a realidade, a virtualidade e a ficção são algumas das muitas categorias que são reconsideradas (KENSKI, 2003, p. 32). São mudanças profundas que afetam diretamente o modo de pensar, de agir e até mesmo de sentir do ser humano, bem como as maneiras de viver em sociedade.

Outra questão premente são as mudanças ocorridas nos mais diversos campos do conhecimento. O volume de informações disponíveis e a velocidade com que são produzidas e disseminadas, em decorrência da tecnologia digital, refletem sobre as formas de produzir e apreender o conhecimento.

Segundo Lévy (1993), o conhecimento existente nas sociedades pode ser apresentado de três formas diferentes - a oral, a escrita e a digital – todas elas presentes no mundo atual. Cada uma tem especificidades que influenciam as formas de comunicação, os modos de perceber a realidade a nossa volta, e conseqüentemente os comportamentos de aprendizagem. Na sociedade contemporânea, os modos de ensinar e aprender através da forma escrita e da linguagem oral ainda são predominantes, principalmente no ambiente escolar.

Na forma digital, o registro das informações combina as formas escrita e oral, mas de forma imaterial, ou seja, as imagens, sons e textos estão armazenados na memória do computador através de códigos que permitem uma multiplicidade de combinações, dependendo dos recursos disponíveis e das intervenções do usuário, num movimento interativo.

De acordo com Silva (2000), essa interatividade juntamente com as potencialidades do hipertexto¹², supõe uma nova dimensão comunicacional. Segundo ele, a informação digital, aberta a constantes mutações, desprovida de essência estável promove uma modalidade comunicacional com múltiplas possibilidades de intervenção do usuário, o que ele chama de *comunicação interativa*.

O que ocorre é que diante das possibilidades que emergem a partir da tecnologia digital, evidenciam-se novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos, que os educadores não podem mais ignorar (KENSKI, 2003).

Desse modo, a escola, aqui entendida na perspectiva de Pérez Gómez (2001), como uma instância de mediação entre os significados, os sentimentos e as condutas da comunidade social e o desenvolvimento das novas gerações, também se encontra na mesma situação de crise que envolve a sociedade, a economia e a cultura. O próprio sentido da escola, sua função social e a natureza da atividade educativa passam a ser questionados.

Do ponto de vista epistemológico, o desafio aos professores é dar conta do estilo de conhecimento engendrado pelas novas tecnologias, de modo a fazê-lo redimensionar a sala de aula dotada de novas tecnologias ou não (SILVA, 2000).

¹² Segundo Lévy (1993), um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos que podem ser eles mesmos hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular.

Para tanto, é preciso que o professor assuma a condição de *parceiro* que encaminhe e oriente o aluno diante das múltiplas possibilidades e formas de alcançar o conhecimento e de se relacionar com ele (KENSKI, 2003).

Segundo Penteado (1999), em geral o professor enfrenta os desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas, mas as mudanças necessárias para viabilizar essa prática docente, envolve alterações que vão muito além da organização e da rotina de sala de aula. São alterações no âmbito das emoções, das relações e condições e trabalho, da reorganização do currículo entre outras.

O movimento, a velocidade, o ritmo acelerado com que a informática imprime novos arranjos na vida fora da escola caminham para a escola, ajustando e transformando esse cenário e exigindo uma revisão dos sistemas de hierarquias e prioridades tradicionalmente estabelecidos na profissão docente. (Penteado, 1999, p. 309)

O que se observa é que muitos professores ainda sentem-se inseguros e despreparados para enfrentar tal desafio. Para o professor, essas mudanças significam abandonar uma situação relativamente *confortável*, de uma prática docente conhecida, previsível e controlada, para caminhar em direção a uma *zona de risco*, caracterizada pela incerteza e imprevisibilidade, na qual é preciso avaliar constantemente as conseqüências das ações propostas (BORBA e PENTEADO, 2001).

Desse modo, compreendo o espaço da profissão docente como um *hipertexto* constituído pela articulação de vários *sites* interconectados, no sentido proposto por Penteado (1999). A autora, inspirada no trabalho de Pierre Lévy¹³, concebe a sala de aula como um *hipertexto* onde os diversos atores estão conectados (o projeto pedagógico da escola, o computador, outras mídias, os alunos, as famílias, as regras sociais, o professor, as imagens, os sons, etc.), de forma que o movimento de cada um deles ative outras redes e coloque em jogo o contexto e o seu sentido.

Por sua flexibilidade e seu caráter não-linear, o hipertexto não possui um início ou um fim determinado e também não tem um centro, mas pontos de mais ou menos evidência, dependendo

¹³ Pierre Lévy (1993) utiliza a metáfora do hipertexto para tratar das tecnologias informáticas na constituição das culturas e na inteligência de grupos. Segundo ele, a integração do computador às tecnologias intelectuais (oralidade, escrita, imprensa) traz o surgimento de novos estilos de conhecimento e se torna um dispositivo técnico através do qual percebemos o mundo e estruturamos nossas experiências. A partir dessa consideração, constrói o conceito de ecologia cognitiva em que os indivíduos, as tecnologias intelectuais e as instituições são visualizados como nós de um hipertexto e atuam como verdadeiros sujeitos e não apenas meios ou ambientes para o pensamento.

de sua configuração momentânea. Na medida que outros *sites* se integram ao *hipertexto*, as conexões entre eles vão sendo ajustadas ou novas conexões são criadas, enquanto outras podem se desfazer, reconfigurando constantemente a estrutura.

Ao considerar o professor como um *site*, Penteado (1999) enfatiza que, ao mesmo tempo em que ele contribui para dar sentido ao todo, também o movimento da rede contribui para o seu desenvolvimento nesse *hipertexto*. O ritmo, a forma, as opções e as necessidades emergirão da situação e serão sempre locais, datados e transitórios.

Acredito que, nesse *hipertexto*, o que importa não é *quem* ou *o quê* está no centro em cada situação, mas sim as interações e conexões que se estabelecem entre os *sites*. Ser professor hoje, é ser capaz de se movimentar nesse universo, atuando como articulador dessas interações e conexões. Dentre outras coisas, isso significa estar atento ao percurso que cada aluno empreende e a sua forma de navegação, realizando os ajustes necessários e traçando novos *links*, no sentido de promover o desenvolvimento de cada um, e o fortalecimento dessa rede como um todo.

No espaço hipertextual, as atividades e interações se dão de forma dinâmica, imprevisível e envolvem conflitos, incertezas, e confrontos culturais e institucionais. Sem dúvida, exige um professor com uma postura diferenciada, abertura permanente ao novo, visão crítica na seleção das informações, sintonia com os desafios de cada momento e atenção constante aos processos educativos, tanto quanto aos resultados.

Nesse contexto, o professor precisa agir cada vez menos como um especialista, que aplica seu conhecimento para resolver problemas técnicos, e muito mais como um *prático reflexivo*, cujas ações e decisões são baseadas na análise e avaliação permanente das situações ocorridas em sala de aula. A prática desse professor é norteada pela reflexão empreendida antes, durante e depois da ação. (GARRIDO e CARVALHO, 1999)

A concepção do professor como *prático reflexivo*, introduzida por Schön (2000), compreende o professor como *profissional* na escola e na sala de aula, e é compartilhada por muitos autores, entre eles, Nóvoa, 1992; Pérez Gómez, 1992; Marcelo García, 1992; Ponte 1999; Zeichner, 2003, Alarcão, 2003. Para esta última autora, o professor não é um mero reproduzidor de idéias e práticas externas, mas sim um profissional com capacidade para pensar, refletir e articular sua prática a partir de seus valores, crenças e saberes; ou ainda, como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa. (p. 41)

Entendo que o professor que se constitui efetivamente como um profissional da educação, é aquele que se assume como autor na tarefa de conceber, acompanhar e avaliar seu trabalho pedagógico, e certamente isso não ocorre sem uma formação adequada.

No que se refere à formação inicial, é preciso buscar uma formação diferenciada e redimensionar a concepção dos cursos de licenciatura, abandonando o modelo da racionalidade técnica¹⁴, e partir para um modelo em que a *reflexão*, como instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação, tenha uma posição de destaque. Essa formação tem como objetivo preparar o futuro professor para analisar as questões do seu cotidiano e ter autonomia para agir sobre elas, não se limitando apenas às questões imediatas, mas situando-as num contexto mais amplo que envolve a sua própria função e a da escola na sociedade em que vivemos.

Nesse processo de reelaboração da formação inicial, acredito que o papel do formador é fundamental. Ele também precisa atuar como um prático reflexivo, avaliando e reorientando constantemente suas ações. É dele a tarefa de propor atividades instigadoras para que os futuros professores possam refletir e questionar suas explicações e conceitos em diferentes situações e sobre os diversos elementos envolvidos no trabalho docente, tais como a escola, o currículo, os alunos, o conteúdo, os recursos, e também sobre as tecnologias.

O futuro professor precisa, em diferentes momentos de sua formação, vivenciar experiências de aprendizagem e também de ensino que envolvam o uso de tecnologias, para que possam conhecer e refletir sobre a cultura que emerge a partir das tecnologias, as principais mudanças na sociedade e as possibilidades e implicações que elas trazem para o trabalho docente. Assim, é preciso que ele tenha acesso à tecnologia informática, com possibilidades de interagir com o computador de forma diversificada e, também de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social (PENTEADO, 1999).

A introdução do uso de tecnologias na formação docente é um campo que está sendo explorado. Trabalhos importantes vêm sendo desenvolvidos na área, como é o caso da pesquisa denominada *Ambientes Computacionais na Exploração e Construção de Conceitos Matemáticos*

¹⁴ Segundo Pérez Gómez (1992), o modelo da racionalidade técnica pressupõe uma concepção tecnológica da atividade profissional (prática), que pretende ser eficaz e rigorosa. Segundo esse modelo, a atividade profissional é sobretudo instrumental, (dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas). A formação docente baseada nesse modelo tem propostas pedagógicas ancoradas em dois grandes componentes: um componente *científico-cultural*, que pretende assegurar o conhecimento do conteúdo a ensinar, e um componente *psicopedagógico*, que permite aprender como atuar eficazmente em sala de aula.

*no Contexto da Formação Reflexiva de Professores*¹⁵, desenvolvida no LAPEMMEC/CEMPEM-FE/UNICAMP¹⁶, que investiga a formação de professores no contexto das tecnologias de informação e comunicação (TICs). Outro exemplo é o trabalho desenvolvido através da *Rede Interlink*¹⁷, que é uma rede constituída por professores de Matemática de escolas da rede estadual de ensino do estado de São Paulo, alunos do curso de Licenciatura em Matemática e pesquisadores em Educação Matemática da Unesp/Rio Claro, com o objetivo de produzir e compartilhar conhecimento sobre trabalho educativo em escolas públicas envolvendo Matemática e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Destaco ainda o trabalho realizado na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em uma disciplina de tecnologias de comunicação e informação, num curso de formação inicial de professores de Matemática. Escolhi esse trabalho para detalhar, tendo em vista sua proximidade com o foco desta pesquisa.

Os autores discutem, entre outras coisas, os efeitos desse trabalho no desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional dos futuros professores. O trabalho proposto nessa disciplina tomou por base a exploração de materiais e recursos e a realização de um projeto. Assim, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e trabalhar com *softwares* educacionais mais específicos para o ensino de Matemática (Geometria Dinâmica) e com *softwares* de uso mais generalizado (planilhas eletrônicas e processadores de texto). A principal atividade de cada grupo foi a construção de uma página na Internet, abordando um tema de Matemática dos currículos do ensino básico ou secundário, de modo que pudesse ter interesse para professores ou futuros professores. Essas atividades envolveram momentos de prática, de criação e de discussão entre os alunos e entre estes e o docente (PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS, 2003).

Os autores apontam que, ao refletirem sobre o uso de tecnologias na educação Matemática, através da realização, em grupo, de uma atividade de projeto, os futuros professores percebem a necessidade de descobrir e investigar por si próprios, bem como o papel construtivo das

¹⁵ Para um maior aprofundamento, visitar o site: <http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec>

¹⁶ LAPEMMEC/CEMPEM-FE/UNICAMP – Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador/Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática - Faculdade de Educação/Universidade Estadual de Campinas.

¹⁷ Para maiores informações, visitar o site: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk/>

discussões e da colaboração na realização das tarefas profissionais, o que contribui para o seu desenvolvimento profissional.

Destacam também a atividade de produção de páginas para a Internet, considerando que ao fazê-lo, os futuros professores experimentam a condição de produtores de conteúdo para essa rede. Para eles, essa é uma das possibilidades mais promissoras que a Internet oferece para o trabalho dos professores, como também dos próprios alunos, se tomada como um meio de expressão de suas atividades e de interação entre alunos, professores e comunidade. Ao concluírem a experiência, os autores defendem que a tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar essas tecnologias de modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem no desenvolvimento de seu conhecimento e de sua identidade profissional (PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS, 2003).

Tomando as considerações que apresentei anteriormente e a conclusão dos autores como referência, posso inferir que o envolvimento do futuro professor com a tecnologia não pode se restringir ao domínio da técnica. É preciso que as tecnologias estejam presentes em contextos e situações que possibilitem o exercício da autonomia, do gerenciamento de conflitos, da mediação, da reflexão e da tomada de decisões.

Estas são algumas das situações que podem ocorrer quando se desenvolve um trabalho pedagógico envolvendo *projetos*. As concepções que permeiam essa forma de trabalho têm muito em comum com as perspectivas sociais e educacionais que emergem a partir das tecnologias digitais.

Essa forma de trabalho tem suas origens no início do século XX, com os trabalhos de John Dewey (1916) e William Kilpatrick (1918), e desde então vem assumindo diferentes denominações: *método de projetos*, *trabalho por temas*, *metodologia de projetos*, *metodologia de aprendizagem por projetos*, *projetos de trabalho*, etc.

Existem diversas formas de conceber os projetos no âmbito educacional, mas de um modo geral todos buscam vincular teoria e prática por meio da investigação de um tema ou problema, envolvendo atitudes colaborativas e interdisciplinares, planejamento conjunto e participação ativa de professores e alunos, sempre considerando aspectos da realidade cotidiana de ambos.

Contrariamente às práticas pedagógicas tradicionais, que trabalham com conteúdos fragmentados e linearmente estruturados dentro de disciplinas, o trabalho com projetos sugere

uma flexibilidade de organização e uma articulação entre os conhecimentos que se aproxima da idéia de rede.

Nessa perspectiva, novos papéis são atribuídos a professores e alunos. O professor deixa de ser o centro do saber e a função de transmissor de informações, para dividir com os alunos a responsabilidade pela busca e construção do conhecimento. Ele passa a atuar como mediador nas diversas situações de aprendizagem, articulando as relações que se estabelecem neste processo, para que o aluno possa encontrar sentido naquilo que está aprendendo.

Segundo Almeida (1999), o trabalho com projetos implica na criação de ambientes de aprendizagem que possibilitem a interação entre o aluno, o professor e os recursos disponíveis, inclusive as tecnologias, com o objetivo de promover o desenvolvimento da autonomia do aluno e a construção de conhecimentos de distintas áreas do saber. Esses ambientes devem incluir situações que levem o aluno a agir, a confrontar-se com vários pontos de vista e diferentes caminhos para resolver uma situação.

Hernández (1998) considera que a importância do trabalho com projetos no meio educacional se encontra na visão de conhecimento e de currículo que eles implicam, o que, segundo ele, pode ajudar a repensar e a refazer a escola. Por isso, enfatiza que o trabalho com projetos não deve ser visto como um método ou como um conjunto de regras e estratégias, mas sim como uma possibilidade de refletir sobre a escola e sua função.

A concepção de educação que permeia essa forma de trabalho compreende que as aprendizagens se dão na medida em que os alunos confrontam seus saberes com o conhecimento científico das diversas áreas. Nesse confronto os alunos elaboram hipóteses, levantam dúvidas, pesquisam, negociam e produzem significados, que por sua vez levam a novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções do conhecimento, sendo sempre diferentes em cada contexto. Assim, não é possível estabelecer procedimentos, métodos ou roteiros para desenvolver projetos, pois não existe um modelo ideal pronto e acabado que dê conta da complexidade que envolve a realidade de sala de aula, do contexto escolar. (PRADO, 2002)

Nessa perspectiva, a integração das tecnologias digitais aos ambientes de aprendizagem criados no trabalho com projetos, pode ampliar significativamente as possibilidades de aprendizagem. As diferentes formas de representação e comunicação de conhecimentos, viabilizadas pelas tecnologias digitais,

[...] impulsionam a abertura desses espaços ao mundo e ao contexto, permitem articular as situações global e local, sem contudo abandonar o universo de conhecimentos acumulados ao longo do desenvolvimento da humanidade. Tecnologias e conhecimentos se integram para produzir novos conhecimentos que permitam compreender as problemáticas atuais e desenvolver projetos, em busca de alternativas para a transformação do cotidiano e a construção da cidadania. (ALMEIDA, 2003)

Entendo que o trabalho com projetos na formação de professores é uma forma do futuro professor exercitar o seu movimento num *hipertexto*, pois envolve a construção e reconstrução de caminhos e rotas, o exercício da autonomia, da produção, do gerenciamento de conflitos, da mediação, da reflexão e da tomada de decisões. Trabalhar com projetos oportuniza ao futuro professor atuar como *autor* da sua aprendizagem e também das ações pedagógicas que irá desenvolver, o que implica em realizar escolhas, levando em conta seus objetivos, e responsabilizar-se por elas. Por outro lado, representa também a possibilidade para que o formador possa atuar como um *prático reflexivo*, ou ainda, como um *site no hipertexto* da formação docente, em toda a sua extensão.

O leitor, ao navegar num hipertexto, escolhe e constrói suas próprias rotas, saltando entre as informações e estabelecendo as ligações e associações entre elas e interagindo com o texto de forma ativa. Navegar em um hipertexto significa desenhar percursos em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível, porque cada nó, por sua vez, pode conter uma rede inteira. (LÉVY, 1993)

Do mesmo modo, o trabalho com projetos permite romper com as ações pedagógicas estáticas e lineares de caminho único, que estabelecem igualmente, para todos os aprendizes, o mesmo ponto de partida, trajetória e ponto de chegada. Essa forma de trabalho permite que o aprendiz participe de forma ativa no seu processo de aprendizagem. Nesse contexto, aprender significa interagir para escolher caminhos, entre uma série de possibilidades previstas pelo professor, ou para estabelecer novas rotas não previstas por ele, criar percursos próprios, deixar marcas, reconfigurar espaços e criar narrativas pessoais. (ALMEIDA, 2003)

Acredito que, na formação do professor, os projetos podem representar oportunidades para o futuro professor e para o formador assumirem uma postura *reflexiva* e *investigativa* da ação pedagógica. Podem representar ainda um campo fértil para a construção de ambientes de aprendizagem que envolva as tecnologias digitais, numa perspectiva que vai muito além da utilização técnica das máquinas e seus recursos.

Concordo com a idéia de Hernandez (1998), quando defende que o trabalho com projetos no meio educacional, não pode ser concebido como um método, do mesmo modo que as tecnologias digitais também não podem ser vistas apenas como recursos materiais. Os projetos e as tecnologias trazem consigo um modo de pensar a escola, que ao meu ver, pode contribuir para uma educação mais próxima das necessidades das pessoas nessa sociedade do conhecimento.

Assim, o propósito dessa pesquisa em investigar como os futuros professores de Matemática, exploram e re-significam os recursos disponíveis na Internet, num trabalho de planejamento e divulgação de um projeto de ensino de Matemática, está ancorado nas argumentações apresentadas anteriormente, e representa uma possibilidade de recolher subsídios e indicadores para a inserção da tecnologia informática nos programas de formação de professores. De forma mais específica, me permite refletir sobre minha prática, no papel de formadora, e pode também trazer contribuições sobre o uso da Internet na disciplina de Estágio Supervisionado.

CAPÍTULO 3

A INTERNET

A Internet está presente na vida de milhões de pessoas que a utilizam para os mais diversos fins, como atividades profissionais ou educacionais, lazer, localização ou divulgação de informações, comunicação pessoal ou institucional, comércio eletrônico, entre outros. É ao mesmo tempo, um mecanismo de disseminação da informação e divulgação mundial e um meio para colaboração e interação entre as pessoas, independentemente de suas localizações geográficas.

É um imenso sistema de redes que interliga computadores em todo o mundo. Computadores pessoais ou redes locais são conectados a provedores de acesso, que se ligam a redes regionais que, por sua vez, se unem a redes nacionais e internacionais através de linhas telefônicas comuns, linhas de comunicação privadas, cabos submarinos, canais de satélite e outros meios de telecomunicação.

A existência das redes representa a busca pela diminuição das distâncias e pela possibilidade da onipresença. As redes são sinônimo de poder, onde encontramos informação, mercadoria, velocidade e conectividade global. (PRETTO, 2000; p. 176)

Nesse emaranhado de computadores e redes, as informações em forma de textos, sons e imagens circulam livremente e podem ser recuperadas ou compartilhadas a partir de qualquer ponto de conexão, que nos dias de hoje já não é exclusividade dos computadores fixos. Atualmente é possível acessar a Internet através de telefones celulares e outros dispositivos móveis, utilizando a tecnologia WAP, sigla de Wireless Application Protocol (Protocolo para Aplicações sem Fio) que é um conjunto de especificações para redes de aparelhos sem fio ou redes com velocidades mais baixas, como é o caso dos telefones celulares.

A Internet possui uma infra-estrutura genérica e aberta, o que permite que novas aplicações sejam concebidas e agregadas, gerando novos recursos ou potencializando os já existentes

(CASTELLS, 2003). Os recursos disponíveis aos computadores conectados à Internet são muitos. Alguns destes serviços são bastante populares, outros requerem conhecimentos mais especializados, sendo utilizados por profissionais de computação e pesquisadores de universidades.

Procurar e encontrar uma determinada informação na Internet pode parecer uma tarefa simples. Entretanto, o volume de informações contidas em milhões de páginas pode torná-la tão difícil quanto encontrar uma *agulha num palheiro*. Existem alguns mecanismos que podem facilitar consideravelmente essa tarefa, são os chamados sistemas de pesquisa ou busca de informação.

Um sistema de busca é um conjunto de computadores, índices, bases de dados e algoritmos devidamente organizados com a finalidade de analisar, indexar as páginas da Internet, armazenando os resultados numa base de dados. Ao acessar um sistema de busca, o usuário fornece palavras-chave e obtém como resultado uma listagem dos sites que contém as palavras indicadas. Existem também sites de *metabusca* (sites que pesquisam e localizam sites de busca) e sites que contém relação de sistemas de busca de todo o mundo, como por exemplo <http://www.veleiro.com/busca/> e <http://www.321eureka.com/>.

A transferência de dados e o acesso remoto são alguns dos primeiros recursos da Internet. O **FTP** (File Transfer Protocol) é um protocolo utilizado para transferência de arquivos entre computadores. Através desse recurso é possível receber programas ou arquivos e gravá-los no computador (download) ou enviar arquivos para outro computador (upload), desde que esse computador seja um servidor FTP. O **Telnet** é o recurso da Internet que permite estabelecer uma conexão com outro computador da rede, tornando possível a um microcomputador atuar como terminal de outros computadores, não importando a distância entre eles. O Telnet foi muito usado para acesso a bancos de dados, catálogos de bibliotecas e até jogos on line. Com a migração dessas informações e serviços para a WWW¹⁸, o Telnet vem sendo cada vez menos usado. (GUIZZO, 2002; HEIDE e STILBORNE, 2000)

O **Correio Eletrônico** ou e-mail foi a primeira aplicação utilizada, com o objetivo de facilitar a comunicação e a troca de idéias e observações entre o grupo de acadêmicos e pesquisadores que estava construindo e experimentando a Internet. Ainda hoje é o serviço mais usado e mais popular, pois a idéia de se comunicar é, sem dúvida, a essência das redes. Além

¹⁸ WWW é a sigla usada para designar a Word Wide Web. Maiores detalhes são apresentados mais adiante.

disso, o correio eletrônico não está limitado à Internet, pois é possível trocar correspondência com pessoas que estejam em outras redes. Isto é possível devido ao fato de existirem gateways (portas de comunicação) para outras redes e sistemas. (CASTELLS, 2003; GUIZZO, 2002; HEIDE e STILBORNE, 2000)

Newsgroups são grupos de discussão abertos, em que pessoas com interesses comuns compartilham informações, dúvidas e opiniões. As mensagens são dirigidas para um grupo de interesse e ficam disponíveis em determinados computadores chamados servidores de notícias. O acesso às mensagens é livre ao usuário da Internet, que busca as informações segundo seus interesses, nos endereços organizados por tópicos.

Chat é o nome popular do **IRC** (Internet Relay Chat). Esse recurso possibilita o encontro virtual onde pessoas podem conversar em tempo real, tanto participando de discussões em grupo como conversando em particular com amigos e familiares. (HEIDE e STILBORNE, 2000)

Inicialmente as conversas se davam apenas através de mensagens escritas. Hoje existem outros aplicativos, variações do IRC. São os programas de mensagens instantâneas que vem sendo utilizados por milhões de pessoas em todo o mundo. Os mais famosos no Brasil são o MSN Messenger¹⁹, da Microsoft, e o ICQ²⁰, da AOL. Esses softwares mostram quem está conectado e permitem o envio e recebimento imediato de mensagens de texto, de voz e também a visualização da imagem dos interlocutores. É possível também trocar fotos, músicas e qualquer tipo de arquivo através desses aplicativos. Outro aplicativo que permite a comunicação escrita e através da voz é o Skype²¹. Um número cada vez maior de usuários da Internet vem utilizando esses recursos em lugar do telefone, com a vantagem de um custo muito menor.

Para muitas pessoas a Internet é uma das mais importantes e revolucionárias criações da história da humanidade, sendo considerada uma tecnologia capaz de provocar grandes mudanças no mundo e no modo de vida das pessoas. Outros a vêem com uma certa cautela, questionando seu potencial e sua interferência em diversas instâncias, bem como os impactos causados por essa tecnologia em campos como a sociedade, a política, a economia, a ciência, a educação, entre outros.

¹⁹ <http://www.messenger.msn.com.br>

²⁰ <http://www.icq.com.br>

²¹ <http://www.skype.com>

O posicionamento adotado, bem como as concepções acerca de uma determinada tecnologia se devem, principalmente, aos modos de uso e ao contexto em que se inserem, e esses fatores são moldados pela produção histórica dessa tecnologia, a Internet não é uma exceção. (CASTELLS, 2003, p. 13)

A Internet, tal como a conhecemos hoje, tem muito a ver com o modo como foi concebida e como foi sendo construída ao longo dos anos. Ela é resultado do trabalho colaborativo de profissionais e pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

Desse modo, antes de abordar com mais profundidade os aspectos educacionais, bem como a dimensão sócio-cultural que vem se delineando a partir das novas tecnologias e, mais especificamente, da Internet, se faz necessário resgatar alguns elementos importantes sobre sua origem, história e desenvolvimento, que certamente contribuirão para o melhor entendimento dessas questões.

3.1 Origens e desenvolvimento da Internet

A Internet que conhecemos hoje, como uma grande cadeia de redes de computadores interligadas entre si, tem suas origens nos anos 60, em meio à guerra fria e ao confronto entre Estados Unidos e União Soviética.

O lançamento do Sputnik pela União Soviética em 1957, foi um dos motivos que levou os Estados Unidos a criar, em 1958, a ARPA – Advanced Research Projects Administration, ligada ao Departamento de Defesa norte-americano, com a missão de reunir e articular recursos de pesquisa, a fim de manter sua liderança científica, tecnológica e militar. (CASTELLS, 2003; GUIZZO, 2002)

A ARPA investiu no desenvolvimento dos estudos para a criação de uma rede interativa de computadores, que seria a base da Internet atual, com a colaboração de pesquisadores de algumas universidades norte-americanas e de outras instituições ligadas à pesquisa científica e tecnológica. A idéia era partilhar através dessa rede os recursos informáticos dos laboratórios de pesquisa e garantir que, em caso de falha de um deles, os outros continuariam a se comunicar, mantendo a rede em funcionamento e assegurando os serviços disponibilizados.

Assim, em 1969 surgiu a ARPANET, a primeira rede que interconectava inicialmente quatro diferentes pontos: a UCLA - University of Califórnia - Los Angeles, o SRI - Stanford

Research Institute, a University of Califórnia - Santa Bárbara e a Universidade de Utah. Na sequência, outros pontos foram agregados, ampliando a rede inicial, e em 1971 existiam quinze pontos de ligação, sendo a NASA (Agência Nacional de Administração Espacial) um deles. (CASTELLS, 2003; LEINER et al, 1997)

O próximo desafio era possibilitar a comunicação entre redes e estabelecer uma rede de redes. Isso foi possível graças ao projeto de protocolo²² Transmission Control Protocol – TCP que estabelecia a especificação necessária para que as redes pudessem se comunicar. Mais tarde o TCP foi dividido em duas partes acrescentando o Internet Protocol – IP, protocolo interno às redes, gerando o TCP/IP, que é a forma utilizada até hoje para que qualquer computador possa se conectar a Internet.

Essa tecnologia foi absorvida por boa parte dos fabricantes de computadores nos Estados Unidos, que incluíram o TCP/IP em seus produtos, para que pudessem operar em rede, o que ampliou as possibilidades de interconexão e o surgimento de novas redes. (CASTELLS, 2003)

Agregando novas redes do mundo todo e outros recursos tecnológicos desenvolvidos ao seu redor, a ARPANET cresceu e por volta de 1983, o Departamento de Defesa norte-americano preocupado com possíveis falhas na segurança das comunicações, criou a MILNET, uma rede independente que seria utilizada exclusivamente para fins militares. A ARPANET foi transformada na ARPA-INTERNET, dedicada especialmente a pesquisa. (CASTELLS, 2003; GUIZZO, 2002)

Desse modo, em 1985, a Internet já estava estruturada como uma grande rede de suporte a pesquisadores e cientistas da computação, e começava a incluir outros grupos e comunidades em diferentes partes do mundo, que a utilizavam para transferência de arquivos e acesso remoto. Esses aplicativos eram importantes naquela época, mas o e-mail ou correio eletrônico se mostrou como o recurso mais utilizado, e ainda o é nos dias atuais. A partir dele se estabeleceu uma nova forma de comunicação entre as pessoas e uma mudança na natureza da colaboração, que se refletiu na construção da própria Internet.

²² **Protocolo** é uma espécie de código estabelecido que permite a comunicação entre computadores, para a transmissão de dados entre dois dispositivos (drives, impressoras e modems, por exemplo) ou entre os computadores de uma rede.

Mesmo assim, nessa época, o acesso ainda era restrito às comunidades científicas e acadêmicas, uma vez que para acessar a rede era, e ainda é necessário possuir um conhecimento técnico razoável.

O que possibilitou a ampliação do acesso e manipulação da informação contida na Internet por um número maior de pessoas foi o desenvolvimento da WWW ou Word Wide Web (que quer dizer algo como “teia de alcance mundial”, em inglês). Embora os termos WWW e Internet sejam freqüentemente utilizados como sinônimos, vale esclarecer que a WWW é uma rede virtual (não física), sendo uma das formas de utilização da Internet, assim como o e-mail (correio eletrônico), o FTP (File Transfer Protocol) ou outros. (CASTELLS, 2003)

Ela foi criada em um projeto na CERN (Organização Européia para Investigação Nuclear), na Suíça, mais ou menos no início de 1989, por Tim Berners-Lee, como uma ferramenta de troca de informações multimídia (na forma de imagens, textos, sons, gráficos, vídeos, etc) com uma interface mais amigável que aquelas em forma de texto até então utilizadas. (LEINER et al, 1997)

Baseado no conceito de *hipertexto*, que é um recurso que permite os saltos de um assunto para outro ou de uma página para outra, através de ligações indicadas por palavras-chave e ícones destacados no texto, chamados de *links* ou *hiperlinks*, ele desenvolveu uma linguagem de programação chamada HTML, ou HyperText Markup Language. Dessa forma tornou possível ao usuário comum – utilizando um mouse e um software chamado *browser* (navegador), desenvolvido especialmente com esta finalidade – acessar, criar, gerenciar e distribuir informações de modo não-linear, indo de um documento, seja ele texto, imagem ou som, a outro através dos links, mesmo que estejam em computadores remotos. (GUIZZO, 2002; HEIDE e STILBORNE, 2000)

Com o desenvolvimento dos primeiros browsers para os sistemas operacionais mais comuns (Windows e Apple Macintosh), a WWW ganhou seu espaço na Internet e junto com a disseminação dos computadores pessoais foi responsável pelo grande crescimento da Internet verificado na década de 1990 (CASTELLS, 2003).

O número de *hosts*²³ cresceu num ritmo exponencial ao longo desse período, como se pode observar no gráfico a seguir.

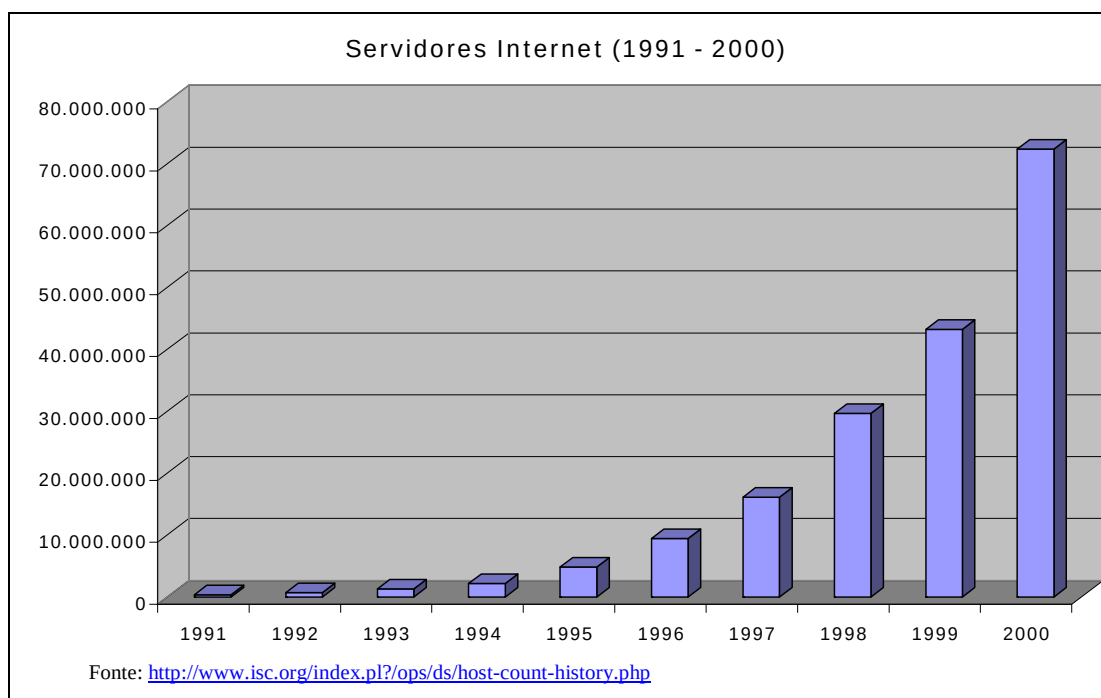


Ilustração 2: Gráfico Servidores Internet (1991 – 2000)

Devido a esse grande aumento do número de usuários, a ARPANET foi retirada de operação e a rede que se estabeleceu a partir dela, agora livre do ambiente militar, assume o nome de *Internet*, e sua administração é transferida para a National Science Foundation – NSF.

Por volta de 1995, a NSF promove a privatização da Internet, que havia crescido muito além de suas origens como rede de pesquisa, passando a incluir uma grande comunidade de usuários e atividades comerciais cada vez maiores. A Internet foi transferida para a administração de instituições não-governamentais, como a Internet Society²⁴, que se encarregou, entre outras coisas,

²³ Host é um computador que permite que outros computadores se comuniquem em uma rede. Também chamado de hospedeiro ou servidor.

²⁴ A Internet Society tem suas bases nos EUA, mas atua em todo o mundo. Maiores informações podem ser encontradas em <http://www.isoc.org> (disponível em 04.05.05).

e estabelecer padrões de infra-estrutura, registrar domínios²⁵, etc. (CASTELLS, 2003; LEINER et al, 1997)

Hoje o controle da Internet não é exercido de forma central por nenhuma pessoa, organização ou instituição. O gerenciamento e organização do sistema são desenvolvidos a partir dos administradores das redes que a compõe e dos próprios usuários. Apesar de parecer um pouco caótico, esse sistema tem funcionado bem até o presente momento, e é um dos responsáveis pelo crescimento constante da rede observado nos últimos anos.

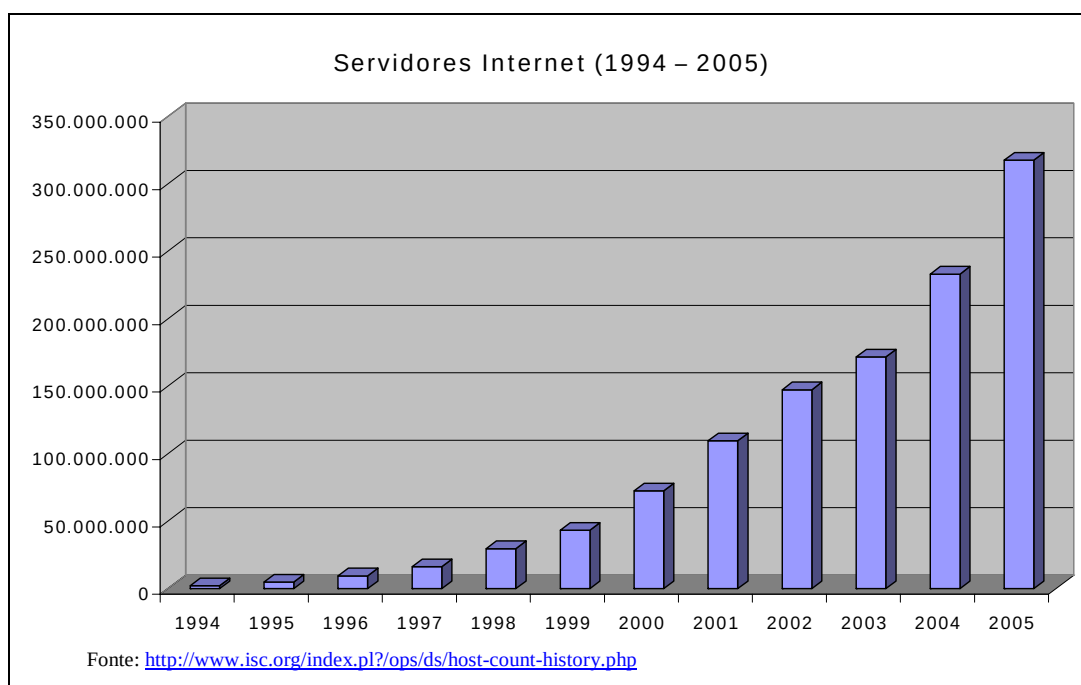


Ilustração 3: Gráfico Servidores Internet (1994 - 2005)

A ligação inicial do Brasil à rede mundial de computadores ocorreu por volta de 1988, quando a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo) e o LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica, situado no Rio de Janeiro) se conectaram com instituições dos Estados Unidos. A idéia era estabelecer uma rede para fins acadêmicos de forma que pesquisadores pudessem compartilhar dados com instituições de outros países.

²⁵ Domínio é o nome que identifica uma "região" (associada geralmente a uma instituição) na Internet. Estes nomes são constituídos por duas ou mais partes (no caso de haver mais do que duas partes, falamos de sub domínios), separadas por um ponto. A parte esquerda é a mais específica e a parte da direita, mais geral, identifica o país ou tipo de instituição. Os domínios registrados no Brasil podem ser encontrados em <http://registro.br>

A conexão era feita através dos circuitos de comunicação de dados da EMBRATEL (Empresa Brasileira de Telecomunicações), que na época era uma empresa estatal do governo federal.

As instituições educacionais, fundações de pesquisa e órgãos governamentais tiveram acesso à Internet a partir de 1991, através de uma linha internacional conectada à Fapesp. A partir de então, o Brasil passou a participar de fóruns internacionais e trocar arquivos e softwares com outros países. (REDE NACIONAL DE PESQUISA, 2005)

No ano seguinte, o Ministério da Ciência e Tecnologia inaugurou a RNP (Rede Nacional de Pesquisa), com o objetivo de construir uma infra-estrutura de rede Internet nacional para a comunidade acadêmica e organizar o acesso à rede no Brasil, estruturando seu próprio *backbone* (tronco principal da rede).

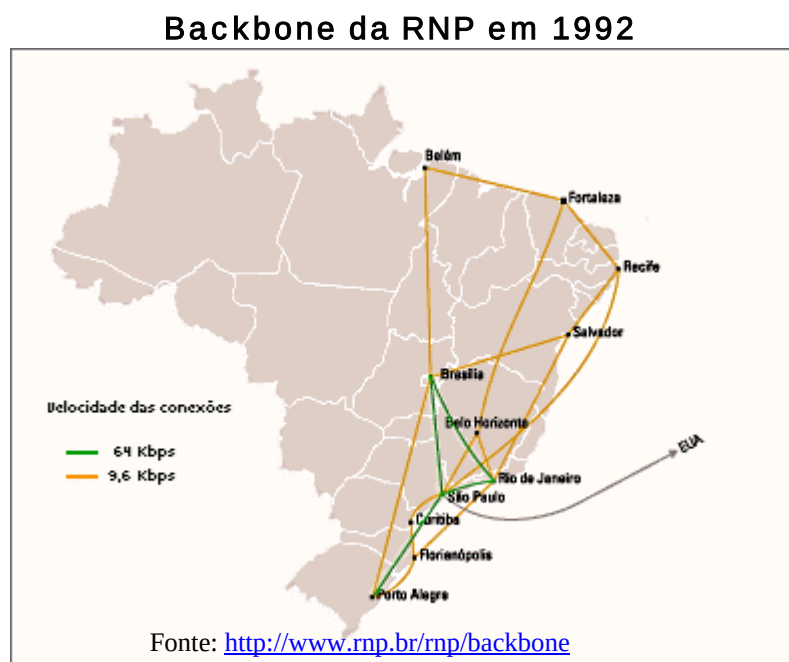


Ilustração 4: Backbone da RNP em 1992

A operação comercial da Internet no Brasil, através do provedor de acesso privado, só ocorreu em 1995, quando os ministérios das Comunicações e da Ciência e Tecnologia publicaram uma portaria conjunta, estabelecendo as regras para atuação desses provedores. A partir daí o acesso à Internet no Brasil cresceu muito.

Backbone da RNP em 1995

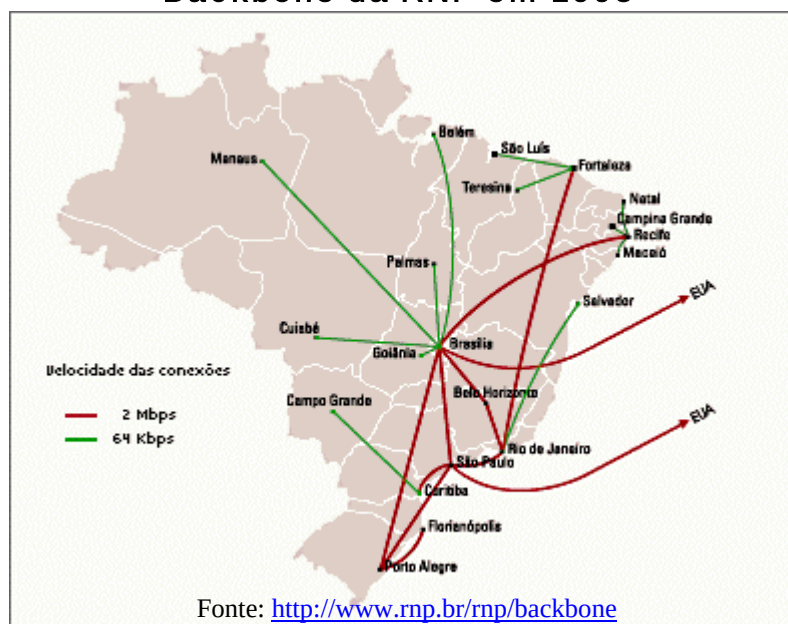


Ilustração 5: Backbone da RNP em 1995

A expansão da rede ampliou as possibilidades de uso e o número de pessoas conectadas. Em 1997, os brasileiros já puderam entregar sua declaração de imposto de renda pela Internet. Em 1999, o número de internautas já ultrapassava a marca dos 2,5 milhões.

Em maio de 2000, começou a ser implantado o backbone RNP2, atualizando a rede para oferecer suporte a aplicações avançadas. Possui 27 pontos de presença (PoPs) instalados em todos os estados brasileiros, com velocidade de conexão suficiente para suportar o tráfego de informações resultante da navegação Web, do correio eletrônico e da transferência de arquivos, além do uso de serviços e aplicações avançadas e a experimentação. O RNP2 possui também duas conexões internacionais próprias, que permitem a conexão com redes avançadas em todo o mundo. (REDE NACIONAL DE PESQUISA, 2005)

Mapa do backbone RNP2 em 2004

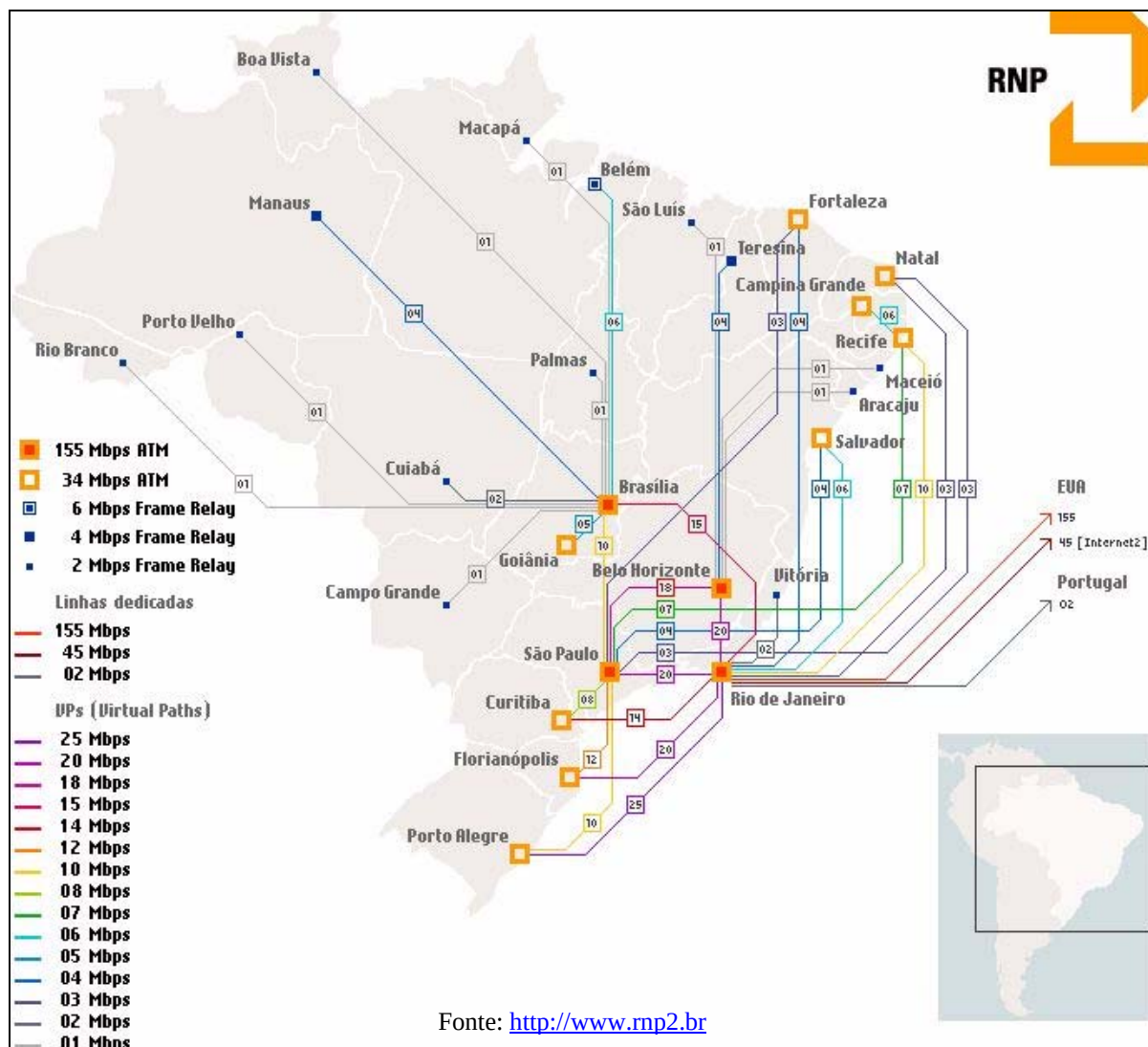


Ilustração 6: Backbone da RNP2 em 2004

Pesquisas feitas pelo Ibope eRatings sobre a Internet no Brasil mostram que, de setembro de 2000 a setembro de 2002, o número de usuários domiciliares cresceu, em média, 50%, passando de 5,1 milhões de internautas ativos em 2000 para 7,68 milhões em outubro de 2002. Segundo o mesmo instituto, em março de 2005 esse número ultrapassou os 11 milhões de usuários.

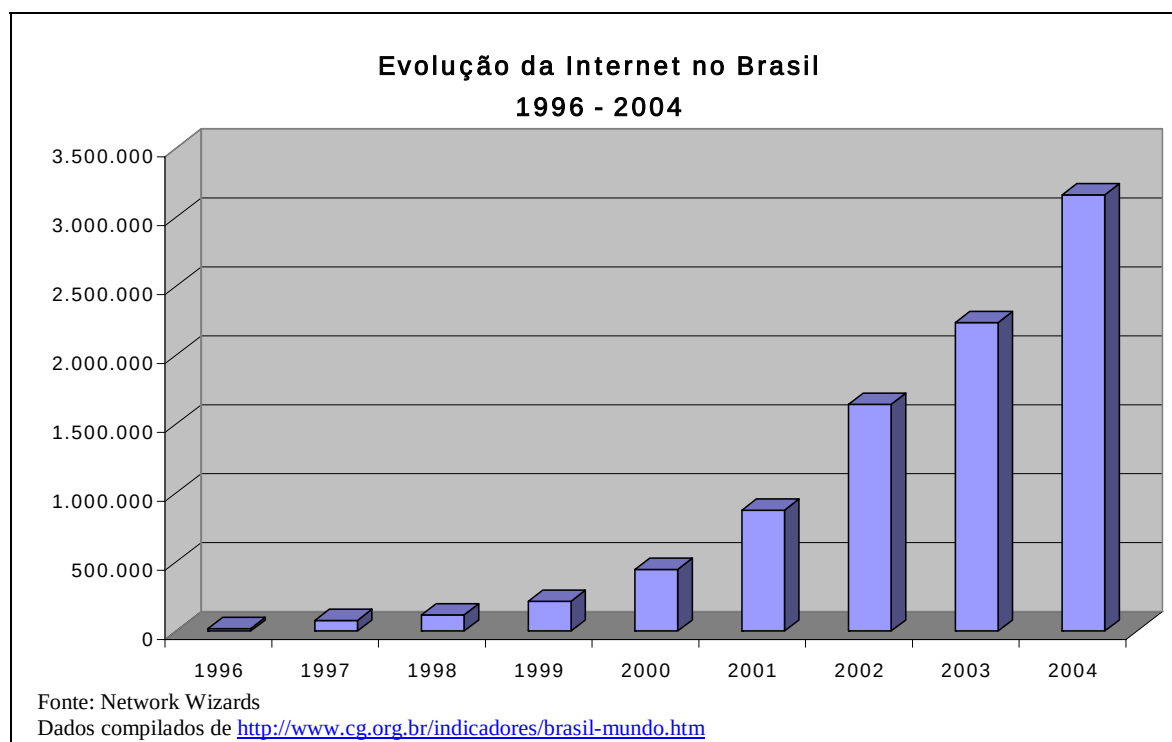


Ilustração 7: Gráfico Evolução da Internet no Brasil (1996-2004)

Dados do IBGE, obtidos através do PNAD 2003 (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), mostram que naquele ano 11,4% dos domicílios brasileiros tinham um computador com acesso a Internet. Este percentual correspondia a um total de 7 milhões de domicílios.

Quando comparado a outros países, o Brasil é um dos que apresentam um crescimento significativo da Internet. Em número de servidores o País ocupa a nona posição no ranking mundial. Segundo o Comitê Gestor da Internet²⁶, hoje (maio/2005), o Brasil possui quase 700 mil endereços com o final *.com.br*. As instituições de ensino somam 2.127 registros (*.edu.br* ou *.br*). No total, são 759.847 domínios registrados na Fapesp. São mais de 17 milhões de brasileiros conectados. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, 2004)

Entretanto, se por um lado verifica-se um crescimento acelerado do número de usuários da Internet no Brasil, por outro se constata que o acesso à rede não atinge as diversas camadas da população do mesmo modo. Os resultados do PNAD 2003 mostram também que mais de 70% dos domicílios que possuem um computador ligado à Internet, tem rendimento mensal acima de

²⁶ O comitê foi criado em 1995 pelo governo e atualmente coordena e integra as iniciativas de serviços Internet no País. <http://www.cg.org.br>

20 salários mínimos. Ou seja, o acesso à Internet no Brasil vem crescendo sim, mas tem se concentrado em uma faixa muito restrita da população, visto que o percentual de famílias brasileiras com rendimento mensal acima dos 20 salários mínimos não chega a 4% do total de famílias. Essa concentração se torna ainda mais evidente quando se observa que cerca de 75% dessas famílias se encontram nas regiões sul e sudeste do país.

3.2 A Internet e a Educação

A invenção do alfabeto na antiguidade, a invenção da imprensa no século XVI e o surgimento do telefone, do rádio e da televisão, nos séculos XIX e XX, possibilitaram novas formas de comunicação e ampliaram as possibilidades de difusão da informação, influenciando ou modificando, direta ou indiretamente, as estruturas sociais de cada época. Na civilização ocidental, o processo de democratização da informação foi uma das condições fundamentais para a emergência da sociedade moderna, constituindo uma das bases da cultura dessa civilização (WOLTON, 2003).

As implicações sociais das tecnologias de comunicação são inevitáveis, pois a comunicação encontra-se no centro de toda experiência individual e social e dá origem a nossa relação com o mundo e com o outro. É através das diversas formas de se comunicar que o homem consegue se organizar em sociedade, estabelecendo leis de convivência, firmando e transmitindo valores e conhecimentos.

No final do século XX, com os avanços na computação e nas telecomunicações, a Internet desponta como tecnologia de comunicação, e se expande muito rapidamente em curto espaço de tempo. Importante destacar que a influência das redes baseadas na Internet envolve muito mais do que números. Ela tem implicações diretas sobre a forma como as atividades econômicas, sociais, políticas e culturais essenciais por todo o planeta vem sendo estruturadas pela Internet e em torno dela (CASTELLS, 2003).

Wolton (2003), vê com reservas a massificação e a supervalorização das novas tecnologias de comunicação, e em especial da Internet. Segundo ele, não se pode reduzir a comunicação a um acontecimento técnico, nem supor que a inovação técnica, como é o caso da Internet, sempre mais rápida que a inovação cultural ou social, é suficiente para modificar o estatuto geral da sociedade.

Mesmo assim, não se pode negar que as possibilidades de utilização da Internet, as demandas da sociedade e as exigências da economia global, continuam tendo papel importante na transição para uma nova forma de sociedade e para uma nova economia.

Mas o que diferencia a Internet das demais tecnologias de comunicação?

De forma diferente das inovações tecnológicas anteriores, ela integra as várias formas de comunicação - escrita, oral e audiovisual - numa mesma rede interativa mundial, que possibilita o compartilhamento de informações e a comunicação de muitos com muitos em tempo real, rompendo as barreiras geográficas de espaço e tempo.

Outro fato é que, a comunicação via Internet não precisa ocorrer em um só sentido, como em outros meios de comunicação (televisão, rádio, jornal). Cada usuário pode traçar seu próprio caminho para o acesso aos conteúdos, e decidir quais informações quer receber, deixando de lado a postura do receptor passivo (espectador). Também é possível que apenas uma pessoa, utilizando poucos recursos e sem grandes custos, disponibilize na rede, conteúdos que estarão acessíveis a um grande número de pessoas, o que antes era possível apenas para grandes corporações da indústria da comunicação.

A estrutura de rede, que é a base da Internet e que possibilita a comunicação mediada por computador (CMC), abriu espaço para o surgimento de comunidades virtuais, que são redes de comunicação interativa organizadas de acordo com interesses comuns, compartilhando informações e idéias. Essa é uma prática criada pelos primeiros usuários da Internet, que se expandiu com ela.

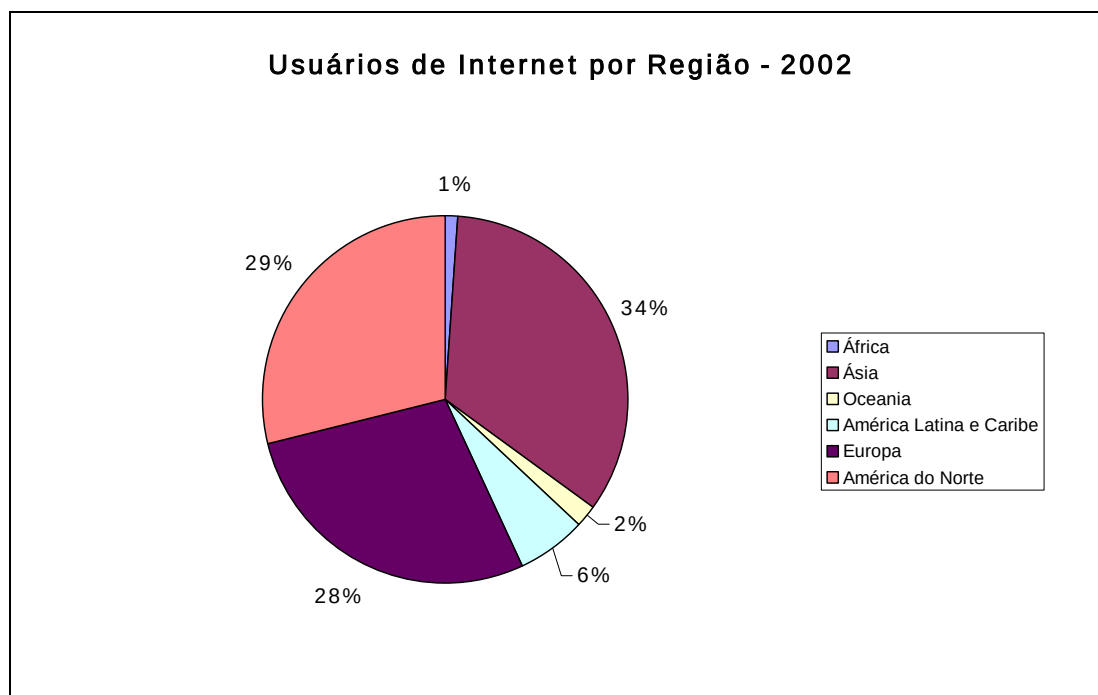
A organização social e os valores estabelecidos por essas comunidades, desde o início, constituíram as bases da interação e do comportamento social na Internet. De acordo com Castells (2003), valores como a comunicação livre e horizontal (liberdade de expressão de muitos para muitos) e a formação autônoma de redes (possibilidade de uma pessoa criar uma rede), além dos valores advindos da cultura *hacker*²⁷ e da cultura *tecnomeritocrática*²⁸, presentes desde o

²⁷ Segundo Castells (2003) a cultura hacker diz respeito ao conjunto de valores e crenças que emergiu das redes de programadores de computador que interagiam on-line em torno de sua colaboração em projetos definidos por eles como sendo de programação criativa. Dentre esses valores, destaca-se: a inovação tecnológica como meta principal e a criatividade intelectual fundada na cooperação, na reciprocidade e na informalidade e na liberdade para se apropriar de todo conhecimento disponível e para redistribuir esse conhecimento sob qualquer forma ou por qualquer canal.

²⁸ Em sua origem, a Internet foi produzida em círculos acadêmicos e em suas unidades de pesquisa auxiliares. Castells (2003) identifica a cultura tecnomeritocrática como aquela que tem suas raízes na tradição acadêmica do

início, e da cultura empresarial que permeou a rede a partir da sua privatização em 1995, foram fundamentais na estruturação da Internet como ela se apresenta hoje. Como se pode observar, a elasticidade da Internet a torna particularmente suscetível a intensificar as tendências contraditórias em nossa sociedade (CASTELLS, 2003).

É o que se pode constatar quando a questão é o acesso à rede. Mesmo que o número de usuários tenha crescido muito rapidamente em poucos anos, como apresentado anteriormente, isso não significa que tenha se dado de forma homogênea entre as diferentes classes sociais. Os centros urbanos e os grupos sociais com maior nível educacional representam a maioria maciça dos que têm acesso à rede. Além disso, esse número ainda é mínimo, se comparado à população mundial.



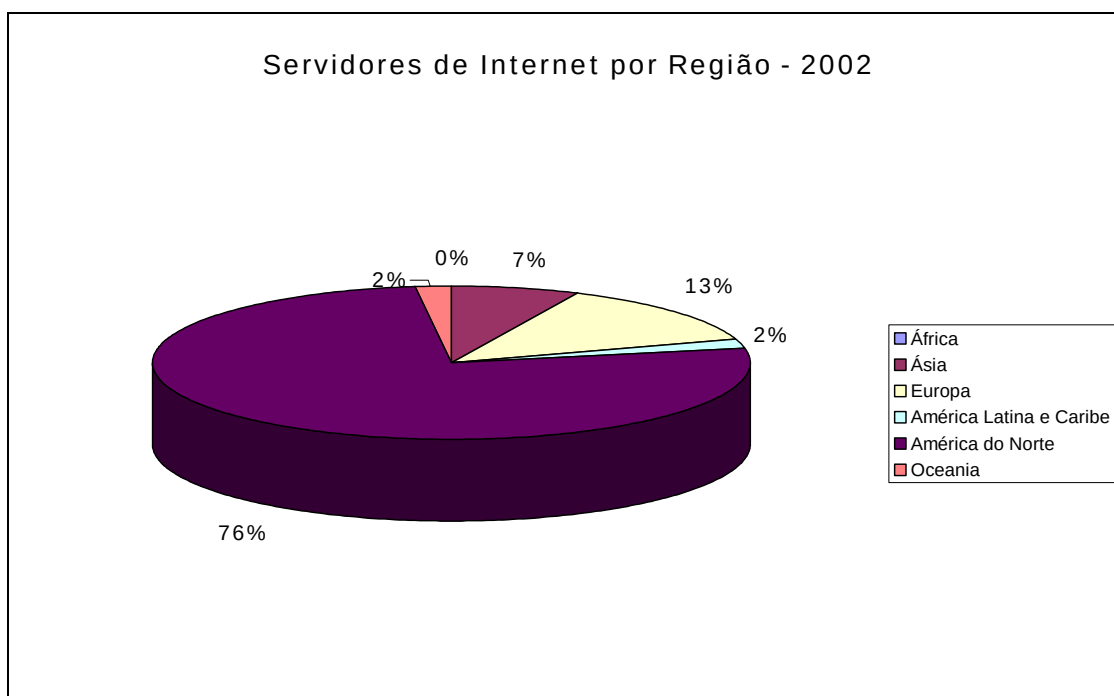
Fonte: Unctad²⁹, a partir de dados da ITU³⁰

Ilustração 8: Gráfico Usuários de Internet por Região - 2002

exercício da ciência, da reputação por excelência acadêmica, do exame dos pares e da abertura com relação a todos os achados de pesquisa, com o devido crédito aos autores de cada descoberta. Nessa cultura, o mérito resulta da contribuição para o avanço de um sistema tecnológico que proporciona um bem comum para a comunidade de seus descobridores.

²⁹ United Nations Conference on Trade and Development - <http://www.unctad.org>

³⁰ International Telecommunication Union - <http://www.itu.int/home>



Fonte: Unctad, a partir de dados da ITU

Ilustração 9: Gráfico Servidores de Internet por Região - 2002

Nesta nova sociedade *virtualizada, desterritorializada e atemporal*, todos os domínios da vida social estão sofrendo modificações, influenciados direta ou indiretamente pelas tecnologias.

As novas tecnologias acarretam o maior uso da informática e da automação nos meios de produção e serviços, implicando novas atitudes humanas. Isso condiciona um novo perfil do indivíduo no mercado de trabalho. Basta notar a dimensão cada vez mais ampla do emprego da automação e da informatização: nas linhas de montagem de veículos, nos processos de fabricação de aparelhos eletrônicos, nos sistemas bancários, nos sistemas informatizados das companhias aéreas, entre outros. São ambientes que exigem uma nova formação do cidadão, um novo perfil do trabalhador com um nível qualificado de informação, com conhecimento crítico, criativo e amplo, resultando em condições que lhe permitam integrar-se plena e conscientemente nas tarefas que desempenhará em sua profissão e em sua vida. (MISKULIN, 2003 p. 221)

Assim como acontece em períodos de grandes transformações, há entre as pessoas a sensação de desconforto e medo, pois com os avanços e oportunidades surgem também grandes desafios a serem enfrentados por toda a sociedade.

Um dos maiores desafios é democratizar o acesso aos recursos tecnológicos e possibilitar a todo cidadão uma *alfabetização tecnológica*, aqui entendida como o desenvolvimento das capacidades necessárias para fazer uso desses recursos. Para utilizar a Internet é necessário que o usuário tenha uma série de conhecimentos e capacidades, que implicam em um nível razoável de

instrução. Esses e outros fatores, como a falta de infra-estrutura tecnológica e a rapidez com que a Internet avança, têm contribuído para a instalação de um processo de *exclusão digital*.

A Internet é de fato uma tecnologia da liberdade – mas pode libertar os poderosos para oprimir os desinformados, pode levar à exclusão dos desvalorizados pelos conquistadores do valor. (CASTELLS, 2003, p.225)

Considerando os princípios de liberdade e igualdade que estão na base do sistema de valores da cultura democrática ocidental, concordo com Wolton (2003), quando afirma que toda e qualquer informação deve ser acessível a todos os cidadãos, como meio de conhecer a realidade e de agir. Assim, todos deveriam ter o direito de utilizar a Internet, independente de questões de geografia ou de dinheiro.

Entretanto, o que se percebe é que a Internet vai se constituindo a imagem dos que estão na rede construindo e disseminando a informação, e estes representam uma minoria da população. Como o modo de construir a informação, apresentá-la e prever os meios de acesso estão ligados à cultura de quem o faz, a informação vai se tornando cada vez mais especializada e distante de boa parte da população. Assim, a Internet tende a se desenvolver em torno de valores que não são os do conjunto da sociedade e se tornar cada vez menos universal, intensificando as desigualdades sócio-culturais.

Ainda assim, acredito que, por ser uma tecnologia maleável, a Internet pode ser alterada por sua prática social e se tornar também instrumento fundamental para o desenvolvimento do Terceiro Mundo, conforme afirma Castells (2003). Certamente isso só é possível a partir da democratização real da informação, o que nos remete a questões mais profundas, que vão além da garantia de acesso a toda a população. O atendimento às necessidades básicas, como educação de qualidade, por exemplo, além de forte ação dos Estados, com ações públicas nacionais e internacionais, precisam estar no contexto das estratégias de desenvolvimento mais amplo.

Nessa perspectiva, é fundamental que os espaços educacionais se constituam como lugar de acesso, produção e disseminação da informação, e desse modo não se pode pensar a escola desprovida das tecnologias de comunicação e informação, principalmente do computador e do acesso à Internet. É fundamental que a escola esteja integrada ao universo digital. Certamente isso implica dotar a escola de infra-estrutura adequada de equipamentos e serviços de qualidade. Esta é uma questão de ordem econômica e política, fundamental para garantir a democratização do acesso aos recursos tecnológicos, principalmente quando se trata da escola pública.

Entretanto, uma conexão de alta velocidade com a Internet e computadores de última geração, por si só, não garantem práticas educativas mais inovadoras e não representam mudanças nas concepções de conhecimento, ensino e aprendizagem ou nos papéis do aluno e do professor, indispensáveis para a reestruturação do modelo educacional vigente e a construção de um ensino mais coerente com as necessidades dos indivíduos da sociedade tecnológica.

Para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional que elas possuem, é preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira global. Antes de tudo, é necessário que todos estejam conscientes e preparados para assumir novas perspectivas filosóficas, que contemplem visões inovadoras de ensino e de escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a concretização de um ensino crítico e transformador de qualidade. (KENSKI, 2003; p. 73)

Entendo que é necessário redimensionar o modelo de escolarização tradicional, desenvolvido durante a Era Industrial, baseado na aquisição e reprodução de conhecimentos lineares e estáticos, e que predomina nas escolas ainda hoje. Torna-se fundamental que a educação esteja voltada para o estabelecimento da capacidade de processamento de informação e geração de conhecimento em cada um de nós – e particularmente em cada criança (CASTELLS, 2003). Isso equivale ao desenvolvimento da capacidade intelectual de aprender a aprender continuamente, de obter a informação que está digitalmente armazenada, recombina-a e usando-a para produzir outros conhecimentos mais complexos, mutáveis, dinâmicos e flexíveis.

Na era da informação, comportamentos, práticas informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o atual estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações – resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica – é o desafio a ser assumido por toda a sociedade. (KENSKI, 2003; p.27)

Acredito que a utilização da Internet na educação pode ser um caminho para novas formas de ensinar e aprender. A Internet na sala de aula amplia as possibilidades de comunicação e de acesso às informações e permite que os alunos desenvolvam modos próprios de organizá-las e recuperá-las quando se fizer necessário. Isso significa estar no processo de construção do conhecimento como *ator*, e não como mero *expectador*.

Quando professores e alunos estão conectados ao mundo, as estratégias de ensino e de aprendizagem mudam. Quando os professores mudam sua maneira de ensinar, passando de *fornecedores do conhecimento* a *companheiros do processo de aprendizagem*, vemos as tecnologias serem empregadas de modo drasticamente diferentes [...]. Quando os alunos comunicam-se com as pessoas de lugares estranhos e distantes [...] sua visão do mundo e de seu lugar no mundo mudam, o conteúdo do currículo torna-se atual, relevante e integrado a partir de uma perspectiva multidisciplinar e global. (HEIDE e STILBORNE, 2000, p. 24)

Trazer a Internet para a sala de aula significa, para o professor, abrir espaço para o diverso, o não controlado, o desconhecido, o desordenado. Como explorar esse mar de possibilidades?

Magdalena e Costa (2003) propõe discutir a Internet como uma *terra virtual*, que pode ser *visitada* ou *habitada*. Visitar caracteriza o uso da Internet como espaço para busca e pesquisa de informações, entrando em espaços construídos por outros e acessar o conteúdo ali disponível. A possibilidade de *habitar* essa *terra virtual* é vislumbrada através da composição de grupos de pessoas fisicamente localizados em espaços contextuais diferentes, muitas vezes distantes, e que por isso mesmo, trazem para o *ciberespaço*³¹ peculiaridades que garantem a riqueza da diversidade e, ao mesmo tempo, podem favorecer a permanência dos valores e dos saberes das culturas locais.

As autoras utilizam também, a metáfora de *um oceano por cujas ondas podemos surfar*, para descrever o que pode ocorrer quando a Internet é pensada como espaço para busca e pesquisa de informações.

Surfar na Internet em busca de informações e selecioná-las nos diferentes endereços encontrados pode colocar nossos alunos diante de enormes desafios: manter o fio da meada ou perder-se nele; descobrir que existem temas relacionados, ou até insuspeitados; deparar-se com enfoques divergentes ou com diferentes níveis de complexidade; decidir, dentre o material acessado, o que vale a pena ler de forma mais detida e o que não vale o esforço, que fragmento (s) da leitura selecionar e guardar para uso futuro, como organizar essa seleção para uso posterior. [...] Outro desafio para o aluno é reunir essas informações e produzir algo próprio, ser autor. (MAGDALENA e COSTA, 2003, p. 55)

Para o professor o desafio é aceitar que os alunos explorem livremente esse espaço virtual e abrir mão do poder de controlar os contextos e caminhos de suas aprendizagens.

Como qualquer outra tecnologia, o valor da Internet na educação depende em grande parte da sua aplicação. Algumas experiências com o uso da Internet na sala de aula, nos diferentes níveis de ensino, vêm sendo desenvolvidas e relatadas por professores e pesquisadores, mas ainda são muitas as questões a serem investigadas sobre seu potencial pedagógico. A utilização pedagógica da Internet, nos diversos níveis de ensino, é um trabalho em construção.

³¹ O termo *ciberespaço* indica o espaço de comunicação que se constitui a partir da interconexão dos computadores ao redor do mundo e que envolve, além da infra-estrutura material de comunicação digital, toda a gama de informações que ele contém, e também os seres humanos que percorrem esse espaço e as relações que se estabelecem entre eles.

CAPÍTULO 4

OS ENCONTROS PARA DISCUSSÃO E A PRODUÇÃO DOS GRUPOS

Este capítulo é destinado à apresentação dos dados coletados durante o desenvolvimento dessa pesquisa. Na primeira parte apresento a descrição detalhada dos três encontros para discussão, bem como os dados resultantes da transcrição das falas dos participantes durante esses encontros. Nessa descrição procurei organizar as falas, agrupando-as de acordo com os temas a que se referiam, tal como foram expressas, ou seja, sem efetuar correções gramaticais.

Na segunda parte, apresento as sínteses dos *Projetos de Ensino de Matemática* produzidos pelos grupos e o *layout* das páginas da Internet construídas por eles. As sínteses foram formatadas em caixas de texto e fonte diferenciada para melhor identificação, mas o texto dos alunos-estagiários foi preservado. O conteúdo das páginas foi transcrito para o corpo deste capítulo em forma de tabelas, a fim de preservar ao máximo o *layout*. Foram omitidos das páginas os dados que pudessem identificar os participantes, tais como nome completo, e-mail e fotografias. Os assuntos abordados nos cinco projetos desenvolvidos foram:

Projeto 1 – Trigonometria do triângulo retângulo

Projeto 2 - Análise Combinatória

Projeto 3 – Matrizes e Determinantes

Projeto 4 - Geometria Plana: triângulos

Projeto 5 - Geometria Espacial: volume dos sólidos geométricos

4.1 Encontros para discussão

4.1.1 Encontro para discussão I

TEMA: Internet e Estudo Bibliográfico para a preparação do Conteúdo dos Projetos de Ensino

Esse encontro foi realizado no dia 12/05/2003, quando os grupos de trabalho estavam com os estudos bibliográficos dos projetos de ensino quase concluídos. Durante cinco semanas, aproximadamente, cada grupo de trabalho se dedicou a buscar informações sobre o conteúdo de Matemática escolhido para seu projeto de ensino, a fim de ampliar seu conhecimento sobre ele. Nesse tempo a Internet foi usada intensamente, como observaremos nos relatos apresentados mais adiante.

As questões propostas nesse encontro foram:

1. Como e quando você teve contato com a Internet pela primeira vez?
2. A partir do tema do seu projeto, como se iniciou a pesquisa bibliográfica na Internet?
3. Foi utilizada alguma ferramenta de busca? Qual (is)? Como?
4. Qual (is) critérios foram utilizados para selecionar os *sites* a serem visitados?
5. Como são tomadas as decisões sobre a utilização do material disponível nos *sites*?
6. E a questão da credibilidade ou confiabilidade dessas publicações, como foi enfrentada?
7. Que avaliação pode ser feita do uso da Internet nessa fase do projeto?

Num primeiro momento retomei o objetivo da investigação, salientando a importância da participação de todos. Em seguida esclareci como seriam conduzidos os encontros, apresentando as questões centrais e expliquei aos participantes a necessidade e importância do registro em vídeo. A partir de então solicitei a todos que se manifestassem em relação ao tema proposto inicialmente.

A abordagem inicial se referiu à Internet como fonte de informação, caracterizada por dois extremos: alguns participantes queixavam-se por não terem encontrado, a princípio, as informações que buscavam sobre o tema escolhido para seu projeto, tendo decidido então escolher um outro, como relata Amanda:

***Amanda** – Bom, no nosso grupo, foi pela Internet que a gente decidiu mudar o tema; primeiramente a gente tinha pego sobre automóveis e motores e a gente foi pesquisar na*

Internet, que é a biblioteca maior que a gente tem em mãos, e a gente viu que tinha muito pouca informação. Aí a gente resolveu trocar de tema porque justamente na Internet a gente achou coisa interessante sobre embalagens. Aí então a gente resolveu mudar de tema, foi aí que a coisa andou melhor. A partir da Internet a gente viu que não tínhamos coisas interessantes sobre motores e sim sobre embalagens.

De outro lado os participantes envolvidos em outros projetos relatavam justamente o oposto, ou seja, o excesso de informações a respeito do tema e a dificuldade em selecionar o material a ser utilizado. Naturalmente foi preciso fazer algumas escolhas que se deram a partir de alguns critérios como origem do site, atualização da informação, autoria do material publicado e classificação prévia encontrada em outros sites ou portais. Outra solução encontrada foi escolher os sites a partir do resumo que aparece no resultado das buscas.

Silvio – *O nosso tema, a gente teve até uma certa dificuldade porque a gente tá trabalhando com geometria, trigonometria e o GPS [geoposicionamento por satélite]. Então tem muita informação e a gente tem que selecionar, filtrar cada vez mais as informações para que a gente possa utilizar alguma coisa. Desde o início a gente utilizou bastante [a Internet] porque em livros a gente encontra pouca coisa [referindo-se ao GPS].*

Lucicler – *Nós fizemos uma nova busca porque na primeira veio muita informação sobre Técnicas de Contagem e Probabilidade [tema do projeto].*

Silvio – *No nosso caso nós olhamos a origem [do site].*

Amanda e grupo – *[Selecionamos] pela informação que aparece abaixo do site.*

Outros fatores indicados pelos participantes no resultado das pesquisas foram: o volume de material publicitário e a dificuldade em distingui-lo das informações que estavam buscando; o tempo que demandam as buscas na Internet e a existência de muitos sites com o mesmo conteúdo.

Silvio – *E também tem outro fator, vem muita comercialização. Você pesquisa, por exemplo, GPS e aplicações ou trigonometria e GPS e aí vem lá empresa de tal lugar comercializa [...]*

Marcos – *Vem muito misturado, a dificuldade é saber distinguir na hora qual é comercial e qual seria teórico para utilização acadêmica.*

Rebeca – *Outro problema é visitar um site, aí abre outro e vê que tem a mesma coisa no outro e assim vai. O mesmo conteúdo em sites diferentes.*

Catarina – *No nosso caso, da Geometria, os desenhos são maravilhosos, as imagens são boas, mas assim o conteúdo mesmo, muita coisa é repetida.*

Uma possibilidade para amenizar esses inconvenientes durante a pesquisa seria a elaboração de uma espécie de *roteiro de navegação*, estabelecendo alguns marcos referenciais como, por exemplo, escolher previamente as palavras-chave a serem usadas na pesquisa, para que o resultado seja o mais próximo possível do que se deseja ou utilizar uma referência já citada em algum trabalho como ponto de partida. Idéia defendida por um dos participantes:

Emerson – *Eu acho que o ideal, antes de partir para uma busca, é fazer mais ou menos um roteiro daquilo que você vai querer, senão você vai pesquisando sem saber onde quer ir.*

Observações interessantes foram feitas quanto ao conteúdo de Matemática publicado nos sites visitados. Os participantes afirmam que em alguns deles o material disponível era praticamente uma reprodução digital do conteúdo de livros, o que gerou uma certa frustração, como destacam as alunas:

Amanda – [...] *a gente estava pesquisando sobre geometria [espacial] e tem muita coisa igual [referindo-se ao conteúdo dos livros]. Geralmente a gente quer partir para alguma coisa diferente do que a gente encontra em livro.*

Fernanda – [...] *no meu caso, com Matrizes, o que tinha na Internet era o que tem nos livros. A diferença é que a gente procurou algumas curiosidades para a forma de passar a matéria para o aluno. Como os quadrados mágicos que a gente encontrou. Mas a matéria em si é a mesma. Os exercícios são praticamente os mesmos. Para nós, no caso das Matrizes foi só a parte de curiosidades que ajudou e alguns exercícios que são mais bem elaborados. Mas para o nosso projeto não teve nada de especial.*

Isso também provocou uma desconfiança em alguns participantes, quanto à qualidade do material obtido nas pesquisas na Internet e insegurança para utilizá-lo.

Silvio – *Por exemplo: você vê lá um site [...] não dá para utilizar a informação com segurança nem confiar plenamente. É melhor você buscar um trabalho mais científico para se basear [...].*

Outros participantes não acharam relevante essa questão.

Flávia – *O nosso grupo não se preocupou com essa questão [referindo-se à confiabilidade].*

Em algumas situações os participantes afirmaram que preferiam informações e conteúdos publicados em livros ou periódicos.

Silvio – *É muito mais confiável você se basear num livro do que na Internet.*

Marcos – Geralmente a gente vê na Internet e dá uma pesquisada no livro para ver se aquilo ali tem compatibilidade.

Amanda – Eu também acho. A confiabilidade dos livros é bem maior.[...]

Silvio – Internet é muito boa, auxilia muito, mas você tem que saber também o que você pode confiar e o que você não pode [...].

Catarina – Tinha muita coisa sobre os Fractais e sobre Triângulos também tinha, mas muita coisa repetida. Aí a gente preferiu ir para os livros porque o que tinha lá não era muito melhor que os livros.

Alguns grupos acharam que o conteúdo publicado na Internet é superficial:

Marcos – [...] Sabe o que a gente percebe? É assim, quando é pra procurar um conceito superficial, você encontra muita coisa. [...]

Silvio – É , e também a relação do GPS com a Trigonometria, a gente não encontrou nada. [...]. Tem muitos sites que são muito superficiais. O conteúdo não serve para fundamentar o trabalho da gente. É raro encontrar.

Marcos – Às vezes, no site o que tem é conteúdo do livro didático. Não tem conceitos, teoremas, etc. Até a linguagem é muito simples.

Amanda – Parece um “tira-dúvidas”.

Marcos – É um material para quem não é da Matemática, é de outra área e vai ali conhecer um pouco daquilo.

Renata – Quando se trata de outros assuntos, a gente encontra bastante informação. Mas quando se trata de Matemática, a informação é mais restrita e superficial.

Marcos – De um modo geral, os sites são pobres em conteúdo matemático.

Além de conteúdo matemático os grupos buscaram também sugestões metodológicas para esses conteúdos, na Internet. Suas impressões e observações em relação a isso são relatadas a seguir:

Amanda - [...] quando a gente entrou na Internet para pesquisar, a gente queria encontrar assim, situações diferentes, umas técnicas que foram desenvolvidas e a gente não encontrou isso.

Lucicler – Práticas, né?

Amanda – É, práticas, projeto que alguém desenvolveu. Muito difícil encontrar.

Flávia – *A gente queria encontrar experiências inovadoras na internet e não tinha. Encontramos mais curiosidades, coisas que não tem nos livros. Já na parte de fundamentação teórica, o que a gente achou é praticamente igual ao que tem nos livros.*

Um grupo chamou a atenção para a qualidade das imagens disponíveis na Internet.

Catarina – *No nosso caso, da Geometria, os desenhos são maravilhosos, as imagens são boas, mas assim o conteúdo mesmo, muito coisa é repetido.*

Diante de todas essas situações, resolvi questionar os participantes sobre como tomavam suas decisões em relação à utilização do material que estava à sua disposição. Surgem evidências de alguns critérios de escolha, que procurei agrupar para melhor visualização:

a) Indicação de outros:

Emerson – *No nosso caso, eu tenho acesso ao Portal Educacional, então lá os sites já são selecionados, já são classificados. Por exemplo: o site ótimo tem cinco estrelas, com algum erro é quatro estrelas. Então a gente procurava selecionar pela origem, ver de onde era o site.*

Amanda – *Tem alguns sites, específicos de Matemática que trazem uns links para outros sites. É confiável, você sabe que é sempre atualizado. Por exemplo, aquele Somatemática é atualizado acho que todo mês. Tem publicações, só que não traz muita novidade porque é uma coisa mensal. Às vezes traz alguma novidade, alguma descoberta, mas é limitado.*

Marcos – *Quando é um artigo científico, de alguma pesquisa de universidade, é melhor. A gente também olha a coerência do texto, [...] claro, quando a gente tá pesquisando alguma coisa que se tem alguma noção.*

b) Atualização do site:

Amanda – *Ah sim, tinha uns lá de 1999, outros de 1998, e por aí [respondendo sobre as datas de atualização dos sites]. [...] A gente procurava escolher os mais recentes. [referindo-se ao critério usado para escolher o site que iriam visitar].*

c) Atualização da Informação:

Marcos – *A atualização do site não, a gente olhava a atualização das informações.*

d) Falta de Critério:

Flávia – *O nosso grupo não se preocupou com essa questão.*

Renata – *Nossa equipe não se preocupou com isso não.*

Lucicler – *A gente observou, mas não foi muito não.*

Emerson – *Olha, eu não sei se não há ou se a gente não está sabendo procurar [referindo-se ao fato de não encontrarem as informações que gostariam].*

Alguns participantes disseram que estavam decepcionados com o tipo de material que encontraram na Internet. Também se referem à falta de publicação de materiais produzidos por professores:

Amanda – *A gente se decepcionou um pouco com a internet. A gente vai procurar coisa nova que a gente ouve falar ou vê em revista ou em outro lugar, e você não encontra. Porque é o que você tem na mão para procurar, é o acesso que você tem e não encontra.*

Marcos – *Uma coisa que falta bastante assim, é artigo científico né, tipo publicações científicas. Por exemplo: Trigonometria. O professor que estudou Trigonometria, se ele colocasse o artigo lá, uma publicação dele ali, ele estudou sobre isso, está com toda a fundamentação teórica para isso.*

Ainda sobre a falta de material de cunho didático-pedagógico para o ensino Matemática na Internet, surgem opiniões diferentes sobre quem deveria publicar esse tipo de material. De um lado há quem defenda que isso é tarefa das grandes universidades, como se refere Amanda:

Amanda – *Se os grandes centros tivessem a Internet como meio de publicação e divulgação, seria mais fácil a nossa pesquisa.*

De outro lado, há quem entenda que é necessário ocupar esse *espaço virtual* publicando os trabalhos que são feitos por eles, e não somente buscar o que tem pronto.

Emerson – *Se você for olhar por esse lado, esta também é uma falha até nossa. Tem tanto trabalho interessante feito aqui e nenhum deles tá na Internet.*

Amanda – *Mas isso é para os “grandes”.*

Emerson – *Claro que não. A gente tem que começar pequeno. Porque não?*

Aparece como sugestão a criação de um banco de sites específico para facilitar o trabalho de busca de informações.

Marcos – *O bom seria ter um “banco” de sites. Claro, com sites confiáveis ou ferramentas de busca mais específicas, por exemplo um onde só entrasse produção científica.*

Também foi levantada a hipótese de que bons materiais não estariam sendo publicados porque seus autores estariam preocupados com possíveis cópias.

Amanda – *Pelo menos nas buscas as coisas interessantes não apareceram. Eu acho que deve ter muita coisa boa sendo feita, só que não está sendo divulgado.*

Emerson – *Será que as pessoas, talvez, não estão “protegendo” suas produções? É porque de repente eles estão fazendo uma coisa muito diferente, interessante, aí coloca na internet, alguém distorce o trabalho ...*

Marcos – *Mas aí eles divulgariam pelo menos um tópico dizendo que o trabalho trata sobre “isso, isso e isso”, pra gente ter uma idéia, e quem tiver interesse entra em contato.*

Amanda – *Eu não acho que alguém queira proteger. Pra que fazer pesquisa se não é pra divulgar?*

Mesmo assim, algum material foi encontrado nas pesquisas na Internet e os critérios levados em conta para utilizá-lo ou não, também foram explicitados, como se vê a seguir:

Amanda – *Só utilizava o que não tinha nos livros. Porque o que tinha nos livros a gente preferia pegar de lá.*

Fernanda – *A gente fazia uma comparação com os livros e via o que estava mais completo.*

Emerson – *A gente conseguiu juntar várias informações e depois foi selecionando, às vezes uma ia complementando a outra.*

Silvio – *Mas a gente definia o que ia pesquisar primeiro e aí conseguia várias informações e ia selecionando.*

Emerson – *É que a gente já tinha bastante informação antes de ir para a Internet, aí foi só complementar.*

Ao final deste encontro propus uma avaliação do uso da Internet nessa fase, e destaquei algumas opiniões. Para um dos grupos, as pesquisas na Internet foram de pouca utilidade:

Fernanda – *Eu acho que foi útil sim. Pouco mas foi. Na matéria que a gente tava procurando, a gente encontrou várias coisinhas. A nossa primeira idéia era trabalhar com computador e a gente sabe que a base do “Excell” são as matrizes. Mas a gente não encontrou mais nada sobre isso. Daí a gente acabou tirando essa parte do projeto.*

Para este grupo foi útil, porém afirmam que é necessário muito tempo para obter pouco resultado nas pesquisas.

Flávia – Foi bom na parte das curiosidades. Já na parte da fundamentação teórica não. Mas nas curiosidades foi bom.

Amanda – Em relação ao tempo, era pra gente encontrar mais coisas. A gente gastou muito tempo para pesquisar e pouco resultado.

Para este outro grupo, o conteúdo da Internet complementou o conteúdo inicial do projeto.

Silvio – No nosso caso, ajudou nos conceitos que a gente já tinha.

Marcos – Dá pra dizer que enriqueceu o trabalho porque a gente acrescentou muita coisa encontrada na Internet.

Silvio – É, isso foi. Não dá pra dizer que não serviu pra nada, mas também não dá pra priorizar aí e deixar o resto de lado.

Também afirmam que melhores resultados podem ser obtidos com a prática e um pouco de técnica para utilizar os recursos da Internet. Além disso a qualidade dos equipamentos e a velocidade da conexão também ajudam.

Emerson – Como muitos de nós começou agora a pesquisar na internet, pode ser que tenha ficado um pouco mais difícil. Mas conforme a gente vai usando, mais a gente vai achando os melhores jeitos de encontrar as coisas.

Marcos – O bom mesmo é ter equipamento. Uma máquina boa e uma Internet rápida ajuda muito. Pelo menos a gente se anima.

Fernanda – É mesmo. Quando a gente tenta acessar uma página e leva dez minutos para abrir, a gente desiste.

Marcos – É, nesse caso, se você entra direto num site específico, até que vai rápido. Mas se vai primeiro num site de busca, aí demora.

Com essa avaliação encerrei o primeiro encontro agradecendo aos participantes pelo empenho e incentivando-os a continuar utilizando a Internet nas próximas fases do projeto de ensino.

4.1.2 Encontro para discussão II

TEMA: Pesquisa na Internet e o Planejamento de Atividades Pedagógicas

Esse encontro foi realizado no dia 06/10/05, quando os grupos de trabalho estavam com as atividades pedagógicas e os materiais didáticos do projeto de ensino prontos para desenvolver suas aulas nas turmas do ensino médio. O trabalho de elaboração das atividades pedagógicas envolve a capacidade criativa dos alunos-estagiários, pois se trata de selecionar e preparar atividades que possam auxiliar no processo de aprendizagem de Matemática dos alunos do ensino médio.

Durante esse período a Internet também estava disponível, entretanto percebi que seu uso foi bem mais restrito, como mostram os relatos adiante.

As questões que orientaram esse encontro foram:

1. Como se deu o uso da Internet nessa fase?
2. Que buscas foram feitas?
3. Houve necessidade de rever informações já encontradas na fase anterior?
4. Que tipo de material foi procurado? Foi encontrado?
5. Na ausência de material satisfatório na Internet, para subsidiar esta fase, que outras mídias/recursos foram utilizados?
6. Relato das insatisfações nessa fase.

Nesse encontro surge logo no primeiro momento uma forma de utilizar a Internet que não havia sido mencionada na fase anterior. Um dos grupos adquiriu material para o projeto através da Internet.

Bruno – *No nosso caso, achei que ela ajudou na questão assim, procurar o material. Não que ela forneceu o material subsidiado, como o encaminhamento. O Emerson mesmo, ele pesquisou, achou material, fez pedido pela Internet do material que nós usamos no projeto.*

Emerson – *Eu acho que ela também abre caminhos. A gente está estudando sobre o “Cabri” (referindo-se ao software Cabri-Geomètre) e encontramos muitos sites que não tinham informações muito legais. Mas dentre eles tinha um site que eu consegui várias atividades, consegui comprar um livro e muitas informações sobre o software.*

Marcos – *A Internet é um meio que pode te levar a conhecer outros materiais, outros recursos.*

Nesta fase os participantes retomam a questão da confiabilidade do conteúdo publicado na Internet:

Emerson – *Eu vejo como um dos grandes problemas da Internet a divergência de conteúdos. Por exemplo, pesquisando sobre terremotos, tinha uns sites que traziam dizendo que a Escala Richter trabalhava de 0 a 8,9, já outros era de 0 a 9 e outros traziam outros dados totalmente diferentes.*

Quando questionados novamente sobre como poderiam resolver esse problema, apontam:

Emerson – *Uma forma melhor de resolver isso é recorrer a um livro, geralmente é mais confiável.*

Marcos – *Eu acho assim também: na Internet, quando a gente tem a referência de algum site que alguém nos indica, a gente vai com mais confiança do que quando vai pesquisar por assunto. Com a indicação de outra pessoa é bem melhor.*

Como há uma recorrência, em relação ao primeiro encontro para discussão, de buscar a informação nos livros, perguntei aos participantes porque eles têm mais confiança nas informações contidas nos livros do que as contidas na Internet? Os argumentos apresentados estão nos relatos que seguem:

Marcos – *Eu acho porque antes de um livro ser lançado ele passou pelas mãos de alguém que conhece daquele assunto para revisar e editar. E quando aquele livro vem para o mercado e é aceito, muitas pessoas já pesquisaram nele e já utilizaram como bibliografia.*

Amanda – *Na Internet não tem esse rigor. Qualquer um pode fazer um site, colocar o que quiser lá dentro e ninguém vai revisar nada.*

Marcos – *E ninguém também vai contestar se está certo ou não, a não ser quem vai utilizar a informação. Como no nosso caso, você começa a comparar as informações para saber se aquela informação que tá sendo utilizada, ela tá coerente ou não.*

Na seqüência questionei se eles tentaram entrar em contato com o autor (es) dos materiais publicados nos sites para tentar checar as informações. Nenhum grupo fez isso.

Um dos participantes se manifestou em relação ao potencial de comunicação da Internet:

Bruno – *Eu não gosto muito da Internet como fonte de informação, eu prefiro o livro. Mas acho que ela é muito boa para a comunicação. Como a gente mora em cidades diferentes, fica bem fácil a troca de idéias e a transferência de dados. Eu acho que ela é mais útil assim do que como fonte de informação.*

Nesta fase da elaboração do Projeto de Ensino os participantes voltam a afirmar que o conteúdo de Matemática que encontraram em suas pesquisas na Internet é superficial:

Amanda – [...] A gente trabalhou com Geometria, não encontramos nenhum trabalho diferenciado do que a gente já fazia. A gente encontrou muito conteúdo, mas todos fracos. Eram mais fracos do que o que tinha nos livros. A Internet ajuda assim, pra você utilizar uma figura, um slide que você queira montar, mas acho que pra conteúdo, pelo menos nessa parte da Geometria, foi muito fraco.

Referindo-se à Internet como fonte de recursos para subsidiar ou apoiar seu trabalho como professora, na elaboração de atividades para os alunos, Amanda diz o seguinte:

Amanda – Eu acho que é fraca [a Internet] porque você não sabe quem está construindo. A gente precisava de sites feitos por professores ou acadêmicos e a gente não encontra isso. Em geral são fracos de conteúdo, nenhuma atividade, nenhuma experiência. Fiquei decepcionada com essa Internet.

A partir daí alguns participantes apresentaram suas opiniões a respeito da Internet. Observei um certo descontentamento por parte de alguns participantes em relação às pesquisas na Internet nessa fase. Muitos deles manifestam frustração de suas expectativas:

Flávia – [...] a gente mudou de tema achando que seria mais fácil encontrar atividades sobre as embalagens, mas que nada, deu na mesma.

Amanda – No conteúdo a gente nem esperava tanto, a gente esperava mais das atividades, dos projetos desenvolvidos.

Flávia – É, tem muitos exercícios do tipo siga o modelo para resolver e só. Atividades dinâmicas não tem nada.

Alessandra – Na hora de resolver situações-problema ou atividades mais práticas sempre tivemos que recorrer aos livros. Sem contar que é lento, demorado e cansativo. A gente fica com a sensação de que perdeu tempo.

Também observei que mesmo não encontrando as atividades prontas, os grupos utilizaram a Internet como fonte de idéias para produzir aquilo que precisavam.

Marcos – Agora o que eu achei importante no uso da Internet é você tirar algumas idéias para montar o seu trabalho, se basear em algum estilo de trabalho, não copiar, mas tirar uma idéia mesmo.

Emerson – No fim das contas, a gente até se baseou em algumas idéias, mas as atividades que a gente precisou nós tivemos que “bolar” mesmo. Não tem nada pronto.

Renata – *O nosso grupo elaborou quase tudo com base nas idéias que surgiram nos livros e também na Internet. Mas também não achamos nada pronto.*

Nessa fase observei que a Internet não foi muito utilizada. No início da elaboração das atividades para o projeto de ensino, os grupos recorreram a ela, entretanto perceberam que não encontrariam um material pronto, ou seja um conjunto de atividades prontas para reproduzir em sala de aula, entendendo que seria necessário realizar adaptações e outras consultas, além de utilizar sua criatividade. Assim, devido ao tempo que gastam com as pesquisas na Internet, preferiam consultar outras fontes.

4.1.3 Encontro para discussão III

TEMA: Divulgação dos Projetos de Ensino: Construção e Publicação das Páginas na Internet

Houve um certo atraso em relação ao cronograma proposto inicialmente para as atividades. A essa altura o ano letivo já estava se encerrando e nem todos os grupos de trabalho haviam concluído a elaboração da sua página para a Internet. Porém decidi realizar o terceiro encontro no dia 02/12/2003, mesmo sem os grupos terem concluído o trabalho, a fim de garantir que todos pudessem estar presentes. A conclusão e a publicação das páginas foi feita no decorrer daquela semana.

As questões elaboradas para esse encontro foram:

1. É importante divulgar essas produções na Internet? Por quê?
2. Como foi feita a seleção do material a ser publicado?
3. Que decisões precisam ser tomadas ao selecionar o material?
4. Pensou-se no público, no conteúdo, na forma, etc...?
5. O que significa ser autor na Internet?
6. Quais as diferenças entre ser usuário e ser autor?

Assim que apresentei as questões norteadoras os participantes que se puseram a conversar entre si. A aluna Fernanda expôs seu pensamento sobre a importância dessa experiência :

Fernanda – *Eu acho que estar fazendo essa publicação na Internet é interessante, o trabalho, porque é um caminho novo; acho que ninguém aqui fez isso. A maioria talvez não saiba como que é. Se torna interessante porque a gente tá podendo fazer o nosso trabalho e aprender com essas novas experiências na Internet. Quando a gente começa a fazer um projeto na área de*

Matemática a gente acha que tem que ficar só naquilo, é Matemática e aquele trabalho só. Quando a gente começa a fazer um trabalho para publicação na Internet, já mexe com a parte de divulgação, que é mais divertido e interessante.

Os demais participantes pareceram concordar com Fernanda, porém não houve mais manifestações a esse respeito.

Na seqüência o aluno Bruno levanta uma questão sobre a forma de publicação do projeto de ensino. Havia um impasse se deveriam publicar o projeto na íntegra ou somente um resumo deste.

Bruno (Grupo Trigonometria) – *Uma questão. A gente vai publicar o trabalho de forma integral, todo o trabalho ou só a parte que apresenta o que tem naquele trabalho? Porque tem dois pontos: com o integral você pode tá contribuindo melhor para o acesso de outros professores que podem aproveitar aquele trabalho, adaptar e preparar suas aulas a partir daquilo lá. O outro ponto seria se você apresentar seu trabalho na íntegra, outros acadêmicos poderiam se valer para reproduzir aquele trabalho como se fosse deles. O trabalho feito por nós sendo reproduzido por outras pessoas, mesmo sendo proibido. Eu tenho bastante preocupação quanto a publicar o trabalho na íntegra ou parte dele.*

Com a problemática colocada por Bruno, os grupos que estavam com as páginas elaboradas se manifestaram e argumentaram sobre sua posição em relação à questão:

Renata (Grupo Geometria Plana) – *Na nossa [referindo-se à página] nós colocamos mais uma introdução e uma parte de considerações finais. Também nós partimos mais para uma parte dos exercícios, como a gente trabalhou aqueles exercícios dentro do projeto. [...] porque nós pensamos assim: quando a gente foi pesquisar na Internet, a gente foi a procura de exercícios novos, de atividades novas e não encontramos nada. Quando foi através dos livros, aí nós conseguimos organizar as atividades. Foi aí, então que nós tivemos essa idéia de colocar os exercícios.*

Catarina (Idem) – *Só que nós pegamos os mais importantes, os que nós achamos mais assim, necessários, porque se fôssemos colocar tudo, ficaria muito longo.*

Lucicler (Grupo Análise Combinatória) – *[...] decidimos publicar as partes mais importantes. E também a conclusão e o nosso trabalho com os mini-cursos que nós achamos importante, e as atividades práticas.*

Luciana (Idem) – *Só que nós não colocamos na íntegra. Nós achamos que quem vai procurar alguma coisa lá quer uma idéia, não quer um trabalho pronto para copiar. Era isso que a gente procurava, algumas idéias. Nós colocamos a nossa sugestão de como pode ser trabalhado o conteúdo e exemplos de atividades.*

Nos grupos que estavam com a página em construção essa questão ainda estava sendo negociada.

Emerson (Grupo Trigonometria) – *Na verdade, assim de acordo com todo o grupo, isso não está decidido ainda. A gente precisa se reunir para definir isso. No que foi feito até agora, está mais ou menos uma apresentação do trabalho, ele não seria publicado na íntegra. A gente está colocando uma introdução, os objetivos e a justificativa do trabalho, algumas sugestões de atividades que a gente criou no projeto, tem uma parte que fala no “Cabri” e também um relato sobre as nossas experiências passadas que a gente teve, como as experiências com os projetos nas escolas e os mini-cursos que a gente ministrou. Então essa seria a base da nossa página.*

Após esse debate esclareci que o objetivo do trabalho não era encontrar uma forma *padrão* de publicação, e que cada grupo tinha liberdade para decidir o que e como publicar.

Nesse momento Marcos colocou outras questões que estavam incomodando o grupo:

Marcos – *Ontem eu e o Emerson estávamos montando uma parte do trabalho [página] e eu fiquei pensando em como é difícil passar a idéia de que aquele trabalho é sério. Eu entrei na Internet e fui fazer uma análise, e coloquei como se eu estivesse procurando aquele trabalho. Então eu achei bem difícil trabalhar essa parte. Como que a pessoa vai ler o nosso trabalho? Como que eu vou conseguir passar a informação? A pessoa que vai ter essa informação, ela vai ter que crer. E a gente fica se perguntando, como passar essa credibilidade?*

Emerson reforça as preocupações de Marcos e demonstra preocupação com o possível leitor de seu trabalho:

Emerson – *Acho também que essa é uma tendência que pega todo mundo. Muitas vezes a gente escreve para a gente mesmo. Aí fica longe de uma pessoa leiga no assunto que vai ver aquilo lá, e se você não souber passar ela vai achar que aquilo lá não vale nada. Acho que você tem que se preocupar em transmitir aquilo que você está fazendo. [...] a gente escreve, escreve, aí depois vai dar uma lida, não tá legal. Você volta, mexe de novo. É difícil você passar uma idéia. Realmente não é fácil.*

O fato de o leitor ser totalmente indefinido aumenta a responsabilidade do que é publicado, afirma Marcos. Ele defende a idéia de que o conteúdo publicado precisa ser acessível a todos:

Marcos – *E ainda mais se você colocar a possibilidade de um público que você não vai saber quem é esse público. Porque se você escreve um livro, e direciona o livro lá, por exemplo para professores, seu público é professores; se é para alunos, um livro didático, é para alunos. Já na internet você não sabe quem vai ler. Então tem que fazer alguma coisa assim meio “guarda-chuva” e ao mesmo tempo uma coisa que passe certa credibilidade para quem tá lendo. Se um profissional pegar esse texto lá dentro, ele vai olhar, e você vai ter que passar uma questão para ele de que aquilo é sério, é importante, que tem fundamentações teóricas, que foi feito com*

responsabilidade e ao mesmo tempo, se por exemplo uma pessoa que não é da área, ou um outro profissional, ele consiga entender, visualizar que aquilo lá foi um trabalho pensado, sério. Então é meio complicado. A gente fica preocupado. Coloca uma palavra, tira a palavra; coloca uma outra palavra, faz um parágrafo, tá muito técnico, difícil de entender ... Então é bem difícil. Talvez isso responda a questão do início, de porque a gente procurava na internet e não encontrava as coisas. De repente as pessoas colocam as coisas achando que tá muito bom e a gente acha que tá ruim. Ou às vezes a gente pega coisas ruins e acha que são boas. É difícil né?

Bruno concorda em partes. Ele defende que o conteúdo a ser publicado deve ser direcionado, a fim de garantir a qualidade.

Bruno – [...] *Eu acho que se aqui é um trabalho mais ligado à Matemática, mais ligado à Metodologia de Ensino que vai estar disponível ali, é claro que a maior parte do público vai ser de professores. Então, na sua maior parte, é claro que a linguagem tem que ser acessível, mas não pode estar acessível para pessoas que não são da área. Tem que estar acessível para as pessoas da área no mínimo, eu acho que também se fugir muito disso, se torna muito simplista também. Aí a gente corre o risco de banalizar.*

O grupo de Amanda (Geometria Espacial) apresenta e defende a idéia de publicar a metodologia (forma) que o grupo desenvolveu para o conteúdo trabalhado no projeto de ensino, voltado para professores de Matemática.

Amanda – [...] *A nossa idéia já era colocar a proposta de aula, colocar a proposta para um professor que visite aquele site lá, se ele tem alguma dificuldade e quer alguma coisa diferente em geometria, ele vai ter uma idéia da proposta de aula. [...] eu penso assim: a nossa maneira de trabalhar a geometria espacial, o volume, teve uma ligação. Então se a gente não colocar essa ligação de todos, acho que a gente não vai ficar satisfeito com o que a gente vai publicar, porque o trabalho vai ficar pela metade. [...]*

Ao se manifestar com relação a ser autor, Amanda e seu grupo acreditam que o interessante seria publicar sugestões de atividades como as que eles gostariam de ter encontrado quando fizeram suas pesquisas.

Amanda – *Eu acho que essa questão de ser autor, como a gente pensou numa proposta diferente, eu penso assim, como a gente procurou e não achou, eu espero que quem procure, encontre e ache interessante, diga: nossa, tem uma proposta legal aqui, vão querer saber de quem é, vão ver nosso o nome como isso né, que conseguiram publicar isso, uma idéia diferente, numa proposta de aula. Então eu vejo isso. Alguém conseguiu fazer uma coisa diferente. Porque do que a gente viu a gente não achou na Internet. Ah, que eles também se inspirem (risos), mandem e-mail.*

Ficou decidido que cada grupo escolheria os critérios de publicação de sua página, encerrando assim o encontro.

4.2 Sínteses dos Projetos de Ensino

Nesta seção são apresentadas as sínteses dos Projetos de Ensino de Matemática, apresentadas pelos alunos, conforme mencionamos no início deste capítulo.

4.2.1 Projeto 1

1. Tema: Trigonometria do triângulo retângulo

2. Título: "Alcançando o inacessível"

3. Introdução

A crescente velocidade das mudanças tecnológicas e o conseqüente surgimento de novas exigências no mercado de trabalho têm levado os profissionais da educação a redimensionar o conteúdo programático e reestruturar sua forma de apresentação. Na tentativa de tornar o ensino menos abstrato e mais atraente aos educandos, desenvolvemos atividades práticas com o software Cabri Geomètre II, que possibilitarão aos alunos ter um maior interesse na construção de seu próprio conhecimento.

Lembramos que os recursos devem ser utilizados como mediadores tecnológicos do processo de ensino e de aprendizagem e o objetivo maior é sempre a aquisição do conhecimento e a compreensão da Matemática.

Visando a contextualização de conteúdos, relacionamos situações-problema, buscando retirar o aluno da condição de espectador passivo, estabelecendo relação entre o que ele aprende na escola e a sua vida.

O desenvolvimento desse trabalho limita-se a demonstrar princípios básicos da trigonometria e suas aplicações. Assim, trabalharemos, através de situações-problema e atividades práticas, alguns conceitos especificados a seguir:

Semelhança de triângulos;

Razões trigonométricas no triângulo retângulo;

Noções básicas de utilização do software Cabri Geomètre II.

4. Objetivos:

Propiciar aos educandos uma visão satisfatória dos principais conceitos e aplicações da trigonometria.

Despertar nos alunos um maior interesse na construção de seu próprio conhecimento, através da utilização e verificação dos conceitos em atividades práticas, resolvendo situações-problema, com o auxílio do software Cabri Geomètre II, relacionando dessa forma os conteúdos com a sua realidade.

5. Encaminhamento metodológico do conteúdo

Apresentamos aqui uma síntese da forma como planejamos desenvolver os conteúdos contemplados neste projeto. Para fins de organização, dividimos em três etapas:

- Etapa I - Atividades com o software Cabri Geomètre II.
- Etapa II - Semelhança de Triângulos
- Etapa III - Razões Trigonômétricas no Triângulo Retângulo

Para o desenvolvimento das atividades, os alunos devem estar em grupos para melhor interação na resolução das questões propostas.

Etapa I

Propor aos alunos o desenvolvimento das atividades do **Grupo 1**, utilizando o software Cabri Geomètre II, para que eles se familiarizem com o programa.

Etapa II

Iniciar o estudo da trigonometria propondo aos alunos uma situação-problema (**Grupo 2 - Situação Problema I**), relacionada com a semelhança de triângulos.

Após as tentativas de resolução da situação-problema, registrar as sugestões dos alunos.

Propor aos alunos que realizem as construções do Grupo 2, utilizando o software Cabri Geomètre II, para auxiliá-los na resolução da situação-problema inicial.

Retomar a resolução da situação-problema, juntamente com os alunos e identificar os conceitos utilizados.

Etapa III

Propor aos alunos uma nova situação-problema (**Grupo 3 - Situação Problema II**), introduzindo o estudo das razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Orientar os alunos no desenvolvimento dessa atividade, sugerindo que utilizem um teodolito e que realizem as construções do **Grupo 3**, utilizando o software Cabri Geomètre II.

Identificar os conceitos utilizados e apresentar as razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) na linguagem matemática.

6. Bibliografia consultada

Baldin, Y. Y.; Villagra, G. A. L. - **Atividades com Cabri Geomètre II**. 1ª. Edição. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Carlos, p. 7-10, 165-169.

Dolce, O.; Iezzi, G.; Machado, A. - **Matemática e Realidade**. 1ª. Edição. São Paulo: Atual Editora, p. 198-199.

Jakubovic, J.; Imenes, L. M. - **O novo Telecurso 2º. Grau**. 6ª. Edição. São Paulo: Editora Globo, p. 194-235.

Matsubara, R.; Zanirato A. A. - **Matemática: História, Evolução e Conscientização**. 1ª. Edição. São Paulo: IBEP, p. 173-175.

Grupos de Atividades

Grupo 1 - Atividades Iniciais com o Cabri Geomètre II

Construção 1

- Crie um segmento de reta AB (janela 3)
- Nomeie as extremidades A e B (janela 10)
- Meça o segmento AB (Janela 11)
- Obtenha M, o ponto médio de AB (janela 5)
- Meça os segmentos AM e MB
- Movimente A e B e observe as medidas dos segmentos AM e MB
- Elimine o ponto M
- Crie um segmento CD concorrente com o segmento AB
- Marque e nomeie o ponto P onde os segmentos se interceptam (janela 2)
- Movimente o segmento AB e veja o que acontece com o ponto P.

Construção 2

- Crie um triângulo ABC (janela 3)
- Meça os lados AB, BC e AC.
- Verifique se o triângulo é escaleno e transforme-o num triângulo isósceles e depois em equilátero.

Construção 3

Desenhe um triângulo isósceles do seguinte modo:

- Crie um segmento de reta AB
- Ache a mediatriz do segmento AB (Janela 5)
- Marque um ponto C sobre a mediatriz, diferente do ponto de intersecção entre a mediatriz e o segmento
- Crie um triângulo unindo os pontos A, B e C
- Esconda a mediatriz (janela 11)
- Meça os lados do triângulo
- Movimente qualquer um dos pontos e observe as medidas dos lados
- Tente transformar o triângulo ABC em um triângulo escaleno.
Conseguiu ou não? Justifique.

Construção 4

- Crie e nomeie um ponto O
- Crie uma semi-reta r de origem O (janela 3)
- Crie uma semi-reta s , distinta de r , de origem O
- Crie um ponto A sobre r e um ponto B sobre s
- Marque o ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 10)
- Meça o ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 9)
- Obtenha a bissetriz do ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 5)
- Marque um ponto M sobre a bissetriz, e calcule a medida dos ângulos $\widehat{AOM}$ e $\widehat{MOB}$
- Movimente a semi-reta r e verifique o que acontece com os ângulos $\widehat{AOB}$, $\widehat{AOM}$ e $\widehat{MOB}$.

Construção 5

- Crie um triângulo ABC
- Meça cada um de seus ângulos
- Classifique o triângulo quanto a medida de seus ângulos
- Obtenha triângulos eqüiângulos, obtusângulos, acutângulos e retângulos a partir do triângulo inicial.

Construção 6

- Crie um ponto P e uma reta s que passe por P
- Crie um ponto Q sobre a reta s
- Construa duas circunferências de raio PQ , com centros em P e em Q (janela 4)
- Marque e nomeie o ponto R de uma das intersecções das duas circunferências
- Esconda a reta e as duas circunferências
- Construa o triângulo PQR , e meça seus lados e ângulos
- Classifique o triângulo PQR quanto a seus lados e ângulos
- Movimente os vértices do triângulo e veja o que acontece.

Construção 7

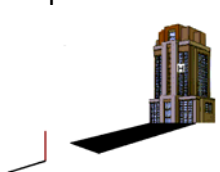
- Crie uma reta r e construa um triângulo ABC com a base AC sobre r
- Crie uma reta s perpendicular à reta r (janela 5), que passe pelo ponto B
- Marque e nomeie o ponto M de intersecção entre r e s
- Esconda as retas r e s
- Crie o segmento BM
- Meça o comprimento da altura e da base do triângulo ABC
- Meça a área do triângulo ABC (janela 9)
- Calcule a razão entre a altura e a área do triângulo ABC (h/A) utilizando a função calculadora (janela 9)
- Movimente o vértice B e observe o que acontece. O que isso significa?
- Agora movimente o vértice C . Foi obtido o mesmo resultado? Explique.

Grupo 2 - Semelhança de Triângulos

Obs: Para se prosseguir com as atividades desse grupo, é necessário que o educando já esteja familiarizado com as funções do Cabri Geomètre II.

Situação Problema I

Num dia de sol um garoto deseja descobrir a altura de um prédio dispondo apenas de uma fita métrica e uma vareta de dois metros. Sabendo que o menino não pode subir no prédio para medi-lo e que em determinado horário a sombra do prédio é de 30 m e a sombra da vareta é de 3 m, como ele poderia medir a altura do prédio?



Construções com o Cabri Geomètre

Construa um triângulo ABC.

Com "Distância Comprimento" (janela 9), calcule as distâncias entre os vértices do triângulo ABC. Edite-as com o Ponteiro como "a=", "b=", "c=", respectivamente as medidas correspondentes aos lados opostos dos ângulos A, B e C.

Faça as marcas de ângulos nos vértices do triângulo "Marca do ângulo" (janela 10) e modifique-as com a opção "Modificar Aparência" (janela 11), deixando cada marca diferente de outra.

Calcule as medidas dos ângulos A, B e C (janela 9).

Repita os passos anteriores, fazendo um triângulo menor mas com os mesmos ângulos e colocando um apóstrofe em todas as letras do triângulo. Exemplo ABC primeiro triângulo, será A'B'C' no segundo triângulo.

Com a "Calculadora" (janela 9), calcule as razões entre a e a', b e b', c e c', p e p' (p, perímetro).

Transporte os resultados para a área de trabalho, clique duas vezes sobre o texto com o ponteiro para abrir a caixa de edição e digite cada expressão, a/a' ; b/b' , etc.

Questões

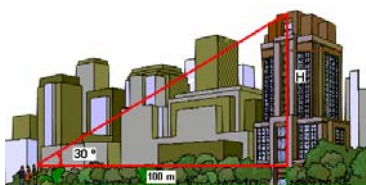
01- Podemos relacionar de alguma forma a situação problema anterior com a semelhança de triângulos? Como?

02- Utilizando o conceito de semelhança de triângulos é possível determinar a altura do prédio? Qual seria a altura do prédio?

Grupo 3 - Razões Trigonômétricas

Situação Problema II

Um engenheiro precisa determinar a altura de um prédio, possuindo um teodolito ele monta um esquema como na figura abaixo. De posse dessas informações seria possível determinar a altura do edifício?



Construções com o Cabri Geomètre

Construa um segmento AB (janela 3).

Pelo vértice A construa uma reta perpendicular ao segmento AB (janela 5).

Construa um triângulo retângulo CAB clicando sobre um ponto C da reta perpendicular, depois sobre o ponto A e finalmente sobre o ponto B.

Calcule as distâncias entre os vértices do triângulo CAB. Edite-as com o ponteiro como "a=", "b=" e "c=", respectivamente às medidas correspondentes aos lados opostos aos ângulos A, B e C.

Faça as marcas dos ângulos nos vértices do triângulo (janela 10) e modifique-as com a opção "Modificar Aparência" (janela 11).

Calcule as medidas dos ângulos (janela 9).

Calcule as expressões b/a , c/a , e b/c , transportando-as para a área de trabalho e editando-as com o ponteiro.

Marque um ponto D sobre o segmento ABC. Trace por D uma reta paralela ao lado AC e obtenha o ponto E de intersecção com a hipotenusa BC. Temos um novo triângulo BDE, com ângulo reto em D, semelhante ao triângulo CBA.

Repita os passos 4 a 7 para triângulo BDE.

Questões

01- Conhecendo as razões trigonométricas, como poderíamos determinar a altura do edifício?

02- Qual seria a altura do edifício?

4.2.2 Projeto 2

1. Tema: Análise Combinatória

2. Título: "O imprevisível comanda o espetáculo"

3. Introdução

O estudo do Projeto de Ensino iniciou-se em março de 2002 no 4º ano do curso de Ciências - Habilitação em Matemática na FAFIPA - Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Paranaíba - Paranaíba.

A escolha do tema "Análise Combinatória e Probabilidade" deu-se em função da dificuldade da equipe e dos demais acadêmicos do curso nesse assunto.

Por se tratar de um tema muito amplo, restringimos o nosso estudo às noções das técnicas de contagem e probabilidade, utilizando para isso os jogos de azar e senhas de banco, procurando relacionar o conteúdo ao cotidiano dos alunos.

Realizamos a pesquisa em livros e para obter novas idéias recorremos à internet. No entanto, encontramos apenas informações teóricas.

Finalmente, com o auxílio da professora orientadora Tânia Marli Rocha Garcia, elaboramos o projeto de ensino.

4. Objetivos:

- Fazer o aluno pensar produtivamente, desafiando e motivando-o a querer resolver situações problemas que o envolvam;
- Contribuir no desenvolvimento da habilidade de elaborar um raciocínio lógico, para que o aluno possa propor boas soluções às questões que surgem no dia-a-dia;
- Motivar os alunos a reverem o seu raciocínio, preparando-as para lidar com situações novas, procurando desenvolver iniciativas, espírito explorador, criatividade e independências através da resolução e revisão dos problemas;
- Despertar o interesse do aluno pelo ensino da matemática, tornado a aula desafiadora;
- Desenvolver o estudo das possibilidades em vários jogos, destacando ainda o cálculo estimado, ligando a situações reais.

5. Descrição do Projeto

Iniciamos o projeto com um breve comentário sobre jogos e em especial, o jogo da Mega-Sena. Entregamos a cada aluno uma cartela, onde os mesmos fizeram suas apostas. Explicamos que a simulação do sorteio seria realizada no final da aula, após terem sido abordados os conceitos necessários para uma melhor compreensão do conteúdo de probabilidade.

Perguntamos aos alunos se conheciam algum jogo de azar e se já participaram de algum.

Utilizando o verso da cartela do jogo da Mega-Sena, destacamos a importância de sua leitura e fizemos alguns questionamentos, onde esclarecemos algumas informações importantes relacionadas a esse jogo.

Direcionando o projeto para os jogos de azar, demos ênfase ao conteúdo de probabilidade, destacando a sua história. Para uma melhor compreensão do conteúdo em suas principais definições, aplicamos atividades envolvendo moedas e dados.

Destacamos que a probabilidade observada aproxima-se da probabilidade teórica quanto maior for o número de lançamentos realizados.

Através de situações-problema abordamos os processos de contagem, formalizando o conceito e o cálculo de permutação, apresentando o conceito de fatorial.

Utilizando a formação de senhas, deduzimos a fórmula do arranjo.

Realizamos o sorteio da mega-sena e verificamos os ganhadores.

Pedimos para que os alunos calculassem a probabilidade de acerto e comparassem o resultado obtido com o informado no verso da cartela da Mega-Sena.

Revisamos o cálculo realizado pelos alunos e perguntamos se havia algo de diferente do cálculo realizado nos exercícios anteriores. Verificamos que se mudar a ordem não muda o sorteio, o que não acontecia com as senhas. Diferenciamos o arranjo desse outro tipo de agrupamento, que é a combinação. Neste momento formalizamos a definição de combinação.

Para que os alunos entendessem como é feito o cálculo da probabilidade de acerto do jogo da Mega-Sena, utilizamos uma demonstração onde foram escolhidos apenas 3 números entre 5.

Demonstramos como é a representação da fórmula da combinação em fatorial.

Encerramos o projeto relacionando a probabilidade em contexto geral com a realidade do cotidiano, mostrando assim, sua utilidade e importância em nossas vidas.

6. Considerações Finais

No primeiro momento que nos reunimos para falar sobre o projeto, o tema "Análise Combinatória e Probabilidade" foi bem aceito por todos os componentes da equipe, pois é um tema que aborda assuntos relacionados com a realidade e nos permite fazer um paralelo entre as informações e conceitos matemáticos.

Após a fase de estudos e pesquisas, realizamos a apresentação do projeto na faculdade, em forma de "mini-curso".

Durante a apresentação percebemos que o ambiente era favorável para o desenvolvimento dos conteúdos, contando com a atenção e participação dos alunos.

Concluimos que a utilização de jogos em sala de aula pode se tornar uma maneira eficaz de familiarizar o aluno com o mundo probabilístico e percebemos que quando trabalhamos com materiais, tais como moedas, dados, jogo da mega-sena, proporcionamos uma correspondência simples e direta do ensino com o cotidiano.

Em análise geral sobre o projeto, constatamos que esta etapa foi de suma importância, pois nós crescemos em conhecimento e de alguma forma auxiliamos o desenvolvimento dos alunos com quem trabalhamos.

7. Referências Bibliográficas

BERGAMINI, David. *As Matemáticas*. Rio de Janeiro: Life, 1965.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA DO BRASIL PUBLICAÇÕES LTDA. (CD Room), 1998.

HELP Sistema de Consulta Interativa. *Matemática*. São Paulo; Klick, 1995.

SILVA, D. J; FERNANDES, V. S. *Matemática*. São Paulo: IBEP, 1997.

SMOOTHEY, Marion. *Atividades e Jogos com Estimativa*. Trad. Sérgio Quadros. São Paulo: Scipione, 1998.

TAHAM, Malba. *Didática da Matemática*. 2º vol. São Paulo: Saraiva, 1962.

TELECURSO 2000, vol. 3, 2º grau. São Paulo: Globo, 1996.

TROTТА, Fernando. *Matemática por assunto*. São Paulo: Scipione, 1988.

4.2.3 Projeto 3

1. Tema: Matrizes e Determinantes

2. Título: "Desvendando o mundo das matrizes"

3. Introdução

Este projeto foi desenvolvido na Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí, pelas acadêmicas acima citadas durante o curso de Habilitação em Matemática (5º ano).

Para a realização deste trabalho - que visa atender alunos do ensino médio - fizemos pesquisas na Internet, em livros didáticos e contamos com o auxílio da professora Tânia Marli Rocha Garcia.

Procuramos estruturar nosso projeto de modo a envolver o educando no processo ensino/aprendizagem, com atividades contextualizadas que levem os mesmos a pensar e a construir seu conhecimento.

4. Objetivos

- Relacionar questões sobre situações diversas com os conteúdos de Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares, viabilizando a assimilação do mesmo, de uma forma que integre a realidade do aluno com a teoria transmitida na escola.
- Contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, despertando o interesse dos alunos pelos conteúdos e por questões sociais que fazem parte de sua vida e da comunidade em que vive.

5. Descrição do Projeto

O projeto de ensino - Desvendando o mundo das matrizes - por nós elaborado, conta com: Introdução, Justificativa, Objetivos, Fundamentação Teórica, Encaminhamento Metodológico, Avaliação, Atividades e Bibliografia.

5.1 Fundamentação teórica:

Para a elaboração da fundamentação teórica utilizamos dados retirados da Internet e complementamos com conteúdos de livros didáticos do ensino médio.

Também abordamos a história das matrizes fazendo uma relação do passado com o presente, através da utilização dos conteúdos que trabalhamos.

5.2 Encaminhamento metodológico:

O trabalho em sala de aula foi dividido em 4 etapas:

1º) Exploramos os quadrados mágicos, visando despertar o interesse dos alunos e abordamos a história das matrizes, a organização de dados numéricos em tabelas e o conceito de matriz.

2º) Através de situações-problema, trabalhamos operações com matrizes.

3º) Nesta etapa exploramos sistemas lineares 2×2 ; determinantes de matrizes 2×2 e Regra de Cramer para a resolução de sistemas lineares 2×2 , partindo do conhecimento que os alunos já possuíam.

4º) Para finalizar abordamos os conteúdos da etapa anterior numa matriz 3×3 .

5.3 Avaliação:

Propusemos uma avaliação constante através da realização de atividades em sala e da participação dos alunos durante a apresentação do projeto, ao invés das "provas" que normalmente são realizadas pelos professores nas salas de aulas.

5.4 Atividades

Atividade - 1

Com o jogo de quadrados numerados e a base, matriz quadrada de ordem 4, distribua os quadrados de forma que a soma de suas linhas, colunas e diagonais sejam 38.

Atividade - 2

A partir da situação apresentada a seguir, resolva as questões abaixo.

No jogo-treino da seleção de futebol interclasses do Colégio Esperança, experimentaram-se 3 extremas-esquerdas A, B e C. Verificou-se que o jogador A participou de 8 jogadas: perdeu 2, ganhou 3 e dividiu 3. O jogador B participou de 6: perdeu 3, ganhou 2 e dividiu 1. O jogador C participou de 9 jogadas: perdeu 7, ganhou 1 e dividiu 1.

a) Organize uma tabela com os dados apresentados no problema:

b) Organize os dados da tabela em uma Matriz:

Atividade - 5

Montar uma tabela que dê a produção da Fazenda Santa Maria por produto e por região nos dois anos conjuntamente:

Produção de grãos (em milhares de toneladas) durante o primeiro ano Paranavaí, 1999				
	soja	feijão	arroz	milho
Região A	3000	200	400	600
Região B	700	350	700	100
Região C	1000	100	500	800

Produção de grãos (em milhares de toneladas) durante o segundo ano Paranavaí, 2000				
	Soja	feijão	arroz	milho
Região A	5000	50	200	0
Região B	2000	100	300	300
Região C	2000	100	600	600

6. Considerações Finais

A elaboração deste projeto nos proporcionou uma visão diferente dos conteúdos que aprendemos no 2º grau e que também vimos na faculdade.

Também tivemos a oportunidade de apresentá-lo aos alunos da Fafipa de um modo diferente, levando os alunos a participar das aulas.

Percebemos que desta forma há um maior interesse e aprendizagem por parte dos alunos.

7 - Bibliografia

BONJORNO; GIOVANNI; VISSOTO; LAUREANO. **Matemática e Vida 2º grau**. Volume 2, São Paulo: Editora Ática, 1993. p. 243-244.

GIOVANNI, JOSÉ RUY; BONJORNO, JOSÉ ROBERTO; JR., JOSÉ RUY GIOVANNI. **Matemática Fundamental 2º grau**. São Paulo: Editora FTD. p. 169-181.

PIERRO NETTO, S.; ALMEIDA, N.S. **Matemática Curso Fundamental 2º Grau**. Volume 2. São Paulo: Scipione.

FERNANDES, V.P.; YOUSSET, A.N. **Matemática para o 2º Grau Curso Completo**. São Paulo: Scipione.

SILVA, C.X.; BANETO FILHO, B. **Toda Matemática**. São Paulo: Editora Ática.

BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. **Matemática**. Volume 2: versão alfa. 2. ed. rev e ampl. São Paulo: Moderna, 1995. p. 185 - 186.

TROTTA, FERNANDO; IMENES, LUIZ MARCIO PEREIRA; JAKUBOVI, JOSÉ. **Matemática Aplicada - segundo grau**. Ed. Moderna. São Paulo, 1979. pág. 210, 211, 212, 215, 216, 218, 219.

[http:// www.queb.com.br](http://www.queb.com.br)

[http:// jurere.mtm.ufsc.br/~taneja/formulas/indices/inddet.html](http://jurere.mtm.ufsc.br/~taneja/formulas/indices/inddet.html)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 3.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-3.htm)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 4.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-4.htm)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 5.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-5.htm)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 6.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-6.htm)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 8.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-8.htm)

[http:// www.terra.com.br/matematica/arq.12 - 9.htm](http://www.terra.com.br/matematica/arq.12-9.htm)

4.2.4 Projeto 4

1. Tema: Geometria Plana - Triângulos

2. Título: "Será que a Geometria Plana está relacionada com a minha vida?"

3. Introdução

Escrevemos esse projeto para tornar a geometria plana significativa para você, ajudando a assimilar novos conhecimentos e habilidades através de atividades práticas com material concreto.

Acreditamos que ele vá ajudá-lo a aplicar a matemática no seu dia a dia, estimulando-o a discuti-la com seus colegas. Certamente você irá descobrir novos caminhos e novas soluções para as diversas situações geométricas que ela aparece. Por isso desenvolvemos esse trabalho para que você acompanhe os exercícios e tente resolvê-los.

4. Objetivos

- Obter conhecimento sobre o estudo da geometria plana e assim demonstrar alguns conceitos de ponto, reta e plano.
- Identificar os principais polígonos e seus vértices, lados e ângulos internos e externos, classificando-os em convexos e não convexos.
- Reconhecer a hipotenusa e os catetos em um triângulo retângulo e deduzir o teorema de Pitágoras, aplicando-o no cálculo de medidas desconhecidas dos lados de um triângulo retângulo.
- Reconhecer triângulos semelhantes como aqueles que têm ângulos respectivamente congruentes e lados homólogos proporcionais.
- Identificar a quantidade de formas de fractais existentes na natureza e compreender a relação entre a geometria e os fractais.

5. Atividades do Projeto

5.1 Construção da caixinha (dobradura)

Pedir aos alunos que recortem um pedaço de papel no formato de um quadrado, para que através de dobradura, seja confeccionada uma caixa de papel.

Durante a construção da caixa estaremos explorando alguns conceitos de geometria plana como: ponto, reta, mediatriz, mediana, semelhanças, proporção, polígono inscrito, retas paralelas, ângulos e teorema de Pitágoras.



Figura 1

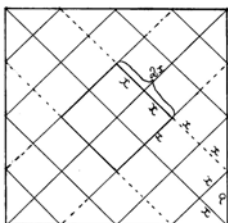


Figura 2

- 1º- Trace as duas diagonais do quadrado.
- 2º- Leve todos os vértices até o ponto médio das diagonais e marque as dobras.
- 3º- Leve cada vértice até o ponto médio das dobras paralelas obtidas no passo anterior.
- 4º- Verifique se o papel ficou quadriculado conforme a figura 1.
- 5º- Recorte apenas onde está pontilhado, conforme a figura 2.
- 6º- Agora monte a caixa, que terá como base o quadrado de lado $2x$ e altura a medida x .

Para trabalhar com o Teorema de Pitágoras, propor a seguinte questão:

"É possível escolher o tamanho da caixa a ser construída?"

Chamando de y a medida do lado do quadrado inicial, basta descobrir qual será a relação entre essa medida e a medida x da altura da caixa.

A partir daí é possível construir a caixa do tamanho que quiser.

Outra questão que pode ser trabalhada:

"Qual a relação entre a medida y do lado do quadrado inicial e a capacidade da caixa construída?"

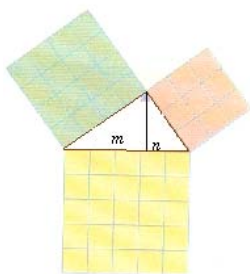
5.2 Ladrilhamento

Cada equipe receberá um kit com várias formas geométricas regulares (triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, heptágono e octógono, etc...), para formarem ladrilhamentos, verificando os ângulos internos e externos, analisando os submúltiplos de 360° e os encaixes dos ângulos obtidos. Além destes, trabalha-se também os conceitos de: polígonos convexos, polígonos não-convexos e as classificações dos triângulos.

Pede-se aos alunos que construam ladrilhos com este material a partir de então questione-os, quanto as possíveis formas de, construir um ladrilhamento. Ou seja, analisando o que ocorre com os ângulos das figuras depois de ladrilhados.

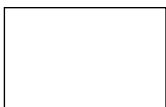
5.3 Teorema de Pitágoras e Relações Métricas no Triângulo Retângulo

Será entregue um mosaico como o da figura a seguir. Utilizando o cm como unidade de medida de comprimento e o cm^2 como unidade de medida de área, observe que o triângulo tem lados medindo 3, 4 e 5 cm.



1. Encontre as medidas da altura relativa a hipotenusa e dos segmentos m e n .
2. Calcular a área dos quadrados referentes a: hipotenusa, cateto maior, cateto menor.
3. Questionar os alunos se existe alguma relação entre essas áreas.
4. Representando a medida da hipotenusa pela letra a e dos catetos pelas letras b e c , representar essa relação algebricamente.

5. Calcule a área dos retângulos abaixo:



altura: m

base: a

área:



altura: n

base: a

área:

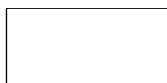
Existe alguma relação entre essas áreas e as áreas dos quadrados obtidos anteriormente?
Escrever essas relações algebricamente.



altura: h

base: a

área:



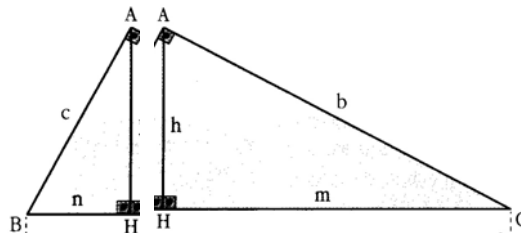
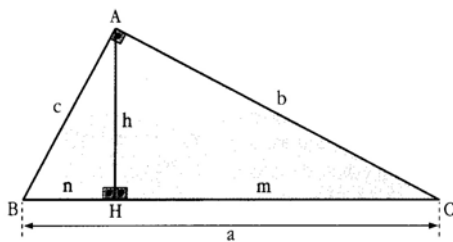
altura: b

base: c

área:

Existe alguma relação entre as áreas desses dois retângulos?
Escrever essa relação algebricamente.

Nos dois triângulos retângulos, trace a altura relativa a hipotenusa e marque os elementos de cada figura. Em seguida corte a altura traçada em um deles, obtendo dois novos triângulos. Comparar os três triângulos obtidos e, através dos conceitos de semelhança, encontrar as relações métricas envolvendo os catetos, a hipotenusa, a altura e os segmentos m e n , sobre a hipotenusa.



6. Considerações Finais

Direcionamos as nossas idéias para que os alunos tivessem possibilidade de construir seus próprios conceitos sobre o tema apresentado.

Nossa proposta foi fazer o aluno sentir necessidade de buscar conhecimento, por isso nosso projeto continha várias atividades investigativas.

Percebemos que o processo ensino aprendizagem é bem mais eficaz quando os professores se tornam mediadores do conteúdo, enriquecendo-o com atividades práticas.

Os objetivos do projeto foram atingidos, tendo em vista os resultados verificados pelos alunos bem como empenho despendido pelos integrantes do grupo para realização do mesmo.

7. Referências Bibliográficas

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria Euclidiana Plana**. Rio de Janeiro: Copyright, 2000.

JOTA, João Carlos Putnoki. **Elementos de Geometria. Desenho Geométrico**. Volume 1. São Paulo: Scipione, 1989

HOGBEN, Lancelot. **Maravilhas da Matemática**. Tradução: Paulo Moreira da Silva, Roberto Bens e Henrique. Porto Alegre: Globo, 1970.

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria Euclidiana Plana**. Coleção do Professor de Matemática (Sociedade Brasileira de Matemática) São Paulo: Copyright, 1994 - 4ª edição.

JUNIOR, Oscar Gonçalves. **Geometria Plana e Espacial**. São Paulo: Scipione, 1991 - 2ª edição.

SOUZA, Maria Helena de - SPINELLI, Walter. **Matemática**. São Paulo: Ática, 1999.

TROTA, Fernando - JAKUBOVIC, José - IMENES, Luiz Márcio Pereira. **Matemática Aplicada: 1ª série, 2º Grau**. São Paulo: Moderna, 1979.

EVES, Howard. **Tópicos de História da Matemática. Geomtria**. São Paulo: Atual, 1992. p.59.

GERDES, Paulus. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992. p. 13.

4.2.5 Projeto 5

1. Tema: Geometria Espacial – Volume dos Sólidos Geométricos

2. Título: "A Geometria das Embalagens"

3. Introdução

A compreensão matemática, desde os primórdios, faz parte de um processo histórico-social. Na era da globalização é importante que a educação se efetive através de uma dinâmica em que a teoria oriente a ação como meio de transformação.

O simples fato de os jovens estarem em permanente convívio social, interagindo com informações e vivências diversas, os faz possuidores de conhecimentos e experiências valiosas. Essa vivência conquistada, encontrará, no professor, o elo para chegar a novas informações, desta vez de forma sintetizada, podendo, daí, construir ou aprofundar conhecimentos.

Pensando nisso, utilizamos embalagens para relacionar os conhecimentos matemáticos à realidade. A partir da observação das embalagens, pretende-se fazer um estudo da geometria espacial, analisando as formas geométricas comumente encontradas no mercado, analisando o material utilizado para sua construção, quanto a qualidade, custo e praticidade de manuseio. A preocupação maior é de mostrar um trabalho que evidencie alguns vestígios de mudanças na maneira de pensar sobre a geometria espacial, em que os educandos aprendam a relacionar a geometria trabalhada em sala de aula com a geometria encontrada nas embalagens e outros objetos. Dentro da Geometria Espacial, damos ênfase aos seguintes tópicos:

- Conceitos relativos a Prismas, Pirâmides, Cilindros, Cones e Esferas.
- Noções de volume e superfície dos sólidos geométricos.

4. Objetivos:

- Desenvolver os conceitos de Geometria Espacial, especialmente o volume dos sólidos geométricos, a partir do estudo de embalagens.
- Estudar as formas de calcular o volume dos sólidos geométricos a partir da construção de recipientes de diversos formatos e da comparação das capacidades desses recipientes.

5. Encaminhamento metodológico do conteúdo

Para trabalhar o conteúdo, dividimos o assunto em seis etapas:

1a. Etapa: Observação e comparação de embalagens.

Propor aos alunos uma visita ao supermercado para observar e comparar embalagens, coletando informações sobre os seguintes itens:

- Formas mais freqüentes;
- Materiais utilizados na confecção das embalagens;
- Praticidade;
- Meios utilizados para chamar a atenção do consumidor;
- Informações dos rótulos.

A partir das informações coletadas, fazer uma retrospectiva histórica sobre embalagens, utilizando alguns slides, comparando as embalagens atuais com outras mais antigas e discutir sobre os motivos que levam a essas mudanças (questões econômicas, principalmente).

Relacionar os formatos das embalagens com os sólidos geométricos e verificar que os volumes dos sólidos podem ser obtidos através do cálculo da capacidade de embalagens que tenham o mesmo formato interno do sólido.

2a. Etapa: Volume do prisma de base quadrada.

Utilizando papel cartão, propor aos alunos que construam uma embalagem em forma de prisma de base quadrada. Os alunos, organizados em grupos, deverão planejar essa construção, a partir dos conhecimentos que tem e com o auxílio do professor.

Em seguida os alunos deverão preencher a embalagem com cubinhos de madeira de 1 cm^3 do Material Dourado, a fim de perceber a relação entre a capacidade da embalagem e o volume do prisma que tem a mesma forma e encontrar uma forma de calcular a medida desse volume, que seria multiplicar a área da base pela altura. Escrever essa forma de modo algébrico.

Em seguida, propor aos alunos que discutam a seguinte questão: a forma de medir o volume do prisma de base quadrada pode ser utilizada para medir o volume de outros sólidos?

3a. Etapa: Volume de prismas com outras bases e volume do cilindro.

A partir da questão final da etapa anterior, discutir com os alunos que, dois sólidos tem o mesmo volume, se ocuparem o mesmo lugar no espaço.

Questionar: se dois prismas tiverem a mesma área da base e a mesma altura, os volumes são os mesmos ou não?

Para responder a essa questão, propor aos alunos que construam outras embalagens semelhantes àquela construída antes, mas com outras bases, ou seja, com a mesma área da base e mesma altura. Preencher as embalagens com arroz e comparar as capacidades, concluindo que são as mesmas, e que vale a forma de cálculo obtida anteriormente.

Questionar aos alunos se há semelhanças entre os prismas e o cilindro. Verificar que o cilindro pode ser comparado a um prisma, pois tem as mesmas características, com diferenças apenas na forma das bases.

Propor a construção de uma embalagem cilíndrica, com mesma área da base e mesma altura das anteriores, e repetir a comparação feita anteriormente para verificar o cálculo para o volume do cilindro. Escrever todas as formas de modo algébrico.

Obs: Nessa etapa, para as construções, os alunos utilizarão vários conceitos de geometria plana, como cálculo de área de figuras planas, comprimento da circunferência, etc.

4a. Etapa: Volume de pirâmides e cones

A partir das idéias trabalhadas anteriormente, perguntar aos alunos se ele tem alguma idéia sobre como calcular o volume de pirâmides e de cones.

A partir de suas observações, propor a eles que façam uma comparação com as embalagens construídas na etapa anterior. Para isso os grupos deverão construir uma embalagem em forma de pirâmide e uma em forma de cone, com a mesma área da base e a mesma altura das embalagens anteriores.

Preencher as embalagens com arroz e fazer a comparação com os prismas e com o cilindro, verificando que a pirâmide e o cone tem volume correspondente a um terço do volume do prisma e do cilindro. Definir a forma de cálculo e escrever algebricamente.

Obs: Para fazer as construções da pirâmide e do cone serão necessários vários conhecimentos como relações métricas na pirâmide, áreas de polígonos, de círculo e de setor circular.

5a. Etapa: Volume da Esfera

Para verificar o volume da esfera, propor aos alunos que façam a comparação com o volume de um cone que tenha como raio da base e como altura, a mesma medida do raio da esfera.

Utilizar uma semi-esfera em isopor para fazer essa comparação e construir com os alunos o cone necessário. Verificar que para preencher a semi-esfera é necessário utilizar duas medidas do cone construído.

Definir então a forma para o cálculo da esfera e escrever algebricamente.

6a. Etapa: Construindo embalagens

Como atividade final e também para avaliação, propor aos alunos que cada equipe crie, planeje e construa uma embalagem para um produto, levando em conta critérios como praticidade, design e capacidade. Cada equipe deve elaborar também o rótulo da embalagem e fazer a propaganda do produto.

6. Considerações Finais

Nosso principal objetivo, desde a escolha do tema até a apresentação do trabalho, era que conseguíssemos transmitir a idéia de que o ensino de Matemática está muito mal elaborado, tornando a aprendizagem dessa disciplina, muitas vezes difícil e até excludente, já que é comum ouvirmos dizer que a Matemática é para os "gênios".

Não podemos apontar "culpados" por essa situação, pois existem vários elementos a serem considerados. O que pretendíamos era apontar alguma contribuição para esse melhorar esse quadro.

Dentro da proposta de trabalhar geometria, mais especificamente, volume de alguns sólidos, nosso objetivo era mostrar as ligações existentes entre alguns sólidos geométricos e que estas ligações permitem ao aluno chegar ao conceito de volume, bem como deduzir as fórmulas para cálculo.

Contudo, acreditamos que o objetivo do projeto foi alcançado, pois percebemos que os participantes das aulas que ministramos (em uma ocasião alunos do ensino médio e em outra para professores de matemática) compreenderam a idéia. Os professores afirmaram que acreditam que esta proposta poderá ser aplicada em sala de aula com bons resultados.

7. Bibliografia consultada

Baruffaldi, R. e Oliveira, M. N. - **Fundação de Tecnologia de Alimentos**. V. 3. São Paulo: Ed. Atheneu, 1998.

Bongiovanni, Vincenzo et alli. **Matemática e vida**. São Paulo: Ed. Ática, 1993.

Carvalho, T. M. **Matemática 2º. Ciclo**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas (Instituto de Documentação, Serviços de Publicação), 1969.

Evangelista, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 1994.

Eves, H. **Tópicos de história da matemática**. São Paulo: Ed. Geometria Ltda, 1996.

Fundação, Roberto Marinho. **Telecurso 2000 - Matemática de 2º grau**. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1987.

Gava, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Nobel, 1984.

Giovanni, J. R. Dante, R. **Matemática 2º grau - teoria, exercícios e aplicações**. São Paulo: Editora FTD, 1988.

Lemos, A.A. et alli. **Matemática 2º grau**. São Paulo: Ed. Moderna, 1949.

Madi, L. F. C. **Influência da embalagem na combinação de produtos alimentícios**. V. 18. Campinas: Ed. ITAL, 1981.

Marcondes, O. **Geometria - para uso dos alunos de ciclo do curso de matemática média**. São Paulo: Ed. Brasil S.A., 1969.

4.3. As páginas produzidas pelos grupos

4.3.1 Página do Projeto 1

<u>Alcançando o Inacessível</u>	
Projeto de Ensino de Matemática A trigonometria do triângulo retângulo	
<u>Equipe de trabalho:</u> Bruno - Emerson - Elsie - Marcos Paulo - Silvio	<u>Licenciatura em</u> <u>Matemática</u> <u>FAFIPA - 2003</u>
<u>Orientação:</u> Profa. Tânia Marli Rocha Garcia	
<u>1. Introdução</u> A crescente velocidade das mudanças tecnológicas e o conseqüente surgimento de novas exigências no mercado de trabalho têm levado os profissionais da educação a redimensionar o conteúdo programático e reestruturar sua forma de apresentação. Na tentativa de tornar o ensino menos abstrato e mais atraente aos educandos, desenvolvemos atividades práticas com o software Cabri Geomètre II, que possibilitarão aos alunos ter um maior interesse na construção de seu próprio conhecimento. Lembramos que os recursos devem ser utilizados como mediadores tecnológicos do processo de ensino e de aprendizagem e o objetivo maior é sempre a aquisição do conhecimento e a compreensão da Matemática. Visando a contextualização de conteúdos, relacionamos situações-problema, buscando retirar o aluno da condição de espectador passivo, estabelecendo relação entre o que ele aprende na escola e a sua vida. O desenvolvimento desse trabalho limita-se a demonstrar princípios básicos da trigonometria e suas aplicações, bem como sugestões de atividades para desenvolver esse conteúdo em sala de aula. Assim, trabalharemos alguns conceitos de trigonometria, através de situações-problema, abordando os seguintes itens: ▪ Noções básicas de utilização do software Cabri Geomètre II ▪ Semelhança de triângulos ▪ Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	

2. Objetivos

- Propiciar aos educandos uma visão dos principais conceitos e aplicações da trigonometria.
- Despertar nos alunos um maior interesse na construção de seu próprio conhecimento, através da utilização e verificação dos conceitos em atividades práticas, resolvendo situações-problema, com o auxílio do software Cabri Geomètre II, relacionando dessa forma os conteúdos com a sua realidade.

3. Encaminhamento metodológico do conteúdo

Apresentamos aqui uma síntese da forma como planejamos desenvolver os conteúdos contemplados neste projeto. Os alunos devem estar em grupos para melhor interação na resolução das questões propostas.

Para fins de organização, dividimos em três etapas:

3.1 Etapa I - Atividades com o software Cabri Geomètre II

Propor aos alunos o desenvolvimento das atividades do [Grupo 1](#), utilizando o software Cabri Geomètre II, para que eles se familiarizem com o programa.

3.2 Etapa II - Semelhança de Triângulos

Iniciar o estudo da trigonometria propondo aos alunos uma situação-problema ([Grupo 2 - Situação Problema I](#)), relacionada com a semelhança de triângulos.

Após as tentativas de resolução da situação-problema, registrar as sugestões dos alunos.

Propor aos alunos que realizem as construções do [Grupo 2](#), utilizando o software Cabri Geomètre II, para auxiliá-los na resolução da situação-problema inicial.

Retomar a resolução da situação-problema, juntamente com os alunos e identificar os conceitos utilizados.

3.3 Etapa III - Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo

Propor aos alunos uma nova situação- problema ([Grupo 3 – Situação Problema II](#)), introduzindo o estudo das razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Orientar os alunos no desenvolvimento dessa atividade, sugerindo que utilizem um teodolito e que realizem as construções do [Grupo 3](#), utilizando o software Cabri Geomètre II.

Identificar os conceitos utilizados e apresentar as razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) na linguagem matemática.

4. Bibliografia consultada

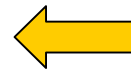
Baldin, Y. Y.; Villagra, G. A. L. – **Atividades com Cabri Geomètre II**. 1ª. Edição. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Carlos, p. 7-10, 165-169.

Dolce, O.; Iezzi, G.; Machado, A. – **Matemática e Realidade**. 1ª. Edição. São Paulo: Atual Editora, p. 198-199.

Jakubovic, J.; Imenes, L. M. – **O novo Telecurso 2º. Grau**. 6ª. Edição. São Paulo: Editora Globo, p. 194-235.

Matsubara, R.; Zanirato A. A. – **Matemática: História, Evolução e Conscientização**. 1ª. Edição. São Paulo: IBEP, p. 173-175.

Grupo 1 - Noções básicas de utilização do Cabri Geomètre II

Voltar

Estas atividades têm por objetivo familiarizar os alunos com a utilização do software Cabri Geomètre II.

Obs: Os alunos deverão estar organizados em grupos de, no máximo, três alunos por máquina.

Construção 1

- Crie um segmento de reta AB (janela 3)
- Nomeie as extremidades A e B (janela 10)
- Meça o segmento AB (Janela 11)
- Obtenha M, o ponto médio de AB (janela 5)
- Meça os segmentos AM e MB
- Movimente A e B e observe as medidas dos segmentos AM e MB
- Elimine o ponto M
- Crie um segmento CD concorrente com o segmento AB
- Marque e nomeie o ponto P onde os segmentos se interceptam (janela 2)
- Movimente o segmento AB e veja o que acontece com o ponto P.

Construção 2

- Crie um triângulo ABC (janela 3)
- Meça os lados AB, BC e AC
- Verifique se o triângulo é escaleno e transforme-o num triângulo isósceles e depois em equilátero.

Construção 3

- Desenhe um triângulo isósceles do seguinte modo:
- Crie um segmento de reta AB
- Ache a mediatriz do segmento AB (Janela 5)
- Marque um ponto C sobre a mediatriz, diferente do ponto de intersecção entre a mediatriz e o segmento
- Crie um triângulo unindo os pontos A, B e C
- Esconda a mediatriz (janela 11)
- Meça os lados do triângulo
- Movimente qualquer um dos pontos e observe as medidas dos lados
- Tente transformar o triângulo ABC em um triângulo escaleno.
- Conseguiu ou não? Justifique.

Construção 4

- Crie e nomeie um ponto O
- Crie uma semi-reta r de origem O (janela 3)
- Crie uma semi-reta s , distinta de r , de origem O
- Crie um ponto A sobre r e um ponto B sobre s
- Marque o ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 10)
- Meça o ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 9)
- Obtenha a bissetriz do ângulo $\widehat{AOB}$ (janela 5)
- Marque um ponto M sobre a bissetriz, e calcule a medida dos ângulos $\widehat{AOM}$ e $\widehat{MOB}$
- Movimente a semi-reta r e verifique o que acontece com os ângulos $\widehat{AOB}$, $\widehat{AOM}$ e $\widehat{MOB}$.

Construção 5

- Crie um triângulo ABC
- Meça cada um de seus ângulos
- Classifique o triângulo quanto a medida de seus ângulos
- Obtenha triângulos eqüiângulos, obtusângulos, acutângulos e retângulos a partir do triângulo inicial.

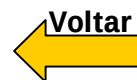
Construção 6

- Crie um ponto P e uma reta s que passe por P
- Crie um ponto Q sobre a reta s
- Construa duas circunferências de raio PQ, com centros em P e em Q (janela 4)
- Marque e nomeie o ponto R de uma das intersecções das duas circunferências
- Esconda a reta e as duas circunferências
- Construa o triângulo PQR, e meça seus lados e ângulos
- Classifique o triângulo PQR quanto a seus lados e ângulos
- Movimente os vértices do triângulo e veja o que acontece.

Construção 7

- Crie uma reta r e construa um triângulo ABC com a base AC sobre r
- Crie uma reta s perpendicular à reta r (janela 5), que passe pelo ponto B
- Marque e nomeie o ponto M de intersecção entre r e s
- Esconda as retas r e s
- Crie o segmento BM
- Meça o comprimento da altura e da base do triângulo ABC
- Meça a área do triângulo ABC (janela 9)
- Calcule a razão entre a altura e a área do triângulo ABC (h/A) utilizando a função calculadora (janela 9)
- Movimente o vértice B e observe o que acontece. O que isso significa?
- Agora movimente o vértice C. Foi obtido o mesmo resultado? Explique.

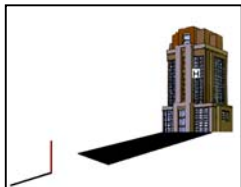
Grupo 2 - Semelhança de Triângulos



Obs: Para se prosseguir com as atividades desse grupo, é necessário que o educando já esteja familiarizado com as funções do Cabri Geomètre II.

Situação Problema I

Num dia de sol um garoto deseja descobrir a altura de um prédio dispondo apenas de uma fita métrica e uma vareta de dois metros. Sabendo que o menino não pode subir no prédio para medi-lo e que em determinado horário a sombra do prédio é de 30 m e a sombra da vareta é de 3 m, como ele poderia medir a altura do prédio?



Construções com o Cabri Geomètre

Construa um triângulo ABC.

Com “Distância Comprimento” (janela 9), calcule as distâncias entre os vértices do triângulo ABC. Edite-as com o Ponteiro como “a=”, “b=”, “c=”, respectivamente as medidas correspondentes aos lados opostos dos ângulos A, B e C.

Faça as marcas de ângulos nos vértices do triângulo “Marca do ângulo” (janela 10) e modifique-as com a opção “Modificar Aparência” (janela 11), deixando cada marca diferente de outra.

Calcule as medidas dos ângulos A, B e C (janela 9).

Repita os passos anteriores, fazendo um triângulo menor mas com os mesmos ângulos e colocando uma apóstrofe em todas as letras do triângulo. Exemplo ABC primeiro triângulo, será A'B'C' no segundo triângulo.

Com a “Calculadora” (janela 9), calcule as razões entre a e a', b e b', c e c', p e p' (p, perímetro). Transporte os resultados para a área de trabalho, clique duas vezes sobre o texto com o ponteiro para abrir a caixa de edição e digite cada expressão, a/a' ; b/b' , etc.

Questões

01- Podemos relacionar de alguma forma a situação problema anterior com a semelhança de triângulos? Como?

02- Utilizando o conceito de semelhança de triângulos é possível determinar a altura do prédio? Qual seria altura do prédio?

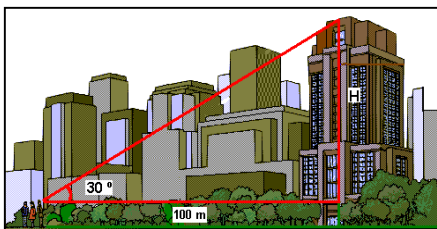
Grupo 3 - Razões Trigonométricas

Voltar



Situação Problema II

Um engenheiro precisa determinar a altura de um prédio, possuindo um teodolito ele monta um esquema como na figura abaixo. De posse dessas informações seria possível determinar a altura do edifício?



Construções com o Cabri Geomètre

Construa um segmento AB (janela 3).

Pelo vértice A construa uma reta perpendicular ao segmento AB (janela 5).

Construa um triângulo retângulo CAB clicando sobre um ponto C da reta perpendicular, depois sobre o ponto A e finalmente sobre o ponto B.

Calcule as distâncias entre os vértices do triângulo CAB. Edite-as com o ponteiro como "a=", "b=" e "c=", respectivamente às medidas correspondentes aos lados opostos aos ângulos A, B e C.

Faça as marcas dos ângulos nos vértices do triângulo (janela 10) e modifique-as com a opção "Modificar Aparência" (janela 11).

Calcule as medidas dos ângulos (janela 9).

Calcule as expressões b/a , c/a , e b/c , transportando-as para a área de trabalho e editando-as com o ponteiro.

Marque um ponto D sobre o segmento ABC. Trace por D uma reta paralela ao lado AC e obtenha o ponto E de intersecção com a hipotenusa BC. Temos um novo triângulo BDE, com ângulo reto em D, semelhante ao triângulo CBA.

Repita os passos 4 a 7 para triângulo BDE.

Questões

01- Conhecendo as razões trigonométricas, como poderíamos determinar a altura do edifício?

02- Qual seria a altura do edifício?

4.3.2 Página do Projeto 2

PROJETO DE ENSINO DE MATEMÁTICA **Análise Combinatória e Probabilidade**

O IMPREVISÍVEL COMANDA O ESPETÁCULO

AUTORES: LISANDRO, LUCIANA e LUCICLER

INTRODUÇÃO

O estudo do Projeto de Ensino iniciou-se em março de 2002 no 4º ano do curso de Ciências - Habilitação em Matemática na FAFIPA - Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Paranaíba - Paraná.

A escolha do tema "Análise Combinatória e Probabilidade" deu-se em função da dificuldade da equipe e dos demais acadêmicos do curso nesse assunto.

Por se tratar de um tema muito amplo, restringimos o nosso estudo às noções das Técnicas de Contagem e Probabilidade, utilizando para isso os jogos de azar e senhas, procurando relacionar o conteúdo ao cotidiano dos alunos.

Realizamos a pesquisa em livros e para obter novas idéias recorremos à Internet. No entanto, encontramos apenas informações teóricas. Finalmente, com o auxílio da professora orientadora Tania Marli Rocha Garcia, elaboramos o Projeto de Ensino.

OBJETIVOS

- Estimular o aluno pensar produtivamente, desafiando e motivando-o a querer resolver situações problemas que o envolvam;
- Contribuir no desenvolvimento da habilidade de elaborar um raciocínio lógico, para que o aluno possa propor boas soluções às questões que surgem no dia-a-dia;
- Motivar os alunos a reverem o seu raciocínio, para que possam preparar-se para lidar com situações novas, incentivando-os a tomarem a iniciativa na resolução e revisão dos problemas;
- Despertar o interesse do aluno pelo ensino da Matemática, tornando a aula desafiadora;
- Desenvolver o estudo das possibilidades em vários jogos, destacando ainda o cálculo estimado, ligado a situações reais.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Iniciamos o projeto com um breve comentário sobre jogos e em especial, o jogo da Mega-Sena.

Entregamos a cada aluno uma cartela desse jogo, onde os mesmos simularam uma apostas. Explicamos que a simulação do sorteio seria realizada no final da aula, após terem sido abordados os conceitos necessários para uma melhor compreensão do conteúdo de Probabilidade. Perguntamos aos alunos se conheciam algum jogo de azar e se já participaram de algum.

Utilizando o verso da cartela do jogo da Mega-Sena, destacamos a importância de sua leitura e fizemos alguns questionamentos, onde esclarecemos algumas informações importantes relacionadas a esse jogo. Direcionando o projeto para os jogos de azar, demos ênfase ao conteúdo de Probabilidade, destacando a sua história.

Para uma melhor compreensão do conteúdo em suas principais definições, aplicamos atividades envolvendo [moedas, dados e jogos de loteria](#).

Destacamos que a probabilidade observada nessas atividades aproxima-se da probabilidade teórica quanto maior for o número de lançamentos realizados.

Através de situações-problema abordamos os processos de contagem, formalizando o conceito e o cálculo do número de Permutações de um grupo, apresentando também o conceito de Fatorial. Utilizando a formação de senhas, deduzimos a fórmula para o cálculo do número de Arranjos Simples. Realizamos a simulação do sorteio da Mega-Sena e verificamos os "ganhadores".

Pedimos para que os alunos calculassem, com as informações que obtiveram até aqui, as probabilidades de acertar o jogo da Mega-Sena e comparassem o resultado obtido com o informado no verso da cartela oficial do jogo.

Revisamos o cálculo realizado pelos alunos e perguntamos se havia algo de diferente do cálculo realizado nos exercícios anteriores. Observaram que sim.

Verificamos então que havia um problema quanto à natureza dos grupos formados. No caso do jogo, se mudar a ordem dos números de uma aposta ou do sorteio, eles não se alteram, o que não acontecia com as senhas. Diferenciamos os Arranjos Simples desse outro tipo de agrupamento, que é a Combinação Simples. Neste momento formalizamos a definição de Combinação Simples.

Para que os alunos entendessem como é feito o cálculo da probabilidade de acerto do jogo da Mega-Sena, utilizamos uma demonstração onde foram escolhidos apenas 3 números entre 5. Demonstramos como é a representação da fórmula para o cálculo do número de Combinações, utilizando o Fatorial.

Encerramos o projeto apresentando outros contextos em que a Probabilidade pode ser utilizada, mostrando assim a utilidade e importância desse conhecimento em várias situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro momento que nos reunimos para falar sobre o projeto, o tema "Análise Combinatória e Probabilidade" foi bem aceito por todos os componentes da equipe, pois é um tema que aborda assuntos relacionados com a realidade e nos permite fazer um paralelo entre os conhecimentos informais e conceitos matemáticos.

Após a fase de estudos e pesquisas, realizamos a apresentação do projeto na faculdade, em forma de "mini-curso".

Durante a apresentação percebemos que o ambiente era favorável para o desenvolvimento dos conteúdos, contando com a atenção e participação dos alunos.

Concluímos que a utilização de jogos em sala de aula pode se tornar uma maneira eficaz de familiarizar o aluno com o mundo probabilístico e percebemos que quando trabalhamos com materiais, tais como moedas, dados, jogo da Mega-Sena, proporcionamos uma correspondência simples e direta do conhecimento formal com o cotidiano.

Em análise geral sobre o projeto, constatamos que esta etapa foi de suma importância, pois nós crescemos em conhecimento e de alguma forma auxiliamos o desenvolvimento dos alunos com quem trabalhamos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMINI, David. *As Matemáticas*. Rio de Janeiro: Life, 1965.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA DO BRASIL PUBLICAÇÕES LTDA. (CD Room), 1998.

HELP Sistema de Consulta Interativa. *Matemática*. São Paulo: Klick, 1995.

SILVA, D. J.; FERNANDES, V. S. *Matemática*. São Paulo: IBEP, 1997.

SMOOTHEY, Marion. *Atividades e Jogos com Estimativa*. Trad. Sérgio Quadros. São Paulo: Scipione, 1998.

TAHAM, Malba. *Didática da Matemática*. 2º vol. São Paulo: Saraiva, 1962.

TELECURSO 2000, vol. 3, 2º grau. São Paulo: Globo, 1996.

TROTTA, Fernando. *Matemática por assunto*. São Paulo: Scipione, 1988.

[Voltar](#)

1. JOGO DOS DADOS

Os alunos em grupos devem fazer o lançamento simultâneo de dois dados e somar as faces obtidas.

Cada aluno pode apostar em uma das possíveis somas das faces dos dados.

Os dados devem ser lançados 30 vezes e os resultados obtidos devem ser anotados na tabela abaixo.

O vencedor é aquele que acertar a soma que mais se repetir.

Somas Possíveis	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultados Obtidos											

Após o jogo, os alunos deverão responder as seguintes questões:

- Qual o número de resultados possíveis?
- Qual equipe tem mais chance de vencer?
- Qual o resultado da equipe vencedora?
- Preencha o quadro a seguir com as possíveis somas das faces, e avalie as possibilidades, para responder às próximas questões.

+	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

- Qual a probabilidade de sair soma menor que 5?
- Qual a probabilidade de se obter a soma 5?
- Qual a probabilidade de se obter números iguais nas duas faces?
- Nos cassinos existe uma jogada premiada chamada "olhos-de-serpente", cuja soma das faces de dois dados é 2. Qual a probabilidade de se obter essa jogada?

2. JOGO DAS MOEDAS

CC						
CK						
KK						

- Formem um grupo de três alunos e façam o lançamento simultâneo de duas moedas 20 vezes e anatem os resultados na tabela acima, considerando: cara, cara (CC); cara,coroa (CK) e coroa,coroa (KK).
- Quais as possibilidades de resultados?
- Qual a opção vencedora no seu grupo?
- O que você acha que acontecerá com o resultado se as moedas forem lançadas mais 50 vezes?
- Qual a explicação para este acontecimento?
- Monte uma tabela para verificar as possibilidades de acerto.
- Analisando a tabela e os resultados dos demais grupos, você pode explicar o porquê desses resultados?

3. JOGO DA MEGA-SENA

- Faça sua aposta no jogo da Mega-Sena, escolhendo 6 números aleatoriamente.
- Como e quem pode apostar?
- Qual o preço das apostas se você escolher 6 números?
- O que vai acontecendo com o valor das apostas conforme vai aumentando a quantidade de números escolhidos? Como você explicaria esse aumento?
- Quais os prêmios e como são distribuídos entre os apostadores da Mega-Sena?

Outros questionamentos:

- Calcular a probabilidade de acerto do jogo da Mega-Sena e comparar com o informado no verso da cartela.
- Esse cálculo tem algo de diferente com o efetuado nos exercícios anteriores, onde foram utilizadas senhas?
- Por que ao fazer uma aposta com 6 números o valor é R\$ 1,00 e com 10 números é R\$ 210,00?
- Como é calculado o número de possibilidades de acerto de um jogo onde são escolhidos 3 número dentre 5? (MINI-MEGA-SENA)

4.3.3 Página do Projeto 3

Desvendando o mundo das matrizes.

1-Autores

Alessandra
Ereni
Fernanda
Fernanda Rafaela
Kássia

2-Introdução

Este projeto foi desenvolvido na Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí, pelas acadêmicas acima citadas durante o curso de habilitação em matemática (5º ano).

Para a realização deste trabalho – que visa atender alunos do ensino médio – fizemos pesquisas na Internet, em livros didáticos e contamos com o auxílio da professora Tânia Marli Rocha Garcia.

Procuramos evitar o tipo de aula onde a participação dos alunos se restringe a ouvir, copiar e resolver exercícios mecanicamente, por entender que não despertam o interesse dos mesmos, nem fazem com que busquem informações e conhecimentos, além dos que o professor lhes oferece.

Procuramos estruturar nosso projeto de modo a envolver o educando no processo ensino/ aprendizagem, com atividades contextualizadas que levem os mesmos a pensar e a construir conhecimento.

3-Objetivos

- a) Relacionar questões sobre situações diversas com os conteúdos de Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares, viabilizando a assimilação dos mesmos, de uma forma que integre a realidade do aluno com a teoria transmitida na escola.
- b) Contribuir para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos e despertar seu interesse pelos conteúdos e por questões sociais que fazem parte de sua vida e da comunidade em que vive.

4-Descrição do Projeto

O projeto de ensino Desvendando o mundo das matrizes conta com: Introdução, Justificativa, Objetivos, Fundamentação Teórica, Encaminhamento Metodológico, Avaliação, Atividades e Bibliografia.

4.1 Fundamentação teórica:

Para a elaboração da fundamentação teórica utilizamos dados retirados da Internet e complementamos com conteúdos de livros didáticos do ensino médio.

Também abordamos a história das matrizes fazendo uma relação passado/presente da utilização dos conteúdos que trabalhamos.

4.2 Encaminhamento metodológico:

O trabalho em sala de aula foi dividido em 4 etapas:

1º) Exploramos os quadrados mágicos, visando despertar o interesse dos alunos e abordamos a história das matrizes, a organização de dados numéricos em tabelas e o conceito de matriz.

2º) Através de situações – problemas trabalhamos tipos de operações com matrizes.

3º) Nesta etapa exploramos sistemas lineares 2×2 ; Determinantes de matrizes 2×2 e regra de Cramer para a resolução de sistemas lineares 2×2 , partindo do conhecimento que os alunos já possuíam.

4º) Para finalizar abordamos os conteúdos da etapa anterior numa matriz 3×3 .

4.3 Avaliação:

Propusemos uma avaliação constante através da realização de atividades em sala e da participação dos alunos durante a apresentação do projeto, ao invés das "provas" que normalmente são realizadas pelos professores nas salas de aulas.

4.4 Anexos (atividades):

Atividade – 1

Com o jogo de quadrados numerados e a base, matriz quadrada de ordem 4, distribua os quadrados de forma que a soma de suas linhas, colunas e diagonais sejam 38.

Atividade – 2

A partir da situação apresentada a seguir, resolva as questões abaixo.

No jogo-treino da seleção de futebol inter classe do Colégio Esperança, experimentaram-se 3 extremas-esquerdas A, B e C. Verificou-se que o jogador A participou de 8 jogadas: perdeu 2, ganhou 3 e dividiu 3. O jogador B participou de 6: perdeu 3, ganhou 2 e dividiu 1. O jogador C participou de 9 jogadas: perdeu 7, ganhou 1 e dividiu 1.

- Organize uma tabela com os dados apresentados no problema:
- Organize os dados da tabela em uma Matriz.

Atividade – 3

Montar uma tabela que dê a produção da Fazenda Santa Maria por produto e por região nos dois anos conjuntamente:

Produção de grãos (em milhares de toneladas) durante o primeiro ano Paranavaí, 1999				
	soja	feijão	Arroz	milho
Região A	3000	200	400	600
Região B	700	350	700	100
Região C	1000	100	500	800

Produção de grãos (em milhares de toneladas) durante o segundo ano Paranavaí, 2000.				
	Soja	feijão	arroz	milho
Região A	5000	50	200	0
Região B	2000	100	300	300
Região C	2000	100	600	600

Atividade – 4

Consideremos agora a seguinte situação:

Existem muitos incentivos para se incrementar a produção, condições climáticas favoráveis etc, de tal forma que a previsão para a safra do terceiro ano será o triplo da produção do primeiro. Elabore uma tabela, apresentando a estimativa de produção deste último ano.

Escreva as operações realizadas e os resultados obtidos nesta atividade em forma de matrizes.

Atividade – 5

Uma indústria fabrica três modelos diferentes de televisores. A tabela I mostra o número de teclas e alto-falantes usados em cada aparelho A, B e C, e a tabela II mostra a produção que a fábrica planeja fazer para os meses de novembro e dezembro:

TABELA I

	A	B	C
Teclas	10	12	15
Alto-falantes	2	2	4

TABELA II

	Novembro	Dezembro
A	800	2000
B	1000	1500
C	500	1000

Quantas teclas e quantos alto-falantes serão necessários para a produção dos dois meses?

Atividade – 6

Misturam-se dois tipos de leite, um com 3% de gordura e outro com 4% de gordura para obter, ao todo, 80 litros de leite com 3,25% de gordura. Quantos litros de leite de cada tipo foram misturados?

Além destas atividades que foram utilizadas para a exploração dos conteúdos, colocamos também exercícios de fixação que foram retirados de livros didáticos.

5 - Considerações finais

A elaboração deste projeto nos proporcionou uma visão diferente dos conteúdos que aprendemos no 2º grau e que também vimos na faculdade.

Também tivemos a oportunidade de apresentá-los aos alunos da Fafipa de um modo diferente, levando os alunos a participarem.

Percebemos que desta forma há um maior interesse e aprendizagem por parte dos alunos.

6 – Bibliografia

BONJORNO; GIOVANNI; VISSOTO; LAUREANO. **Matemática e Vida 2º grau**. Volume 2, São Paulo: Editora Ática, 1993. p. 243-244.

GIOVANNI, JOSÉ RUY; BONJORNO, JOSÉ ROBERTO; Jr., JOSÉ RUY GIOVANNI. **Matemática Fundamental 2º grau**. São Paulo: Editora FTD. p. 169-181.

PIERRO NETTO, S.; ALMEIDA, N.S. **Matemática Curso Fundamental 2º Grau**. Volume 2. São Paulo: Scipione.

FERNANDES, V.P.; YOUSSET, A.N. **Matemática para o 2º Grau Curso Completo**. São Paulo: Scipione.

SILVA, C.X.; BANETO FILHO, B. **Toda Matemática**. São Paulo: Editora Ática.

BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. **Matemática**. Volume 2: versão alfa. 2. ed. rev e ampl. São Paulo: Moderna, 1995. p. 185 – 186.

TROTTA, FERNANDO; IMENES, LUIZ MARCIO PEREIRA; JAKUBOVI, JOSÉ. **Matemática Aplicada. segundo grau**. Ed. Moderna. São Paulo, 1979. pág. 210, 211, 212, 215, 216, 218, 219.

<http://www.queb.com.br>

<http://jurere.mtm.ufsc.br/~taneja/formulas/indices/inddet.html>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-3.htm>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-4.htm>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-5.htm>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-6.htm>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-8.htm>

<http://www.terra.com.br/matematica/arg.12-9.htm>

4.3.4 Página do Projeto 4

Projeto de Ensino Geometria Plana – Triângulos “Será que a Geometria Plana está relacionada com a minha vida?”	
Equipe: Catarina, Eliane e Renata	
Introdução	
	Escrevemos esse projeto para tornar a geometria plana significativa para você, ajudando a assimilar novos conhecimentos e habilidades através de atividades práticas com material concreto.
	Acreditamos que ele vá ajudá-lo a aplicar a matemática no seu dia a dia, estimulando-o a discuti-la com seus colegas. Certamente você irá descobrir novos caminhos e novas soluções para as diversas situações geométricas que ela aparece. Por isso desenvolvemos esse trabalho para que você acompanhe os exercícios e tente resolvê-los.
Objetivos	
	• Obter conhecimento sobre o estudo da geometria plana e assim demonstrar alguns conceitos de ponto, reta e plano. • Identificar os principais polígonos e seus vértices, lados e ângulos internos e externos, classificando-os em convexos e não convexos. • Reconhecer a hipotenusa e os catetos em um triângulo retângulo e deduzir o teorema de Pitágoras, aplicando-o no cálculo de medidas desconhecidas dos lados de um triângulo retângulo. • Reconhecer triângulos semelhantes como aqueles que têm ângulos respectivamente congruentes e lados homólogos proporcionais.

Atividades do Projeto

Construção da caixinha (dobradura)

Pedir aos alunos que recortem um pedaço de papel no formato de um quadrado, para que através de dobradura, seja confeccionada uma caixa de papel.

Durante a construção da caixa estaremos explorando alguns conceitos de geometria plana como: ponto, reta, mediatriz, mediana, semelhanças, proporção, polígono inscrito, retas paralelas, ângulos e teorema de Pitágoras.

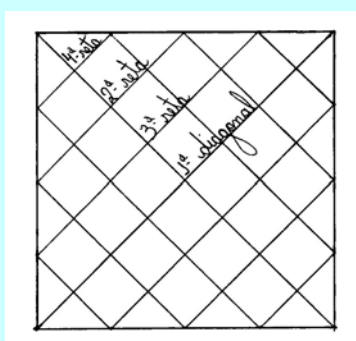


Figura 1

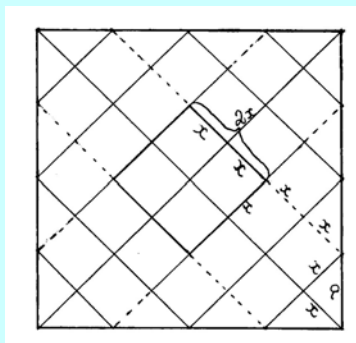


Figura 2

- 1º- Trace as duas diagonais do quadrado.
- 2º- Leve todos os vértices até o ponto médio das diagonais e marque as dobras.
- 3º- Leve cada vértice até o ponto médio das dobras paralelas obtidas no passo anterior.
- 4º- Verifique se o papel ficou quadriculado conforme a figura 1.
- 5º- Recorte apenas onde está pontilhado, conforme a figura 2.
- 6º- Agora monte a caixa, que terá como base o

Para trabalhar com o Teorema de Pitágoras, propor a seguinte questão:

“É possível escolher o tamanho da caixa a ser construída?”

Chamando de y a medida do lado do quadrado inicial, basta descobrir qual será a relação entre essa medida e a medida x da altura da caixa.

A partir daí é possível construir a caixa do tamanho que quiser.

Outra questão que pode ser trabalhada:

“Qual a relação entre a medida y do lado do quadrado inicial e a capacidade da caixa construída?”

Ladrilhamento

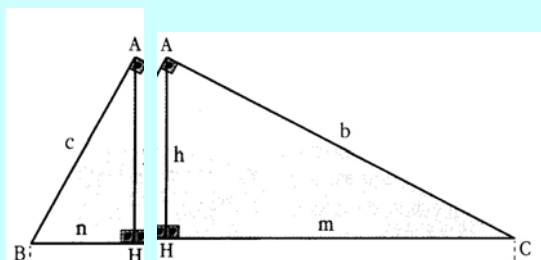
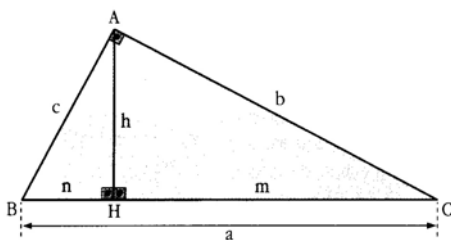
Cada equipe receberá um kit com várias formas geométricas regulares (triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, heptágono e octógono, etc...), para formarem ladrilhamentos, verificando os ângulos internos e externos, analisando os submúltiplos de 360° e os encaixes dos ângulos obtidos. Além destes, trabalha-se também os conceitos de: polígonos convexos, polígonos não-convexos e as classificações dos triângulos.

Pede-se aos alunos que construam ladrilhos com este material a partir de então questione-os, quanto as possíveis formas de, construir um ladrilhamento. Ou seja, analisando o que ocorre com os ângulos das figuras depois de ladrilhados.

Relações Métricas no Triângulo Retângulo

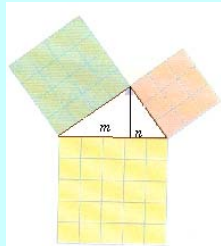
Nos dois triângulos retângulos, trace a altura relativa a hipotenusa e marque os elementos de cada figura. Em seguida corte a altura traçada em um deles, obtendo dois novos triângulos.

Comparar os três triângulos obtidos e, através dos conceitos de semelhança, encontrar as relações métricas envolvendo os catetos, a hipotenusa, a altura e os segmentos m e n , sobre a hipotenusa.



Teorema de Pitágoras

Será entregue um mosaico como o da figura a seguir. Utilizando o cm como unidade de medida de comprimento e o cm^2 como unidade de medida de área, observe que o triângulo tem lados medindo 3, 4 e 5 cm.



1. Encontre as medidas da altura relativa a hipotenusa e dos segmentos m e n .
2. Calcular a área dos quadrados referentes a: hipotenusa, cateto maior, cateto menor.
3. Questionar os alunos se existe alguma relação entre essas áreas.
4. Representando a medida da hipotenusa pela letra a e dos catetos pelas letras b e c , representar essa relação algebricamente.

5. Calcule a área dos retângulos abaixo:



altura: m
base: a
área:



altura: n
base: a
área:

Existe alguma relação entre essas áreas e as áreas dos quadrados obtidas anteriormente?
Escrever essas relações algebricamente.



altura: h
base: a
área:



altura: b
base: c
área:

Existe alguma relação entre as áreas desses dois retângulos?
Escrever essa relação algebricamente.

Considerações Finais

Direcionamos as nossas idéias para que os alunos estivessem possibilidade de construir seus próprios conceitos sobre o tema apresentado.
 Nossa proposta foi fazer o aluno sentir necessidade de buscar conhecimento, por isso nosso projeto continha várias atividades investigativas.
 Percebemos que o processo ensino aprendizagem é bem mais eficaz quando os professores se tornam mediadores do conteúdo, enriquecendo-o com atividades práticas.
 Os objetivos do projeto foram atingidos, tendo em vista os resultados verificados pelos alunos bem como empenho despendido pelos integrantes do grupo para realização do mesmo.

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria Euclidiana Plana**. Rio de Janeiro: Copyright, 2000.
- JOTA, João Carlos Putnoki. **Elementos de Geometria. Desenho Geométrico**. Volume 1. São Paulo: Scipione, 1989
- HOGBEN, Lancelot. **Maravilhas da Matemática**. Tradução: Paulo Moreira da Silva, Roberto Bens e Henrique. Porto Alegre: Globo, 1970.
- BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria Euclidiana Plana**. Coleção do Professor de Matemática (Sociedade Brasileira de Matemática) São Paulo: Copyright, 1994 – 4ª edição.
- JUNIOR, Oscar Gonçalves. **Geometria Plana e Espacial**. São Paulo: Scipione, 1991 – 2ª edição.
- SOUZA, Maria Helena de – SPINELLI, Walter . **Matemática**. São Paulo: Ática, 1999.
- TROTA, Fernando – JACUBOVIC, José – IMENES, Luiz Márcio Pereira. **Matemática Aplicada: 1ª série, 2º Grau**. São Paulo: Moderna, 1979.
- EVES, Howard. **Tópicos de História da Matemática. Geomtria**. São Paulo: Atual, 1992. p.59.
- GERDES, Paulus. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992. p. 13.

4.3.5 Página do Projeto 5

A Geometria das Embalagens

Geometria Espacial Volume dos Sólidos Geométricos

Equipe: Amanda, Camila, Flávia, Kátia, Rebeca e Rosane

Introdução

A compreensão matemática, desde os primórdios, faz parte de um processo histórico-social. Na era da globalização é importante que a educação se efetive através de uma dinâmica em que a teoria oriente a ação como meio de transformação.

O simples fato de os jovens estarem em permanente convívio social, interagindo com informações e vivências diversas, os faz possuidores de conhecimentos e experiências valiosas. Essa vivência conquistada, encontrará, no professor, o elo para chegar a novas informações, desta vez de forma sintetizada, podendo, daí, construir ou aprofundar conhecimentos.

Pensando nisso, utilizamos embalagens para relacionar os conhecimentos matemáticos à realidade. A partir da observação das embalagens, pretende-se fazer um estudo da geometria espacial, analisando as formas geométricas comumente encontradas no mercado, analisando o material utilizado para sua construção, quanto a qualidade, custo e praticidade de manuseio. A preocupação maior é de mostrar um trabalho que evidencie alguns vestígios de mudanças na maneira de pensar sobre a geometria espacial, em que os educandos aprendam a relacionar a geometria trabalhada em sala de aula com a geometria encontrada nas embalagens e outros objetos. Dentro da Geometria Espacial, damos ênfase aos seguintes tópicos:

- Conceitos relativos a Prismas, Pirâmides, Cilindros, Cones e Esferas.
- Noções de volume e superfície dos sólidos geométricos.

Objetivos

- Desenvolver os conceitos de Geometria Espacial, especialmente o volume dos sólidos geométricos, a partir do estudo de embalagens.
- Estudar as formas de calcular o volume dos sólidos geométricos a partir da construção de recipientes de diversos formatos e da comparação das capacidades desses recipientes.

Encaminhamento metodológico do conteúdo

1a. Etapa: Observação e comparação de embalagens.

Propor aos alunos uma visita ao supermercado para observar e comparar embalagens, coletando informações sobre os seguintes itens:

- Formas mais frequentes;
- Materiais utilizados na confecção das embalagens;
- Praticidade;
- Meios utilizados para chamar a atenção do consumidor;
- Informações dos rótulos.

A partir das informações coletadas, fazer uma retrospectiva histórica sobre embalagens, utilizando alguns slides, comparando as embalagens atuais com outras mais antigas e discutir sobre os motivos que levam a essas mudanças (questões econômicas, principalmente).

Relacionar os formatos das embalagens com os sólidos geométricos e verificar que os volumes dos sólidos podem ser obtidos através do cálculo da capacidade de embalagens que tenham o mesmo formato interno do sólido.

2a. Etapa: Volume do prisma de base quadrada.

Utilizando papel cartão, propor aos alunos que construam uma embalagem em forma de prisma de base quadrada. Os alunos, organizados em grupos, deverão planejar essa construção, a partir dos conhecimentos que tem e com o auxílio do professor.

Em seguida os alunos deverão preencher a embalagem com cubinhos de madeira de 1 cm³ do Material Dourado, a fim de perceber a relação entre a capacidade da embalagem e o volume do prisma que tem a mesma forma e encontrar uma forma de calcular a medida desse volume, que seria multiplicar a área da base pela altura. Escrever essa forma de modo algébrico.

Em seguida, propor aos alunos que discutam a seguinte questão: a forma de medir o volume do prisma de base quadrada pode ser utilizada para medir o volume de outros sólidos?

3a. Etapa: Volume de prismas com outras bases e volume do cilindro

A partir da questão final da etapa anterior, discutir com os alunos que, dois sólidos tem o mesmo volume, se ocuparem o mesmo lugar no espaço.

Questionar: se dois prismas tiverem a mesma área da base e a mesma altura, os volumes são os mesmos ou não?

Para responder a essa questão, propor aos alunos que construam outras embalagens semelhantes àquela construída antes, mas com outras bases, ou seja, com a mesma área da base e mesma altura. Preencher as embalagens com arroz e comparar as capacidades, concluindo que são as mesmas, e que vale a forma de cálculo obtida anteriormente.

Questionar aos alunos se há semelhanças entre os prismas e o cilindro. Verificar que o cilindro pode ser comparado a um prisma, pois tem as mesmas características, com diferenças apenas na forma das bases.

Propor a construção de uma embalagem cilíndrica, com mesma área da base e mesma altura das anteriores, e repetir a comparação feita anteriormente para verificar o cálculo para o volume do cilindro.

Escrever todas as formas de modo algébrico.

Obs: Nessa etapa, para as construções, os alunos utilizarão vários conceitos de geometria plana, como cálculo de área de figuras planas, comprimento da circunferência, etc.

4a. Etapa: Volume de pirâmides e cones

A partir das idéias trabalhadas anteriormente, perguntar aos alunos se ele tem alguma idéia sobre como calcular o volume de pirâmides e de cones.

A partir de suas observações, propor a eles que façam uma comparação com as embalagens construídas na etapa anterior.

Para isso os grupos deverão construir uma embalagem em forma de pirâmide e uma em forma de cone, com a mesma área da base e a mesma altura das embalagens anteriores.

Preencher as embalagens com arroz e fazer a comparação com os prismas e com o cilindro, verificando que a pirâmide e o cone tem volume correspondente a um terço do volume do prisma e do cilindro. Definir a forma de cálculo e escrever algebricamente.

Obs: Para fazer as construções da pirâmide e do cone serão necessários vários conhecimentos como relações métricas na pirâmide, áreas de polígonos, de círculo e de setor circular.

5a. Etapa: Volume da Esfera

Para verificar o volume da esfera, propor aos alunos que façam a comparação com o volume de um cone que tenha como raio da base e como altura, a mesma medida do raio da esfera.

Utilizar uma semi-esfera em isopor para fazer essa comparação e construir com os alunos o cone necessário.

Verificar que para preencher a semi-esfera é necessário utilizar duas medidas do cone construído.

Definir então a forma para o cálculo da esfera e escrever algebricamente.

6a. Etapa: Construindo embalagens

Como atividade final e também para avaliação, propor aos alunos que cada equipe crie, planeje e construa uma embalagem para um produto, levando em conta critérios como praticidade, design e capacidade. Cada equipe deve elaborar também o rótulo da embalagem e fazer a propaganda do produto.

Considerações Finais

Nosso principal objetivo, desde a escolha do tema até a apresentação do trabalho, era que conseguíssemos transmitir a idéia de que o ensino de Matemática está muito mal elaborado, tornando a aprendizagem dessa disciplina, muitas vezes difícil e até excludente, já que é comum ouvirmos dizer que a Matemática é para os “gênios”.

Não podemos apontar “culpados” por essa situação, pois existem vários elementos a serem considerados. O que pretendíamos era apontar alguma contribuição para esse melhorar esse quadro.

Dentro da proposta de trabalhar geometria, mais especificamente, volume de alguns sólidos, nosso objetivo era mostrar as ligações existentes entre alguns sólidos geométricos e que estas ligações permitem ao aluno chegar ao conceito de volume, bem como deduzir as fórmulas para cálculo.

Contudo, acreditamos que o objetivo do projeto foi alcançado, pois percebemos que os participantes das aulas que ministramos (em uma ocasião alunos do ensino médio e em outra para professores de matemática) compreenderam a idéia. Os professores afirmaram que acreditam que esta proposta poderá ser aplicada em sala de aula com bons resultados.

Bibliografia consultada

Baruffaldi, R. e Oliveira, M. N. – **Fundação de Tecnologia de Alimentos**. V. 3. São Paulo: Ed. Atheneu, 1998.

Bongiovanni. Vincenzo et alli. **Matemática e vida**. São Paulo: Ed. Ática, 1993.

Carvalho, T. M. **Matemática 2º. Ciclo**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas (Instituto de Documentação, Serviços de Publicação), 1969.

Evangelista, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 1994.

Eves, H. **Tópicos de história da matemática**. São Paulo: Ed. Geometria Ltda, 1996.

Fundação, Roberto Marinho. **Telecurso 2000 – Matemática de 2º grau**. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1987.

Gava, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Nobel, 1984.

Giovanni, J. R. Dante, R. **Matemática 2º grau – teoria, exercícios e aplicações**. São Paulo: Editora FTD, 1988.

Lemos, A.A. et alli. **Matemática 2º grau**. São Paulo: Ed. Moderna, 1949.

Madi, L. F. C. **Influência da embalagem na combinação de produtos alimentícios**. V. 18. Campinas: Ed. ITAL, 1981.

Marcondes, O. **Geometria – para uso dos alunos de ciclo do curso de matemática média**. São Paulo: Ed. Brasil S.A., 1969.

CAPÍTULO 5

O FUTURO PROFESSOR FRENTE À INTERNET: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Neste capítulo, retomando a pergunta norteadora, apresento a análise das transcrições dos *encontros para discussão* e do material produzido pelos alunos-estagiários.

A finalidade dessa pesquisa é recolher elementos que possam subsidiar a inserção das novas tecnologias nos programas de formação inicial de professores de Matemática. Desse modo, busquei identificar aspectos importantes da utilização da tecnologia informática, mais especificamente da Internet, no contexto de um trabalho com projetos.

Partindo da pergunta: *Como os futuros professores exploram e re-significam os recursos disponíveis na Internet, num trabalho de planejamento e divulgação de um projeto de ensino de Matemática?*, passei a analisar as transcrições dos *encontros para discussão* e o material produzido pelos alunos-estagiários, buscando temas recorrentes nas falas dos mesmos e outros elementos que pudessem auxiliar a compreensão dos fatos.

O texto está dividido em dois blocos: no primeiro tentei evidenciar o que ocorre quando os futuros professores atuam como *usuários* de alguns recursos da Internet, compreendendo-a como um *espaço a ser explorado*; no segundo, procurei evidenciar os sentimentos e impressões manifestadas pelos futuros professores, quando atuam como *autores*, produzindo e divulgando informações na Internet, agora vista como um *espaço a ser habitado*.

5.1 A Internet como espaço a ser explorado

Desde a sua criação a Internet vem crescendo e disponibilizando um grande número de recursos e serviços aos seus usuários como: transferência de arquivos, correio eletrônico, grupos de notícias e listas de discussão. Dentre as muitas possibilidades de uso desses recursos, destaco a

propagação do conhecimento e intercâmbio de informações, uma vez que na Internet é possível encontrar informações sobre praticamente qualquer assunto.

Com base em minhas observações e análises, apresento o que ocorreu com os alunos-estagiários durante o processo de busca, localização, seleção e tomada de decisões sobre o uso das informações.

5.1.1 Procurando agulhas num palheiro: por onde começar?

Quando se abre o navegador para iniciar a pesquisa na Internet, é comum sentir-se como se estivesse diante de um verdadeiro oceano de informações e encontrar exatamente o que se procura parece ser uma tarefa impossível.

Magdalena e Costa (2003) utilizam a metáfora de *um oceano por cujas ondas podemos surfar*, para descrever o que pode ocorrer quando a Internet é pensada como espaço para busca e pesquisa de informações.

Essa era a situação dos alunos-estagiários que buscavam informações específicas sobre o tema de seu projeto de ensino de Matemática. A princípio, eles recorreram aos sistemas de pesquisa ou de busca, disponíveis na própria Internet, que são ferramentas que permitem procurar informações através da utilização de palavras-chave que descrevem seu tópico. Esse pode ser *um* caminho para quem sabe o tipo de informação que deseja, mas ainda não tem nenhuma referência sobre onde localizá-la.

Mesmo percebendo a multiplicidade de caminhos e rotas que podem ser construídas pelo usuário, quando navega na Internet, a maioria dos alunos-estagiários usou somente os sistemas de busca a que me referi no parágrafo anterior. O que ocorre é que, diante dessa gama de possibilidades, muitos usuários temem se perder, e desse modo, optam por utilizar somente os sistemas de busca.

Outros, porém, não se limitaram a essa possibilidade. Diante de alguns inconvenientes no uso desses sistemas, mobilizaram-se a procura de outras estratégias, como por exemplo, recorrer aos *portais* com temas relacionados à educação e utilizar as referências de sites ali indicadas. Um dos participantes sugeriu uma outra possibilidade para facilitar o trabalho de busca de informações:

O bom seria ter um “banco” de sites. Claro, com sites confiáveis ou ferramentas de busca mais específicas, por exemplo um onde só entrasse produção científica. (Marcos)

Essa iniciativa vem sendo adotada por várias universidades³², que disponibilizam em seu site, em geral no link da biblioteca, o acesso a bancos de teses e dissertações, às publicações da própria instituição e de outras e às produções científicas de seus docentes, alunos e grupos de pesquisa.

Desde os primeiros contatos com a Internet, os participantes se mostraram entusiasmados com as informações e idéias que poderiam encontrar para implementar seu trabalho. Mas logo depois de efetuarem as primeiras pesquisas, eles perceberam que algumas buscas resultavam num grande número de indicações de sites que continham informações a respeito do tema, e as implicações disso.

O nosso tema, a gente teve até uma certa dificuldade porque a gente tá trabalhando com geometria, trigonometria e o GPS [geoposicionamento por satélite]. Então tem muita informação e a gente tem que selecionar, filtrar cada vez mais as informações para que a gente possa utilizar alguma coisa. (Silvio)

Isso provocou uma certa ansiedade em querer consultar todas as indicações. Os grupos até realizaram algumas tentativas, mas logo perceberam que seria necessário dispor de muito tempo para isso e que nem todo material publicado pode realmente ser aproveitado, exigindo uma seleção dos sites a serem consultados.

Alguns participantes vivenciaram a situação inversa, ou seja, de não encontrar, a princípio, as informações que buscavam sobre o tema escolhido para seu projeto, como relata uma das participantes:

Bom, no nosso grupo, foi pela Internet que a gente decidiu mudar o tema; primeiramente a gente tinha pego sobre automóveis e motores e a gente foi pesquisar na Internet, que é a biblioteca maior que a gente tem em mãos, e a gente viu que tinha muito pouca informação. Aí a gente resolveu trocar de tema porque justamente na Internet a gente achou coisa interessante sobre embalagens. Aí então a gente resolveu mudar de

³² Alguns exemplos:

Faculdade de Educação da Unicamp/SP (<http://www.bibli.fae.unicamp.br/>)

Universidade Estadual Paulista – UNESP (<http://www.biblioteca.unesp.br/>)

Universidade Federal do Paraná – UFPE (<http://www.ufpr.br>)

tema, foi aí que a coisa andou melhor. A partir da Internet a gente viu que não tínhamos coisas interessantes sobre motores e sim sobre embalagens. (Amanda)

Diante do *oceano* de possibilidades encontrado na Internet, os participantes consideram que é necessário ter cuidado para não *se perder* durante a navegação. Diante dessa questão, um deles propõe o seguinte:

Eu acho que o ideal, antes de partir para uma busca, é fazer mais ou menos um roteiro daquilo que você vai querer, senão você vai pesquisando sem saber onde quer ir. (Emerson)

A idéia de Emerson seria a elaboração de uma espécie de *roteiro de navegação*, estabelecendo alguns marcos referenciais como, por exemplo, escolher previamente as palavras-chave a serem usadas na pesquisa, para que o resultado seja o mais próximo possível do que se deseja ou utilizar uma referência já citada em algum trabalho como ponto de partida. Como nessa situação, a iniciativa de estabelecer esse *roteiro* partiu dos alunos-estagiários, ela pode ser vista como uma estratégia para melhorar o desempenho de suas buscas na Internet.

Entretanto, é preciso considerar que, quando iniciativas como essa partem do professor, na tentativa de *facilitar* ou *direcionar* o trabalho do aluno, elas assumem um caráter negativo em relação às oportunidades de aprendizagem que poderiam ocorrer. Recorrendo novamente às metáforas sugeridas por Magdalena e Costa (2003), essa atitude

[...] seria o mesmo que definir e determinar a porção de mar onde os surfistas vão surfar. Seria dizer a eles que, do oceano imenso que enxergam à sua frente, devem se ater apenas ao território já delimitado ou, ainda, que todo o oceano está representado na ínfima porção de água retirada do mar e posta em um recipiente à sua disposição. (p. 54)

As autoras colocam ainda que, um dos primeiros desafios para os professores que decidem utilizar a Internet na sala de aula é

[...] aceitar que nossos alunos explorem esse espaço virtual sem cair na tentação de “facilitar” a sua tarefa, reconhecer que os alunos são capazes de aprender em contextos que não somos capazes de controlar, que existem caminhos diferenciados para chegar a determinadas construções, que cada aluno tem curiosidades próprias, e, acima de tudo, que são capazes de organizar informações. (p. 54)

Os relatos apresentados até aqui evidenciam que atividades como a pesquisa na Internet, colocam o futuro professor frente a situações caracterizadas pela diversidade, pela falta de controle, pela incerteza e até mesmo por uma certa desordem. Essas situações motivam os

envolvidos a refletir sobre elas, elaborar estratégias e buscar novos caminhos quando os resultados obtidos não satisfazem suas necessidades.

5.1.2 O drama da escolha

Quase sempre as pesquisas na Internet resultam numa imensa lista de sites que se relacionam com o tema procurado. Entretanto, os alunos-estagiários constataram que nessa lista existem muitos sites com endereços distintos, cujo conteúdo é absolutamente idêntico. Outras vezes perceberam que as buscas podem não trazer resultados significativos ou trazem uma grande quantidade de indicações de sites sobre o tema que procuravam, mas que não interessava ao trabalho do grupo.

Um exemplo disso são os anúncios publicitários, comuns na Internet, pois se trata de uma mídia aberta e de livre acesso, vista como um veículo publicitário importante para quem divulga e quem consulta. Entretanto, quando se trata de uma pesquisa para um fim específico, como era o caso dos acadêmicos, esse material pode tornar-se incômodo, causando até mesmo irritação e desgaste.

Diante de situações como essas, os alunos-estagiários precisaram escolher os sites que seriam consultados e também o material que seria aproveitado em seus projetos. Consultados sobre o que levaram em consideração para tomar suas decisões, afirmaram que as escolhas se deram a partir de alguns critérios estabelecidos por eles mesmos, como por exemplo: origem do site, atualização da informação, autoria do material publicado ou classificação prévia encontrada em outros sites ou portais. Outra estratégia utilizada por eles foi escolher os sites a partir do resumo que aparece no resultado das buscas.

A prioridade de consulta foi dada para os sites mais atualizados, quando havia indicação da data de criação ou atualização das informações. A origem do site e a autoria do material publicado também foram levadas em consideração. Aqueles que indicavam vínculos com universidades ou instituições educacionais conhecidas tinham a preferência dos grupos. Uma outra estratégia adotada foi utilizar uma classificação de sites pré-estabelecida em portais. A classificação dos sites contém uma indicação sobre a qualidade de seu conteúdo que auxilia na hora da escolha.

Como se vê, as escolhas não se deram de modo aleatório, mas sim a partir de critérios negociados e estabelecidos por cada grupo, de acordo com suas necessidades e interesses.

Alarcão (2003), ao se referir ao professor como *prático-reflexivo*, coloca que

o professor não é um mero reprodutor de idéias e práticas externas, mas sim um profissional com capacidade para pensar, refletir e articular sua prática a partir de seus valores, crenças e saberes; ou ainda, como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa. (p. 41)

Tomando por base esse pensamento, posso inferir que, dentro das limitações desta investigação, ao fazer escolhas, negociar e estabelecer critérios para elas, os alunos-estagiários adotaram uma atitude *reflexiva*, não em relação à prática de sala de aula, mas sim em relação à sua própria aprendizagem.

Realizar uma escolha, por mais simples que seja, implica em avaliar as opções, tomar decisões e responsabilizar-se por elas. Isso é uma constante na vida da maioria das pessoas e também no dia a dia do trabalho docente e se intensifica com a presença das tecnologias digitais. O professor está sempre envolvido em situações em que é preciso escolher e tomar decisões, seja em relação aos conteúdos, às estratégias e ações na sala de aula ou em relação às questões profissionais que o envolvem.

5.1.3 Quantidade x Qualidade: separando o joio do trigo

O volume de informações disponíveis na Internet e seu crescimento constante, ampliam cada vez mais as possibilidades de se obter, organizar e recuperar essas informações. Durante a procura por conteúdos de Matemática e estratégias para desenvolver esses conteúdos em sala de aula, os alunos-estagiários se viram diante de uma grande *quantidade* de informações. Sua expectativa era encontrar, na Internet, sugestões inovadoras para a elaboração de seus trabalhos e materiais de qualidade superior ao que já haviam encontrado em livros e outras fontes de consulta. Entretanto, na visão de alguns deles, o material disponível nem sempre tem as características ou a *qualidade* que se deseja.

[...] a gente estava pesquisando sobre geometria [espacial] e tem muita coisa igual [referindo-se ao conteúdo dos livros]. Geralmente a gente quer partir para alguma coisa diferente do que a gente encontra em livro. (Amanda)

Os participantes relatam que, em alguns sites visitados, o material disponível era praticamente uma reprodução digital do conteúdo de livros. Segundo eles, encontraram poucas publicações que, na sua opinião, seriam úteis para subsidiar o trabalho do professor e que boa parte das atividades pedagógicas encontradas se referem a *listas de exercícios*, no formato apresentado em livros didáticos. Isso gerou uma certa frustração, percebida nas falas a seguir:

[...] no meu caso, com Matrizes, o que tinha na Internet era o que tem nos livros. A diferença é que a gente procurou algumas curiosidades para a forma de passar a matéria para o aluno. Como os quadrados mágicos que a gente encontrou. Mas a matéria em si é a mesma. Os exercícios são praticamente os mesmos. Para nós, no caso das Matrizes foi só a parte de curiosidades que ajudou e alguns exercícios que são mais bem elaborados. Mas para o nosso projeto não teve nada de especial.
(**Fernanda**)

Tinha muita coisa sobre os Fractais e sobre Triângulos também tinha, mas muita coisa repetida. Aí a gente preferiu ir para os livros porque o que tinha lá não era muito melhor que os livros. (**Catarina**)

Sabe o que a gente percebe? É assim, quando é pra procurar um conceito superficial, você encontra muita coisa. [...] (**Marcos**)

É, e também a relação do GPS com a Trigonometria, a gente não encontrou nada. [...]. Tem muitos sites que são muito superficiais. O conteúdo não serve para fundamentar o trabalho da gente. É raro encontrar. (**Silvio**)

Às vezes, no site o que tem é conteúdo do livro didático. Não tem conceitos, teoremas, etc. Até a linguagem é muito simples. (**Marcos**)

Parece um “tira-dúvidas”. (**Amanda**)

Quando se trata de outros assuntos, a gente encontra bastante informação. Mas quando se trata de Matemática, a informação é mais restrita e superficial. (**Renata**)

As reações dos alunos-estagiários equivalem à da maioria das pessoas quando se encontram diante de algo pouco conhecido, principalmente quando se trata de tecnologias de informática, como é o caso da Internet. A princípio criou-se uma expectativa de que esse recurso poderia atender às suas necessidades, em termos de pesquisa de material bibliográfico e estratégias para o desenvolvimento de seus projetos. Porém, à medida que se familiarizavam com a rede, foram

percebendo mais claramente, um pouco do seu potencial e de suas limitações e a empolgação inicial deu lugar a um olhar mais crítico sobre as possibilidades de uso da Internet.

Como a Internet é uma rede aberta, é possível que qualquer pessoa, utilizando poucos recursos e sem grandes custos, disponibilize conteúdos que estarão acessíveis a um grande número de pessoas. Este é um fator positivo, pois amplia significativamente as oportunidades das pessoas tornarem conhecidas suas produções, o que certamente contribui para o crescimento da quantidade de material disponível na Internet. Entretanto, não há um controle sobre o conteúdo ou material publicado, e a avaliação quanto à qualidade desse material e as possibilidades de utilizá-lo, fica a cargo do usuário, de acordo com suas necessidades.

Desse modo, não bastava aos alunos-estagiários procurar e encontrar as informações, foi preciso também, selecionar o material a ser utilizado, separando o *joio* do *trigo*.

Esse movimento, aparentemente simples, de procura, localização e seleção de informações pode constituir uma boa oportunidade para que os futuros professores possam refletir sobre o que significa utilizar a Internet para o aprendizado. Segundo Castells (2003, p. 212),

[...] o aprendizado baseado na Internet não é apenas uma questão de competência tecnológica: um novo tipo de educação é exigido tanto para se trabalhar com a Internet quanto para se desenvolver capacidade de aprendizado numa economia e numa sociedade baseadas nela. A questão crítica é mudar do aprendizado para o aprendizado-de-aprender, uma vez que a maior parte da informação está on line e o que é realmente necessário é a habilidade para decidir o que procurar, como obter isso, como processá-lo e como usá-lo para a tarefa específica que provocou a busca da informação.

De fato, não basta ao indivíduo o domínio da técnica, e isso é particularmente importante quando se trata da formação de professores. Nesse processo, é preciso que o futuro professor tenha acesso à tecnologia informática, com possibilidades de interagir com o computador de forma diversificada e, também de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social (PENTEADO, 1999).

As experiências de aprendizagem e também de ensino que envolvem o uso de tecnologias, de modo que o futuro professor possa refletir sobre suas próprias atitudes frente a elas, podem servir de ponto de partida para uma reflexão mais ampla sobre a cultura que emerge a partir das tecnologias, as principais mudanças na sociedade e as possibilidades e implicações que elas trazem para o trabalho docente.

5.1.4 Confiabilidade da informação

Durante os *encontros para discussão*, todos os grupos afirmaram que, freqüentemente, recorreram a outras fontes de consulta, especialmente os livros, para confirmar, confrontar ou complementar as informações obtidas na Internet. As justificativas para essa atitude estão relacionadas à confiabilidade e à qualidade do conteúdo publicado nos sites.

Tinha muita coisa sobre os Fractais e sobre Triângulos também tinha, mas muita coisa repetida. Aí a gente preferiu ir para os livros porque o que tinha lá não era muito melhor que os livros. (Catarina)

[...] não dá para utilizar a informação com segurança nem confiar plenamente. É melhor você buscar um trabalho mais científico para se basear [...]. (Silvio)

Pelo que se observa, essa desconfiança está relacionada com a falta de *controle* do que é publicado na Internet. De acordo com a opinião dos participantes, o conteúdo presente nos livros é mais confiável, uma vez que, antes de serem publicados, os livros são submetidos a um processo de validação, o que nem sempre ocorre com o conteúdo da Internet.

[...] antes de um livro ser lançado ele passou pelas mãos de alguém que conhece daquele assunto para revisar e editar. (Marcos)

Na Internet não tem esse rigor. Qualquer um pode fazer um site, colocar o que quiser lá dentro e ninguém vai revisar nada. (Amanda)

E ninguém também vai contestar se está certo ou não, a não ser quem vai utilizar a informação. (Marcos)

A princípio, essa atitude dos participantes, em recorrer ao conteúdo dos livros e outras publicações para verificar a confiabilidade das informações obtidas na Internet, pode ser entendida como uma forma de evitar a reprodução de possíveis erros e equívocos.

Entretanto, considerando que o acesso à Internet e a utilização dos seus recursos era uma situação nova para muitos dos participantes dessa investigação, ela representa uma *zona de risco* para os futuros professores. Borba e Penteado (2001) utilizam essa expressão para descrever situações que os professores enfrentam e que envolvem, entre outras coisas, incertezas,

imprevisibilidade, perda de controle e a necessidade de avaliar constantemente as conseqüências das ações propostas. A utilização de novas tecnologias é uma delas.

Segundo os autores, diante de situações dessa natureza, os professores apresentam reações diversas: alguns desistem ao perceber a dimensão da zona de risco; outros tentam enquadrar a tecnologia em rotinas previamente estabelecidas, a fim de prever e ter um certo controle sobre a situação; e há aqueles que procuram avançar, usando de ousadia e flexibilidade para reorganizar o trabalho de acordo com as necessidades.

[...] ao caminhar em direção à zona de risco, o professor pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para o desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem. (BORBA e PENTEADO, 2001, p. 64)

A atitude de desconfiança dos alunos-estagiários, descrita anteriormente, também pode ser vista como uma forma de evitar o trânsito por uma zona de risco. Retornar aos livros é como caminhar por uma *zona de conforto* onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. (BORBA e PENTEADO, 2001, p. 54)

Entretanto, quando se enfrenta os riscos e desafios que surgem diante de situações como essa, as possibilidades de desenvolvimento para professores e alunos são muitas. No caso da Internet, alguns exemplos disso são a oportunidade de conhecer e obter informações e recursos não disponíveis localmente e a comunicação via Internet, principalmente para aqueles cujos componentes se encontram geograficamente distantes, como destacam Emerson e Bruno.

Eu acho que ela também abre caminhos. A gente está estudando sobre o “Cabri” (referindo-se ao software Cabri-Geomètre) e encontramos muitos sites que não tinham informações muito legais. Mas dentre eles tinha um site que eu consegui várias atividades, consegui comprar um livro e muitas informações sobre o software. (Emerson)

[...] acho que ela (a Internet) é muito boa para a comunicação. Como a gente mora em cidades diferentes, fica bem fácil a troca de idéias e a transferência de dados. Eu acho que ela é mais útil assim do que como fonte de informação. (Bruno)

Durante as pesquisas de material bibliográfico na Internet, os alunos-estagiários estiveram envolvidos em várias situações que exigiam realizar algum tipo de escolha, como por exemplo, quando selecionavam os sites a serem consultados e os conteúdos que seriam aproveitados, a

partir dos resultados das buscas realizadas. Refletindo sobre o que ocorreu, percebo que essa é uma atividade que exige do futuro professor uma atitude menos passiva em relação ao conhecimento e concordo com Magdalena e Costa (2003, p. 55), quando afirmam que,

Surfar na Internet em busca de informações e selecioná-las nos diferentes endereços encontrados pode colocar nossos alunos diante de enormes desafios: manter o fio da meada ou perder-se nele; descobrir que existem temas relacionados, ou até insuspeitados; deparar-se com enfoques divergentes ou com diferentes níveis de complexidade; decidir, dentre o material acessado, o que vale a pena ler de forma mais detida e o que não vale o esforço, que fragmento(s) da leitura selecionar e guardar para uso futuro, como organizar essa seleção para uso posterior. (p. 55)

Retomando a caracterização do espaço da profissão docente, proposta por Penteado (1999), como um *hipertexto*, percebe-se que a configuração desse espaço será sempre influenciada pelas escolhas que o professor realiza. Desse modo, considero fundamental que, durante a graduação, o futuro professor tenha muitas oportunidades de vivenciar situações que envolvem a seleção de informações, caminhos e estratégias.

5.2 A Internet como um espaço a ser habitado

Na Internet, é possível que apenas uma pessoa, com poucos recursos e sem grandes custos, disponibilize conteúdos que estarão acessíveis a um grande público. A produção e divulgação de páginas na rede é um das formas utilizadas para isso. Esse é um dos aspectos considerados por Magdalena e Costa (2003), quando propõem discutir a Internet como uma *terra virtual*, passível de ser *habitada*.

Nessa perspectiva, os futuros professores exploraram essa possibilidade, disponibilizando seus projetos de ensino em páginas da Internet e colocando-se na posição de *autores*. As análises que apresento a seguir, levam em conta sua atuação, sentimentos e impressões durante esse trabalho, bem como as páginas produzidas por eles.

5.2.1 A experiência vivida

Durante o curso de licenciatura, os acadêmicos, participantes dessa pesquisa, realizaram diversos trabalhos que, de certa forma, exigem sua atuação como autores. A elaboração dos projetos de ensino pode ser entendida como um trabalho de autoria.

Entretanto, até então, essas produções ainda não haviam se tornado públicas, a não ser no âmbito da instituição. Com a construção das páginas e sua divulgação na Internet, os projetos de ensino passariam a estar à disposição de um número muito maior de pessoas, o que levou os alunos-estagiários a refletirem sobre o conteúdo e a forma de apresentação das páginas. Segundo eles, a liberdade de publicação aumenta a responsabilidade sobre o que é publicado.

Acho que você tem que se preocupar em transmitir aquilo que você está fazendo.[...] Muitas vezes a gente escreve para a gente mesmo.
(**Emerson**)

A produção de páginas relativas a projetos, trabalhos, centros de interesse, etc. é uma das possibilidades mais promissoras que essa rede [a Internet] oferece tanto para o trabalho dos professores como para os próprios alunos. Estes podem encontrar aqui um importante meio de expressão de sua atividade, interagindo com outros alunos, professores e membros da comunidade educativa e não-educativa em geral. Abrem-se, assim, novas possibilidades para a escola, cujo desenvolvimento pode ser facilitado pela formação inicial (e contínua) de professores. (PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS, 2003, p. 189)

Para os futuros professores publicar material na Internet foi uma experiência nova e envolveu outras habilidades e conhecimentos além do conhecimento matemático e das questões educacionais. Além disso, proporcionou momentos importantes de reflexão, autocrítica e negociação na tomada de decisões.

Eu acho que estar fazendo essa publicação na Internet é interessante, o trabalho, porque é um caminho novo [...] Se torna interessante porque a gente tá podendo fazer o nosso trabalho e aprender com essas novas experiências na Internet. . Quando a gente começa a fazer um projeto na área de a gente acha que tem que ficar só naquilo, é e aquele trabalho só. Quando a gente começa a fazer um trabalho para publicação na Internet, já mexe com a parte de divulgação. (Fernanda)

Durante a construção das páginas, os acadêmicos afirmaram que era preciso cuidar com o que estavam colocando nelas, demonstrando a sua preocupação com o leitor e com a credibilidade do que estavam publicando.

[...] como é difícil passar a idéia de que nosso trabalho é sério. Eu entrei na Internet e fui fazer uma análise, e coloquei como se eu estivesse procurando o nosso trabalho. [...] e fiquei pensando como que a pessoa vai ler o nosso trabalho? Como que eu vou conseguir passar a informação? [...] como passar essa credibilidade? (Marcos)

O conteúdo das páginas produzidas abrangeu uma síntese do projeto de ensino de cada grupo, bem como alguns exemplos de atividades didático-pedagógicas elaboradas por eles. A estrutura é bem simples, sem a utilização de muitos recursos de mídia e hipermídia oferecidos pela web, pois o tempo dedicado à construção foi restrito e os equipamentos disponíveis na instituição são muito limitados.

Ainda assim, o trabalho de produzir e publicar um conteúdo para a Internet permitiu aos futuros professores experimentar a condição de produtores de conteúdos para a rede, deixando de serem apenas consumidores do que é produzido por outros. Experimentar essa condição durante o curso de licenciatura pode contribuir para que o futuro professor tenha mais segurança e melhores condições para enfrentar as muitas situações desafiadoras que surgem com as novas tecnologias e que poderão vir a fazer parte de sua prática pedagógica.

Assim, percebe-se que as possibilidades e desafios que o uso da Internet trazem para a formação inicial de professores de Matemática são muitos.

Para o futuro professor, *explorar* ou *habitar* esse espaço virtual é uma forma de enfrentar situações caracterizadas pela diversidade, pela falta de controle e pela incerteza, e procurar refletir sobre elas, elaborar estratégias e buscar caminhos que levem a superação das dificuldades. É também uma oportunidade para exercitar o movimento *hipertextual* que caracteriza a ação docente, pois envolve a construção e reconstrução de caminhos e rotas, o exercício da autonomia, da produção, do gerenciamento de conflitos, da mediação, da reflexão e da tomada de decisões.

O desafio maior se coloca para o *formador*, categoria na qual me incluo, que precisa lidar com todas essas possibilidades e reconhecer que os alunos são capazes de aprender em contextos que ele (o formador) não é capaz de controlar. (MAGDALENA e COSTA, 2003)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho analisei como futuros professores de Matemática organizam atividades didático-pedagógicas, quando dispõem dos recursos da Internet, no contexto de um trabalho com projetos. Concentrei minha atenção sobre duas circunstâncias: o futuro professor como *usuário* e como *autor* de material divulgado na Internet.

O principal objetivo era identificar aspectos importantes da inserção da tecnologia informática na formação inicial de professores de Matemática. Para isso, escolhi um grupo de alunos do 5º. ano do Curso de Ciências – Habilitação em Matemática da Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranaíba, no ano de 2003. Naquele ano, atuando como orientadora de estágio dessa turma, propus a utilização da Internet como recurso tecnológico, na elaboração do Projeto de Ensino de Matemática, que é uma das atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado.

A análise dos dados mostrou que, ao utilizar a Internet, o futuro professor se vê diante de situações caracterizadas pela diversidade, pela falta de controle, pela incerteza e por uma certa desordem. Situações dessa natureza são uma constante no dia-a-dia do trabalho docente, e se intensificam com a presença das tecnologias digitais.

O trabalho de produzir e publicar um conteúdo para a Internet permitiu-lhes experimentar a condição de produtores de conteúdos para a rede, deixando de ser apenas consumidores do que é produzido por outros. Experimentar essa condição, durante o curso de licenciatura, pode contribuir para que o futuro professor tenha mais segurança e melhores condições para enfrentar as muitas situações desafiadoras que surgem com as novas tecnologias e que poderão vir a fazer parte de sua prática pedagógica.

Isso vem confirmar a observação feita por Ponte, Oliveira e Varandas (2003), quando afirmam que a produção de páginas relativas a projetos, trabalhos, centros de interesse etc. é uma das possibilidades mais promissoras que essa rede (a Internet) oferece tanto para o trabalho dos

professores como para seus próprios alunos. De um modo geral, os resultados dessa pesquisa confirmam as observações efetuadas por esses pesquisadores, principalmente quando afirmam que

A tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar essas tecnologias de um modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem no desenvolvimento de seu conhecimento e de sua identidade profissional. (p. 190)

De fato, não basta utilizar o recurso de forma técnica, e isso é particularmente importante quando se trata da formação de professores. É preciso que o futuro professor tenha acesso à tecnologia informática, com possibilidades de interagir com o computador de forma diversificada e, também de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social (PENTEADO, 1999).

É importante que, a partir da interação com a tecnologia informática, os futuros professores possam desenvolver novas perspectivas sobre o uso dessa tecnologia na educação matemática, bem como sobre as formas de ensinar e aprender Matemática. (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003)

Observando o conteúdo dos projetos de ensino desenvolvidos pelos futuros professores, é possível perceber a transformação das informações colhidas em diferentes fontes, principalmente na Internet, em propostas de caráter investigativo para o ensino da Matemática. Ao experimentar os diversos recursos disponíveis na Internet, *explorando, conhecendo e habitando* esse espaço, os futuros professores mostraram que é possível integrar a tecnologia informática em seu processo de formação, numa perspectiva que vai além da técnica. As diversas informações encontradas na rede foram confrontadas e articuladas às de outras fontes, e transformadas em novos conhecimentos.

As propostas de ensino apresentadas nesses projetos podem servir como sugestão para outros futuros professores, na preparação de suas aulas e atividades pedagógicas. Entretanto, é importante dizer que as formas como os futuros professores organizaram as atividades pedagógicas nessa investigação, foram influenciadas por suas crenças, desejos e necessidades em relação à sua tarefa de ensinar e em grande parte pela minha mediação enquanto formadora.

Assim, a utilização desse material deve ser re-significada e adaptada ao contexto e à cultura desses novos professores.

Destaco aqui a importância da atuação do *formador* e da sua mediação no desenvolvimento das atividades de formação, especialmente quando envolvem a tecnologia informática. É essa atuação que diferencia o uso dos recursos tecnológicos como atividade técnica, das situações que levam os futuros professores a refletir sobre o que significa utilizar a tecnologia informática para o aprendizado, bem como sobre a cultura que emerge a partir dessa tecnologia, as principais mudanças na sociedade e as possibilidades e implicações que elas trazem para o trabalho docente.

Um aspecto importante a considerar é o meu entendimento sobre o trabalho com *projetos*. No início desta pesquisa eu tinha uma proposta de trabalho com os alunos-estagiários que incluía a elaboração de atividades didático-pedagógicas a partir de um tema da Matemática do currículo do Ensino Médio. O trabalho foi desenvolvido com os alunos através de projetos e, ao final da disciplina, eles deveriam apresentar a produção de um conjunto de atividades sobre um determinado tópico. Essas produções eram chamadas de *Projetos de Ensino*.

Entretanto, após este estudo, percebo que esta denominação não condiz com as características que essas produções apresentam. Apesar delas conterem propostas de atividades didático-pedagógicas voltadas para um ensino de Matemática mais próximo das necessidades do aluno, elas não contemplam um trabalho com *projetos*. Na verdade, essas produções são o *resultado* de um trabalho com projetos proposto por mim, enquanto formadora.

Ainda sobre o trabalho com projetos, tomando por base a minha experiência anterior e os resultados desta investigação, posso dizer que essa forma de trabalho constitui importante meio para que os futuros professores se aproximem da tecnologia informática, e possam refletir sobre as possibilidades de integrá-las ao ensino da Matemática.

Compreendo que é uma forma do futuro professor exercitar o seu movimento num espaço *hipertextual*, construindo e reconstruindo os caminhos e rotas que irá percorrer. Trabalhar com projetos oportuniza ao futuro professor atuar como *autor* da sua aprendizagem e também das ações pedagógicas que irá desenvolver. Representa também a possibilidade para que o formador possa atuar como um *prático reflexivo*, ou ainda, como um *site* no *hipertexto* da formação docente, em toda a sua extensão.

Outra questão está relacionada ao acesso à Internet. Os dados estatísticos divulgados no Brasil e no mundo mostram que o crescimento do número de usuários da Internet, nos diferentes

níveis sociais, econômicos e culturais, vem ocorrendo de forma desigual³³. Essa situação também pode ser observada no grupo de alunos-estagiários que participaram desta pesquisa. Apesar da Internet não ser totalmente desconhecida, para alguns deles, o uso mais freqüente só aconteceu durante o curso de licenciatura, no laboratório de informática da Faculdade, sendo este o único local de acesso até aquele momento.

Ainda que esta seja uma constatação local, é certo que situação semelhante ocorre em muitas outras instituições. O fato é que, o mesmo desafio de democratizar o acesso aos recursos tecnológicos e possibilitar a todo cidadão uma *alfabetização tecnológica*, também precisa ser enfrentado no processo de formação inicial de professores de Matemática. Não encarar esse desafio, significa acrescentar mais um item à lista de fatores que têm contribuído para a instalação de um processo de *exclusão digital*.

Nessa perspectiva, é fundamental que os espaços educacionais, e principalmente os de formação docente, se constituam como lugar de acesso, produção e disseminação da informação. Assim, é preciso que as tecnologias estejam disponíveis aos futuros professores, para que possam utilizá-las de modo crítico, tanto para sua própria aprendizagem, como em suas práticas pedagógicas.

Finalizando, acredito que a utilização da Internet na educação pode ser um caminho para novas formas de ensinar e aprender. A Internet na sala de aula amplia as possibilidades de comunicação e de acesso às informações e permite que os alunos desenvolvam modos próprios de organizá-las e recuperá-las quando se fizer necessário. Isso significa estar no processo de construção do conhecimento como *ator*, e não como mero *expectador*.

³³ Para maiores detalhes, ler o Capítulo 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 2ª. Edição. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da Nossa Época)

ALMEIDA, M. E. B. **Projeto: uma nova cultura de aprendizagem**. PUC/SP, Julho, 1999. <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/educ30.htm>

_____. **Prática e formação de Professores na Integração de Mídias**. In Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias - Boletim do Salto para o Futuro. TV ESCOLA. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2003 <http://www.tvebrasil.com.br/salto>

BORBA, M. C., PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer N.º: CNE/CP 28/2001. Brasil, 2001.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed., 2003.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DEWEY, J. **Democracy and Education**. New York: Free Press, Macmillan Publishing Company, 1916, 1966.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática**. In Borba, M. C., Araújo, J. L. (orgs.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GARRIDO, E., CARVALHO, A. M. P. **Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente**. In Cadernos de Pesquisa, no. 107, p. 149-168. Julho/1999.

GUIZZO, E. M. **Internet: o que é, o que oferece, como conectar-se**. São Paulo: Ática, 2002.

HEIDE, A., STILBORNE, L. **Guia do professor para a internet: completo e fácil**. Tradução: Edson Furmankiewz. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais – 2003**. Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica - número 12. Rio de Janeiro, 2004.

URL:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicadores2003/indic_sociais2003.pdf

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo: Papirus, 2003. – (Série Prática pedagógica)

KILPATRICK, W. **The Project method**. Teacher College Record, vol. 19, 1918. pp. 319-335.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LEINER, B. M.; CERF, V. G.; CLARK, D. D.; KAHN, R. E.; KLEINROCK, L.; LYNCH, D. C.; POSTEL, J.; ROBERTS, L. G.; WOLFF, S. **A Brief History of the Internet**. Version 3.1. Internet Society, 1997. URL: <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>

MAGDALENA, B.C., COSTA, I.E.T. **Internet em sala de aula – com a palavra os professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MARCELO GARCIA, C. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e sua formação. Publicações Dom Quixote. Instituto de inovação educacional. Lisboa, 1992.

MISKULIN, R. G. S. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática**. In Fiorentini, D. (org.). Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 217-248

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PENTEADO, M. G. **Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente**. In Bicudo, M.A.V (org.) Educação Matemática: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 297-313

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001.

_____. **O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo**. In Nóvoa, A. Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.** In Fiorentini, D. (org.). Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 159-192

PONTE, J. P. **Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional.** In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, & H. A. Sá (Eds.), Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE (pp. 59-72). Porto: SPCE, 1999.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de Projetos.** In Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias - Boletim do Salto para o Futuro. TV ESCOLA. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2002 <http://www.tvebrasil.com.br/salto>

PRETTO, N. L. **Linguagens e tecnologias na educação.** In CANDAU, V. Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender. DP&A, p. 161-182 – ENDIPE – 2000.

_____. **Uma escola sem/com futuro.** Campinas, SP: Papirus, 1996. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA. **História da RNP.** URL: <http://www.rnp.br/rnp/historico.html>. (Último acesso em 25/06/05)

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, M. **Sala de aula interativa.** Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

WOLTON, D., trad. Isabel Crossetti. **Internet, e depois? uma teoria crítica das novas mídias.** Porto Alegre: Sulina, 2003.

ZEICHNER, K. M. **Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições.** In Barbosa, R. L. L. (org.). Formação de educadores: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003.