

NILTON JORGE BALDOVINOTTI

**WEBQUEST: FERRAMENTA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO
DOCENTE NO ENSINO DE GEOMETRIA**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2009

NILTON JORGE BALDOVINOTTI

**WEBQUEST: FERRAMENTA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO
DOCENTE NO ENSINO DE GEOMETRIA**

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista em Magistério
de Ensino Superior, ao COGEAE, da PUCSP sob
a orientação da Prof^a. Dra. Alda Luiza Carlini.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2009

"O analfabeto do século XXI não será aquele que não consegue ler e escrever, mas aquele que não consegue aprender, desaprender, e reaprender." (Alvin Toffler)

Em especial à minha namorada Débora, pela paciência e compreensão nos momentos que tive de me ausentar e principalmente pelo apoio e força durante a minha jornada nesse trabalho.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a *Deus*, que me permitiu que fizesse esta pesquisa e este curso, por me iluminar e não deixar faltar forças para concluir esse trabalho.

Aos meus pais, *Nelson Baldovinotti Filho e Maria Nilce Jorge Baldovinotti* (in memorium) que lutaram muito a vida toda para me educarem de uma forma que nunca puderam ter e me apoiarem na minha caminhada e ao meu irmão *Nilson*, que com suas sugestões que muito ajudaram durante todo o trabalho.

À minha orientadora, *Prof^a Dr^a Alda Luiza Carlini*, por suas orientações fundamentais para o desenvolvimento do trabalho, pela compreensão nos momentos difíceis que passei no decorrer deste trabalho e também pelo apoio e confiança prestados.

Ao corpo docente do curso de Especialização em Magistério no Ensino Superior da PUC-SP, o qual tive o privilégio de conhecer. Todos, de alguma maneira, contribuíram para meu trabalho de pesquisa, principalmente: *Prof^a Dr^a Sonia Aparecida Ignácio Silva*, com suas importantes observações e entusiasmo no desenvolvimento da pesquisa.

A todos os colegas de Especialização que contribuíram para o meu crescimento pessoal e

profissional durante o tempo em que estivemos juntos, em especial aos meus amigos: *Ângela, Haroldo, Andréa e Djalma*.

Aos professores que participaram da aplicação da WebQuest e responderam os questionários que contribuíram para minha pesquisa.

Finalmente, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, auxiliaram na elaboração e desenvolvimento desse trabalho.

O Autor

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar e discutir as contribuições do uso da Internet como recurso pedagógico para a realização de pesquisas, orientadas pela WebQuest, analisando as dificuldades e possibilidades desta forma de ensino. Ela foi desenvolvida com a participação de dez professores de matemática de uma escola pública do município de São Paulo. Os professores realizaram uma pesquisa sobre Pitágoras e o seu famoso teorema, com o auxílio de uma WebQuest elaborada pelo pesquisador e explorada por eles no laboratório de informática e na sala de professores da escola. Ao analisar a WebQuest, desde a sua construção e aplicação, até a obtenção dos resultados, procuro evidenciar os benefícios que essa metodologia proporciona em relação à pesquisa tradicional apoiada no uso de livros didáticos. A investigação foi desenvolvida com base no resgate da Geometria, como conteúdo da Matemática, e enfatizou a importância da História da Matemática na contextualização na construção do conhecimento, com destaque para a Etnomatemática e para a utilização da Geometria Dinâmica. Destaca ainda, a importância da mediação pedagógica e do papel do professor ao utilizar tais recursos. Permite concluir que o conhecimento também pode ser construído de forma contextualizada, a partir da pesquisa realizada na Internet, propiciando o desenvolvimento de conteúdos de matemática, desde que o docente mude sua postura em sala de aula para utilizar tais tecnologias, assumindo o papel de mediador, orientador e facilitador de aprendizagem com o aluno.

Palavras-chave : Geometria, História da Matemática, Internet, Webquest, Mediação Pedagógica.

ABSTRACT

This research have like purpose analyze and discuss the contribution of use Internet like pedagogic resource for the realization, guide by WebQuest, in the difficulty and possibilities in this education form. It was developed in a team with ten math teachers of a public school in São Paulo. The teachers made a research about Pythagoras and your famous theorem with WebQuest's help, elaborated by researcher and explored by teachers in informatics laboratory and in the teachers class in school. In WebQuest's analyze since your building and application to the results, I look into to evidence the benefits which this methodology provides, in respect to traditional search with the use didactic books. The investigation here presented was developed being established in Geometry's rescue inside of Mathematics by teachers and the importance which History of Mathematics acquire with the context in the knowledge's construction, with prominence the Etnomathematics and with utilization of Dynamic Geometric to help in the WebQuest, detaching the importance of pedagogic mediation and of the function that the teacher does to make use these resource. It may be concluding which the knowledge also is built so that contextualization from realized search in the Internet collaborating with the development mathematic's contents as soon as that the teacher changes your posture in classroom to use these technologies, assuming the function of mediator, guider and facilitator of apprenticeship to the student.

Keywords: Geometry, History of Mathematics, Internet, WebQuest, Pedagogic Mediation.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 15 |
| CAPÍTULO 1 INTERNET: UM BREVE HISTÓRICO | 19 |
| CAPÍTULO 2 INTERNET NA EDUCAÇÃO | 22 |
| 2.1 ENSINAR E APRENDER COM AS NOVAS TECNOLOGIAS | 28 |
| 2.2 QUESTÕES QUE A INTERNET COLOCA AO PROFESSOR | 30 |
| 2.3 PROJETOS: UM MÉTODO PARA A UTILIZAÇÃO DA INTERNET | 35 |
| CAPÍTULO 3 WEBQUEST | 36 |
| 3.1 COMPONENTES DE WEBQUEST | 40 |
| 3.1.1 INTRODUÇÃO..... | 41 |
| 3.1.2 TAREFA | 42 |
| 3.1.3 PROCESSOS E RECURSOS | 46 |
| 3.1.4 AVALIAÇÃO | 49 |
| 3.1.5 CONCLUSÃO | 51 |
| 3.1.6 CRÉDITOS..... | 52 |
| 3.2 AVALIAÇÃO DA WEBQUEST..... | 53 |
| CAPÍTULO 4 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL | 57 |
| 4.1 ETNOMATEMÁTICA | 64 |

CAPÍTULO 5 A GEOMETRIA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O

ENSINO DE MATEMÁTICA68

CAPÍTULO 6 METODOLOGIA DA PESQUISA77

6.1 O QUESTIONÁRIO77

6.1.1 RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS77

6.1.2 ANALISANDO OS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS PROFESSORES81

6.2 CONSTRUÇÃO DA WEBQUEST83

6.2.1 ESTRUTURA DA WEBQUEST84

6.2.2 PÁGINA DE ABERTURA85

6.2.3 INTRODUÇÃO86

6.2.4 TAREFAS87

6.2.5 PROCESSO89

6.2.6 RECURSOS92

6.2.7 AVALIAÇÃO94

6.2.8 CONCLUSÃO96

6.2.9 CRÉDITOS98

6.3 APLICAÇÃO DA WEBQUEST100

6.3.1 PRIMEIRA ETAPA DA APLICAÇÃO DA WEBQUEST101

6.3.2 SEGUNDA ETAPA DA APLICAÇÃO DA WEBQUEST103

6.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA
WEBQUEST108

CONSIDERAÇÕES FINAIS111

REFERÊNCIAS116

ANEXOS121

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – A organização de WebQuest..... | 41 |
| Figura 2 – Introdução de uma WebQuest..... | 42 |
| Figura 3 – Apresentação da tarefa da Webquest. | 42 |
| Figura 4 – Descrição do processo da Webquest..... | 47 |
| Figura 5 – Recursos da WebQuest. | 49 |
| Figura 6 – Avaliação das atividades da WebQuest. | 50 |
| Figura 7 – Conclusão da atividade WebQuest. | 52 |
| Figura 8 – Apresentação da Webquest com informações fundamentais..... | 53 |
| Figura 9 – Apresentação da WebQuest. | 85 |
| Figura 10 – Data da última atualização e e-mail do autor. | 86 |
| Figura 11 – Introdução da WebQuest..... | 86 |
| Figura 12 – Convite apresentado na introdução para começar a WebQuest..... | 87 |
| Figura 13 – Questões levantadas na tarefa da Webquest..... | 88 |
| Figura 14 – Indicações de como proceder com as tarefas da WebQuest. | 88 |
| Figura 15 – Processo da WebQuest..... | 89 |
| Figura 16 – Descrição das três primeiras atividades no processo da WebQuest..... | 90 |
| Figura 17 – Descrição da quarta atividade. | 91 |
| Figura 18 – Descrição da última atividade no processo da WebQuest. | 91 |
| Figura 19 – <i>Links</i> dos <i>sites</i> encontrados nos recursos da WebQuest. | 92 |
| Figura 20 – <i>Links</i> do teorema de Pitágoras e das suas aplicações..... | 93 |
| Figura 21 – <i>Links</i> do teorema de Pitágoras nos recursos da WebQuest..... | 94 |
| Figura 22 – Itens de avaliação da Webquest..... | 95 |
| Figura 23 – Avaliação das etapas das atividades da WebQuest..... | 95 |
| Figura 24 – Fatores envolvidos na avaliação da WebQuest..... | 96 |
| Figura 25 – Conclusão da WebQuest..... | 97 |
| Figura 26 – Conclusão da WebQuest..... | 97 |
| Figura 27 – Informações extras em <i>sites</i> na conclusão da WebQuest..... | 98 |
| Figura 28 – Os <i>sites</i> e livros utilizados na construção da WebQuest. | 99 |
| Figura 29 – Continuação dos créditos utilizados na construção da WebQuest. | 99 |

| | |
|---|-----|
| Figura 30 – Sites utilizados para extrair as fotos colocadas na WebQuest..... | 100 |
| Figura 31 – Laboratório de informática..... | 101 |
| Figura 32 – Demonstração do teorema de Pitágoras da 1º grupo no <i>software</i> GeoGebra..... | 102 |
| Figura 33 – Computadores na sala dos professores..... | 104 |
| Figura 34 – Demonstração do teorema de Pitágoras do 2º grupo do 2º HTPC..... | 105 |
| Figura 35 – Demonstração do teorema de Pitágoras realizada no <i>software</i> GeoGebra. | 106 |
| Figura 36 – Exercício proposto pelo 3º grupo..... | 107 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Dimensões para avaliar a tarefa de WebQuest..... | 45 |
| Quadro 2: Critérios de avaliação do processo da WebQuest..... | 48 |
| Quadro 3: Avaliação da WebQuest. | 54 |
| Quadro 4: Instituição de ensino de graduação | 77 |
| Quadro 5: Ano de conclusão de graduação | 77 |
| Quadro 6: Disciplinas relativas a Geometria na graduação | 78 |
| Quadro 7: Experiências relativas ao trabalho com geometria | 78 |
| Quadro 8: Disciplinas relativas a informática na graduação..... | 78 |
| Quadro 9: Uso de tecnologias em sala de aula..... | 79 |
| Quadro 10: Capacitação para o uso do computador no ensino | 79 |
| Quadro 11: Acesso à Internet..... | 79 |
| Quadro 12: Utilização de Internet no cotidiano..... | 79 |
| Quadro 13: Experiências educacionais com o uso da Internet..... | 80 |
| Quadro 14: Laboratório de Informática na instituição de ensino | 80 |
| Quadro 15: Trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Informática | 81 |
| Quadro 16: Interesse em conhecer o uso de tecnologias em educação..... | 81 |

Introdução

Durante o período em que fui aluno da graduação me indagava como poderia explorar a geometria em sala de aula, pois os meus professores consideravam-na como uma matéria elementar, utilizando os conceitos geométricos apenas para explicar outras temáticas. Os alunos consideravam desmotivador o modo tradicional de ensinar geometria e quase não havia reflexões sobre a utilização de *softwares* ou sobre o uso da Internet, durante a minha formação docente.

Nesse ambiente angustiante, em que trabalhei nos primeiros anos de atividade, sempre busquei novas abordagens para o ensino de geometria sem ter um *feedback* considerável. Quando meu irmão, ao fazer sua pós-graduação, apresentou-me uma nova metodologia para o uso da Internet (WebQuest), fiquei muito entusiasmado por acreditar que ela propiciaria ao docente a possibilidade de construir uma página na Web para o desenvolvimento de uma determinada atividade e não só utilizar um material já pronto, no caso de *softwares*.

Num momento em que as informações são transmitidas de forma cada vez mais dinâmica, procuro discutir como essa metodologia pode ajudar o professor no processo de ensino e aprendizagem de geometria, analisando um recurso que não existia ou não era conhecido durante a sua formação, e promovendo o desenvolvimento de novas habilidades, necessárias ao docente, para empregar essa abordagem pedagógica que pode auxiliar o seu trabalho em sala de aula. O ponto de partida dessa investigação foi a seguinte situação-problema: **Como ambientes virtuais de aprendizagem (WebQuest) podem auxiliar o docente de matemática no ensino de geometria ?**

Em busca de respostas, analiso e discuto a importância da WebQuest como ferramenta na formação de profissionais de matemática para o ensino de geometria. E procuro demonstrar que a utilização da WebQuest pode garantir aos docentes informações atualizadas sobre o ensino de geometria, para que eles desenvolvam as habilidades cognitivas necessárias à sua atuação em sala de aula.

O ensino de geometria nas escolas sempre esteve em “segundo plano”, muitas vezes devido à formação que o professor recebeu na sua graduação. Os professores

não tem sido preparados para desenvolver os conceitos geométricos tão presentes na vida cotidiana. E na escola, em muitos casos, eles têm à sua disposição diferentes mídias e *softwares* que podem auxiliar no ensino e aprendizagem desse conteúdo. No entanto, esses recursos acabam esquecidos por não serem conhecidos dos professores, uma vez que não fizeram parte da sua formação. Conseqüentemente, o docente não utiliza a sala de informática, nem os seus recursos, no desenvolvimento das ações educativas.

A partir dessa afirmativa, tive a preocupação de relacionar o uso desses novos materiais (*softwares*) com a vivência educacional em sala de aula, já que a crescente utilização da Internet pode auxiliar na construção de novas metodologias de ensino que tornem a matemática mais significativa na formação docente.

A enorme quantidade de informações e de possibilidades de comunicação entre as pessoas de todo o mundo faz crescer a preocupação relativa à introdução da Internet em sala de aula, razão que deve ser considerada na análise desta ferramenta em sua importância na formação e na atuação de educadores, sinalizando que as novas tecnologias têm potencial para a transformação dos processos de ensino e aprendizagem.

O trabalho com a Internet proporciona a criação de ambientes de aprendizagem (socialização, solução de problemas, por exemplo) que contenham informações de interesse do grupo, capazes de modelar conhecimentos sobre as mais diversas áreas.

A adequada integração da Internet nas escolas, como uma ferramenta de aprendizagem, depende de múltiplos fatores: a infra-estrutura física, a formação docente e a integração das TICs no currículo e nos processos de gestão. Logo, seu êxito dependerá das mudanças produzidas na cultura docente e organizativa da escola.

Uma das formas de integrar a Internet no cotidiano da escola, pode ser com a utilização das WebQuests, uma metodologia que estimula a pesquisa e o pensamento crítico, engajando alunos e professores no uso da rede mundial para a produção de materiais, com fundamentos em aprendizagem cooperativa e processos investigativos de construção do saber.

WebQuest é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações, com as quais os alunos interagem, são oriundas dos recursos da Internet.

Trata-se de um método de ensino no qual se utiliza a Internet para estimular e promover a aprendizagem.

A metodologia da WebQuest busca ser uma forma de estimular a pesquisa, o pensamento crítico, o desenvolvimento de professores (como mediadores), a produção de materiais e a construção do conhecimento pelos alunos, que vão averiguar, investigar e refletir sobre o tema proposto pelo professor e não só reproduzir um conhecimento.

A pergunta diretriz que norteou a pesquisa foi a seguinte: **Quais as contribuições da WebQuest na formação docente no ensino de geometria?**

As respostas obtidas foram organizadas em 6 capítulos, assim distribuídos:

Capítulo 1 – Internet: um breve histórico, onde descrevo historicamente como surgiu e se desenvolveu a Internet até os nossos dias.

Capítulo 2 – Internet na Educação, no qual procuro mostrar como a Internet passou a ser fundamental na educação, como influenciou o modo de ensinar e aprender com as novas tecnologias e refletir sobre as questões que ela coloca ao professor.

Capítulo 3 – WebQuest, dedicado à análise da trajetória histórica da WebQuest e suas principais características, detalhando cada uma das partes que formam a estrutura dessa atividade.

Capítulo 4 – História da Matemática como ferramenta educacional, onde demonstro que, no ensino contextualizado dos dias atuais, a História da Matemática tem um importante papel para o seu sucesso, com destaque para a Etnomatemática, uma importante área para essa contextualização na vida dos alunos.

Capítulo 5 – Geometria e a sua importância para o ensino da matemática, no qual destaco a importância da geometria para a humanidade desde os primórdios, sendo a primeira área da matemática, e analiso seu declínio nas décadas de 60 a 90 e o resgate que tem que ser feito pelo professor para colocar a geometria novamente no lugar de destaque que merece.

Capítulo 6 – Metodologia de pesquisa: Este capítulo destina-se à descrição da parte experimental deste trabalho, no qual descrevo os aspectos principais do

experimento de ensino empregado como metodologia de pesquisa. Há informações sobre os instrumentos utilizados no levantamento de dados, os critérios de análise e as etapas de construção e aplicação da WebQuest, descrevendo cada etapa e fazendo as devidas considerações, com o apoio de um questionário que avalia essa atividade.

Por fim. Nas **Considerações finais** concluo a minha análise, apresentando os resultados obtidos no decorrer dessa investigação respondendo à questão de pesquisa e verificando se meus objetivos iniciais foram alcançados, além de indicar considerando a possibilidade de futuros trabalhos relacionados a esse tema.

Capítulo 1

Internet: Um breve histórico

Segundo Barbosa (2005), no ano de 1969, em plena Guerra Fria, os norte-americanos, com medo de um ataque nuclear da União Soviética, geraram um experimento financiado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos que, executado pela ARPA (Advanced Research Projects Agency), conectou dois computadores distantes por linhas telefônicas, um deles na Universidade da Califórnia, em Los Angeles, e outro no Stanford Research Institute, em Stanford. A idéia era criar uma rede de comunicação eletrônica entre diversos centros de conhecimento dos Estados Unidos, de modo que pudessem trocar informações se uma das cidades fosse destruída um ataque nuclear. No ano seguinte, mais duas universidades se juntaram à rede: a Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, e a Universidade de Utah, em Salt Lake City. Foi o início da ARPAnet, a rede que mais tarde daria origem à Internet, com a integração de vários outros centros de pesquisa alinhados com os Estados Unidos, como os países membros da OTAN.

Castells (2004) acrescenta que o e-mail foi criado pelo engenheiro Ray Tomlinson no início dos anos 70. Tomlinson trabalhava na BBN, uma empresa ligada à ARPAnet. Barbosa (2005) complementa que foi dele a idéia de usar o caractere @ para separar o nome do usuário do endereço do computador ao qual estaria cadastrado – em inglês, o símbolo significa “at”, ou seja, “em”. Os princípios da Internet existentes hoje, só viriam a serem organizados em 1972, com a criação de um conjunto de regras que estabelecia como os dados seriam transmitidos entre os computadores. Foi daí que surgiu o padrão Transmission Control Protocol/Internet Protocol, o TCP/IP, mais conhecido como IP, que passou a ser adotado com intensidade na década de 80, pontua Barbosa (2005).

No início de 1988, foi a vez do Brasil entrar nessa história, quando o laboratório Nacional de Computação Científica do Rio de Janeiro estabeleceu uma ligação com a Universidade de Maryland. No mesmo ano, a FAPESP ligava-se ao FERMILAB

(Laboratório de Física de Altas Energias) de Chicago. Nessa época, as principais aplicações para a Internet eram a troca de arquivos de texto e de mensagens.

Castells (2004) comenta que o fim da Guerra Fria e a queda do Muro de Berlim, em 1989, a esfera militar reduziu os recursos destinados para os centros de pesquisa, para voltar-se a outras áreas de desenvolvimento.

Em 1991, o físico Tim Berners-Lee criou em Genebra, no Laboratório Europeu de Física de Partículas, a linguagem HTML (Hypertext Markup Language), base das páginas da Internet e a World Wide Web (www). Nesse ano, já havia mais de 500 mil pessoas conectadas à Internet, que se tornara mais acessível e fácil de entender, afirma Barbosa (2005).

Em 1992, surgiu a Internet/society (ISOC), que fica responsável pela parte técnica e diretiva, e que determinou a necessidade de padrões e protocolos, além de defini-los tanto para os computadores como para as aplicações em *softwares*.

A Internet não tem sede, muito menos um presidente ou um conselho de administração, nem acionistas, nem autoridade única. Ela é de todos que usufruem dos seus serviços, mas não é gratuita, uma vez que todos pagam às empresas que lhes fornecem o serviço de ligação, a denominada ISP (Internet Service Provider).

No mesmo ano de sua criação, já existiam mais de um milhão de *sites* em treze países. A redução de preços dos PCs, além do uso de computadores portáteis e o aumento do número de usuários particulares da Internet ajudaram nesse crescimento de *sites*. No ano seguinte, a ONU, a Casa Branca e muitas empresas já utilizavam os *sites* para divulgar dados sobre o trabalho realizado. Em 1994, surgiu o programa de buscas *Yahoo*.

O uso da rede cresceu de forma exponencial. Porém, no Brasil, existia uma barreira para esse crescimento a Embratel, na época, a estatal que controlava as telecomunicações, e queria o monopólio do acesso. Em 1995, esse monopólio foi rompido e assim surgiam os primeiros provedores comerciais de acesso.

Em 1996, já eram mais de 80 milhões de *sites* em 150 países. No Brasil, já em 1997, o imposto de renda pôde ser declarado usando a rede, em vez de formulários impressos.

Em 1998, o número de internautas brasileiros já passava de 1,8 milhão. Entre 1999 e 2000, o mundo assistiu à expansão sem controle de empresas ligadas à Internet, que prometiam revolucionar a maneira como eram realizados os negócios. Foi criada a bolsa de valores *Nasdaq* (National Association of Securities Dealers) nos Estados Unidos. Ainda nesse ano, houve queda da ordem de 78% dos valores negociados na bolsa norte-americana, devido a atuação de especuladores, e conseqüentemente várias empresas foram à falência.

Quem imaginou que este seria o fim da rede enganou-se. Passado o período de impacto, a Internet manteve seu progresso, mas dessa vez de forma madura e consistente. Empresas de *softwares* criaram novas aplicações, o comércio eletrônico evoluiu. Hoje, a Internet faz parte do dia-a-dia de quase um bilhão de pessoas em todo mundo, é veículo de informação, diversão, serviços, educação e comunicação.

Capítulo 2

Internet na educação

O computador permite pesquisar, descobrir novos conceitos, produzir novos textos. Assim, as possibilidades de uso de suas ferramentas vão desde empregar algo pronto, como um tutorial, até criar algo diferente, trabalhando sozinho ou com os outros.

Com a Internet, é possível modificar mais facilmente a forma de ensinar e de aprender, tanto nos cursos presenciais, como a distância. Para isso, alguns fatores devem ser levados em conta, como o número de alunos, as tecnologias disponíveis, a duração das aulas e o apoio institucional.

Para a educação, a Internet pode ser considerada como a mais completa e complexa ferramenta de aprendizado. Através dela, é possível localizar fontes de informação, que possibilitam estudar diferentes áreas do conhecimento. É uma ferramenta tecnológica de comunicação global. Com esse recurso, a escola pode derrubar as fronteiras do tempo e espaço, ampliando o universo pesquisado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), para o ensino médio, as competências e habilidades a serem desenvolvidas em informática são:

- *Reconhecer o papel da informática na organização da vida sócio-cultural e na compreensão da realidade, relacionando o manuseio do computador a casos reais, ligados ao cotidiano do estudante, seja no mundo do trabalho, no mundo da educação ou na vida privada.*
- *Construir, mediante experiências práticas, protótipos de sistemas automatizados em diferentes áreas, ligadas à realidade do estudante, utilizando-se, para isso, de conhecimentos interdisciplinares.*
- *Reconhecer a informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas.*
- *Identificar os principais equipamentos de informática, reconhecendo-os de acordo com suas características, funções e modelos.*

- *Dominar as funções básicas dos principais programas de automação da micro-informática, tais como sistemas operacionais, interfaces gráficas, editores de textos, planilhas de cálculos e aplicativos de apresentação. Conhecer o conceito de rede, diferenciando as globais, como Internet – que teriam a finalidade de incentivar a pesquisa e a investigação graças às formas digitais e possibilitar o conhecimento de outras realidades, experiências e culturas – das locais ou corporativas, como as Intranets, que teriam a finalidade de agilizar ações ligadas a atividades profissionais, dando ênfase a trabalhos em equipe.*
- *Dominar conceitos computacionais, que facilitem a incorporação de ferramentas específicas nas atividades profissionais (PCN, 1999, p. 187 e 188).*

É importante que o docente tenha consciência de que tanto o aluno quanto ele estão inseridos numa sociedade informatizada e que desenvolver atividades com o computador na sala de aula traz essa realidade para dentro da escola, através de projetos que desenvolvam conhecimentos interdisciplinares e, para que isso aconteça, o computador pode ser uma excelente ferramenta auxiliar nesse processo. Cabe ao docente saber potencializar cada equipamento de informática da forma mais adequada. Para isso ocorrer, é preciso que o professor esteja capacitado para trabalhar com editores de texto, planilhas eletrônicas e aplicativos de apresentação, como também conceitos de Internet, para proporcionar aos alunos conhecerem novas realidades e buscar novos conhecimentos, em termos profissionais participando de atividades na rede para proporcionar uma aula de mais qualidade, além de mais atrativa para a realidade dos alunos.

Kenski (2007) afirma que a educação escolar não deve só servir para preparar pessoas para exercer funções sociais e adaptar-se às demandas ligadas à empregabilidade. Não deve estar voltada exclusivamente à aprendizagem instrumental de normas e competências do emprego de equipamentos e serviços. A escola deve se pautar na intensificação das oportunidades de aprendizagem e autonomia dos alunos em relação à busca do conhecimento.

Assim, as inovações tecnológicas podem contribuir de modo decisivo para transformar a escola em lugar de exploração de culturas, de realização de projetos, de investigação e debate. E com isso criar possibilidades de exercer e desenvolver concepções sócio-históricas da educação e garantir a formação de pessoas para o exercício da cidadania e do trabalho com liberdade e criatividade.

Silva (2005) destaca que, na atualidade:

O uso da Internet na escola é exigência da cibercultura, isto é, do novo ambiente comunicacional-cultural que surge com a interconexão mundial dos computadores em forte expansão no início do século XXI. Novo espaço de sociabilidade, de organização, de informação, de conhecimento e de educação (Silva, 2005, p. 63).

Se a escola não inclui a Internet na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura. Quando o professor convida o aprendiz a visitar e conhecer um *site* está contribuindo pedagogicamente para a inclusão dele na cibercultura. Silva (2005) entende para isso que o professor precisa se dar conta de que existem pelo menos quatro exigências da cibercultura para tornar a educação cidadã:

1) De que transitamos da mídia clássica para a mídia on-line. Enquanto a clássica se contenta com fixar, reproduzir e transmitir a mensagem, a mídia on-line faz melhor essa difusão, pois permite que a mensagem seja manipulada pela opção do usuário.

2) Do hipertexto próprio da tecnologia digital. Nessa perspectiva, o professor constrói uma rede de territórios abertos à navegação e dispostos a interferências e a modificações. O professor estimula cada aluno a contribuir com novas informações e criar mais e melhores percursos.

3) Interatividade como mudança fundamental do esquema clássico da comunicação. É a modalidade comunicacional que ganha centralidade na cibercultura. O professor deixa de ser um transmissor de saberes para converter-se em um formulador de problemas, provocador de interrogações, valorizando o diálogo e a colaboração.

4) Potenciar a comunicação e a aprendizagem utilizando interfaces da Internet. Algumas das interfaces on-line mais conhecidas são *Chat*, lista, fórum, *blog* ou ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Internet na escola não é garantia de inserção crítica das novas gerações e dos docentes na cibercultura. O professor convida o aluno para acessar ambientes virtuais mas, se a aula continua a ser desenvolvida da mesma forma que na sala de aula, passiva e individual, sem utilizar o hipertexto e a interatividade próprios da mídia on-line, não haverá inclusão cidadã na cibercultura, afirma Silva (2005).

O conhecimento adquirido pela Internet pode estabelecer uma dinâmica diferente daquela encontrada nos livros, pode aproximar os alunos de outras realidades com agilidade na comunicação.

O papel do professor amplia-se. De informador, que dita conteúdo, transforma-se em orientador de aprendizagem, em gerenciador de pesquisa e comunicação, dentro e fora da sala de aula. Assim, o professor pode utilizar algumas ferramentas simples da Internet para melhorar a interação presencial-virtual entre todos.

Moran (2004) comenta que, para os professores estarem preparados para a utilização do computador e da Internet, é preciso cumprir duas etapas:

- O primeiro passo é procurar tornar viável o acesso freqüente e personalizado de professores e alunos às novas tecnologias, especificamente a Internet. É fundamental que haja salas de aula conectadas para a pesquisa e laboratórios bem equipados. Docentes e discentes precisam ter facilitada a aquisição de seus próprios computadores por meio de financiamentos públicos ou privados.
- O segundo passo é ajudar na familiarização com o computador, com seus aplicativos e com a Internet. Aprender a dominar as ferramentas da Web, do e-mail, a pesquisar nos “search” (*sites* de busca), a participar de listas de discussão. Na seqüência é preciso auxiliar os docentes na utilização pedagógica da Internet e dos programas multimídia. Ensiná-los a fazer pesquisa, começando pela pesquisa aberta e depois, pela dirigida. Como trabalhar nas bibliotecas virtuais e nos centros de referência.

Para pesquisar seriamente, os alunos, professores e escola, precisam de um projeto pedagógico, antes de usar a rede de computadores. A utilização da Internet cria uma nova dinâmica pedagógica interativa, que acrescentada a projeto pedagógico sólido contribui para a formação dos alunos.

Para Marques e Caetano (2002), o professor será um facilitador do conhecimento se conscientizar-se de sua postura:

Para que as atividades pedagógicas baseadas na Internet sejam possíveis, deve-se solicitar aos professores requisitos como: empenho a longo prazo; ultrapassar obstáculos técnicos e assimilar uma série de informações; adquirir cultura tecnológica, para se tornar assistente da construção do conhecimento através desta tecnologia; os professores devem estar à vontade com a utilização e potencialidade da Internet

para poder guiar os alunos no novo mundo da informação; organizar a sala segundo os meios disponíveis; planejar as atividades e projetos; justificar o seu trabalho aos pais dos alunos e à comunidade escolar, e colaborar com os seus colegas professores (Marques, Caetano, 2002, p. 160).

A Internet na educação muda assim o perfil do professor, auxiliando na diversificação de suas práticas pedagógicas, atualizando suas informações, interagindo com colegas para tirar dúvidas, conhecer novos métodos, materiais e estratégias de ensino e aprendizagem. Assim, o docente torna-se coordenador do processo de ensino e aprendizagem que estimula, acompanhando a pesquisa, o debate e a organização dos resultados.

Mercado (2002) comenta que juntos, o trabalho em equipe e a Internet, oferecem uma forma efetiva para capacitar os alunos ao processo colaborativo e cooperativo, desenvolvendo a habilidade da comunicação. Desta forma, os alunos trabalham, como colaboradores em projetos dentro e fora da escola para medir, coletar, escrever e investigar dados de forma cooperativa com outros alunos.

Com as novas tecnologias da informação, cria-se um novo cenário de possibilidades à educação, exigindo uma nova postura do docente. Mercado (2002) comenta que nesse cenário:

O acesso às redes de computadores interconectadas à distância permite que a aprendizagem ocorra freqüentemente no espaço virtual, que precisa ser inserida às práticas pedagógicas. A escola é um espaço privilegiado de interação social, mas este deve interliga-se e integrar-se aos demais espaços de conhecimento hoje existentes e incorporar os recursos tecnológicos e a comunicação via Internet, permitindo fazer as pontes entre conhecimentos e tornando um novo elemento de cooperação e transformação. A forma de produzir, armazenar e disseminar informação está mudando e enormes volumes de fontes de pesquisas são abertos aos alunos pela Internet, em substituição às publicações impressas (Mercado, 2002, p. 13).

É preciso estimular a pesquisa e estimular o professor para, junto com o aluno, de forma aberta à riqueza da exploração e da descoberta, aprender com ele também. Assim Mercado (2002) considera que, durante todo esse processo, o professor precisa incorporar à metodologia alguns aspectos que contribuem para sua formação, como :

- Conhecimento das novas tecnologias e da maneira de aplicá-las;
- Habilidade de pesquisa e o empenho em transmitir o gosto pela investigação aos alunos de qualquer nível;

- Capacidade de provocar hipóteses e deduções, que possam ajudar a construir e compreender conceitos;
- Habilidade de deixar que o aluno justifique as hipóteses que construiu e as discuta;
- Direção ao conduzir a análise grupal a partir de visões diferentes do problema;
- Capacidade de divulgar os resultados obtidos e criar novos problemas interessantes à pesquisa.

Mercado (2002) pontua que a sociedade do conhecimento exige um novo perfil de educador, ou seja, alguém **comprometido** com as transformações sociais e políticas, **competente** para exercer a docência e realizar atividades de investigação, **crítico** na sua atividade docente, com a idéia do potencial papel dos estudantes na transformação e melhoria da sociedade, **aberto à mudança** e ao diálogo, que contribua para que o conhecimento das aulas seja relevante à vida dos estudantes, **exigente** no ensino, realizando intervenções pertinentes e desafiando os alunos para que desencadeiem a sua ação re-equilibradora e **interativo** com os profissionais da própria área e com os alunos, construindo e produzindo conhecimento em equipe.

Cabe ao professor selecionar a melhor ferramenta a ser explorada num determinado conteúdo, contribuindo para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, por meio de uma renovação da sua prática pedagógica e da transformação do aluno em um ser ativo na construção do seu conhecimento, inserindo-se na contemporaneidade.

Mercado (2002) alerta que estas mudanças exigem uma profunda alteração curricular, em que os conteúdos acumulados pela humanidade serão os objetos de conhecimento, mas os novos problemas comporão os procedimentos e atividades a serem avaliados pela escola, e para que essas inovações ocorram novos instrumentos serão necessários, entre eles, a Internet e a capacitação docente para o domínio das novas tecnologias.

É preciso começar a pensar em uma educação mais voltada a responder e a entender as dúvidas e os anseios dos nossos alunos, tendo como objetivos a formação

de cidadãos reflexivos, conhecedores de seu potencial e que respeitem as normas que regem a sociedade.

Cabe aos professores, que quiserem participar deste processo de transformação social, uma formação continuada. Um professor atualizado é aquele que tem olhos para o futuro e ação no presente, para não perder as possibilidades que o momento atual continuamente lhe apresenta. A informática é ainda uma opção, uma decisão do professor frente aos novos rumos de trabalho (Mercado, 2002, p. 164).

É necessário ter a consciência de que a introdução da tecnologia somente não trará mudanças na aprendizagem dos alunos. Os computadores, a Internet e os *softwares* são ferramentas importantes pelas possibilidades que criam e podem contribuir com a melhoria da aprendizagem, desde que o currículo escolar seja repensado, e ofereça novas oportunidades metodológicas que promovam a construção do conhecimento.

2.1 Ensinar e aprender com as novas tecnologias

Moran (2004) alerta que há uma grande expectativa de que as novas tecnologias trarão soluções rápidas para o ensino. As tecnologias permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, de comunicação audiovisual e estabelecer conexões entre o presencial e o virtual. Em todas as épocas a sociedade enfrentou as questões de ensinar e aprender, que agora se tornam mais evidentes agora pela transformação do modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento.

O campo educacional está sendo pressionado por mudanças, assim como acontece nas demais áreas. Acredita-se que a educação é o caminho para transformar a sociedade. Isso abre um mercado gigantesco, até então, não explorado.

Uma das principais áreas de investimento é a de implantação de tecnologias telemáticas de alta velocidade, para conectar alunos, professores e administração escolar. O objetivo é que todos estejam conectados à Internet e que cada aluno tenha um *notebook*. No entanto, isso requer novos investimentos em educação continuada dos docentes.

Como professores, cada vez mais nos perguntamos: como ensinar e aprender em uma sociedade cada vez mais interconectada? Essa reflexão aparece nas preocupações com ensino de qualidade, mais do que com educação com qualidade.

Moran (2004) enfatiza que o ensino de qualidade envolve muitas variáveis:

- Uma organização moderna, aberta e dinâmica, com um projeto pedagógico coerente, com infra-estrutura adequada e atualizada e tecnologias acessíveis, rápidas e renovadas.
- Uma organização que reúna docentes bem preparados, bem remunerados e com boas condições profissionais e que haja uma relação efetiva com os alunos que facilite conhecê-los e orientá-los.
- Uma organização que tenha alunos motivados e com capacidade de gerenciamento profissional e grupal.

Moran (2004) entende que o ensino organiza-se em uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do conhecimento. Já na educação, além de ensinar, é preciso ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão da totalidade, ou seja, encontrar um caminho intelectual, emocional e profissional, que nos realize e que contribua para modificar a sociedade que temos. O maior desafio é integrar o pessoal e o social, para resultar num ensino e educação de qualidade.

O educador enfrenta a necessidade de tornar a informação significativa, escolher as informações entre tantas possibilidades e compreendê-las de forma mais profunda, tornando-as parte do seu referencial. Já sabemos que aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, relacionamos e estabelecemos vínculos entre as novas informações, integrando-as em um novo contexto, dando-lhe um novo sentido.

Para Moran (2004), aprender exige hoje mais flexibilidade em termos de espaço-tempo, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação. A aquisição da informação dependerá cada vez menos do professor. Com as tecnologias, o papel do professor será ajudar o aluno a contextualizar essas informações.

O docente tem um grande leque de opções metodológicas para organizar sua comunicação com os alunos, mas infelizmente passa muito rapidamente do livro para a televisão e o vídeo e, destes, para o computador e a Internet, sem aprender a explorar todas as possibilidades de cada ferramenta. Assim, é importante que se aprenda a dominar essas novas formas de comunicação, para ajudar os alunos a aprender melhor.

Para Valente (2005), o professor precisa indagar se o uso dos computadores está ou não contribuindo para a construção desse conhecimento. Para responder, o professor precisa conhecer as diferentes modalidades de uso da informática na educação, ter noções de elaboração e uso de multimídia, fazer busca de informação na Internet, uso de comunicação, e entender os recursos que estes oferecem para a construção do conhecimento. A visão crítica não tem sido exigida nas atividades de uso da informática, mas essa reflexão crítica cabe principalmente ao professor e não pode ser feita pelo computador.

2.2 Questões que a Internet coloca ao professor

A informática deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa, por parte dos alunos e professores.

A informática na educação começa pela instalação de uma sala de informática, que na maioria das escolas tem ficado totalmente ociosa. Por um lado, os professores não se sentem capacitados para utilizá-la e por outro, a direção não permite o acesso, com receio de danificar um equipamento caro.

Borba e Penteado (2001) sinalizam que, além do equipamento, os programas de governo incentivem e fiscalizem a infra-estrutura presente nas escolas. Se a informática não for valorizada e sustentada pela equipe gestora da escola, todos os esforços serão inúteis, sem provocar o impacto desejado na sala de aula.

A concepção que prioriza a valorização e sustentação da informática constitui outro ponto, para o qual pontuam Borba e Penteado (2001) que:

Embora em muitas escolas o trabalho com a informática tenha recebido apoio incessante da coordenação e direção, isso não é regra geral e podemos encontrar escolas onde a sala de informática é sub-utilizada. Existem casos em que os diretores colocam tantas normas para o uso dos equipamentos que inviabilizam qualquer iniciativa do professor no sentido de utilizá-la (Borba, Penteado, 2001, p. 23).

Pensamos que, além dessa restrição, existe a dificuldade imposta pela localização e espaço físico da sala de informática. Em alguns casos, a sala é muito pequena para comportar o número de alunos existentes nas classes. Além disso, é preciso pensar no apoio técnico. Não é possível desenvolver atividades em computadores que apresentam problemas com o monitor que não liga, a impressora que não imprime ou conflitos de configuração na rede. Por isso, é necessário contar com um suporte técnico constante. Muitas vezes, as salas de informática ficam sem uso por vários meses, porque não há verba para pagar a visita de um técnico.

A difusão das novas tecnologias nas escolas favorece a aplicação de novas abordagens de ensino-aprendizagem e de estratégias pedagógicas. Nesse momento, o foco dessa análise está todo na rede mundial de computadores e, como consequência, traz de volta a discussão do que é pesquisa nos meios escolares.

Moran (2004) levanta algumas questões. Lembra que isso exigirá do docente, em relação à navegação pela Internet, o bom senso diante de tantas informações e a necessidade de saber selecionar, em rápidas comparações, aquelas que interessam. Outro ponto seria a intuição que, através do acerto e erro, leva a aprender por tentativas, instalando novas habilidades de seleção, e por último o gosto estético, que facilita reconhecer e apreciar uma página bem elaborada, organizada com cuidado, com integração de imagem e texto.

A Internet, como ambiente de pesquisa na escola, apresenta alguns problemas destacados por Mercado (2002):

a) **confusão entre informação e conhecimento** – tem muitos dados e informações disponíveis. O conhecimento não se transfere. Precisa ser criado e construído.

Moran (2004) acrescenta que, na informação, os dados estão organizados de uma forma lógica, em uma estrutura, enquanto o conhecimento requer a integração da informação ao nosso referencial, ou seja, sua re-construção.

Já Valente (2005) diferencia a informação como os fatos, os dados que encontramos nas publicações, na Internet ou mesmo aquilo que as pessoas trazem de si, e o conhecimento como produto do processamento, da interpretação, da compreensão da informação.

Assim, essa distinção entre os dois – conhecimento e informação - pode levar a revisão do conceito de ensino e aprendizagem. Aprender significa apropriar-se da informação, segundo os conhecimentos que o aprendiz já possui e que estão sendo continuamente re-construídos. E ensinar é o ato de criar ambientes de aprendizagem para que o aluno possa interagir com uma variedade de situações e problemas.

Os alunos não aceitam com facilidade essa mudança na forma de ensinar e aprender, pois estão acostumados a receber conteúdos prontos do professor. Como consequência, surge a dispersão, porque os alunos se perdem no meio de tantas informações, não procuram o que foi combinado deixando-se envolver pelas áreas de interesse pessoal. Também ocorre a impaciência de mudar de página, não aproveitando todo potencial daquele endereço.

b) **facilidade de dispersão** - muitos alunos se perdem no emaranhado de possibilidades de navegação. Os alunos tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis, esquecendo do trabalho a pesquisar, pois é mais atraente navegar, do analisar as informações, separando o que é essencial para o trabalho pesquisado.

c) **perde-se muito tempo na rede** – dificuldade de achar respostas corretas e confiáveis em pouco tempo, sem precisar passar horas abrindo todos os *sites* oferecidos pela rede.

d) **impaciência** – de muitos alunos por mudar de um endereço para o outro.

e) **conciliar os diferentes tempos dos alunos** – uns respondem imediatamente. Outros demoram mais, são lentos, mas essa lentidão pode ajudar num maior aprofundamento.

Os *sites* e textos que estão na Internet não são lineares, apresentam *links* que nos remetem a outros *sites* que tratam do mesmo assunto. O hipertexto proporciona tudo isso.

Entre os recursos de pesquisa, os *sites* de busca são bastante conhecidos. Eles permitem sua exploração, pelo usuário, utilizando palavras-chaves que podem facilitar a pesquisa. Também são úteis as ferramentas de comunicação, como: correio eletrônico, fórum de discussões, que favorecem o estabelecimento de conexões entre pessoas de diferentes lugares, e ajudam o aluno a ampliar a sua visão sobre novas referências para sua reflexão.

Esses recursos podem ser articulados pelo professor, com atenção às suas especificidades, na criação de ambientes que enriqueçam o processo de aprendizagem do aluno.

Muitas vezes, uma busca traz muito mais *sites* do que o usuário precisa e sobre assuntos diferentes dos que ele está pesquisando. Logo, o usuário precisa aprender a “filtrar” sua busca para que os resultados fornecidos sejam os mais próximos daquele procurado. Se o aluno tiver mais clareza no que vai pesquisar, fará com mais rapidez e eficiência. Portanto, cabe ao professor estar atento para que o aluno não disperse sua atenção e, através de sua supervisão, obtenha os melhores resultados.

A Internet possibilita que o aluno desenvolva a aprendizagem cooperativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados. A interação bem sucedida aumenta a aprendizagem.

No entanto, Faria (2006) reforça a natural dispersão dos alunos, ao navegar pelos diferentes *sites*. Por essa razão, o educador precisa prestar atenção ao apresentar o hipertexto e fazê-lo de maneira a orientar o retorno e o foco no objetivo. Nesse sentido, a mediação da interação com o conteúdo, a máquina, a tecnologia, o professor, os colegas é necessária, caracterizando um estudo mais aprofundado dessa modalidade.

Faria (2006) aponta que um grande desafio é a superação do conteudismo, como mera reunião de informação proporcionada pelo fácil acesso à Internet e aos hipertextos sem o desenvolvimento da consciência crítica, da autonomia e da criatividade.

Cabe à instituição escolar e aos professores criarem ambientes virtuais de aprendizagem em que os alunos possam ser orientados, não só sobre onde encontrar informações, mas para avaliá-las e analisá-las. De outra forma, será mais uma outra maneira de ensinar algo que já vem sendo ensinado no ensino presencial. Mediar a aprendizagem do aluno, em ambientes virtuais, numa perspectiva sociointeracionista, é um desafio dos nossos tempos. A cada inovação tecnológica mudam a realidade e a dimensão de inter-relação espacial e temporal. Logo, a atualização dos docentes para a adequada utilização dessas ferramentas é fundamental.

Assim, a escola incorporando os computadores poderá se tornar um lugar mais atraente para os alunos, com ambientes interativos que estimulem a criatividade e a transformação das idéias tanto com os alunos, como entre os professores.

Por isso, a escola deverá ter uma proposta pedagógica consistente e bem estruturada, onde o computador possa ser um auxiliar para o aluno na busca de uma escola de qualidade. No entanto, a informática não deve ser vista como a redentora da educação, mas um elemento a mais a contribuir no processo ensino-aprendizagem.

Kenski (2007) apresenta outros problemas, que podem surgir com o uso das tecnologias na educação, como problemas técnicos que causam avarias ou mau funcionamento nas máquinas, invasão de vírus cada vez mais freqüente, invasão de *hackers*, *softwares* que não cumprem com o prometido e ainda:

[...] as pretensas facilidades de acesso a informações e que fazem com que alunos copiem “pesquisas” e as entreguem sem ao menos ler e compreender o que está sendo informado, sem falar na facilidade de encomenda, compra e venda on-line de trabalhos escolares de todos os níveis de ensino e todas as áreas do conhecimento, o que põe em xeque os valores fundamentais da função da educação (Kenski, 2007, p. 53 e 54).

O importante é trabalhar, com os alunos, o uso da Internet, a ética e os direitos autorais, ou seja, de forma que os alunos participem na elaboração das regras de uso apropriado da Internet, inclusive definindo o que são *sítes* de valor educacional e que tipo de informação contém, distinguindo-os daqueles sem valor científico, conforme destaca Faria (2006).

O plágio, na utilização da Internet, vem crescendo no ambiente educacional. Ao praticá-lo, comete-se um delito, pois existe uma proteção legal a todo e qualquer tipo de produção intelectual vinculado na Internet. Alunos e professores devem estar

conscientes sobre essas penalidades, lembrando que apropriar-se e utilizar o conhecimento disponível na Internet sem menção às fontes é crime.

A Internet apresenta-se como um lugar onde tudo é permitido, não existem regras e limites de uso, mas isso não é verdade, pois para toda criação intelectual existe um amparo legal e sua violação é motivo para indenização.

2.3 Projetos: um método para a utilização da Internet

Ao utilizar como método de ensino os projetos de trabalho, o aluno estará envolvido em uma atividade educativa contextualizada, destaca Rodrigues (2006). Dessa forma, os conteúdos das disciplinas passam a ser um meio de formação para que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa.

O projeto possibilita práticas interdisciplinares, articulando conhecimentos de distintas áreas. Nele, a responsabilidade e a autonomia são essenciais, os alunos são co-responsáveis pelo trabalho e pelas escolhas realizadas em seu desenvolvimento.

Rodrigues (2006) enfatiza que, nesse processo ensino-aprendizagem, o docente é de vital importância. Ele precisa respeitar os diferentes ritmos de trabalho dos alunos em todas as etapas, levando em conta as especificidades de cada um, seus conhecimentos prévios, dúvidas e curiosidades.

Essa concepção de projeto pode ser aplicada a um trabalho com o uso da Internet. A interdisciplinaridade, favorecida pelo projeto de trabalho, pode ser potencializada quando se alia o projeto aos recursos disponíveis na rede, articulando a exploração de diferentes áreas do saber de forma interativa, dinâmica e apoiada em objetivos claros.

Capítulo 3

Webquest

Barato (2004) afirma que o modelo WebQuest nasceu em 1995, de uma situação bem simples. Bernie Dodge, docente de Tecnologia Educacional da San Diego State University (SDSU), estava à frente de um programa de capacitação de professores. Num determinado momento do programa, os professores deveriam conhecer um *software* educacional de uma maneira bem convencional. Mas isso não agradava a Dodge. Ele decidiu organizar essa apresentação de outro jeito. Fez uma pesquisa sobre o material na Internet e preparou dois canais de comunicação com os usuários do *software* pela Internet. Mas, só a obtenção das informações pela Internet não era suficiente, faltava colocar essas informações num contexto significativo, no qual as pessoas precisariam transformar as informações disponíveis em conhecimento pessoal e substancial. Para isso, Dodge imaginou uma situação onde os alunos deveriam atuar como consultores, que estariam avaliando e recomendando (ou não) o material para um diretor de escola. O professor da SDSU ficou impressionado com a idéia, pois os alunos alcançaram um domínio de conteúdo bem superior ao verificado em situações convencionais de ensino. Com esse procedimento, ele tornou o processo de estudo muito mais participativo, pois os discentes assumiram o papel de investigadores do material estudado.

Dessa iniciativa nasceu uma ferramenta com grande valor educacional e que desde então, tem estado presente em diversos países. E isto, provavelmente, graças também ao fato de ser uma ferramenta de livre acesso na Internet, para ser conhecida e usada pelos docentes, o que possibilitou a sua disseminação.

Desde 1995, o conceito de Webquest vem sendo trabalhado e adaptado por professores dos mais diversos lugares, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, depois em outros países como Islândia, Austrália, Portugal, Brasil, Holanda, entre outros, sendo reconhecida como uma prática valiosa quando se pretende integrar a Internet de forma produtiva à escola.

A WebQuest (que, em português, poderia ser entendida como busca ou aventura na Web), proposta por Bernie Dodge, em 1995, é definida por ser :

Uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências. Há, pelo menos, dois níveis de WebQuest que precisam ser distinguidos um do outro (Dodge, 1995).

Mercado (2004) complementa que a WebQuest é uma página da Internet que se desenvolve a partir de uma questão-problema e que os alunos são induzidos à pesquisa para obter respostas, que se constituirão na Internet, favorecendo um trabalho em equipe, de forma dinâmica, e possibilitando uma ação interdisciplinar.

A WebQuest, idealizada por Bernie Dodge, demonstrou como aproveitar os recursos existentes na Internet de uma forma orientada para fins educativos. Assim temos um novo modo para abordar os conteúdos na sala de aula, onde os alunos ao seu ritmo e em grupo procuram respostas para desafios, que são propostas para desenvolver a pesquisa e a compreensão dos conteúdos selecionados, segundo Seriacopi (2006).

Assim, a WebQuest oferece a possibilidade para os docentes selecionarem antes da atividade em aula os *sites* a serem pesquisados, o que pode ser uma maneira de reduzir o risco da pesquisa em *sites* não confiáveis, que resultem em informações sem relevância e não acrescentam à construção do conhecimento.

Acredita-se que a WebQuest componha um ambiente construcionista, já que geralmente é o docente que desenvolve e se responsabiliza pela construção. É comum que essa construção seja feita em um ambiente colaborativo, por um grupo de professores, para que a tarefa seja mais criativa e mais bem elaborada.

Segundo Barato (2004), o modelo WebQuest é uma criação de docentes do “chão da escola”, preocupados em encontrar caminhos para o bom aproveitamento dos recursos disponíveis na Web. Logo, qualquer professor, com ou sem conhecimentos de informática, pode ser autor de WebQuest, desde que seus objetivos proporcionem uma educação atualizada, de qualidade e que utilize bem as informações da Internet.

Para isso, o professor tem que conhecer bem o tema a ser trabalhado, fazer uma pesquisa detalhada sobre o assunto, para poder propor a atividade relacionada ao tema

escolhido e de acordo com o dia-a-dia do aluno, de forma que possa promover a construção do conhecimento do aluno que irá utilizá-la.

Dodge (1995) explica, com relação à utilização da WebQuest como forma de ensinar, que:

O professor deverá optar em utilizar a WebQuest quando tiver um mínimo de conhecimento sobre como utilizar o computador e a própria Internet, quando houver a necessidade de incorporar recursos adicionais para implementar uma atividade em sala de aula ou se os alunos mesmo já possuindo um certo conhecimento sobre o tema que será abordado na WebQuest, ainda não conseguiram desenvolver o pensamento de nível elevado (Dodge, 1995).

Ao desenvolver a atividade WebQuest, o professor precisa se abrir para uma nova visão do seu papel, deve agir como gestor e mediador da aprendizagem. Portanto, deve desafiar o aluno a refletir sobre o significado do processo de aprendizagem.

Um ambiente de aprendizagem favorável a descobrir potencialidades, adquirir responsabilidade, disciplina e autoconfiança deve proporcionar uma aprendizagem colaborativa, incentivando a investigação e o pensamento crítico e oferecendo atividades para estimular uma área cognitiva de nível mais elevado. Esse envolvimento do aluno em uma WebQuest pode atender a esses ideais, pontuam Abar e Barbosa (2008).

Mercado (2004) acrescenta que através das atividades na Webquest o aluno lidará com uma quantidade significativa de novas informações, interpretando-as através de uma análise e transformando-as em conhecimentos.

Segundo Mercado (2004) o uso dessa metodologia permite:

- **Garantir acesso a informações autênticas e atualizadas** – conteúdos publicados na Internet são saberes e informações atuais;
- **Romper as fronteiras da aula** – mostra ao aluno que a escola não é só a sala de aula ou aquele determinado horário e que toda a informação adquirida durante o dia constitui um conjunto de conhecimentos que explica a realidade e abrem novos caminhos;
- **Promover a aprendizagem cooperativa** – a WebQuest está fundada na idéia de que aprendemos mais e melhor com os outros e que as aprendizagens mais significativas são resultados de atos de cooperação;

- **Desenvolver habilidades cognitivas** – o jeito de organizar as etapas da tarefa e o processo de uma WebQuest possibilitam realmente o desenvolvimento de habilidades de conhecimento, que favorecem a aprendizagem;
- **Transformar ativamente informações** – o fundamental é acessar, compreender e transformar as informações existentes, tendo em vista um problema ou uma necessidade;
- **Incentivar a criatividade** – a tarefa bem desenvolvida na WebQuest engaja os alunos em investigações que ajudam a desenvolver a criatividade;
- **Favorecer o trabalho de autoria dos professores** – WebQuests devem ser um resultado do trabalho de professores e alunos, criando oportunidades para que os docentes atuem como autores de sua obra;
- **Favorecer o compartilhar de saberes pedagógicos** desenvolvidos como publicações na Web, de acesso gratuito e livre, que contribuem para promover uma forma interessante de cooperação e intercâmbio docente.

Dodge (1995) divide a WebQuest em duas categorias, ligadas à duração do projeto e à dimensão de aprendizagem envolvida e também relativas à faixa etária dos alunos:

WebQuest curta – leva de uma a três aulas para ser explorada pelos alunos e tem como objetivo levar o aluno a percorrer uma significativa quantidade de informação e a compreendê-la, centrando na aquisição e integração do conhecimento.

WebQuest longa – leva de uma semana a um mês para ser explorada pelos alunos, em sala de aula, e tem como objetivos a extensão e o refinamento de conhecimentos.

3.1 Componentes de WebQuest

Originalmente, a Webquest idealizada por Dodge (1995) era composta de seis partes: introdução, tarefa, processo, recurso, avaliação e conclusão, mas posteriormente, foi acrescentada mais uma parte muito importante, que são os créditos, citado por Abar e Barbosa (2008). Logo a WebQuest neste trabalho será entendida como composta por sete partes.

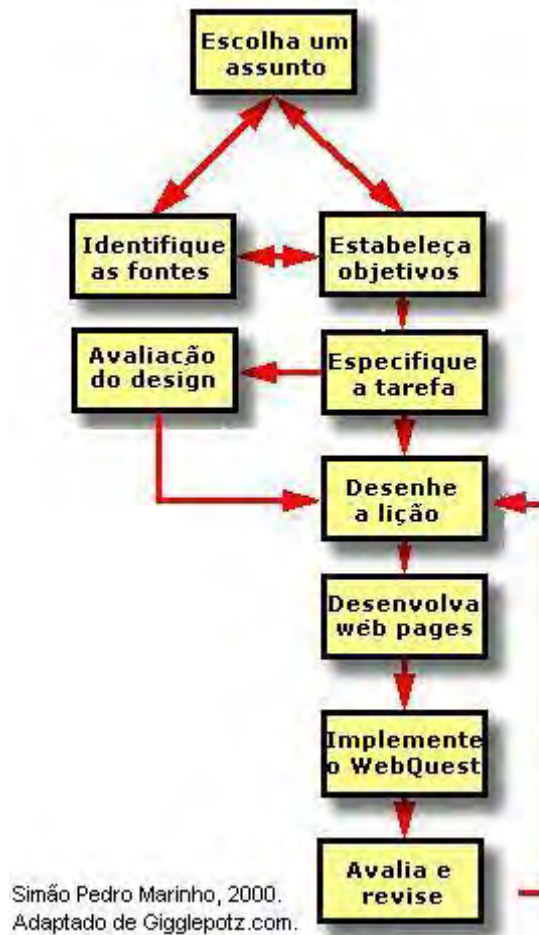
Sua estrutura é muito semelhante à de uma atividade desenvolvida em um projeto na vida real. Em primeiro lugar, surge a idéia, que na Webquest é representada pela **Introdução**. Em seguida, definem-se os objetivos do projeto, na parte em que a **Tarefa** deve ser apresentada. Em um segundo momento, o professor faz o plano das ações que devem ser executadas, e dos recursos que devem ser utilizados nessa execução, descritos como finalidade dos **Processos e Recursos**.

Na terceira etapa, é definida a **Avaliação** e, finalizando a WebQuest, há a construção do texto, que seria a **Conclusão**. Já os **Créditos** fornecem as referências e contatos.

Abar e Barbosa (2008) sinalizam que é fundamental conhecer a importância de cada uma das etapas na construção da WebQuest, para garantir o processo de ensino-aprendizagem colaborativo, no qual o conhecimento é construído a partir das trocas de experiências entre os participantes dessa atividade.

Para uma completa organização e desenvolvimento inicial da atividade de WebQuest, algumas atividades são essenciais para a sua construção e implementação e estão resumidas na figura 1.

Figura 1 - A organização de WebQuest.



3.1.1 Introdução

Abar e Barbosa (2008) apontam que, apesar de ser a porta de entrada, a introdução deve ser construída depois que as outras partes da WebQuest tiverem sido elaboradas, para garantir uma visão geral de todo o processo.

A introdução deve incentivar os alunos de uma forma simples, sem deixar de ser instigante e desafiadora, se tornando um convite às futuras descobertas. O assunto deve ser apresentado de maneira breve, com questões que direcionem o processo investigativo e motivem o público-alvo.

Figura 2 – Introdução de uma WebQuest.

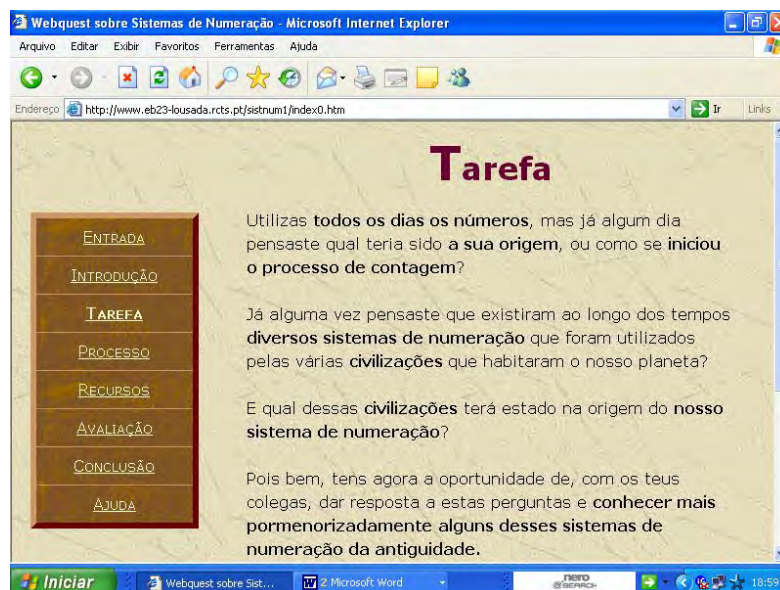


Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

É importante inserir, por exemplo, a foto de quem será pesquisado, para despertar a curiosidade dos alunos em relação ao assunto a ser trabalhado.

3.1.2 Tarefa

Figura 3 – Apresentação da tarefa da Webquest.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

Abar e Barbosa (2008) explicam que a tarefa traduz o que é para fazer, uma ação que resulta em produto passível de ser executado e de ser obtido pelos alunos. A tarefa deve propor, de forma clara, a elaboração de um produto criativo, que entusiasme e desafie os alunos.

É considerada “o coração” da WebQuest. Por isso, elaborar boas tarefas exige muita reflexão dos autores de uma WebQuest, pois é o momento que requer sair do convencional e partir para o contexto do aluno, ou seja, elaborar atividades interdisciplinares que façam parte do dia-a-dia deles.

É importante propor tarefas que, segundo Dodge (1995) com Abar e Barbosa (2008), exijam do aluno habilidades como: compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação e produção. Alguns autores apresentam, como tarefa, mistérios a serem selecionados, posições a serem tomadas ou produtos a serem construídos.

Dodge (1995) definiu possíveis tarefas para uma WebQuest, criando uma “taskonomia”, uma alusão à Taxonomia de Bloom, classificando-as assim:

- **Tarefas de repetição** – os alunos têm que resumir e reconstruir a informação consultada, ao produzir um documento.
- **Tarefas de compilação** – são apresentados aos alunos conteúdos que exigem selecionar, explicar, ordenar, reconhecer e apresentar um produto, como resultado final da organização dessas informações, por exemplo, a implementação de uma base de dados.
- **Tarefas de mistério** – é um desafio que requer a junção de várias informações e não pode ser resolvido de um modo simples. As experiências reais ou fictícias de historiadores, arqueólogos e detetives podem servir de incentivo e inspiração para o desafio a ser enfrentado.
- **Tarefas jornalísticas** – em que os alunos assumem o papel de jornalistas e aprendem a importância de expressar a notícia fielmente e com exatidão, incorporando opiniões próprias ou divergentes à apresentada. O professor deve aproveitar algum fato importante, que esteja acontecendo na escola ou na comunidade, e utilizá-lo como fato jornalístico para os alunos desempenharem tal tarefa.

- **Tarefas de elaboração de um plano ou protocolo** – na qual os alunos desenvolvem um plano de ação para atingir objetivos já estabelecidos, sob certas restrições, que serão a chave da tarefa. Essas restrições são importantes para criar atitudes ilusórias, como por exemplo ter que trabalhar com um orçamento limitado.
- **Tarefas criativas** – os alunos assumem os papéis de engenheiros, inventores ou artistas, incentivando a criatividade e a expressão livre na construção de um produto. Nesta tarefa, a restrição pode ser no sentido de estabelecer um estilo musical ou artístico.
- **Tarefas de construção consensual** – os alunos devem chegar a um consenso após analisar, articular e integrar os vários pontos de vistas para realizar a tarefa. Eventos atuais podem servir de exemplo para o desafio a ser executado.
- **Tarefas de persuasão** – os alunos desenvolvem a capacidade de persuasão na elaboração de um caso, baseado no que aprenderam. Podem ser incluídas na tarefa, as apresentações, a produção de um vídeo ou pôster, nos quais as mudanças de opiniões podem ser previstas.
- **Tarefas de autoconhecimento** – os alunos têm a possibilidade de refletir sobre objetivos, valores pessoais, morais e éticos, etc. Um bom exemplo, que facilita essa tarefa, é a apreciação de arte ou literatura.
- **Tarefas analíticas** – os alunos refletem sobre a relação de vários assuntos de um mesmo tópico, após pesquisar e discutir os significados. Temas interdisciplinares podem ajudar nessa tarefa.
- **Tarefas científicas** – os alunos aprofundam o conhecimento sobre como se desenvolve a ciência, na realização de experiências científicas, levantando hipóteses, que devem ser testadas, e construindo um texto com os resultados obtidos com suas aplicações.

Carvalho (2002) apresenta critérios para avaliação dessas tarefas que estão representadas no quadro 1.

Quadro 1 : Dimensões para avaliar a tarefa de WebQuest.

| SE A TAREFA TIVER OS SEGUINTE ELEMENTOS | ENTÃO CONSIDERE AS SEGUINTE DIMENSÕES: |
|--|---|
| Apresentação oral | Colocação da voz; Linguagem corporal; Gramática e pronuncia; Organização. |
| Apresentação em PowerPoint | Qualidade técnica; Estética; Gramática e correção ortográfica. |
| Produtos escritos | Gramática e correção ortográfica; Organização; Formatação. |
| Produtos criativos | Surpresa; Novidade; Qualidade técnica; Adesão às convenções do tipo de trabalho. |
| Colaboração | Cooperação; Ter responsabilidade; Resolver o conflito. |
| “Design” | Solução efetiva; Solução criativa; Justificação da solução. |
| Persuasão | Qualidade do argumento; capacidade de atrair a audiência; Organização e seqüência. |
| Análise (científica ou outra) | Coleta de dados e análise; Inferências feitas. |
| Julgamento | Adequação dos elementos considerados; Articulação dos critérios. |
| Compilação | Crítérios de seleção; organização. |
| Jornalismo | Exatidão; Organização; Integralidade. |

Fonte: Carvalho, 2002.

Abar e Barbosa (2008) observam que, antes de criar uma tarefa, é adequado propor aos alunos pequenas tarefas, que sejam desenvolvidas em pouco tempo, para que o professor e os alunos se habituem com a proposta de trabalho que exige muito mais, no caso da WebQuest.

Nesse sentido, há propostas de trabalho de pesquisas orientadas na Internet: A Caça ao Tesouro, Minimissão, Webgincana, são exemplos de atividades que podem ser realizadas em uma aula, com a ajuda de alguns *sites* predeterminados pelo docente.

3.1.3 Processos e Recursos

A tarefa vai exigir que os alunos identifiquem e utilizem informações necessárias para o seu desenvolvimento. Essas informações precisam ser localizadas na Internet, através dos *links* apresentados nos recursos. As orientações necessárias para sua utilização precisam estar presentes no processo.

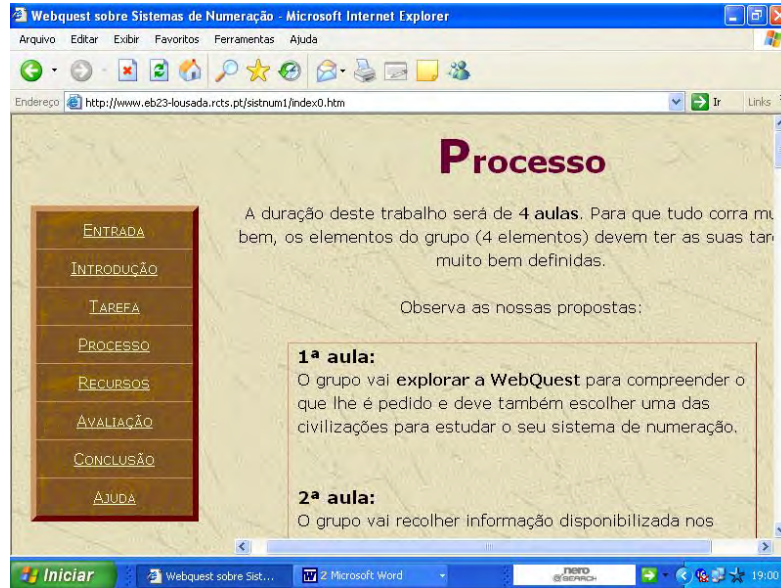
O processo descreve passo a passo a dinâmica da atividade: como os alunos devem se organizar, se em grupo ou individualmente, para que o trabalho atinja o seu objetivo.

Para isso deve ficar claro, para os alunos, o que eles precisam fazer, como deve ser a executada a tarefa, o que devem procurar e quais são as metas e os resultados esperados em cada etapa da atividade.

É importante também estabelecer, com clareza, como os grupos devem se organizar e qual a função de cada aluno no grupo. Essa organização deve ser feita pelo professor, procurando observar os alunos que têm mais dificuldade para trabalhar com os que têm mais facilidade com as tarefas.

Abar e Barbosa (2008) pontuam que é muito importante esclarecer a todos essa dinâmica em grupo, que vai garantir o sucesso da tarefa, na qual se cada um souber lidar com as diversidades, produzirá interações saudáveis, que facilitam a aprendizagem.

Figura 4 – Descrição do processo da Webquest.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

No processo, os alunos executarão as tarefas de modo cooperativo, ou seja, ocorrerá colaboração e interação entre os pares. Os autores de WebQuest precisam deixar claro que, trabalhando em grupo, cada um tem seu papel e a sua missão, e que colaborando com informação e interagindo com os demais todos devem alcançar o objetivo da tarefa.

Por isso, a orientação durante toda atividade deve permitir a organização das informações obtidas, para que os alunos não fiquem sem rumo, sem saber o que fazer adiante.

Carvalho (2002) apresenta critérios para verificação da qualidade do processo. O quadro 2 mostra doze itens que têm como objetivo melhorar as etapas do processo até que todos os itens possam indicar "sim".

Quadro 2 : Critérios de avaliação do processo da WebQuest.

| item | Não | ? | Sim | Dimensão |
|------|-----|---|-----|--|
| 1. | | | | Os papéis dos elementos do grupo estão bem definidos. Está especificado o que cada um tem que fazer. |
| 2. | | | | Os papéis são adequados à execução da tarefa. |
| 3. | | | | A logística é clara. |
| 4. | | | | Vários recursos ou fontes são identificados para que os alunos possam obter a informação necessária. |
| 5. | | | | É proporcionada orientação para as atividades em que os membros do grupo interajam ou analisem dados (ou uma fotografia, entrevistem um especialista, etc.). |
| 6. | | | | Há orientação específica em como realizar/desempenhar a tarefa (por exemplo, sugerem-se estruturas, exemplos ou modelos). |
| 7. | | | | O processo coincide com a descrição da tarefa. |
| 8. | | | | Utilize o pronome pessoal em vez da expressão "os alunos". |
| 9. | | | | Adequar o vocabulário ao nível etário dos alunos. |
| 10. | | | | Marcas e listas numeradas substituem longos parágrafos. |
| 11. | | | | As hiperligações (recursos ou fontes) são disponibilizadas à medida que vão sendo necessárias. |
| 12. | | | | Quando houver muita informação para determinado papel é melhor colocá-la numa página separada. |

Fonte: Carvalho, 2002.

Os recursos são *sites* que o autor da WebQuest já pesquisou, verificando a veracidade e considerando suas informações relevantes e necessárias para que os alunos possam concretizar a tarefa proposta.

Figura 5 – Recursos da WebQuest.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

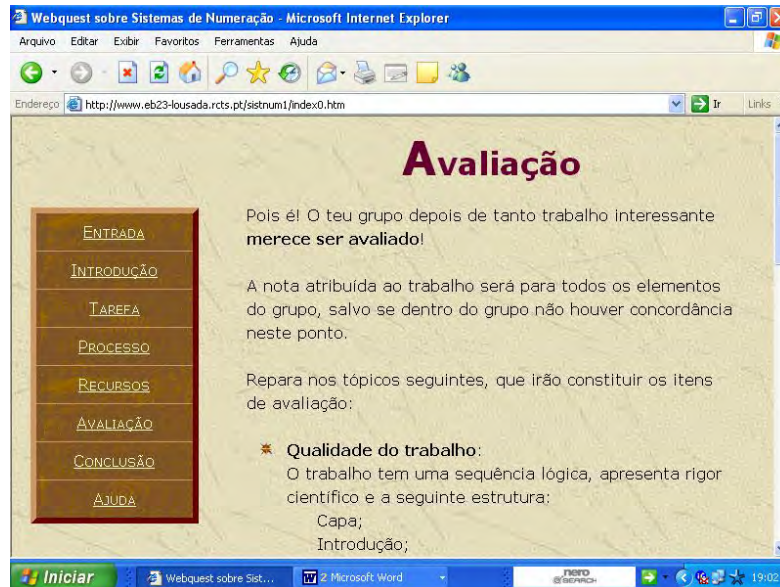
A pesquisa das informações é uma fase fundamental na construção da WebQuest, pois elas devem ser relevantes ao tema tratado, para que o aluno não se perca durante a sua navegação na Web, lembrando Abar e Barbosa (2008).

As referências precisam ser verificadas sempre e antes da WebQuest ser aplicada, pois muitos *sites* que estão disponíveis hoje podem não estar amanhã.

3.1.4 Avaliação

A forma de avaliação por rubrica, para uso em auto-avaliação, avaliação em pares ou avaliação do professor são indicadas para este tipo de atividade. Abar e Barbosa (2008) salientam que tal forma de avaliar permite aos alunos conhecer os critérios que serão utilizados na tarefa para indicar se ela foi concluída com sucesso. Esses critérios precisam estar claros e de acordo com os objetivos. Para cada tarefa, especificamente, há aspectos que precisam ser levados em conta.

Figura 6 – Avaliação das atividades da WebQuest.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

Esses aspectos podem ser explicitados em valores percentuais em relação ao trabalho desenvolvido. Assim, os alunos podem rever suas ações e reconstruir, se necessário, o produto final, pois saberão avaliar a qualidade do seu trabalho.

A construção de uma rubrica ajuda o professor a certificar se a WebQuest está bem formulada, pois ao definir seus critérios ele verifica se os objetivos foram alcançados.

Segundo Barato (2004) é vantajoso usar rubricas no processo avaliativo porque elas:

- Permitem que a avaliação se torne mais objetiva e consistente;
- Obrigam o professor a esclarecer critérios em termos específicos;
- Mostram claramente ao aluno como o trabalho será avaliado e o que se espera em termos de resultado;
- Desenvolvem no estudante a consciência sobre critérios a serem utilizados em avaliações de desempenho entre pares;
- Oferecem *feedback* útil a respeito da efetividade do ensino;
- Oferecem níveis de desempenho com os quais é possível fazer comparações e medir o progresso do aluno.

Podem-se criar rubricas com variadas formas e níveis de complexidade, mas elas precisam ter as seguintes características comuns:

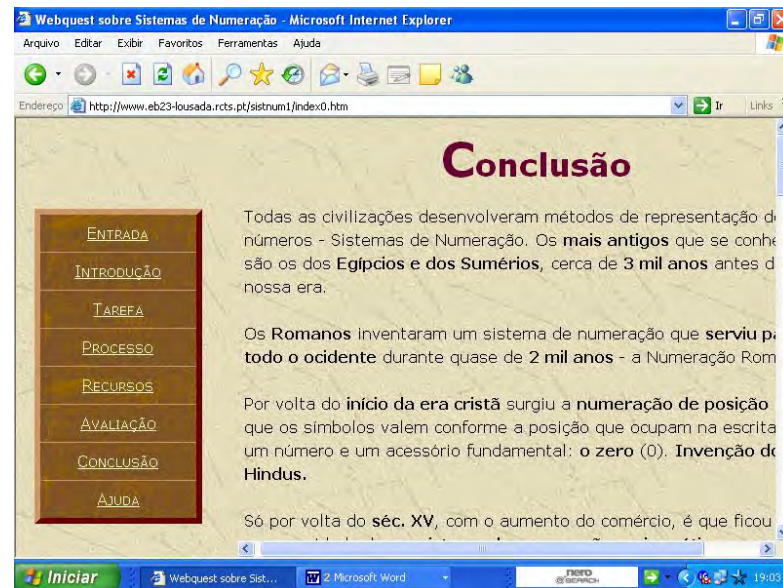
- Foco na mensuração do objetivo estabelecido (desempenho, comportamento ou qualidade);
- Uso de referência de classificação para situar o desempenho;
- Estabelecimento de características específicas de desempenho, organizadas em níveis que indiquem o grau de alcance de certo padrão.

3.1.5 Conclusão

Deve ser clara, sucinta e simples. Para Abar e Barbosa (2008) concluir uma Webquest é muito importante para:

- Reafirmar aspectos presentes na introdução;
- Realçar a importância do tema e o sucesso da tarefa trabalhada;
- Indicar caminhos que possam estimular o aprofundamento das investigações, por parte dos alunos, propondo novas questões e novas referências.

Figura 7 – Conclusão da atividade WebQuest.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

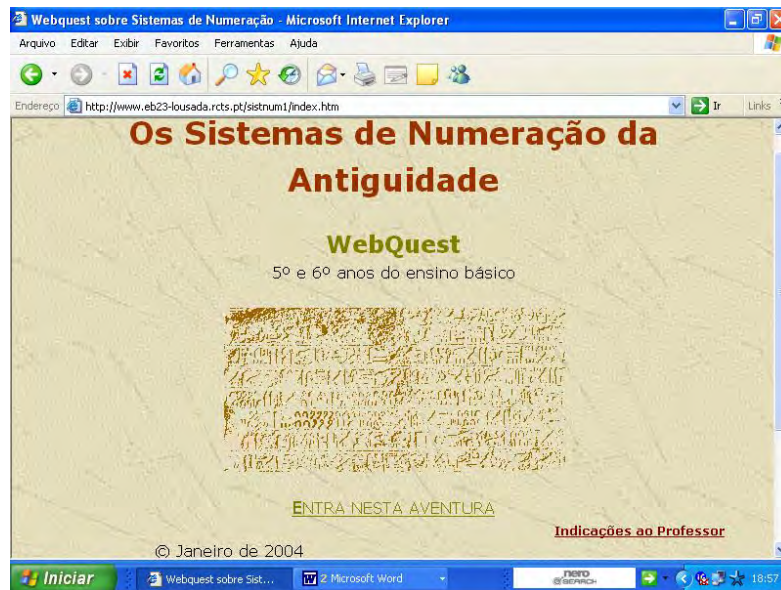
A conclusão resume o que foi aprendido, de modo geral, e indica ao aluno como ele pode continuar a estudar o assunto. Nesse sentido, deve ser um convite a aprender mais para refinar o seu conhecimento.

3.1.6 Créditos

Apontam todo o material utilizado pelos autores para preparação e elaboração da Webquest, como fontes, textos e imagens. Abar e Barbosa (2008) chamam atenção que não são as referências indicadas aos alunos para a realização do processo, mas sim, o material utilizado para a formatação da WebQuest.

A indicação dos autores, da escola e do programa no qual a Webquest foi inserida devem estar presentes, com o e-mail, para outros professores interessados, o nível de escolaridade ou faixa etária, e o público a que se destina a atividade.

Figura 8 – Apresentação da Webquest com informações fundamentais.



Fonte: Belarmino e Mesquita, 2004.

É importante indicar a data da construção e da última atualização da Webquest, pois essas informações transmitem confiança no material disponível na atividade, devido aos *sites* utilizados. Tudo isso será fundamental se a WebQuest estiver disponível na Internet.

3.2 Avaliação da WebQuest

Ao apresentar uma tabela de avaliação, na qual são encontrados os diferentes modos de utilizar todas as possibilidades existentes no formato, os alunos terão uma experiência de aprendizagem rica e poderosa, na busca de satisfazer os critérios da tabela.

Logo, a função da tabela será ajudá-los a precisar até que ponto a WebQuest está fazendo tudo aquilo que ela poderia fazer. Por isso, a WebQuest deve ser avaliada antes de ser disponibilizada aos alunos na Web.

Carvalho (2002) apresenta um instrumento muito importante, que possibilita uma avaliação completa da WebQuest, para ser utilizado antes de sua divulgação na Web, e que será mostrado no quadro 3.

Quadro 3 : Avaliação da WebQuest.

| Categorias | Fase inicial | Em desenvolvimento | WebQuest terminada | Pontos |
|----------------------------------|---|--|---|---------------|
| Componente estética da WQ | | | | |
| Componente visual | 0 ponto Há poucos ou nenhuns elementos gráficos. ou A cor é berrante e/ou as variações tipográficas são utilizadas com exagero, afetando a legibilidade. | 2 pontos Por vezes, mas não sempre, os elementos gráficos contribuem para compreender os conceitos, idéias e relações. Há alguma variação no tamanho da fonte, cor e layout. | 4 pontos Os elementos gráficos utilizados contribuem para a compreensão de conceitos, idéias e de relações. Diferenças de tamanho e de cor são bem usadas e com consciência. Verificar na lista dos Fine Points, | |
| Navegação | 0 ponto Percorrer a WQ é confuso e foge às convenções das páginas web. Não se encontram as páginas com facilidade e/ou o retorno não é claro. | 2 pontos Há alguns lugares onde o utilizador se sente perdido e não se sabe para onde ir a seguir, | 4 pontos A navegação é praticamente intuitiva. O utilizador sabe onde está a informação e como a aceder. | |
| Aspectos técnicos (mecânicos) | 0 ponto Há mais do que 5 ligações que já não se estabelecem, faltam imagens, tabelas mal dimensionadas ou erros. | 1 ponto Há algumas ligações que já não se estabelecem, faltam imagens, tabelas mal dimensionadas ou erros. | 2 pontos Não há problemas técnicos. | |
| Introdução | | | | |
| Motivação temática | 0 ponto A introdução é puramente factual, sem apelar à relevância da temática ou à sua importância social. ou O cenário apresentado está adulterado. | 1 ponto A introdução relaciona-se com os interesses dos alunos e/ou descreve uma questão ou problema constrangedor. | 2 pontos A introdução atrai o aluno para a WQ ao relacionar-se com os interesses dos alunos e/ou descrever uma questão ou problema constrangedor ou envolvente. | |
| Motivação cognitiva | 0 ponto A introdução não prepara o leitor para o que se segue ou refere | 1 ponto A introdução faz referência ao conhecimento prévio do aluno e indicia o que vai | 2 pontos A introdução parte dos conhecimentos prévios dos alunos e prepara o aluno para a temática da | |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | o que aluno já sabe. | ser a WQ. | WQ sugerindo alguns aspectos que vão ser tocados. | |
| Tarefa | | | | |
| Relação da tarefa com que é habitual (standards) | 0 ponto A tarefa não se relaciona com o que é habitual. | 2 pontos A tarefa parte do que é habitual mas não está diretamente relacionada com o que os alunos devem saber e com o que são capazes de fazer. | 4 pontos A tarefa parte do que é habitual e está diretamente relacionada com o que os alunos devem saber e com o que são capazes de fazer. | |
| Nível cognitivo da tarefa | 0 ponto A tarefa requer simplesmente compreender ou contar a informação encontrada nas páginas da web e responder a questões factuais. | 3 pontos A tarefa é executável, mas é pouco significativa para a vida dos alunos. Ela requer análise e/ou conjugar informação de diferentes fontes. | 6 pontos A tarefa é executável e envolvente, levando a uma reflexão que ultrapassa a compreensão. Requer a síntese de informação proveniente de diferentes fontes e/ou a tomada de posição e/ou fazer uma generalização ou um produto criativo. | |
| Processo | | | | |
| Clareza do processo | 0 ponto O processo não está claramente descrito. Os alunos não percebem exatamente o que fazer. | 2 pontos Algumas indicações são dadas, mas falta informação. Os alunos podem ficar confusos. | 4 pontos Cada etapa está perfeitamente descrita. Os alunos percebem exatamente o que fazer em cada etapa do processo. | |
| Estrutura do processo | 0 ponto O processo carece de estratégias ou de ferramentas necessárias para os alunos adquirirem o conhecimento necessário para realizarem a tarefa. As atividades são poucas significativas entre elas e/ou para completar a tarefa. | 3 pontos As estratégias e as ferramentas inseridas no processo são insuficientes para assegurarem que os alunos adquiram o conhecimento necessário para realizarem a tarefa. Algumas das atividades não se relacionam diretamente com a realização da tarefa. | 6 pontos O processo apresenta estratégias e ferramentas para aceder e adquirir conhecimento para realizar as tarefas. As atividades estão relacionadas e concebidas de forma a conduzirem o aluno da aquisição do conhecimento até a um nível de reflexão sobre o mesmo (higher level thinking). | |
| Riqueza do processo | 0 ponto Poucas etapas, não atribuição de papéis específicos. | 1 ponto São atribuídos alguns papéis ou tarefas. São exigidas atividades mais complexas. | 2 pontos Diferentes papéis são explicitados para ajudar o aluno a compreender diferentes perspectivas e/ou a partilhar responsabilidade na execução das tarefas. | |
| Recursos | | | | |
| Quantidade dos recursos | 0 ponto Os recursos não são suficientes para os alunos realizarem as tarefas. | 2 pontos Há alguma relação entre os recursos e a informação necessária para os alunos completarem as tarefas. | 4 pontos Há uma clara e significativa relação entre todos os recursos e a informação necessária para os alunos completarem as tarefas. | |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|-----|
| | <p>Ou</p> <p>Há demasiados recursos para os alunos verem no tempo disponível.</p> | <p>Alguns recursos não acrescentam nada de novo.</p> | <p>Cada recurso tem a sua importância.</p> | |
| Qualidade dos recursos | <p>0 ponto</p> <p>As ligações conduzem os alunos a informação que se encontra numa enciclopédia.</p> | <p>2 pontos</p> <p>Algumas ligações conduzem a informação que não se encontra habitualmente numa aula (!).</p> | <p>4 pontos</p> <p>As ligações tiram partido da qualidade que se pode encontrar na web.</p> <p>Fontes variadas proporcionam informação para os alunos aprenderem profundamente.</p> | |
| Avaliação | | | | |
| Clareza nos critérios de avaliação | <p>0 ponto</p> <p>Os critérios de avaliação não estão explicitados.</p> | <p>3 pontos</p> <p>Os critérios estão pelo menos parcialmente descritos.</p> | <p>6 pontos</p> <p>Os critérios de avaliação estão perfeitamente descritos, incluindo indicadores qualitativos e quantitativos.</p> <p>O instrumento de avaliação mede o que os alunos devem saber e o que são capazes de fazer para cumprirem a tarefa.</p> | |
| Total de pontos | | | | /50 |

Fonte: Carvalho, 2002.

Capítulo 4

História da Matemática como ferramenta educacional

Santos (2007) aponta que um dos recursos que o professor tem para retirar o aluno da sua condição de passividade, diante da aprendizagem, é o tratamento contextualizado do conhecimento. Em Matemática, sua utilização possibilita uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Contextualizar não significa empregar um texto menos rigoroso e impreciso, junto de uma matemática correta. No entanto, o ensino descontextualizado tem se mostrado ineficaz, pois os alunos, geralmente memorizam as informações durante as aulas e as reproduzem nos instrumentos de avaliação, sem criar competências para aplicá-las em situações diversas das abordadas em aula.

Assim, a História da Matemática pode contribuir para que isso não ocorra. Segundo Santos (2007) a contextualização é uma maneira de aproximar o mundo matemático da realidade do aluno. Com isso, proporciona que os alunos adquiram conhecimentos que são aplicados ao seu cotidiano, mostrando-se capazes de resolver novos problemas, propostos pela realidade.

Em geral, os temas da Matemática não são desenvolvidos historicamente nas aulas, não são apresentados para os alunos, e na maioria das vezes, não são estudados nem em cursos avançados. Isso pode explicar as dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem, que via de regra está focado em procedimentos e regras, o que tem prejudicando sua capacidade de alunos (e professores) para compreender conceitos, conforme salienta Santos (2007).

É muito complicado motivar a aprendizagem dos alunos com situações atuais no ensino de uma ciência que foi criada e desenvolvida em outro tempo e baseada em problemas da época. Assim, D'Ambrosio (1996) afirma que do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática ensinada hoje nas instituições escolares está morta, mas poderia ser tratada como fato histórico.

O grande interesse dos jovens alunos parece estar naquilo que tem apelo para suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas. Logo, D'Ambrosio (1996) propõe um enfoque em situações momentâneas e que:

Tenta-se justificar a matemática do passado como servindo de base a matemática de hoje. De fato, conhecimento é cumulativo e alguma coisa de um contexto serve para outros contextos, Portanto, algo da matemática do passado serve hoje. Mas muito pouco, e mesmo assim quando em linguagem e codificação modernas. Argumentos com base em teorias da aprendizagem ultrapassadas, que apóiam a natureza linearmente cumulativa do conhecimento, amparados numa história distorcida e numa epistemologia construída para apoiar essa história, não bastam para justificar programas estruturados com base única e exclusiva na tradição, como são normalmente organizados. (D'Ambrosio, 1996, p. 32).

O grande desafio é desenvolver um trabalho dinâmico, apresentando a ciência atual ligada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos.

Hoje, a matemática vem passando por uma grande transformação. D'Ambrosio (1996) prevê que na matemática do futuro será importante o que hoje chamamos de matemática discreta, destacando conceitos como: a não-linearidade até a teoria do caos, fractais, fuzzies, teoria dos jogos, pesquisa operacional, programação dinâmica. Infelizmente esses temas só são tratados em alguns lugares ou cursos que trabalham com Matemática Aplicada.

É importante lembrar que todos esses temas matemáticos mencionados são acessíveis até no nível mais básico de ensino (fundamental II). Mas, para que isso aconteça, os nossos cursos de licenciatura deveriam perceber que é possível organizar um currículo novo com base nessa ciência moderna.

É essencial que a escola estimule essa forma de aquisição e geração do conhecimento vivo, integrando os valores e as expectativas da sociedade. No entanto, isso será quase impossível de ser atingido sem a ampla utilização de tecnologia na educação. E, quanto a isso, vale lembrar que a doação desses recursos tecnológicos ainda não é consensual entre professores e coordenadores, alunos e familiares, como já observado nas décadas de 1970 e 1980, em relação ao uso de calculadoras em sala de aula, e que infelizmente, embora seja é de se estranhar, ainda hoje é possível encontrar pessoas que se declaram contra o uso das calculadoras.

D'Ambrosio (1996) lembra que :

Hoje estamos vivendo o surgimento dos computadores, das comunicações e da informática em geral. Isso não altera a evolução do uso das calculadoras. São dois conceitos diferentes. A teleinformática (combinação de rádio, telefone, televisão, computadores) impõe-se como uma marca do mundo nesse final de século, afetando todos os setores da sociedade. Algo equivalente à invenção da imprensa Por Guttenberg. Pense na possibilidade da vida moderna sem qualquer impresso. Da mesma maneira que impressos entraram em todos os setores da sociedade, o mesmo vem se passando com a teleinformática. Como consequência, na educação. Não há como escapar. Ou os educadores adotam a teleinformática como absoluta normalidade, assim como o material impresso e a linguagem, ou serão atropelados no processo e inúteis na sua profissão. Procure imaginar um professor que rejeita os meios mais tradicionais: falar, ver, ouvir, ler e escrever. Lamentavelmente ainda há alguns que só praticam o falar! (D'Ambrosio, 1996, p. 60).

Entre teoria e prática existe uma relação dialética, que leva o indivíduo a atuar na prática usando a teoria e a praticar de acordo com ela até atingir os seus objetivos. Não há dúvida quanto à importância do professor nesse produto educativo. Sendo assim, o professor precisa se conscientizar de que seu novo papel é de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos. O elo entre passado e futuro é o presente, na ação, na própria prática. Isso permite conceituar pesquisa como a ligação entre a teoria e a prática.

Particularmente em Matemática, parece que há uma fixação na idéia de haver necessidade de um conhecimento por etapas, em que cada degrau é alcançado numa certa fase da vida, com várias horas de atenção exclusiva e que termina ao soar o sinal.

Mas, como trabalhar essas relações na Educação Matemática se a formação do professor ainda é deficiente para enfrentá-las. D'Ambrosio (1996) aponta que a deficiência na formação ocorre em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas.

Ninguém será um bom professor se não tiver dedicação, preocupação com o próximo. Na mesma medida, será importante o professor abrir espaço para que os conhecimentos dos alunos se manifestem, daí a necessidade de conhecer o aluno, exigindo da formação do professor uma característica de pesquisador.

O professor precisa lembrar que a educação é um ato político, pois aquilo que faz e diz, as suas opiniões e atitudes, são registradas pelos alunos em suas consciências, e é a sua responsabilidade educar para a cidadania. Logo, o

conhecimento deve ser contextualizado no momento atual, com projeções para o futuro, para que possa haver o verdadeiro exercício da cidadania.

É fundamental o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo atual. Porém, D'Ambrosio (1996) diz que na matemática há ainda muita incompreensão a esse respeito, e que muitos professores ainda perguntam o que significa, em Matemática, uma dimensão política.

Outro ponto destacado refere-se a uma profunda re-conceituação de currículo. D'Ambrosio (1996) lembra que o ponto crítico é a passagem de um currículo cartesiano, estruturado à prática educativa, para um currículo dinâmico, que reflete o momento sociocultural e a prática educativa nele inserida. No currículo cartesiano ensinam-se conteúdos que, num determinado momento histórico, tiveram sua importância e que são transmitidos segundo uma metodologia, sem conhecer os alunos.

O currículo dinâmico permite facilitar a troca de informações e de conhecimentos entre os alunos e entre professor e alunos, por meio de uma socialização (projeto, discussão, reflexão) de esforços em direção a uma tarefa comum.

Nesse sentido, a utilização da História da Matemática pode facilitar ao aluno a compreensão de tais métodos e fórmulas usadas nos dias atuais, criando a possibilidade de aprofundamento no assunto, e fornecendo uma visão de como esses tipos de problemas eram resolvidos antes de existirem os processos conhecidos hoje, participando da construção do conhecimento.

Santos (2007) pontua que:

A História da Noção de Número nos fornece um exemplo dessa situação. A par dos diferentes sistemas de numeração já empregados pela humanidade, constata-se também uma enorme variação do significado do número ao longo da história. Basta considerar a crise da Escola Pitagórica causada pela descoberta dos Incomensuráveis por volta do século V a.C..A perplexidade dos matemáticos pitagóricos não decorre da dificuldade de representação simbólica dos Irracionais, mas da apreensão do seu significado. A incorporação da noção de grandeza incomensurável não representou uma alteração dos símbolos numéricos, mas no significado de Número. Compreender essa evolução dos significados ao longo da história é fundamental para a elaboração de um ensino com significado, pois permite que se construam novamente os significados junto com os alunos (Santos, 2007, p. 17).

As relações matemáticas somente podem ser apreendidas pelos alunos aos poucos, na medida em que ele vai compreendendo a estrutura formal da matemática sistematizada.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (1999) as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática na contextualização sócio-cultural são:

- *Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.*
- *Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.*
- *Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.*
- *Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades (PCNEM, 1999, p. 259).*

Os PCNEM (1999) determinam que a compreensão da relação entre o aprendizado científico, matemático e das tecnologias e as questões de alcance social devem ser analisadas historicamente através do processo de desenvolvimento das Ciências e da Matemática, ilustrando o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem trabalhados.

Segundo D'Ambrosio (1996), algumas das finalidades principais da História da Matemática incluiriam:

- Entendê-la como uma manifestação cultural de todos os povos, em todos os tempos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução ;
- Mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma de suas muitas formas, desenvolvidas pela humanidade ;
- Considerar que a Matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade Mediterrânea, se desenvolveu ao longo da Idade Média e que, a partir do século XVII, que se organizou como um corpo de conhecimentos.
- Compreender que ela se tornou indispensável, em todo o mundo, em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.

Santos (2007) pontua que não se trata de uma tendência histórica, de retratar curiosidades ou biografias de matemáticos famosos, mas sim de vincular as descobertas matemáticas ao contexto social e político daquela época.

Logo, elaborar problemas, partindo da História da Matemática, constitui uma grande oportunidade para o aluno conhecer a Matemática como campo do conhecimento, que está em construção, e pensar em ensino, não apenas em listas de exercícios repetitivos, sem nenhuma relação com os outros campos do conhecimento. É o momento de dividir com os alunos os questionamentos que fazem essa construção ocorrer.

O uso da História da Matemática não pode ser feito sem o professor ter o conhecimento adequado sobre o assunto e sem que saiba das potencialidades a serem desenvolvidas no uso dessa história. No entanto, a contribuição da matemática só pode ser efetiva se o processo de ensino-aprendizagem também for, de modo a oferecer ao aluno a oportunidade de estabelecer relações matemáticas próprias e aplicá-las ao mundo que o cerca, identificando o caráter integrador e interdisciplinar da matemática.

A contextualização sócio-histórico do conteúdo matemático é uma maneira valiosa de levar o aluno a buscar as origens do pensamento matemático, a sua evolução ao longo dos anos e a sua aplicabilidade nos dias de hoje.

Santos (2007) afirma que uma aula contextualizada leva o aluno a interagir com o que está sendo trabalhado, possibilitando uma maior compreensão do conteúdo exposto.

Baroni, Teixeira e Nobre (2005) apontam as funções básicas da História da Matemática na formação do professor e, entre elas:

- Levar os professores a conhecer a Matemática do passado;
- Melhorar a compreensão da matemática que eles irão ensinar;
- Fornecer métodos e técnicas para incorporar materiais históricos em sua prática;
- Aumentar o entendimento do desenvolvimento do currículo e de sua profissão.

Com isso, a História da Matemática pode apoiar diversas necessidades educacionais e pode promover as seguintes mudanças :

- a) como elemento mobilizador em salas de aulas numerosas;
- b) como estímulo ao uso da biblioteca;
- c) humanizar a Matemática, apresentando as suas figuras históricas;
- d) articular a matemática com outras disciplinas como geografia, história e língua portuguesa;
- e) usar a produção de textos para conscientizar sobre as realidades do passado e presente, mostrando as dificuldades e diferenças de cada época.

Assim Miguel & Miorim (2005) entendem que a História da Matemática podem possibilitar atingir, com os alunos, os seguintes objetivos pedagógicos, ligados à compreensão da:

(1) a matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das idéias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de idéias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (Miguel & Miorim, 2005, p. 53).

Santos (2007) mostra-se preocupado com o uso da história, como ferramenta de ensino não deve ser usada fora de contexto e muito menos com o fim de deixar a aula mais atraente, e sim com o intuito de contextualizar o conteúdo matemático trabalhado e conseqüentemente ser um subsídio no processo de aprendizagem do aluno.

4.1 Etnomatemática

A Etnomatemática é hoje considerada uma sub-área da História da Matemática. Surgiu em meados da década de 1970, quando Ubiratan D'Ambrosio propôs que os programas educacionais deveriam dar ênfase às matemáticas produzidas pelas diferentes culturas. O seu papel é reconhecer e registrar questões de relevância social que produzem conhecimento matemático.

A Etnomatemática busca uma organização da sociedade, que permita o exercício crítico e a análise da realidade, na qual todas as culturas utilizam-se de ferramentas matemáticas para resolver problemas. Porém, a teorização do termo Etnomatemática foi realizada por Ubiratan D'Ambrosio, no congresso internacional de matemática, na Austrália, em 1984.

D'Ambrosio (2002) define a Etnomatemática como :

A matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'Ambrosio, 2002, p. 9).

Procura entender o saber e o fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse (comunidades, povos e nações). Por exemplo, vale citar a geometria (geo = terra, metria = medida), como o resultado da prática dos faraós, de distribuir as terras produtivas às margens do Rio Nilo e medi-las, após as enchentes, com a finalidade de recolher uma parte da produção para alimentar o povo nos períodos de baixa produtividade. Os calendários sintetizam o conhecimento e o comportamento necessário para o sucesso desse processo agrícola. Esses são exemplos de uma etnomatemática associada ao sistema de produção agrícola daquela época.

D'Ambrosio (2002) afirma que o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres matemáticos próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos, estão comparando, medindo, generalizando e avaliando através de instrumentos da cultura (materiais e intelectuais). É possível pensar na utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática, que revela uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade,

utilizando instrumentos de natureza matemática. Ao analisar preços e orçamentos criam-se excelentes materiais pedagógicos.

Por exemplo, não dá para pensar hoje em aritmética e álgebra, sem a utilização de calculadoras, que privilegiam o raciocínio quantitativo. Esse tipo de raciocínio, lembra D'Ambrosio (2002) possibilitou os grandes avanços da matemática, a partir da Baixa Idade Média.

Demonstram ignorância nos enfoques da cognição, com um reflexo negativo nas práticas pedagógicas, aqueles que se recusam a aceitar o uso da tecnologia, em especial os educadores matemáticos, e manifestam resistência ao uso da calculadora. Dessa forma, os computadores e a Internet também não podem ser ignorados nos currículos de matemática. A introdução de calculadoras e computadores não deve ser vista apenas como uma questão metodológica e sim em função da tecnologia disponível, como novos objetivos propostos para a educação matemática.

Mas, por outro lado, o raciocínio qualitativo, ganhou importância no mundo moderno, dando origem a novas áreas da Matemática, que surgiram na segunda metade do século XX, tais como estatística, programação, modelagem, fuzzies e fractais.

Esse raciocínio é essencial para se chegar a uma nova organização da sociedade, pois permite exercer crítica e análise do mundo em que vivemos. D'Ambrosio (2002) lembra que essas novas áreas (estatística, programação, fuzzies e fractais) devem ser introduzidas nos programas educacionais para haver um maior privilégio desse raciocínio.

A educação, nessa transição, com maior intensidade que qualquer outro período da história, não pode focalizar a mera transmissão de conteúdos obsoletos para a construção uma nova sociedade. É preciso oferecer às crianças instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que elas possam viver com capacidade crítica, numa sociedade multicultural e cercada de tecnologia. D'Ambrosio (2002) salienta que a proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E através da crítica, questionar tudo isso.

Monteiro e Jr. (2001) apontam que não é fundamental para o professor fazer escolhas de conteúdos, mas procurar conhecer “quem”, “por que” e “como” queremos educar, envolvido no processo de “humanização”, entendido como processo que permite ao outro perceber que o mundo pode ser transformado por meio de sua ação. A ação pedagógica começa por explicar-se em termos de atos a serem executados, dos quais consiste: conhecer o meio em que a escola está inserida; ser sensível à maneira dos alunos verem o mundo de seus alunos; reconhecer a necessidade deles compreenderem o conteúdo que está sendo ensinado.

Monteiro e Jr. (2001) acreditam que compreender o objeto do conhecimento matemático significa ter consciência de que o objeto tem algum tipo de existência e que essa existência é algo que depende de aspectos históricos e sociais.

Vamos utilizar um pouco da matemática através de sua perspectiva histórica. Por exemplo, $\sqrt{2}$ ficou muito tempo sem existência, até que passou a existir no campo dos reais. No cotidiano, a matemática é vista quando pagamos algo ou fazemos uma roupa para a nossa realidade.

Segundo Monteiro e Jr. (2001), Heródoto acreditava que a geometria se originou no Egito da necessidade prática de fazer medições de terra após cada inundação anual. Mas, esse saber empírico da matemática, carecia de um rigor lógico, e esse rigor começa com os gregos. Com o desenvolvimento da ciência grega, a matemática passou a ter um caráter dedutivo. Por exemplo, o teorema de Pitágoras, já era utilizado pelos egípcios e babilônios, mas com os gregos passou a ser demonstrado como teorema e utilizado com todas as generalidades.

Assim, no século XVII, o caráter racional aparece como um avanço dos procedimentos científicos. Vale destacar que Galileu que combinava a observação e a indução com a dedução matemática, controlando-as pela experiência. Com isso, a natureza deixou de ser descrita para ser explicada.

O último caráter, o simbólico, surge no século XIX, com o aparecimento da lógica formal, estimulados pela axiomatização da geometria euclidiana e pelo surgimento das geometrias não-euclidianas, que passaram a buscar uma fundamentação mais sólida matematicamente.

Para Monteiro e Jr. (2001) o importante é destacar que essas concepções se distinguem fundamentalmente por apresentar diferentes visões da Matemática em relação a realidade. Para muito matemáticos, a matemática tem sido vista como uma leitura da realidade da qual faz parte, sendo uma relação dialética, entre teoria e prática. Desse modo, o ensino de matemática baseia-se em propostas que valorizam o contexto sociocultural do educando, partindo da sua realidade, das suas indagações, para começar o conteúdo a ser trabalhado.

Monteiro e Jr. (2001) resumem que a construção de um projeto pedagógico crítico, deve se apoiar num processo de ensino-aprendizagem que não se limita à reprodução de competências, que não esteja limitado a informações isoladas, que possam explicar os fenômenos do mundo real.

Nesse sentido, Monteiro e Jr. (2001) complementam que:

Na perspectiva da Etnomatemática aqui assumida, a aquisição de conhecimentos não acontece pela simples experiência, ou de forma espontânea. Ela é fruto de uma relação dialética em que o educador e o educando aprendem juntos. Importante, contudo, é enfatizar que cada um desses "atores" tem seu papel neste processo. O professor tem sua função de problematizar, de interferir no processo pedagógico, de estar aberto para aprender, de ser orientador/o coordenador do processo de construção de conhecimento. Por outro lado, o aluno deve trazer para dentro da sala de aula seus problemas, as diferentes formas como eles são trabalhados no cotidiano, os conhecimentos gerados a partir deles. De qualquer forma, ambos, professor e aluno, devem buscar a superação do conhecimento que possuem a fim de se modificarem e de transformarem a sociedade em que vivem (Monteiro e Jr., 2001, p. 64).

Nos PCN, é proposta a valorização de histórias sociais e culturais da matemática e o questionamento da história da matemática única, de caráter eurocentrista. Miguel e Miorim (2005) consideram importante a realização de um trabalho de aproximação entre a História da Matemática com a Etnomatemática.

Capítulo 5

A Geometria e a sua importância para o ensino de matemática

Desde os primórdios da história da humanidade, os conceitos geométricos foram explorados nas diversas aproximações do ser humano com as formas, as dimensões e as representações no cotidiano de suas vidas. Por exemplo, o homem pré-histórico incorporou suas observações de distância e visualização dos elementos da natureza na sua percepção de mundo.

De acordo com Boyer (1974), fazer afirmações sobre a origem matemática da Geometria é arriscado, pois os primórdios do assunto são mais antigos do que a arte de escrever.

Segundo Fernandes (2008), o uso sistemático de conhecimentos geométricos surgiu há cerca de 5 mil anos, quando os agrimensores egípcios eram capazes de medir terrenos, através de seus perímetros e áreas, para determinar o valor de imposto pago, para cada dono de terra, nos períodos intercalados de inundações e secas do rio Nilo, com a sua demarcação para atividade agrícola. Esse conjunto de conhecimentos, que possibilitava a medida de terras, era chamado pelo grego Heródoto de Geometria: geo (terra) e metria (medida).

Por volta do século VI a.C. , os gregos passaram a desenvolver uma geometria mais relacionada com a racionalidade, deixando o sentido prático um pouco de lado. Foi nesse período que Euclides ganhou destaque, como um dos maiores matemáticos e geômetras, com o seu famoso livro *Os Elementos*. Esse livro ditou a forma do conhecimento geométrico por vários séculos e mostrou a geometria como um conjunto de conhecimentos organizados, sob a forma de um sistema dedutivo, que contém várias afirmações (teoremas) oriundas de outras afirmações ditas como verdadeiras (axiomas) para a construção desse sistema.

A geometria exige uma linguagem e procedimentos apropriados para que seja entendida. Por isso, a preocupação dos professores de matemática com suas práticas

pedagógicas não é recente. Murari (2005) lembra que a maneira de estudar a Geometria poderá refletir no desenvolvimento intelectual, no raciocínio lógico e na capacidade de abstração e generalização do aluno.

Assim, os docentes preocuparam-se em transformar a sua prática, buscando utilizar técnicas de ensino centradas no aluno. Essas novas práticas procuram explorar idéias geométricas utilizando material manipulável, proporcionando condições para a descoberta e o estabelecimento das relações geométricas existentes no universo.

Murari (2005) salienta que infelizmente, não tem sido priorizado o ensino de geometria nos níveis: fundamental e médio, onde ainda tem ficado em segundo plano. Alguns fatores que contribuem para essa situação pode ser destacados: a insegurança dos professores e seu despreparo para trabalhar as aulas de geometria e a localização do tema na parte final dos livros didáticos, o que faculta aos docentes, por falta de tempo, que o conteúdo não seja desenvolvido.

No entanto, o valor do saber geométrico na formação do indivíduo é muito grande. Fainguelernt (1995, apud Murari, 2005) expressa essa importância:

A Geometria oferece um vasto campo de idéias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização.

A Geometria também ativa as estruturas mentais possibilitando a passagem de estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É portanto tema integrador entre as diversas áreas da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer, e aprender a pensar (Fainguelernt, 1995, apud Murari, 2005, p. 200).

Além dessa omissão do ensino de Geometria, a literatura mostra que muitos professores ficam confusos quanto a “o que fazer” e “como fazê-lo” na sua prática pedagógica.

Usiskin (1994) informa que quase todos os trabalhos sobre a geometria escolar decorrem de dois problemas principais: o fraco desempenho dos alunos e um currículo ultrapassado. O autor utiliza como exemplo, a Avaliação Nacional de 1982, nos EUA, para ilustrar o fraco desempenho dos alunos, que mostrou que menos de 10% das crianças de 13 anos de idade sabiam determinar a medida do terceiro ângulo de um triângulo, dadas as medidas dos outros dois. Outra questão, que pedia para determinar

a hipotenusa de um triângulo retângulo, dados os dois catetos, foi resolvida por 20% das crianças. Isso mostra que o conhecimento de geometria dos alunos no final da escola é irregular e bastante limitado.

Para melhorar o desempenho dos alunos, Usiskin (1994) sugere os seguintes procedimentos:

1) Especificar um currículo de geometria para a escola básica.

2) Não afastar os alunos do estudo da geometria por eles serem fracos em aritmética ou em álgebra.

3) Exigir de todos os alunos um grau significativo de competências em geometria.

4) Exigir que todos os futuros professores de matemática estudem geometria na faculdade, pois muitos não têm a bagagem suficiente para entender seus problemas, devido à redução de matérias de geometria pelos departamentos de matemática. Muitos professores novos nunca estudaram geometria espacial, nunca tinham tomado conhecimento de uma geometria não-euclidiana.

Não se pode esperar que os docentes da escola básica ministrem um programa de matemática diversificado, se na universidade eles não fizeram um curso de ensino de aritmética.

Usiskin (1994) entende que é difícil determinar a geometria a ser ensinada, desde a escola básica até a faculdade. Mas acredita que existem 4 dimensões diferentes para o estudo de geometria, com diferentes objetivos e justificações para a sua compreensão:

Dimensão 1 : A geometria como estudo da visualização, do desenho e da construção de figuras. Nas séries iniciais, as crianças desenhavam círculos, retângulos ou retas paralelas. Mais tarde, pedimos imagens por várias transformações: reflexões, rotações e mudança de tamanho. Por exemplo, no curso de desenho mecânico, os alunos aprendem muita geometria, que na sua maioria não se encontra no currículo de matemática. Mas, a visualização e o desenho são, em geral, deixados de lado no estudo de geometria.

Dimensão 2 : A geometria como estudo do mundo real. Ela está presente quando observamos a regularidade dos hexágonos numa colméia, ou no trabalho de um artista utilizando conhecimentos de geometria na pintura, ou na escultura, ou nas produções de um carpinteiro, que pode ter pouco conhecimento de geometria, mas é capaz de construir uma casa fazendo medições e procedendo empiricamente. Embora a geometria derive do mundo físico, suas ligações com esse mundo são esquecidas na maioria dos textos escolares.

Dimensão 3 : A geometria como veículo para representar conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visual ou física. Por exemplo, a reta numerada descreve o conjunto dos números reais, gráficos diversos mostram informações numéricas. Em cálculo, a área é uma ilustração inestimável do que se entende por cálculo de uma integral. Esses exemplos ilustram o poder da geometria de representar idéias da aritmética, da álgebra e da análise.

Dimensão 4 : A geometria como exemplo de um sistema matemático. Historicamente, a geometria foi o primeiro ramo da matemática a se organizar logicamente. Essa história afeta o currículo de geometria, dentre todas as áreas da matemática, porque só a geometria tem como objetivos principais: justificar, discutir, elaborar lógica e dedução e escrever dimensões.

Carvalho (2008) menciona que realizamos com nossos alunos atividades que são encaradas como divertimentos, como: quebra-cabeças, pinturas, colagens, que ficam mais a critério das aulas de Artes, do que das de Matemática. Entretanto, elas são importantes para o desenvolvimento da intuição espacial e de habilidades para visualizar, desenhar. Com relação à formação do pensamento geométrico dedutivo, na sua maioria, as escolas de ensino fundamental, não têm como habitual a realização de atividades em sala que favoreçam a visualização e a percepção a nossa volta, na aula de Matemática.

Para que uma criança possa interpretar um desenho de um sólido espacial, por exemplo, ela necessita de um nível adequado de abstração que só será desenvolvido por meio de atividades que utilizem materiais como argila, cartolina, dobraduras de papel e etc.

Por quê essa omissão de ensinar geometria? Carvalho (2008) pontua que os professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas, surgindo assim um dilema: tentar ensiná-la sem conhecê-la ou não ensinar. Outro ponto a ser considerado é: como aparece a geometria nos livros didáticos? Geralmente, no final do livro, marcada pela impossibilidade de ser estudada por falta de tempo. Além disso, é apresentada apenas como um conjunto de fórmulas e definições, desligadas de quaisquer aplicações de natureza histórica ou lógica.

Mas, vale lembrar que o Movimento da Matemática Moderna tem a sua parcela de culpa nessa situação, pois tentou algebrizar a geometria. No entanto, embora não tenha vingado no Brasil, conseguiu eliminar o modelo lógico-dedutivo, deixando uma lacuna nas nossas práticas pedagógicas até hoje, e como isso uma geração de professores que não estudou geometria e que não sabe como ensiná-la.

Devido a esse movimento, o abandono da geometria durante os anos de 1960 a 1990 se refletiu nos cursos de graduação de professores e de magistério, por não haver um currículo para o ensino de geometria. Hoje, esses professores apresentam uma enorme dificuldade em abordar tais conteúdos, devido à falta de oportunidades de aprendizagem por parte de cada um deles.

Fonseca et al. (2002) dizem que falta aos professores das séries iniciais uma clareza sobre o que ensinar de geometria ou que habilidades desenvolver nesse nível de ensino. Apesar da preocupação com o ensino de geometria entre os pesquisadores em Educação Matemática, desde a década de 1980, quase não houve mudanças nas séries iniciais, nesse cenário.

Nos PCN do ensino fundamental, o conteúdo é apresentado em dois blocos: “Espaço e Forma”, visto que dela o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele; e “Grandezas e Medidas”, que se destaca por sua forte relevância social e seu evidente caráter prático e utilitário para melhor compreensão de conceitos métricos relativos ao espaço e às formas.

Fonseca et al. (2002) lembram que o principal objetivo do ensino de geometria nas séries iniciais é a percepção e a organização do espaço em que se vive. Referente

ao tópico de ensino “Grandezas e Medidas” o seu objetivo é a compreensão do que é medir, da necessidade de uma unidade padrão e do seu resultado, sendo recomendado trabalhar os aspectos históricos dessa construção para atingir esses objetivos.

Murari (2005) menciona que as pesquisas indicam que o uso do computador pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos alunos, através de *softwares* educacionais que proporcionam uma interatividade e a consecução de objetivos de natureza matemática e educacional.

Considerando a importância das figuras nas atividades, as quais ajudam na compreensão ou demonstração de uma relação, o computador, através de *softwares* específicos, melhora e favorece o processo de ensino-aprendizagem. Os recursos de visualização, integrados ao material manipulativo, enriquecem o processo.

Com isso, esse conteúdo oferece ao aluno a possibilidade de perceber a existência de diferentes geometrias, para contribuir na construção de um pensamento crítico e autônomo, melhorar seu raciocínio geométrico e desenvolver sua percepção espacial.

Com isso, o destaque dado à informática é natural, uma vez que nos últimos anos o uso de computadores no ensino vem crescendo. Abrantes e outros (1999, apud Fonseca et al., 2002) referem-se ao uso de *softwares* no ensino da seguinte maneira:

O uso de modelos físicos e de modelos desenhados permite aos alunos realizar trabalho experimental, manipulando os modelos, formulando conjecturas e justificações. O uso de software adequado permite a visualização quase imediata das imagens geradas quando os alunos fazem conjecturas sobre propriedades e relações (por exemplo, entre tipos de quadriláteros com base no estudo de diagonais) e procuram testá-las e justificá-las. A manipulação que é proporcionada pela utilização dessas ferramentas computacionais favorece a formação de imagens mentais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização e raciocínio espacial (Abrantes e outros, 1999, p. 72 apud Fonseca et al., 2002, p. 42-43).

Mesmo num cenário no qual os PCN norteiam os objetivos, habilidades e atividades a serem desenvolvidas, os pesquisadores em Educação Matemática buscam novas tendências para o ensino de geometria, que chegam aos docentes em forma de cursos de atualização. Mas, infelizmente, Fonseca et al. (2002) afirmam que ainda não houve grandes mudanças apesar desse novo cenário. Por isso os professores devem

contemplar um repensar das concepções desse ensino, do conteúdo a ser desenvolvido e da viabilidade de aplicação dos recursos didáticos à sua disposição.

Identificar e considerar o significativo conhecimento que essas crianças exibem é fundamental para que o professor estabeleça as estratégias para o desenvolvimento de novas competências em seus alunos.

Assim, Fonseca et al. (2002) destacam que:

Ao proporcionar aos professores em formação vivenciar uma atividade que demande, da mesma forma, observar, descrever, representar e analisar formas diversas, nossa intenção é dar-lhes a oportunidade de experimentar os desafios impostos justamente pelo exercício da percepção dirigida, da expressão verbal e da seleção de recursos de representação gráfica (ou da busca de alternativas para superar sua carência), acreditando que essa vivência lhes possa aguçar a sensibilidade para a compreensão tanto dos aspectos cognitivos quanto dos valores socioculturais que interferem no processo de construção dos conceitos geométricos vivido por seus alunos (Fonseca et al., 2002, p. 83).

Essa compreensão orientará as decisões dos docentes a respeito da abordagem que se dará ao estudo da geometria, principalmente no ensino fundamental.

É indispensável, no entanto, que o professor se reconheça interlocutor dessa discussão, pela experiência e conhecimentos acumulados ao longo de sua prática e formação na escola, como docente ou como aluno, através de uma experiência refletida e das contribuições que a literatura nos possa conceder, ressaltam Fonseca et al. (2002).

É sempre bom lembrar que o papel da geometria é desenvolver habilidades e competências, como a percepção espacial e a resolução de problemas (escolares ou não), podendo favorecer o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo nos alunos.

De acordo com os PCN (1999), no Ensino Médio deve-se tratar das formas planas e tridimensionais e suas representações em desenhos, planificações, modelos e objetos do mundo atual. Essa orientação afirma que:

As habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. (PCN, 1999, p. 257).

O estudo da geometria deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como por exemplo, ler mapas.

Geralmente, a disciplina nos cursos de graduação, parte do princípio de que os estudantes já tiveram contato com a geometria durante a sua formação na educação básica, por isso os conteúdos tratados são apresentados de forma axiomática aos estudantes desses cursos. Assim, esses futuros professores não têm um entendimento sólido sobre os conceitos de geometria e possivelmente terão pouca desenvoltura e segurança para lecionar esse conteúdo, afirma Fernandes (2008).

Com isso, Crescenti (2008, apud Fernandes, 2008) acredita que a falta de preparo dos docentes seja resultado dos cursos de formação, nas quais a geometria possui “uma fragilíssima posição” prejudicando muito a sua formação, criando um *déficit* no conhecimento, tanto em termos de conteúdo como em termos de metodologia.

Fernandes (2008) salienta que, para a geometria seja ensinada pelos docentes, eles precisam primeiro se convencer da importância do ensino dos conteúdos geométricos para a formação matemática dos alunos e melhorar a sua formação básica, adquirida quando alunos na escola básica, e não esperar, a partir da graduação, para pensar em sua formação.

Se pensarmos no ensino da Geometria Espacial, as dificuldades aumentam, devido aos poucos recursos que os docentes têm para promover a visualização em três dimensões. Atualmente, isto pode ser superado por meio da inserção das novas tecnologias na escola, com o uso da Internet ou de *softwares* de Geometria Dinâmica.

Existem vários *softwares* de Geometria Dinâmica, como Geometricks, Geoplan, sendo o Cabri-Gèometre o mais conhecido e utilizado no Brasil. Porém, entre eles, o GeoGebra, por ser um *software* livre com as mesmas características que os demais, vem sendo o mais utilizado. Com eles, é possível trabalhar a Geometria Euclidiana, a Plana e a Espacial, a Geometria Não-Euclidiana e a Geometria Analítica.

Com esses *softwares*, os estudantes conseguem fazer com mais rapidez as construções realizadas antes com régua e compasso. Além disso, eles oferecem aos alunos as condições para refletir, verificar e testar tais construções, possibilitando construções improváveis com régua e compasso.

Entretanto, muitos professores ainda não se sentem capacitados para utilizar essas novas tecnologias em suas aulas, porque não aprenderam a utilizá-las durante a sua graduação. Portanto, é preciso uma constante formação e atualização, por parte dos professores, para que consigam superar tais dificuldades, comenta Silva (2006).

Os PCN (1999) também sugerem que o professor tenha uma melhor formação para lidar com estas novas tecnologias em sala de aula:

Entre os maiores desafios para a atualização pretendida no aprendizado de Ciência e Tecnologia, no Ensino Médio, está a formação adequada de professores, a elaboração de materiais instrucionais apropriados e até mesmo a modificação do posicionamento e da estrutura da própria escola, relativamente ao aprendizado individual e coletivo e a sua avaliação (PCN, 1999, p. 263).

É essencial que o professor tenha uma formação adequada e continue sempre se atualizando desses recursos, para que tenha condições de relacionar a geometria às atividades escolares do cotidiano dos alunos. A geometria é importante demais no mundo real e na matemática para ser apenas um enfeite na escola ou um território de alguns alunos da escola.

Capítulo 6

Metodologia da pesquisa

6.1 O questionário

O questionário foi aplicado com a intenção de conhecer melhor o processo de formação da equipe de docentes de matemática da escola: como trabalham no ensino de geometria em sala de aula, seu comportamento em relação ao uso do computador e da Internet em sua vida pessoal e profissional, e como essa relação com a informática afeta o ensino de geometria na unidade escolar. Os docentes foram consultados e todos (11) concordaram em participar dessa fase da pesquisa. A seguir, são apresentados os resultados e sua análise. O questionário foi aplicado aos professores no segundo semestre de 2008.

6.1.1 Resultado dos questionários

1) Você cursou a sua graduação em:

| <i>Instituição</i> | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|--------------------|-------------------|--------------------|
| <i>Pública</i> | 2 | 18% |
| <i>Privada</i> | 11 | 82% |

Quadro 4: Instituição de ensino de graduação

2) Qual o ano do término da sua graduação ?

| <i>Período</i> | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|--------------------|-------------------|--------------------|
| <i>1978 † 1988</i> | 2 | 18% |
| <i>1988 † 1998</i> | 4 | 36% |
| <i>1998 † 2008</i> | 5 | 46% |

Quadro 5: Ano de conclusão de graduação

3) Cursou disciplinas específicas de geometria na graduação ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | 9 | 82% |
| <i>Não</i> | 2 | 18% |

Quadro 6: Disciplinas relativas a Geometria na graduação

4) Nesse período, vivenciou experiências que influenciaram seu modo de trabalhar a geometria na sala de aula ? Quais ?

| | <i>Experiências</i> | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|---|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | Criação de sólidos | 1 | 9% |
| | Softwares educacionais | 1 | 9% |
| | Trabalhos e seminários | 1 | 9% |
| | Projetos de engenharia | 1 | 9% |
| <i>Não</i> | Só disseram não | 4 | 37% |
| | Teve só desenho geométrico | 1 | 9% |
| | Teve desenho geométrico com Alguns softwares | 1 | 9% |
| | Não estavam em sala de aula | 1 | 9% |

Quadro 7: Experiências relativas ao trabalho com geometria

5) Cursou disciplinas específicas de informática na graduação ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | 7 | 64% |
| <i>Não</i> | 4 | 36% |

Quadro 8: Disciplinas relativas a informática na graduação

6) Você utiliza as novas tecnologias em sala de aula ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | 3 | 27% |
| <i>Não</i> | 9 | 73% |

Quadro 9: Uso de tecnologias em sala de aula

7) Fez cursos de capacitação para desenvolver atividades de ensino auxiliadas pelo computador ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | 7 | 64% |
| <i>Não</i> | 4 | 36% |

Quadro 10: Capacitação para o uso do computador no ensino

8) Você tem acesso à Internet em sua residência ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | 10 | 91% |
| <i>Não</i> | 1 | 9% |

Quadro 11: Acesso à Internet

9) Você utiliza a Internet no seu cotidiano ? Para que?

| | <i>Utiliza a Internet</i> | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| <i>Sim</i> | Pesquisa, e-mail e orkut | 9 | 82% |
| | Trabalhos administrativos | 1 | 9% |
| | Saldo de aulas | 1 | 9% |

Quadro 12: Utilização de Internet no cotidiano

10) Que experiências você pode relatar sobre trabalhos educacionais desenvolvidos por você, utilizando a Internet ?

| | <i>Experiências</i> | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Sim | Pesquisa | 2 | 22,7% |
| | Pesquisa para introduzir | 1 | 9,1% |
| | Pesquisa para aprofundar | 1 | 9,1% |
| | Uso de dissertações | 1 | 9,1% |
| | Pesquisas que os alunos não lêem | 1 | 9,1% |
| | Cursos de capacitação | 2 | 22,7% |
| | Sites de matemática | 1 | 9,1% |
| | Grupos de discussão | 1 | 9,1% |
| Não | | 1 | 9% |

Quadro 13: Experiências educacionais com o uso da Internet

11) A instituição onde você trabalha tem a seu dispor um laboratório de informática ?

| | <i>Freqüência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|-------------------|--------------------|
| Sim | 11 | 100% |
| Não | 0 | 0% |

Quadro 14: Laboratório de Informática na instituição de ensino

12) Se você marcou sim, responda: você desenvolve algum trabalho a esse respeito? Como? Por quê ?

| | <i>Trabalho</i> | <i>Frequência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|--|-------------------|--------------------|
| Sim | Relação dos quadriláteros | 1 | 9% |
| | Laboratório recente | 4 | 37% |
| | Seguindo o caderno do professor | 1 | 9% |
| | Falta de tempo para cumprir o conteúdo | 1 | 9% |
| Não | Cursos de capacitação | 1 | 9% |
| | Computadores insuficientes | 1 | 9% |
| | Não conhece a sala de informática | 1 | 9% |
| | Falta de condições de uso | 1 | 9% |

Quadro 15: Trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Informática

13) Gostaria de conhecer mais sobre o uso de novas tecnologias em educação ? E sobre seu uso no ensino de geometria ? Tem algum interesse em especial ?

| | <i>Interesse</i> | <i>Frequência</i> | <i>Porcentagem</i> |
|------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Sim | Assuntos em geral de geometria | 5 | 46% |
| | Uso de softwares | 2 | 18% |
| | Gráficos de setores | 1 | 9% |
| | Aplicações no dia-a-dia | 1 | 9% |
| | Geometria espacial | 1 | 9% |
| | Recursos disponíveis na U.E. | 1 | 9% |

Quadro 16: Interesse em conhecer o uso de tecnologias em educação

6.1.2 Analisando os questionários aplicados aos professores

Através da análise dos quadros pode-se perceber que 82% dos professores cursaram uma instituição privada de ensino superior contra 18%, em instituição pública (vide quadro1). No entanto, essa diferença entre as instituições formadoras parece não interferir na atuação desses profissionais.

Segundo as respostas, 46% dos docentes se graduaram na última década (vide quadro2), contra 36% na década até 1998, e 18% na década até 1988, o que demonstra não haver ocorrido grandes mudanças nas grades curriculares dos cursos de graduação realizados.

Foi constatado em nossa pesquisa, que 82% dos professores tiveram disciplinas de geometria na graduação, enquanto 18% não tiveram a sua disposição nenhuma disciplina referente ao assunto (vide quadro3).

Vale ressaltar que 36% dos professores relataram que viveram experiências educacionais que influenciaram seu modo de tratar a geometria na sala de aula, entre elas, citamos: criação de sólidos, tangran, planificações, *softwares* educacionais e projetos de engenharia. Vale mencionar que os professores que responderam não (64%) à questão 4 (Nesse período, vivenciou experiências que influenciaram seu modo de trabalhar a geometria em sala de aula? Quais ?), não citaram nenhuma experiência pedagógica relevante: alguns mencionaram a disciplina de desenho geométrico e outros não atuaram em sala de aula (vide quadro4).

A questão 5 (Cursou disciplinas específicas de informática na graduação ?) permitiu mostrar que 64% dos professores cursaram disciplina específica de informática e 36% não tiveram nenhuma disciplina específica na graduação (vide quadro5).

Vimos que, ao questionar o corpo docente sobre a prática de novas tecnologias em sala de aula, foi possível constatar que 73% deles não as utiliza, mesmo tendo a formação para trabalhar em classe (vide quadro6). Essa informação ganha destaque quando confrontada com a resposta à questão 7 (Fez cursos de capacitação para desenvolver atividades de ensino auxiliadas pelo computador?), que foi respondida afirmativamente por 64% dos professores pesquisados (vide quadro7).

Quando questionados se tem acesso à Internet em suas residências, 91% dos professores relataram possuir o acesso (vide quadro8). E 82% dos docentes afirmaram que utilizam a Internet para pesquisas, para preparar aulas e provas, para participar de cursos de capacitação (Rede Aprende com a Rede) e para uso pessoal (e-mail, MSN e Orkut) correspondendo a 82% (vide quadro9).

Diante da questão 10 (Que experiências você pode relatar sobre trabalhos educacionais desenvolvidos por você, utilizando a Internet?), 91% dos docentes

declararam ter desenvolvido trabalhos pedagógicos utilizando à Internet, entre eles: pesquisa para diversos fins, uso de dissertações e cursos de capacitação (Ensino Médio em Rede) (vide quadro10).

Todos os docentes afirmaram existir um laboratório de informática em sua unidade escolar, disponível para uso educacional (vide quadro11). Contudo, 91% deles não utilizam o laboratório por diversos motivos, como: por sua instalação ser recente, ter número de computadores insuficientes, por não conhecer a sala de informática, por falta de condições de uso ou por necessidade de cursos de capacitação para poder utilizá-la (vide quadro12).

Mesmo assim todos afirmaram querer aprofundar seus conhecimentos sobre o uso de novas tecnologias no ensino de geometria com a utilização de *softwares* educacionais para os mais diversos assuntos de geometria ou outras aplicações no dia-a-dia (vide quadro13).

6.2 Construção da WebQuest

Procurei na Internet várias WebQuest de matemática e verifiquei que não existia WebQuest específica para os docentes. Em sua maioria, elas são construídas para uso de alunos do ensino fundamental II, do oitavo e nono anos, e do ensino médio, havendo uma lacuna para o professor que busque se aperfeiçoar nesse segmento educacional.

Priorizei o teorema de Pitágoras, pois no início da minha pesquisa, tinha vivenciado em sala de aula a dificuldade dos alunos em entenderem tal teorema e, em conversa com os colegas, constatei haver a mesma dificuldade para ensinar esse conteúdo aos alunos. Logo, esse foi o tema escolhido para a WebQuest, no sentido de desenvolver novas habilidades no professor, para que possa trabalhar com os alunos utilizando a Internet.

Como nunca tinha desenvolvido uma Webquest, procurei escolher uma que servisse de modelo para a que seria construída. Depois de uma semana de busca, tinha escolhido a WebQuest: **Os sistemas de numeração da antiguidade**, por ter o formato e o contexto que imaginava necessários para aquela que eu estava

idealizando. Mas, nesse momento, percebi que enfrentava um grande desafio: meu desejo era construí-la na Internet, que proporcionaria toda a potencialidade que a WebQuest poderia ter, mas não domino nenhuma linguagem de programação voltada à produção de páginas na Internet. Não obstante, eu queria construí-la na Internet para mostrar que qualquer professor, mesmo sem domínio de linguagem de programação, pode participar de todo processo de construção de uma WebQuest.

Todas as idéias para a construção da WebQuest foram rascunhadas no editor de textos Word. Essa decisão teve grande importância porque possibilitou a liberdade de registrar as idéias sem a preocupação com o tipo de formatação ou com o *software* a ser utilizado na versão final.

Como queria participar de todo o processo da construção da Webquest, após tomar as decisões necessárias, precisei escolher a linguagem de programação para a produção de páginas na Internet. Sem conhecimento anterior, procurei pesquisar qual seria a linguagem mais simples, e optei pelo *Dreamweaver*, por ser uma linguagem fácil e com interface prática, para um iniciante. Precisei de algum tempo para me familiarizar com as ferramentas desse *software* e realizar a construção. Depois de um mês de trabalho, ela estava pronta. Procurei um *site* de hospedagem gratuito na Internet para hospedar a minha página e verificar se tudo estava funcionando corretamente com a WebQuest.

6.2.1 Estrutura da WebQuest

A WebQuest construída por mim contém uma seção permanente no *site*: o menu, localizado no lado esquerdo e superior da página, que apresenta todos os itens da estrutura da WebQuest (introdução, tarefa, processo, recurso, avaliação, conclusão e créditos) e permite ao docente navegar de maneira não-linear em cada uma destas estruturas. E, localizado na parte inferior da página, o e-mail do autor da WebQuest para que outros professores, que quiserem compartilhar suas experiências, possam entrar em contato, ou mesmo trocar informações sobre *sites* que contém informações importantes sobre a proposta WebQuest.

6.2.2 Página de abertura



Figura 9 – Apresentação da WebQuest.

Na tela de apresentação há a indicação do público a que essa Webquest se destina, isto é, alunos de graduação que estejam aprendendo o assunto em alguma disciplina ligada à tecnologia educacional, ou a professores de matemática que queiram se aperfeiçoar nesse metodologia utilizando a Internet. Além disso, estão disponíveis as informações relativas à data da última atualização da WebQuest e o e-mail para contato com o autor, por pessoas interessadas no assunto ou para maiores informações.



Figura 10 – Data da última atualização e e-mail do autor.

6.2.3 Introdução

A introdução foi feita por último, como Abar e Barbosa (2008) sugerem, quando você tem um desenho do projeto. Por isso, ela tem o objetivo de motivar os professores, para aprofundar seus conhecimentos sobre Pitágoras e esclarece como seu teorema se relaciona com a matemática.

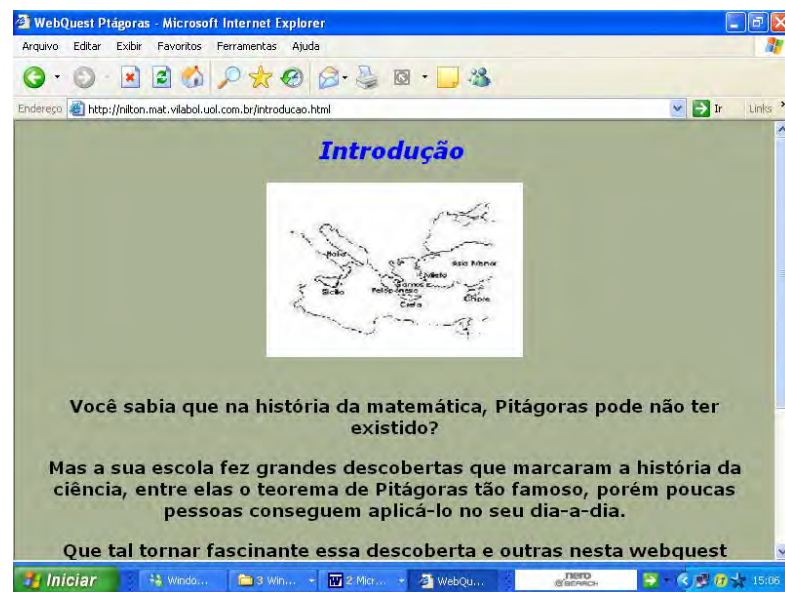


Figura 11 – Introdução da WebQuest.

Optei por fazer uma introdução contextualizada, apresenta perguntas que mobilizam os conhecimentos de cada professor de forma desafiadora, para provocar o interesse pela WebQuest, já que os docentes têm um relativo domínio sobre o assunto.

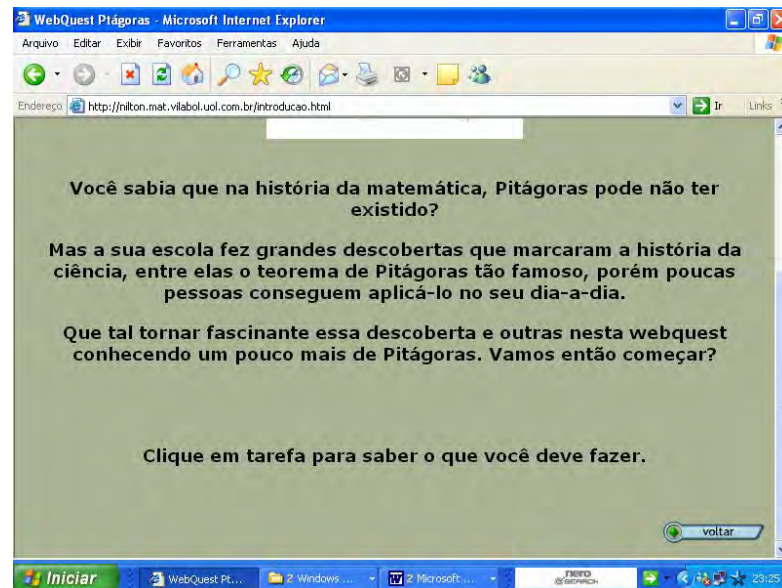


Figura 12 – Convite apresentado na introdução para começar a WebQuest.

6.2.4 Tarefas

Com o tema e o público-alvo escolhidos, comecei a rascunhar a WebQuest. Decidi começar por tentar esboçar as tarefas que, como Abar e Barbosa (2008) afirmam são a “alma” ou “coração” da WebQuest. Logo, precisava definir se seria de curta ou longa duração. Como o público-alvo já conhece o assunto, a WebQuest teria de ser de refinamento do conhecimento existente, então optei por ser de longa duração, na forma de uma **tarefa científica** na qual os professores devem aprofundar o conhecimento sobre o funcionamento do teorema.

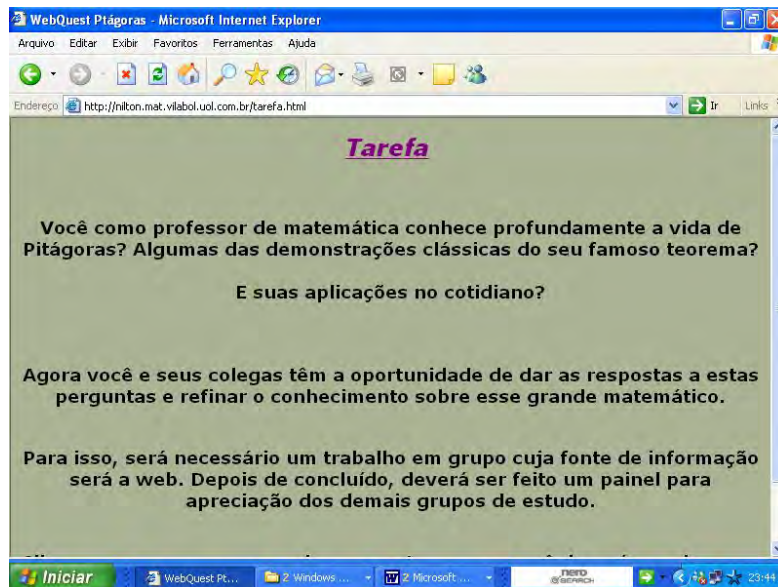


Figura 13 – Questões levantadas na tarefa da Webquest.

Ao desenvolver a WebQuest, parti de um primeiro rascunho, feito no editor de textos Word, descrevendo a tarefa a ser realizada, que correspondia ao objetivo principal, ou seja, estimular o docente de matemática a conhecer profundamente a vida de Pitágoras, algumas demonstrações clássicas de seu teorema e suas aplicações no cotidiano.

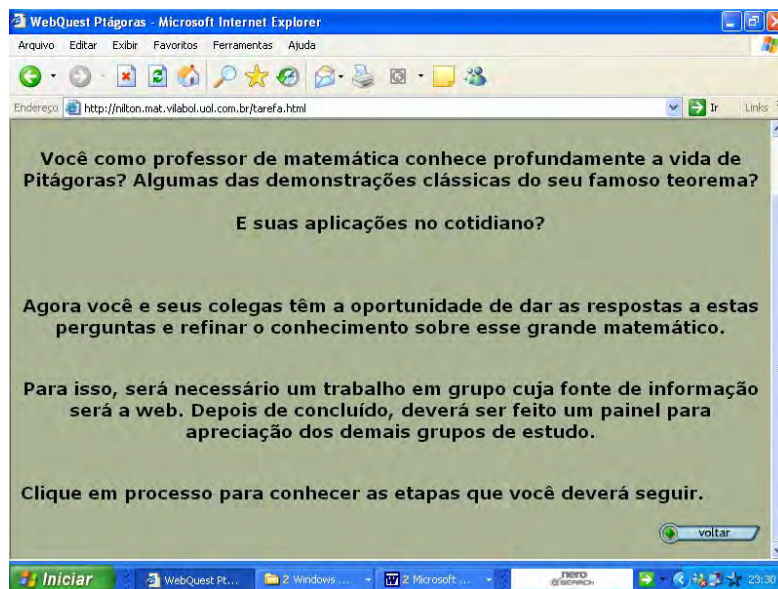


Figura 14 – Indicações de como proceder com as tarefas da WebQuest.

Neste texto, procuro orientar os docentes para trabalhar em conjunto, explicando que sua fonte para consulta está na Web. Informo ainda que apresentarão o resultado da pesquisa em forma de painel, para os demais professores.

Os conceitos trabalhados na WebQuest correspondem a noções elementares, que os professores devem ter, para compreender mais profundamente as características históricas e para contextualizar o teorema de Pitágoras de forma que seus alunos construam a compreensão da importância desse teorema para humanidade. Além disso, os docentes estabelecerão condições de realizar com os alunos, atividades mais complexas, como a elaboração de exercícios para a vida cotidiana ou justificar a existência da relação do teorema. Como o professor pode exigir do seu aluno tal interpretação, se ele não conhece o contexto histórico em que o teorema foi construído e não tem condições de contextualizá-lo para os nossos dias?

6.2.5 Processo

No processo de trabalho com a WebQuest, os docentes encontraram os passos para o desenvolvimento das tarefas. Nessa página, o docente tinha as informações relativas a cada tarefa a ser realizada, em detalhes.



Figura 15 - Processo da WebQuest.

Desse modo, ele era informado que as atividades seriam realizadas em grupos de 2 ou 3 docentes para um melhor entendimento da atividade em grupo. O teorema de Pitágoras seria introduzido através de um contexto histórico sua época e da vida de Pitágoras, através de textos, e utilizando uma atividade da Webquest, cujo objetivo de aprendizagem era o reconhecimento do contexto de elaboração do teorema e da vida de seu idealizador, com a utilização de um *software* que seria escolhido na época da aplicação.

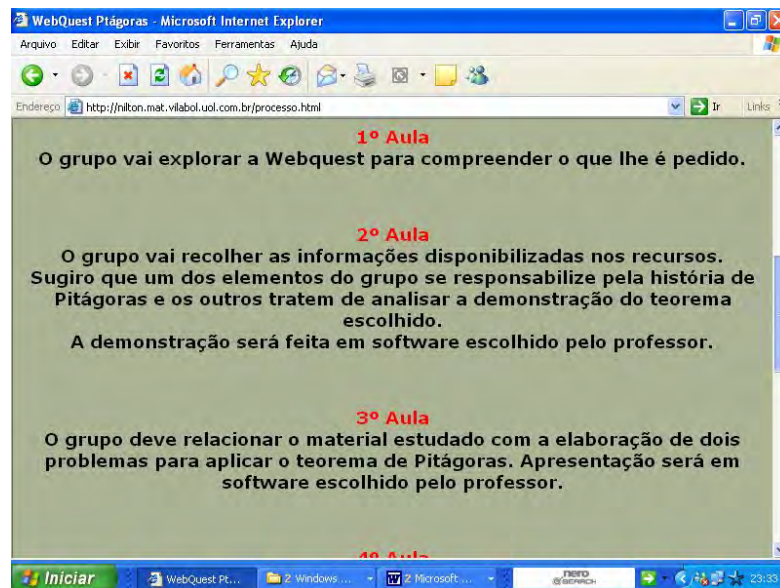


Figura 16 - Descrição das três primeiras atividades no processo da WebQuest.

Numa segunda atividade, os docentes deveriam relacionar as informações sobre a época, a vida de Pitágoras e as possíveis demonstrações históricas e propor, de forma criativa, a elaboração de dois problemas com a aplicação do teorema. A formulação desses problemas deveria ser feita em um *software* de Geometria Dinâmica proposto por mim no processo de aplicação da WebQuest.

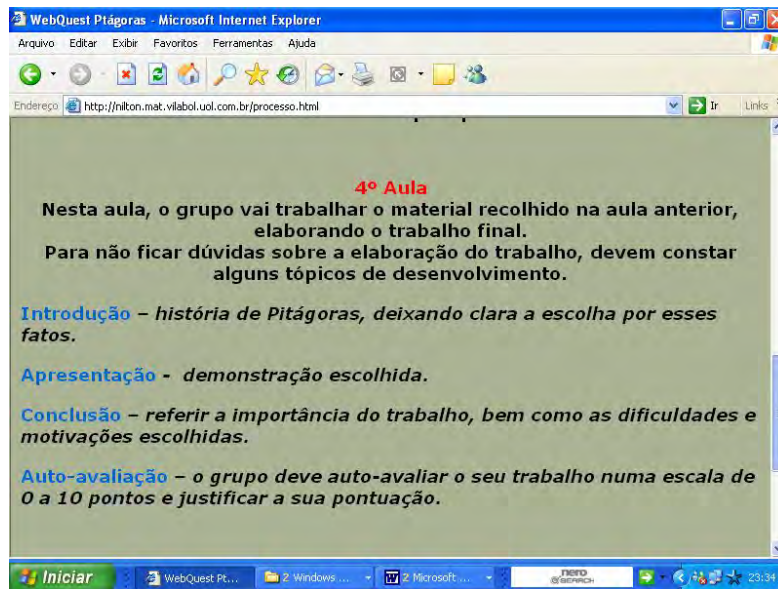


Figura 17 - Descrição da quarta atividade.

Como o intuito da WebQuest era apresentar aos professores uma metodologia de ensino adequada e eficaz para a realização de uma pesquisa dirigida, na quarta atividade os grupos de professores se reuniram para elaborar um texto no qual contariam a história de Pitágoras, com a apresentação do teorema, através de uma demonstração escolhida pelo grupo e uma conclusão apontando a importância desse trabalho, suas dificuldades e motivações, e uma auto-avaliação de seu desempenho.

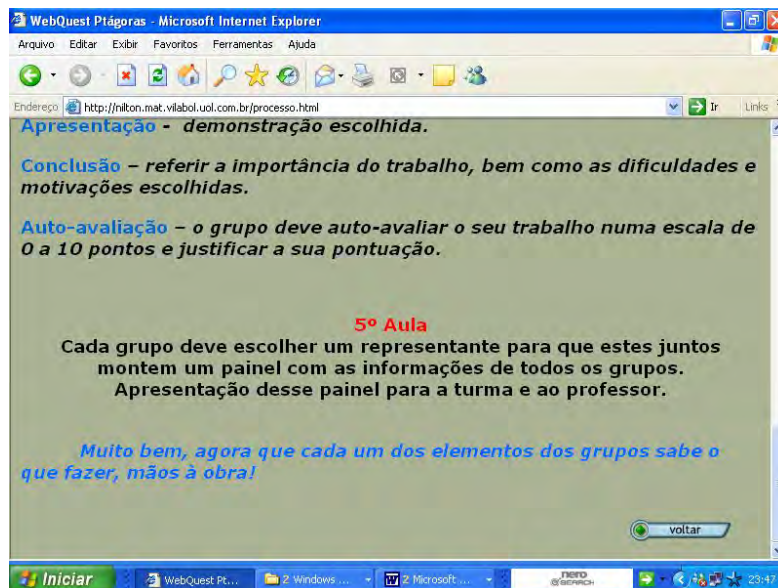


Figura 18 - Descrição da última atividade no processo da WebQuest.

Na última atividade, um professor de cada grupo deveria participar da montagem de um painel contendo o material desenvolvido pela equipe durante atividade, para ser apresentado aos demais professores e a mim.

6.2.6 Recursos

Durante dois meses pesquisei em *sites* diversos sobre a vida de Pitágoras, seu contexto histórico, as demonstrações do seu teorema, exercícios do cotidiano com aplicação das idéias desse teorema. Fernandes (2008) recomenda ao professor fazer essa seleção inicial de *sites* e páginas, reavaliar a seleção e escolher as melhores e mais adequadas ao tema, para ser utilizado pelos alunos ou docentes na realização das tarefas.

Assim, a navegação nos *sites* pré-selecionados pode ser feita com segurança em relação ao conteúdo e a sua veracidade. O conteúdo de cada um deles foi analisado detalhadamente para conhecer de sua relevância em relação a WebQuest.



Figura 19 – Links dos *sites* encontrados nos recursos da WebQuest.

Para facilitar, as informações a serem pesquisados pelos docentes foram separadas, em seus *links*, na tela dos recursos em três grupos: Pitágoras, Teorema de

Pitágoras e Aplicações do teorema de Pitágoras, considerando a quantidade de *links* disponíveis nos recursos da WebQuest, e procurando ajudar no processo de consulta na hora da elaboração do texto de atividades propostas.

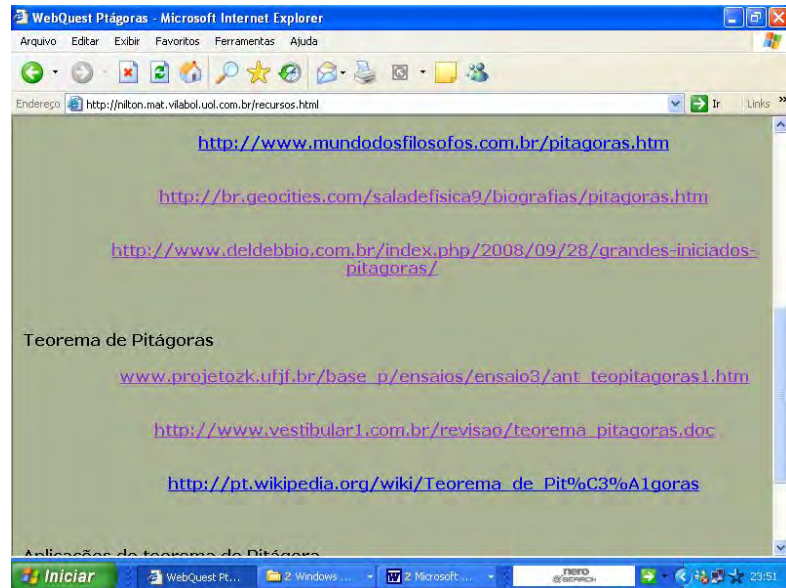


Figura 20 – *Links* do teorema de Pitágoras e das suas aplicações.

A preocupação em relação à mudança de cor nos *links* contribuía para facilitar a consulta do docente, alertando para situações em que aquele link já tenha sido consultado anteriormente. Esse recurso é simples e não se refere apenas a uma questão estética, mas é útil para o professor, que precisa ter essa informação rápida quando estiver construindo a sua WebQuest.

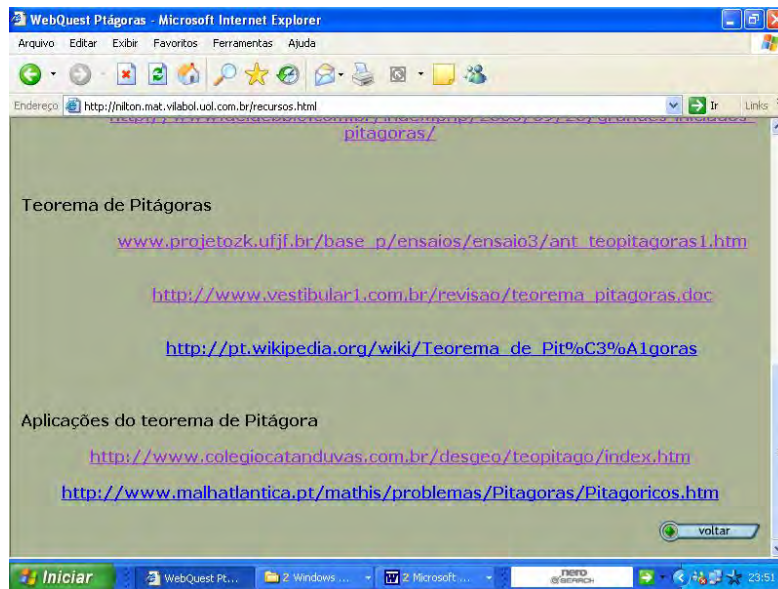


Figura 21 – Links do teorema de Pitágoras nos recursos da WebQuest.

Muitas vezes *sites* escolhidos não se encontravam mais disponíveis na Internet quando montava a WebQuest e o cuidado nesse sentido deve ser redobrado pelo dinamismo que a Internet proporciona.

6.2.7 Avaliação

A avaliação na WebQuest tem por finalidade avaliar, nesse momento da atividade, a coerência do conteúdo apresentado pelos grupos, no trabalho final. Descreve os itens que serão avaliados em cada etapa da atividade, como: a elaboração do texto, a apresentação do painel, a auto-avaliação e a avaliação perante os colegas.

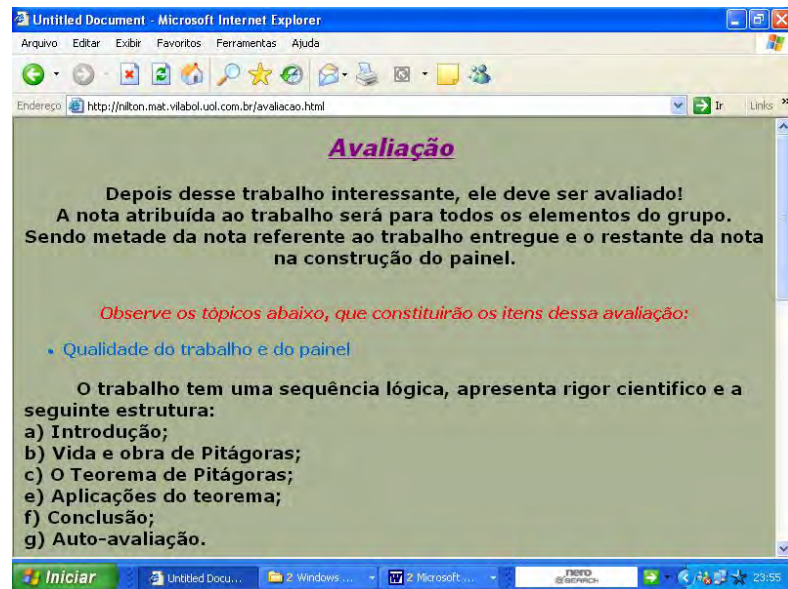


Figura 22 – Itens de avaliação da Webquest.

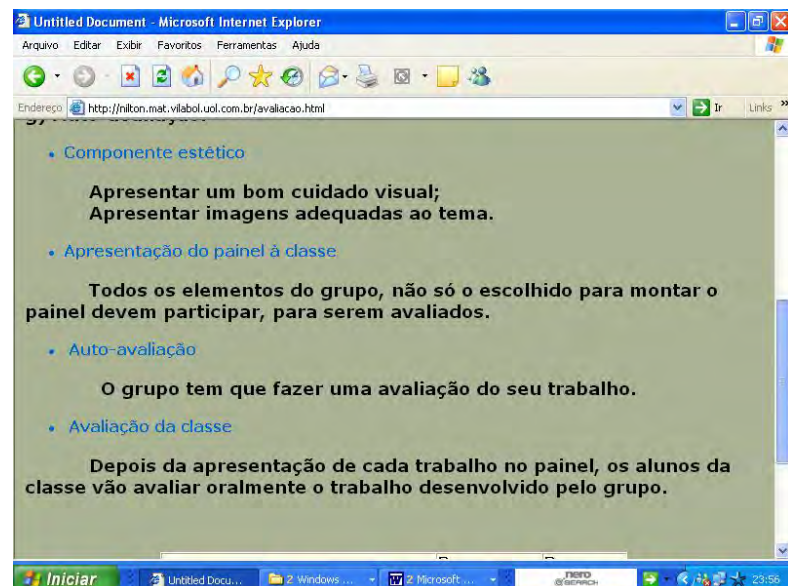


Figura 23 – Avaliação das etapas das atividades da WebQuest.

Procurei montar uma tabela, que deixasse claro desde o começo como seria avaliada a atividade. Assim, pensei em atribuir 50% da nota pela qualidade do trabalho e do painel e os outros 50% divididos entre componente estético, apresentação do painel, auto-avaliação e avaliação da classe.

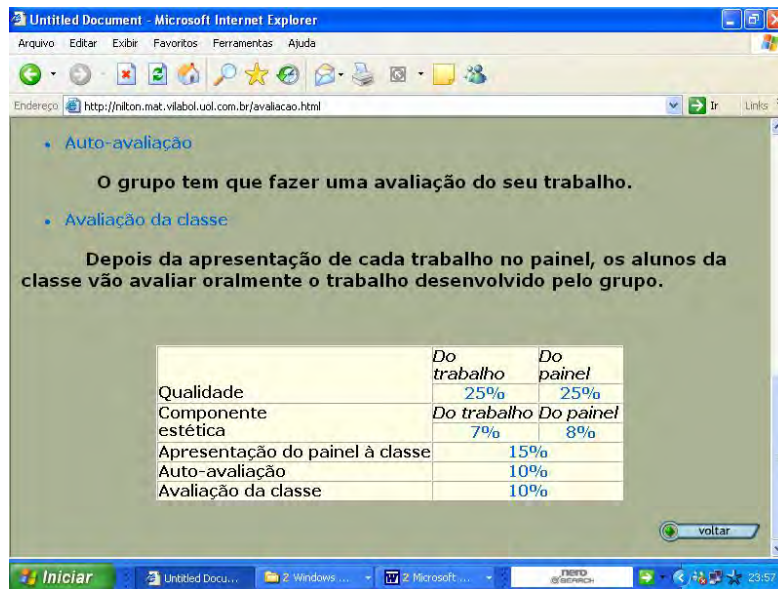


Figura 24 – Fatores envolvidos na avaliação da WebQuest.

6.2.8 Conclusão

A conclusão, assim como Dodge (1995) e Abar e Barbosa (2008) afirmam, deve ser redigida de forma clara, breve e simples, ressaltando aspectos interessantes e motivadores que surgiram na introdução. Nesse caso, deve destacar a importância que o teorema de Pitágoras tem para as nossas vidas e para o sucesso da tarefa executada, indicando outros *sites* para que os docentes possam aprofundar os estudos e as investigações sobre o tema.

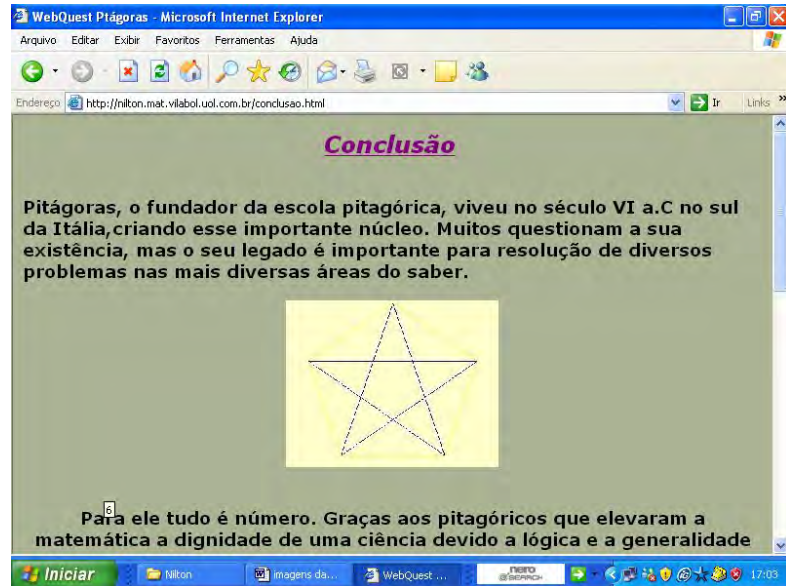


Figura 25 – Conclusão da WebQuest.

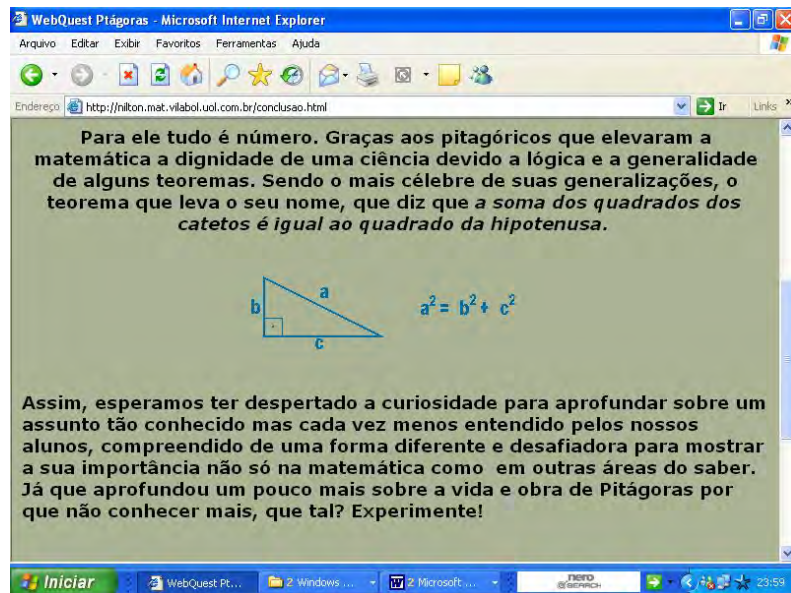


Figura 26 – Conclusão da WebQuest.

Segundo Silva (2006), a conclusão finaliza o trabalho, porém deve oferecer outras indicações de mais informações que podem ser obtidas em relação ao objeto de estudo, indicando onde o estudante pesquisar e convidando-o a fazer outras atividades que aprofundem seus conhecimentos sobre o assunto. Nesse projeto, os professores foram convidados a lerem outros textos sobre Pitágoras e conhecer demonstrações de seu teorema, como mostra a próxima figura. Espera-se que realmente a atividade tenha

despertado nos docentes um novo interesse para pesquisar assuntos que não são encontrados nos livros didáticos.

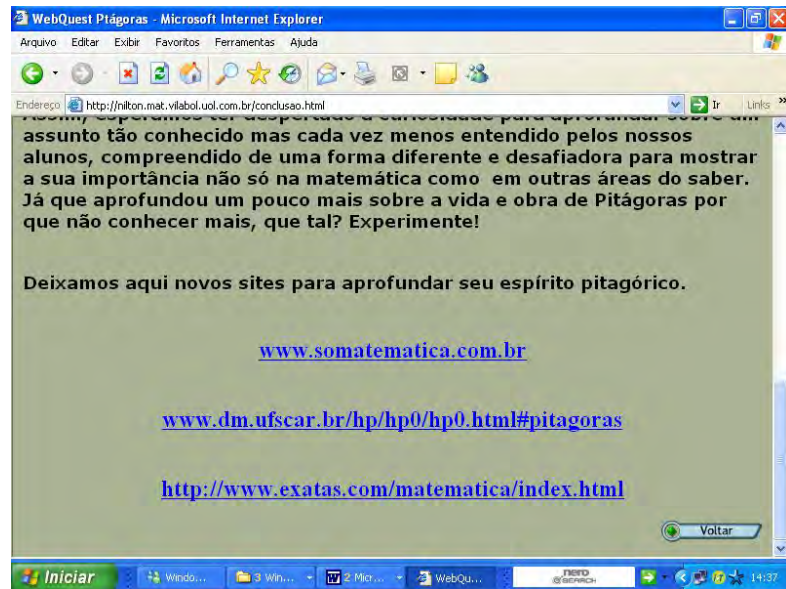


Figura 27 – Informações extras em *sites* na conclusão da WebQuest.

6.2.9 Créditos

Na página dos créditos constam os endereços dos *sites*, páginas, livros e a WebQuest utilizados para a elaboração desta WebQuest **Pitágoras e o seu famoso teorema**. É preciso indicar todas as referências utilizadas para a elaboração e a construção da WebQuest, além de mencionar os *sites* de onde foram extraídas as imagens utilizadas na WebQuest (Figuras 28, 29 e 30).

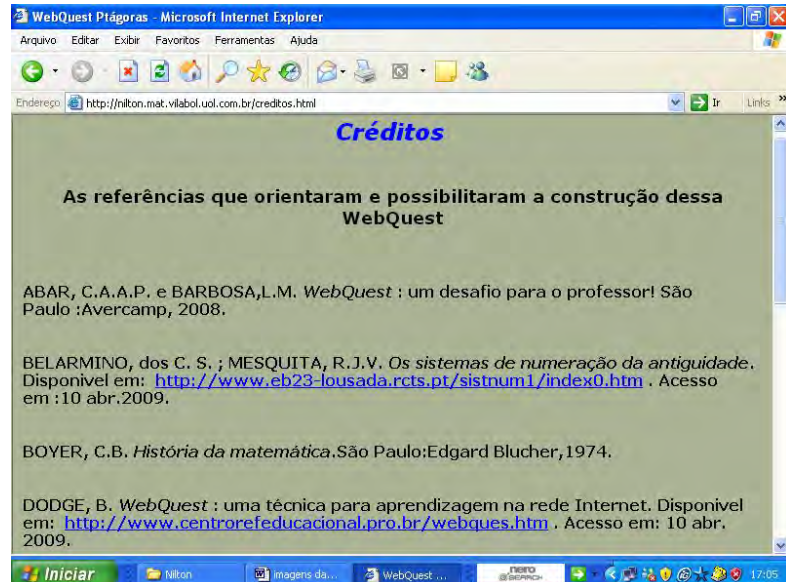


Figura 28 – Os sites e livros utilizados na construção da WebQuest.

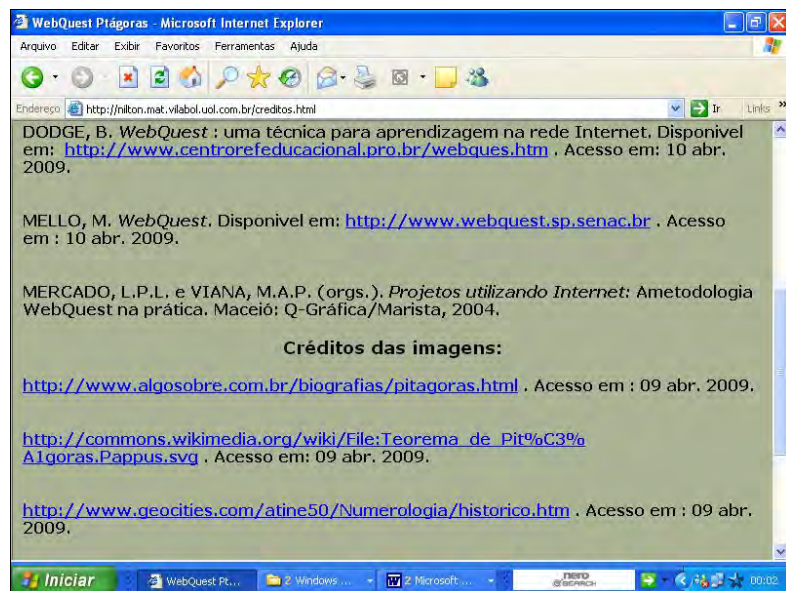


Figura 29 – Continuação dos créditos utilizados na construção da WebQuest.

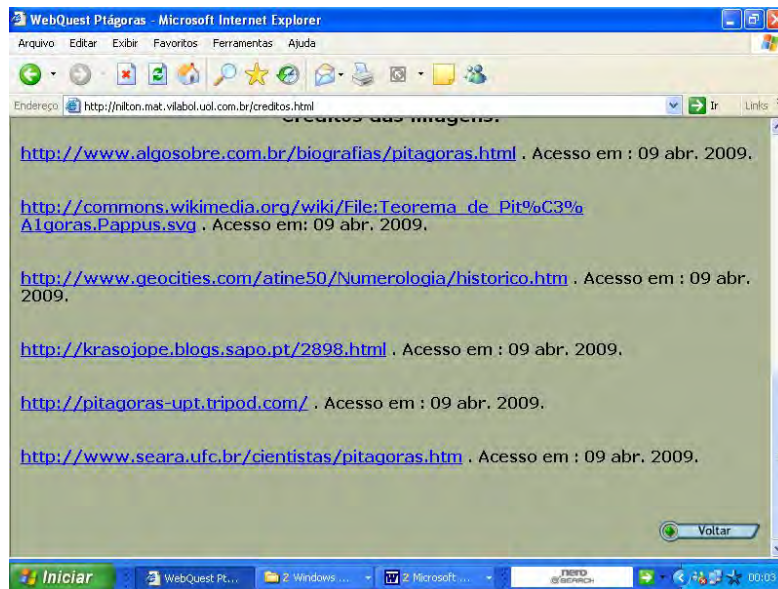


Figura 30 – Sites utilizados para extrair as fotos colocadas na WebQuest.

6.3 Aplicação da WebQuest

A aplicação desta WebQuest foi realizada numa escola da rede pública estadual, localizada no município de São Paulo. Ocorreu em 2009, no mês de abril, nas Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPCs) dos professores de Matemática, nos três períodos, pois não era possível reunir os professores em outros horários para fazer a atividade. Para que fosse concluída, foram necessários dois dias (duas horas por dia), sendo que os docentes trabalharam durante o primeiro dia, no laboratório de informática e, no segundo dia, na sala dos professores, que tem dois computadores com acesso à Internet e um televisor de 29 polegadas conectado aos computadores. Além disso, tiveram a possibilidade de acessar a WebQuest em casa, pois assim teriam mais tempo para desenvolver as atividades e as leituras propostas, com mais profundidade do que no tempo disponível na HTPC. Abaixo, apresentarei detalhes de cada um desses dois dias de aplicação das atividades, chamados de etapas de aplicação da WebQuest.

6.3.1 Primeira etapa da aplicação da WebQuest

Os professores reuniram-se no laboratório de informática da escola sob minha orientação para a primeira etapa de aplicação da WebQuest, no dia 15 de abril de 2009, às 10 horas, em HTPC que deu início à atividade. Nessa HTPC, dois professores de matemática participariam da atividade. Essa dupla não pode usar o laboratório de informática da escola, pois nesse período não há monitor responsável para liberar os computadores para uso da Internet, e os docentes tiveram que utilizar os computadores disponíveis na sala dos professores, reservados para a semana seguinte.

Nesta unidade escolar, funciona o programa *Acessa Escola* da Secretaria da Educação, que possibilita aos alunos, no seu contra-turno, usar os computadores e a Internet, como um telecentro. Esse programa mantém um monitor, que é aluno da escola no período da manhã, na sala de informática, durante a tarde até o começo da noite.



Figura 31 – Laboratório de informática.

De início, informei o *link* do *site* que a dupla de docentes deveria acessar. O primeiro fato a ser observado por eles foi que a WebQuest tinha sido feita por um colega deles. Pedi que explorassem todas as páginas do *site* para se familiarizar, já que nenhum deles tinha conhecimento sobre essa metodologia de ensino. Logo após, expliquei-lhes a proposta da atividade, as etapas que compõem sua estrutura e os

objetivos para desenvolver a **WebQuest: Pitágoras e o seu famoso teorema** com eles. Destaquei que esta atividade era dirigida a um público específico e que se tratava de uma WebQuest de longa duração para o refinamento de conhecimento, já que os professores conhecem o teorema e trabalham esse conteúdo com seus alunos.

Na segunda tarefa, os professores recolheram as informações disponíveis nos recursos indicados, sobre a vida de Pitágoras, o contexto histórico da época, suas obras e seu famoso teorema. Após essa leitura, formularam um pequeno texto com essas informações. Na seqüência, analisaram várias demonstrações do Teorema de Pitágoras, em sua maioria desconhecidas dos docentes, o que gerou um grande entusiasmo entre eles. Ao término dessa análise, eles deveriam escolher uma demonstração de sua preferência e construí-la juntamente com o texto elaborado. A demonstração escolhida por eles foi determinada pelo fato de que poderiam trabalhá-la com papel com os alunos na sala de aula e compará-la posteriormente no computador na sala de informática.

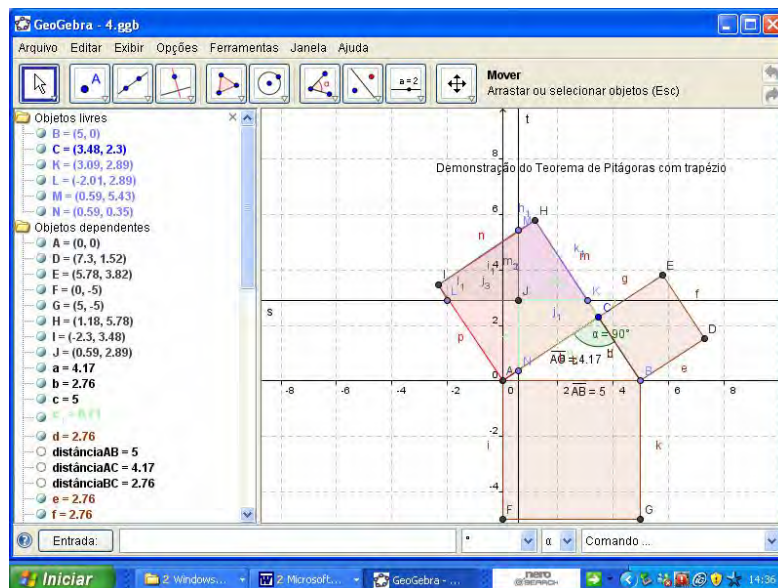


Figura 32 – Demonstração do teorema de Pitágoras da 1º grupo no software GeoGebra.

No final da HTPC, ficou combinado que trariam o texto finalizado no próximo encontro e que pensariam nos dois problemas de aplicação do teorema de Pitágoras correspondentes à próxima atividade, já que eles poderiam acessar a WebQuest de seus computadores, em casa.

A segunda HTPC começou às 12:40 h e foi realizada no laboratório de informática, pois nesse horário já há um monitor responsável pela sala de informática, do programa *Acessa Escola*, que permanece na sala até o começo da noite.

Antes de começar a atividade, os três docentes de matemática fizeram o seu registro com o monitor para utilizar os computadores. Esse registro é indispensável para a utilização das máquinas no laboratório. Feito isso, o procedimento foi o mesmo da turma anterior com relação às duas primeiras tarefas propostas na WebQuest. Mas, ao contrário da primeira dupla, que fez uma leitura dinâmica, montando um roteiro para construir o texto depois, o trio se prendeu demais nos textos e só começou a analisar as demonstrações no final da HTPC, sem formalizar sua escolha. Foi combinado que trariam na próxima semana o texto finalizado e a demonstração escolhida.

A terceira HTPC começou às 16:40 h e também foi realizada no laboratório de informática, com a presença do monitor na sala. Nessa HTPC, havia três professores, que também fizeram o cadastro para utilizar a sala quando quisessem, com alunos ou para uso pessoal e profissional. Na seqüência, o trio realizou as duas atividades, chegando ao final do horário com o texto quase pronto e a demonstração escolhida em função de sua simplicidade para ser apresentada aos alunos. Ficou combinado, entre eles, de concluir o texto para a próxima semana.

Ao todo participaram dessa etapa da atividade 8 docentes divididos em três grupos.

6.3.2 Segunda etapa da aplicação da WebQuest

A segunda etapa de aplicação da WebQuest foi realizada no dia 22 de abril, nas HTPCs, exatamente nos mesmos horários utilizados na semana anterior. Ao chegar à escola, verifiquei que não havia Internet, devido a problemas no *Speed*, provedor de banda larga responsável pela conexão na escola.

Por prevenção e cuidado, eu havia salvado todas as páginas desta WebQuest em um *pen drive*, considerando a possibilidade de alguma intercorrência que tornasse difícil e até impossível o acesso à WebQuest pela Internet, o que prejudicaria a sua

aplicação. Neste momento da pesquisa, não havia possibilidade de adiamento de qualquer atividade, em função da proximidade do final do bimestre, Graças ao salvamento dos arquivos, não houve problema maior para desenvolver as atividades propostas com os docentes, naquele dia, apesar de faltar o dinamismo que a Internet proporciona.



Figura 33 – Computadores na sala dos professores.

A dupla do 1º HTPC da manhã ao chegar, informou que não tinha desenvolvido o texto referente à atividade de contextualização da vida de Pitágoras, suas obras e o contexto histórico da época, como havia sido combinado. Uma das professoras tinha finalizado a demonstração do teorema escolhido. Apresentei a eles o *software* de Geometria Dinâmica chamado GeoGebra, que foi instalado nos dois computadores na sala dos professores para ser utilizado nas atividades desse dia.

GeoGebra é um *software* matemático de Geometria Dinâmica que reúne geometria, álgebra e cálculo. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg, para educação matemática nas escolas.

Permite realizar construções com pontos, segmentos, retas, secções cônicas e com funções que podem se modificar de forma dinâmica, posteriormente. O *software* tem a capacidade de trabalhar com variáveis vinculadas a número e pontos; permite achar derivadas e integrais de funções e oferece comandos que acham raízes e extremos, por exemplo, tornando-se um ótimo *software* para qualquer nível de ensino.

Explanei sobre o programa, que tinha sido trabalhado com a equipe de matemática no ano anterior. Procurei rever os principais comandos que o *software* pode oferecer. Lembrei-lhes que, por ser um programa livre, qualquer pessoa poderia fazer o seu *download* sem custo e isso representava um grande atrativo além de ser um ótimo *software*. Vale considerar que uma grande característica desse *software* é a possibilidade de demonstrar que uma expressão em álgebra corresponde a um objeto na geometria e vice-versa, mostrando a integração que sempre existiu entre as áreas da matemática.

Os professores tiveram uma grande dificuldade em trabalhar no *software* para montar a apresentação do teorema escolhido, e precisei intervir algumas vezes para ajudar a dupla no desenvolvimento da atividade. Não conseguiram terminar a apresentação devido a dificuldade de acesso às páginas pelo computador, sem Internet para ajudar na construção.

Nenhuns dos dois docentes pensou nos exercícios de aplicação, e a dupla decidiu escolher um livro didático e retirar dali os exercícios para atividade, deixando de lado a proposta de construir exercícios de sua autoria, com criatividade e contextualização. Os professores não consideraram que, muitas vezes, esses exercícios propostos nos livros didáticos estão distantes do cotidiano dos alunos.

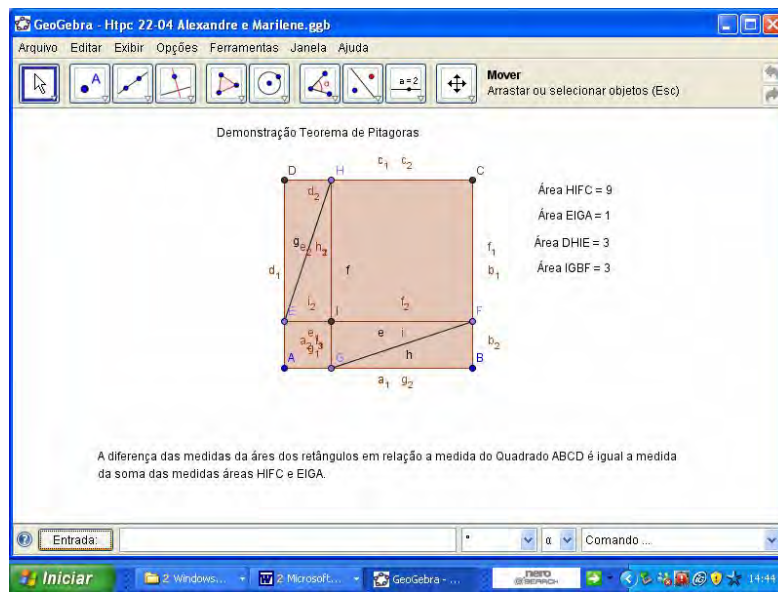


Figura 34 – Demonstração do teorema de Pitágoras do 2º grupo do 2º HTPC.

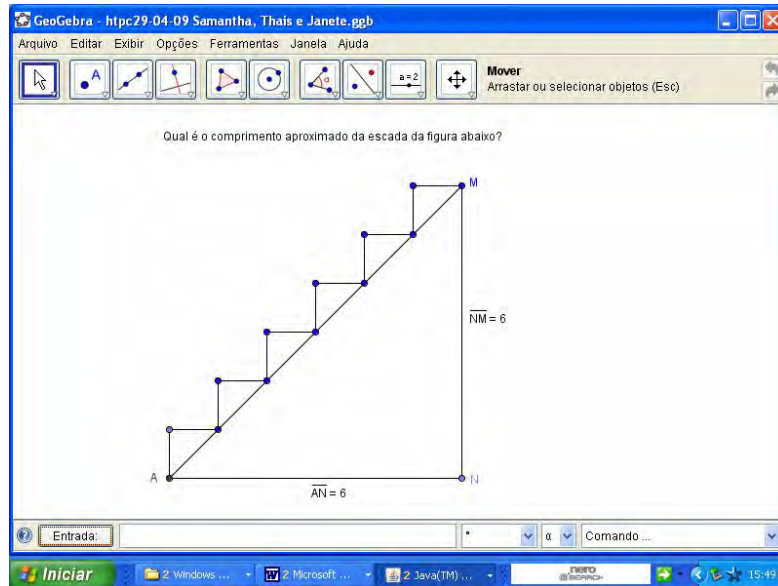


Figura 36 – Exercício proposto pelo 3º grupo.

Na semana seguinte, apenas o terceiro grupo entregou um dos dois exercícios, que também foi retirado de um livro didático. Pelo menos o grupo teve a preocupação de apresentar um exercício do dia-a-dia, para fazer a aplicação do teorema de Pitágoras. O 2º grupo entregou, na semana posterior, o texto escrito com os dois exercícios, que também foram retirados de um livro didático e não estavam digitados como havia sido combinado anteriormente para a montagem do painel.

Esse comportamento dos professores parece incrível, porque na Webquest havia uma lista razoável de exercícios de aplicação do teorema, além de aplicações históricas de material de apoio, para ajudar na formulação de exercícios, mas nenhum grupo optou por utilizá-las, preferindo a comodidade de copiar um exercício do livro didático.

Também parece inacreditável que os professores tenham mostrado tanta dificuldade para construir um breve texto sobre os fatos históricos e contar um pouco da vida desse famoso matemático, como sua obra e a relevância de seus estudos para a humanidade, com tantos textos disponíveis como referência e vários dados interessantes, que poderiam ser usados.

Na semana seguinte à entrega de todos os materiais, na segunda semana do mês de maio, ficou exposto na sala dos professores o painel que montei com as atividades desenvolvidas pelos três grupos, para que os demais colegas tivessem conhecimento da atividade desenvolvida na escola.

6.4 Análise do questionário de avaliação da aplicação da WebQuest

O primeiro questionário foi aplicado em 2008, e consultou 11 docentes de matemática na escola. O segundo questionário, aplicado após a realização das atividades com a WebQuest, em 2009, contou com 8 docentes na escola. Essa diminuição é devida a uma reformulação na grade curricular das escolas estaduais, que provocou uma redução na quantidade de aulas de matemática, para possibilitar a inserção de novas disciplinas no currículo escolar do ensino fundamental II e médio. Além disso, contribuiu para a redução no número de docentes a extinção de três classes no período da tarde, em função da diminuição do número de alunos dessa unidade escolar.

Essa redução não prejudica os estudos estatísticos desse questionário, que foi composto por três questões abertas, apresentadas aos docentes logo após a aplicação da Webquest.

Diante da questão 1 - **Quais foram as maiores dificuldades encontradas por você na utilização desse instrumento?** foram obtidas as seguintes respostas:

- Para três docentes (37,5%), a maior dificuldade referiu-se à demora para acessar alguns *sites* ou o fato deles não abrirem durante a aplicação.
- Apenas uma docente (12,5%) afirmou que a dificuldade era relacionada a localizar os *links*, que só tinham exercícios ou tratavam da história de Pitágoras, e que não conseguiam identificá-los, o que prejudicou a realização das tarefas.
- Três docentes (37,5%) não tiveram dificuldade para utilizar a WebQuest, sendo que uma delas observou que a leitura estava bem simples no *site* e outra salientou que houve orientação para utilização do *site*, destacando as limitações do *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra, para aplicar a WebQuest. Essa professora afirmou que “... *é fácil inserir textos, mas difícil de colocá-los na posição desejada. Os recursos são limitados neste aspecto. Não conseguimos executar movimentos de rotação das figuras escolhidas para experimentação da WebQuest*”.

- Para outra docente (12,5%), a dificuldade referiu-se à extensão do conteúdo abordado na WebQuest, como proporções, transformação de medidas, soma de ângulos internos para uma melhor compreensão do texto.

A questão 2 pedia aos professores que informassem se: **Depois dessa experiência você pretende utilizar esse recurso de ensino em suas aulas? Justifique.** Nas respostas obtidas para essa questão temos que:

- Três professores (37,5%) pretendem utilizar esse recurso de ensino em suas aulas. Uma observa que a pesquisa fica direcionada, evitando as cópias de texto da Internet. Já outra professora entende que na escola pública essa utilização é complicada em função da escassez de tempo e da falta de interesse dos alunos.
- A terceira docente afirma que *“pretende utilizar esse recurso, pois além de fazer parte do conteúdo da 8ª série para resolução de diversos problemas, tenho a oportunidade de redescobrir esta importante relação em aplicações práticas a situações do dia-a-dia”*.
- Quatro docentes (50%) declararam que não têm a intenção de utilizar esse recurso, pois para uma delas, que trabalha no período noturno, é difícil utilizar computadores com os alunos. Para outra, a escola não dispõe de uma sala de informática para desenvolver essa atividade. Já a terceira docente declara que, no momento atual, não vai utilizar, sem maiores esclarecimentos e a quarta professora entende que *“fica difícil utilizar esse recurso em minhas aulas, pois desconheço as reais condições do laboratório de informática. É uma experiência que requer planejamento. Não temos monitores que trabalham junto aos professores no período matutino. E ainda que temos que seguir o planejamento curricular imposto pela Secretaria da Educação”*.
- O último professor (12,5%) não diz qual será a sua postura em relação a utilizar a WebQuest. Aponta que é um recurso interessante, que pode ser viável, desde que *“a escola ofereça condições, possua laboratório de informática, o aluno tenha acesso (inclusão) ao computador fora da escola e o professor arrume tempo para dedicar-se ao recurso”*.

A terceira questão pedia aos professores que: **Indique os aspectos positivos e os negativos que você observou nesta atividade. Dê sugestões para melhorar a WebQuest.** As respostas foram as seguintes:

- Três docentes (37,5%) apontam como aspectos positivos que se trata de uma pesquisa de melhor qualidade, com grande variedade de demonstrações do teorema de Pitágoras, com exercícios interessantes, despertando assim o interesse nos alunos. No entanto, os aspectos negativos destacaram que as partes históricas localizadas nos textos eram muito extensas e cansativas.
- Dois professores (25%) apontaram que o tempo foi curto, afirmaram que precisariam de algumas horas semanais para perceber o potencial, mas enfatizaram que a atividade, num primeiro contato, é de descoberta e deslumbramento, pois dá para enriquecer os conceitos por meio de suas aplicações e de suas relações com outras matérias.
- Outros dois docentes (25%) entenderam que o *site* estava bem direcionado, com boas sugestões de apoio (*links*) para a matemática e o teorema de Pitágoras. Entre eles, uma docente indica que não sabia usar os *links* direito para realizar as atividades, enquanto o outro destacou a aplicação do *software* GeoGebra como aspecto negativo, por desconhecer algumas ferramentas, necessitando da ajuda do responsável pela atividade.
- Uma professora (12,5%) destacou que *“quanto aos aspectos positivos é uma excelente ferramenta para o direcionamento de atividades, pois o programa traz uma breve pesquisa sobre o assunto determinado, facilitando a execução das etapas sugeridas pelo programa. Por outro lado, privamos o aluno de aprender a fazer pesquisas objetivas por meio da Internet, utilizando seu próprio discernimento”*.

Considerações finais

Na tentativa de responder à questão central desta pesquisa: **Quais as contribuições da WebQuest na formação docente no ensino de geometria?** é possível fazer algumas considerações sobre o que foi observado na construção, na aplicação, e na avaliação, por meio dos dois questionários aplicados aos docentes.

Na construção da WebQuest, procurei mostrar que mesmo um docente sem experiência em linguagem de programação, para publicar uma página na Internet, poderia fazê-la, desde que se esforçasse para superar essa barreira e construir uma WebQuest dirigida às necessidades de seu público-alvo e para alcançar os objetivos esperados para essa aprendizagem. Mas, apesar dos professores se mostrarem eufóricos em participar de uma WebQuest feita por um colega, nenhum deles mostrou-se interessado em desenvolver ou criar uma. Na maioria das vezes, os docentes alegaram não ter tempo necessário para se dedicar a tal atividade.

De início, pensei que os docentes precisavam desenvolver o hábito de pesquisar na Internet, buscando uma WebQuest que satisfizesse a sua necessidade, para aquele momento, com seus alunos. No entanto, ainda que seja para localizar uma WebQuest pronta, com as atividades idealizadas pelo professor, ele terá que dedicar um tempo razoável para buscar e descobrir uma que melhor se adeqüe a suas necessidades. Assim, o professor precisa sair da “zona de conforto” em que se encontra e se tornar um professor-pesquisador, para ter sucesso nessa atividade inovadora, para ele e para seu aluno.

Durante a aplicação, procurei mostrar aos professores que o docente, além de se tornar um professor-pesquisador, também deve adquirir a característica de mediador pedagógico na atividade. Não obstante alguns deles ficaram com a impressão oposta, pelo fato de eu ter apresentado no *site*, na parte dos processos, a forma como eles deveriam trabalhar, descrita em detalhes. É de fundamental importância o professor estar presente enquanto os alunos desenvolvem as atividades, para sanar possíveis dúvidas que surgem durante o processo, para atingir os objetivos esperados com sucesso.

Então, essa mediação é importante para que o docente gerencie as informações selecionadas por seus alunos, para que produzem o conhecimento necessário, e realizem, a partir delas, as tarefas que a WebQuest propõe.

Quando analisei o primeiro questionário, que descrevia o perfil do docente e suas expectativas, acreditei que proporcionaria uma noção exata de como a WebQuest deveria ser trabalhada com eles.

Num primeiro momento, nove docentes (82%) tiveram disciplinas de geometria na graduação, mas somente quatro deles (36%), tiveram experiências significativas, nesse período, que influenciaram o seu modo de trabalhar a geometria em sala de aula. Isso é preocupante para estabelecer um parâmetro, mas provavelmente esse dado influenciou o modo de cada um deles trabalhar a geometria em sala de aula.

Associado a isso, temos que sete docentes (64%) tiveram disciplinas de informática na graduação. Desse modo o uso de novas tecnologias em sala de aula deveria ser bem maior do que os três professores (27%) indicados no questionário, porque a maioria dos docentes (64%) fez cursos de capacitação para desenvolver atividades de ensino auxiliadas pelo computador. Ainda mais quando se considera que quase todos os docentes (91%) indicaram ter acesso à Internet em suas residências e que 82% deles utiliza a Internet para pesquisa, e-mail e *site* de relacionamentos.

Todos os professores declararam conhecer a existência de um laboratório de informática a sua disposição nessa unidade de ensino. Mas, para grande surpresa, só um docente desenvolveu um trabalho nesse laboratório. Os demais 91% alegaram não utilizar por ser um laboratório recente, porque precisava de mais capacitações, porque os computadores eram insuficientes, por ou não conhecerem as dependências da sala de informática.

Como todos os docentes indicaram que gostariam de conhecer mais sobre o uso de novas tecnologias no ensino de geometria, acreditei que esse era um momento propício para apresentar a metodologia WebQuest. Entendia que poderia contribuir para melhorar a qualidade de ensino que os professores esperavam ter pois a WebQuest possibilita a atualização profissional possibilitando conhecer trabalhos de outros docentes espalhados ao redor do mundo, além dos trabalhos realizados em sua escola, mudar a postura do ensino de geometria pelo uso de informações para construir o

conhecimento de forma contextualizada, no cotidiano do aluno, o que ainda não vem sendo feito.

Por isso decidi que o primeiro dia da aplicação ocorreria no laboratório e o segundo, na sala dos professores, assim todos os docentes teriam contatos com os ambientes informatizados da escola. Os professores poderiam verificar que na sala de informática há vinte computadores novos, com uma boa infra-estrutura para ser utilizada durante o ano letivo pelos professores. A aplicação da WebQuest seria uma ótima capacitação para modificar essa realidade na escola, em relação à falta de uso dos computadores por parte dos docentes em suas aulas.

Ao analisar o segundo questionário, após a aplicação da WebQuest, verifiquei alguns pontos que valem a pena serem destacados:

- 37,5% dos docentes disseram ter dificuldade em acessar alguns *sites* durante a aplicação. Eles não consideraram essas dificuldades decorria de problemas com o provedor, o que dificulta o funcionamento dos *sites*. Também não cogitaram que o professor deve estar preparado para esse tipo de eventualidade como demonstrei a eles no segundo dia da aplicação. E, pior ainda, não aproveitaram a possibilidade de acessar o conteúdo de suas casas.
- Por outro lado, 37,5% dos docentes apontaram não ter tido dificuldade em relação à estrutura da WebQuest, e à mediação que o professor precisa fazer para que a tarefa atinja o sucesso esperado, pois não é possível deixar os alunos trabalharem sozinhos nesse tipo de atividade, sem orientação.
- Os demais 25% dos docentes mostraram dificuldade em manipular os textos, o que se refere a uma habilidade que o professor precisa ter bastante desenvolvida atualmente. De outro modo, como poderá exigir de seus alunos que trabalhem o conteúdo contextualizado se o docente não consegue contextualizar o conhecimento existente nos dias atuais?

Quando perguntado aos docentes, após conhecerem essa metodologia, se pretendem utilizar esse recurso em suas aulas, três professores (37,5%) afirmaram a intenção de utilizá-la em suas aulas, o que corresponde a um aumento considerável, pois nenhum professor estava utilizando a sala de informática, até aquele momento.

Com a experiência, eles acreditam que a pesquisa pode se tornar de melhor qualidade e despertar um maior interesse nos alunos.

Mas, 50% dos docentes apontaram que não pretendem utilizá-la por diversos motivos, entre eles, que a escola não dispõe de laboratório ou que não conhece as condições em que se encontra o laboratório, o que parece contraditório, pois o laboratório foi apresentado aos docentes no primeiro encontro da aplicação. Mesmo assim, alguns docentes mantêm uma postura contrária ao uso da informática nas aulas.

Isso é muito complicado nos dias de hoje, pois vivemos na sociedade da informação, onde todos alunos e professores, estão inseridos, e na qual os alunos são bombardeados todos os dias com novas informações. Disso decorre que o papel do professor mudou: agora ele é um gerenciador de informações e, como mediador pedagógico, precisa transformar essas informações em conhecimento e a utilização da informática é de fundamental importância para isso. A WebQuest é uma ferramenta que pode auxiliar na pesquisa pela Internet, na busca do conhecimento.

Por isso, a idéia de usar um *software* de Geometria Dinâmica como o GeoGebra, uma excelente ferramenta educacional junto com a WebQuest poderia estimular um salto de qualidade na educação, como os professores querem. Considerando que se trata de um *software* livre, que todos os docentes poderiam ter em suas casas e utilizar na escola, e que durante a aplicação só dois professores comentaram que fizeram o *download* desse *software*, é possível afirmar que a postura profissional do docente precisa mudar. Mesmo entendendo que o professor trabalha na maioria das vezes, em mais de uma escola para ter um salário digno, é preciso reafirmar que ele não pode esquecer de refletir sobre sua postura pedagógica, principalmente com relação ao uso de novas tecnologias na educação, para romper com a resistência apresentada nessa atividade.

Pretende-se, em outras pesquisas desenvolver esta WebQuest com futuros professores, alunos de licenciatura em Matemática, para divulgar essa atividade e proporcionar a eles a oportunidade de construir novas WebQuest relacionadas à Matemática, já que a dificuldade de construir tarefas criativas, autênticas e cooperativas faz com que seja o mínimo o número de WebQuest relacionadas a esta área de ensino.

A intenção com este novo trabalho, é que os futuros docentes tenham acesso, desde graduação, às novas tecnologias de informação e comunicação, o que vem ocorrendo de forma ínfima na atualidade no ensino superior no processo de formação desses professores. Imagina-se que, quando estiverem lecionando, será maior a probabilidade de diversificarem suas aulas, com menos resistências ao uso dessas TIC e que provavelmente terão mais condições de usar o computador corretamente na Educação.

REFERÊNCIAS

ABAR, C.A.A.P.; BARBOSA, L.M. **WebQuest**: um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da Internet. São Paulo: Avercamp, 2008.

BARATO, J.N. **Avaliação em WebQuest**: Avaliação autêntica, 2004. Disponível em: <http://aprendente.blogspot.com/2005/04/avaliacao-em-webquests.html> . Acesso em: 13 abr. 2009.

BARBOSA, A. **Cuidado, a Internet está viva!**: os incríveis cenários para o futuro desse fenômeno. São Paulo: Editora Terceiro Nome: Mostarda Editora, 2005.

BARONI, R.L.S.; TEIXEIRA, M.V.; NOBRE, S.R. *A investigação científica em História da Matemática e suas relações com o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática*. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.de C. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2005. p. 164-185.

BARROS, G.C. **WebQuest**: metodologia que ultrapassa os limites do ciberespaço. Paraná: EscolaBr, 2005. Disponível em: http://www.gilian.escolabr.com/textos/webquest_giliancris.pdf . Acesso em: 12 ago. 2008.

BELARMINO, dos C.S.; MESQUITA, R.J.V. **Os sistemas de numeração da antiguidade**, 2004. Disponível em: <http://www.eb23-lousada.rcts.pt/sistnum1/index0.htm> . Acesso em: 25 ago. 2008.

BONETTE, L.M.C. **A formação do aluno-pesquisador no Ensino Médio**: o papel do professor frente ao uso da Internet nas pesquisas. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=626 . Acesso em: 30 mar. 2009.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2)

BOYER, C.B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

CARVALHO, A.A.A. **Webquest** – Um desafio aos professores para alunos, 2002. Disponível em: <http://www.iep.uminho.pt/aac/diversos/webquest/> . Acesso em: 31 mar. 2009.

CARVALHO, L.C. de. **Análise da organização didática da Geometria Espacial Métrica nos livros didáticos**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

CASTELLS, M. **A galáxia Internet**: reflexões sobre Internet, negócios e sociedade. Tradução de Rita Espanha. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

D'Ambrosio, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

_____, U. **Etnomatemática**: elo entre tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 1)

DODGE, B. **WebQuest**: uma técnica para aprendizagem na rede Internet. Tradução de Jarbas Novelino Barato, 1995. Disponível em:

<http://www.centrorefeducacional.pro.br/webques.htm> . Acesso em: 21 ago. 2008.

FARIA, E.T. (org.). **Educação presencial e virtual**: espaços complementares essenciais na escola e na empresa. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

FERNANDES, C.S. **Uso de recursos da Internet para o ensino de Matemática**. WebQuest: uma experiência com professores do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

FONSECA, M. da C.F.R. et al. **O ensino de geometria na escola fundamental** – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

HOHENWARTER, M. **GeoGebra** – informações. Tradução de Hermínio Borges Neto, Luciana de Lima, Alana Paula Araújo Freitas, Alana Souza de Oliveira, 2007. Disponível em: http://www.geogebra.org/help/docupt_BR.pdf . Acesso em: 10 abr. 2009.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

_____, V.M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2006. (Série Prática Pedagógica)

MARINHO, S.P.P. **WebQuest** – um uso inteligente da Internet na escola, 2001. Disponível em: <http://www.ich.pucminas.br/pged/arquivos/publica/sppm/webquest.pdf> . Acesso em: 23 ago. 2008.

MARQUES, A.C.; CAETANO, J. da S. *Utilização da informática na sala de aula*. In: MERCADO, L.P.L. (org.) **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EdUFAL, 2002. p. 131-168.

MELLO, M. **WebQuest**. Disponível em: <http://www.webquest.sp.senac.br> . Acesso em: 20 ago. 2008.

MERCADO, L.P.L. (org.). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EdUFAL, 2002.

_____, L.P.L. (org.). **Tendências na utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação**. Maceió: EdUFAL, 2004.

_____, L.P.L.; VIANA, M.A.P. (orgs.). **Projetos utilizando Internet**: A metodologia WebQuest na prática. Maceió: Q-Gráfica/Marista, 2004.

MIGUEL, A.; MIORIM, M.A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 10)

MONTEIRO, A.; JUNIOR, G.P. **A Matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001. (Educação em pauta: temas transversais)

MORAN, J.M. *Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas*. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 11-65.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 7.ed. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MURARI, C. *Espelhos, caleidoscópios, simetrias, jogos e softwares educacionais no ensino e aprendizagem de Geometria*. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.de C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 198-212.

RODRIGUES, P.S. *Metodologia no uso da Internet: possibilidades educacionais*. In: FARIA, E.T. (org.) **Educação presencial e virtual: espaços complementares essenciais na escola e na empresa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p. 125-136.

SANTOS, C.A. dos. **A história da Matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SERACIOPPI, R.B. **Uma experiência na utilização da WebQuest na Educação Profissional do técnico em Farmácia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2006.

SILVA, M. *Internet na escola e inclusão*. In: ALMEIDA, M.E.B.; MORAN, J.M. **Integração das tecnologias na Educação: salto para o futuro**. Brasília: MEC/SEED, 2005. p. 62-69.

_____, M. (org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

SILVA, E.G.L.S. da. **Uso de recursos da Internet para o ensino de Matemática. WebQuest: uma experiência com alunos do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=8277 . Acesso em: 04 abr. 2009.

SILVA, K.X.S. **WebQuest: uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da Internet**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: http://www.btdt.ucb.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=442 . Acesso em: 12 nov. 2008.

SILVA, M.B. da. **A Geometria Espacial no Ensino Médio a partir da atividade WebQuest: análise de uma experiência**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

USISKIN, Z. *Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar*. In: LINDQUIST, M.M.; SHULTE, A.P. (orgs.). Tradução de Hygino H. **Aprendendo e ensinando Geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

VALENTE, J.A. *Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador*. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, M.E.B.; MORAN, J.M. **Integração das tecnologias na Educação: salto para o futuro**. Brasília: MEC/SEED, 2005. p. 22-31.

ANEXOS

Anexo 01**QUESTIONÁRIO 01**

1) Você cursou a sua graduação em:

Instituição Pública

Instituição Privada

2) Qual o ano do término da sua graduação ? _____

3) Cursou disciplinas específicas de geometria na graduação ?

Sim

Não

4) Nesse período, vivenciou experiências que influenciaram seu modo de trabalhar a geometria na sala de aula ? Quais ?

5) Cursou disciplinas específicas de informática na graduação ?

Sim

Não

6) Você utiliza as novas tecnologias em sala de aula ?

Sim

Não

7) Fez cursos de capacitação para desenvolver atividades de ensino auxiliadas pelo computador ?

Sim

Não

8) Você tem acesso à Internet em sua residência ?

Sim

Não

9) Você utiliza a Internet no seu cotidiano ? Para que?

10) Que experiências você pode relatar sobre trabalhos educacionais desenvolvidos por você, utilizando a Internet ?

11) A instituição onde você trabalha tem a seu dispor um laboratório de informática ?

() Sim () Não

12) Se você marcou sim, responda: você desenvolve algum trabalho a esse respeito? Como ? Por quê ?

13) Gostaria de conhecer mais sobre o uso de novas tecnologias em educação ? E sobre seu uso no ensino de geometria ? Tem algum interesse em especial ?

Anexo 02**QUESTIONÁRIO 02**

1) Quais foram as maiores dificuldades encontradas por você na utilização desse instrumento?

2) Depois dessa experiência, você pretende utilizar esse recurso de ensino em suas aulas ? Justifique.

3) Indique os aspectos positivos e os negativos que você observou nesta atividade. De sugestões para melhorar a Webquest.
