

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção**

**Maurício Pessoa Gebran**

**PROJETO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA  
PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL,  
UTILIZANDO AGENTES INTELIGENTES**

**Dissertação de Mestrado**

**Florianópolis – SC  
2002**

**PROJETO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA  
PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL,  
UTILIZANDO AGENTES INTELIGENTES**

**Maurício Pessoa Gebran**

**PROJETO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA  
PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL,  
UTILIZANDO AGENTES INTELIGENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.

Co-orientador: Profa. Regina Bolzan, Dra

**Florianópolis – SC**

**2002**

**Maurício Pessoa Gebran**

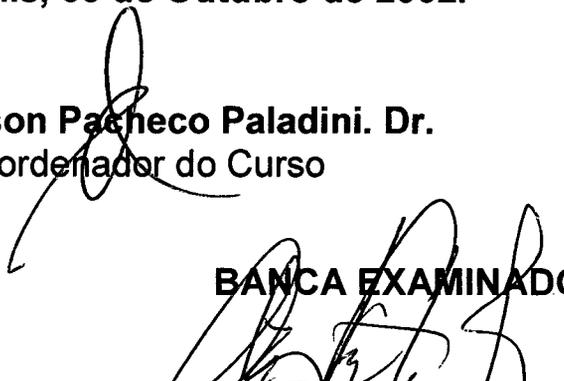
**Projeto de um ambiente de aprendizagem colaborativa para as séries iniciais do ensino fundamental, utilizando agentes inteligentes**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

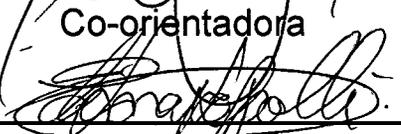
**Florianópolis, 03 de Outubro de 2002.**

**Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.**  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Regina Bolzan, Dra  
Co-orientadora

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Edis Mafra Lapoli, Dra.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Patrícia Lupion Torres, Dra.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, a empresa Expoente  
Em especial Sr. Armindo Angerer.  
A Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

## RESUMO

**GEBRAN, Maurício Pessoa. Projeto de um ambiente de aprendizagem colaborativa para as séries iniciais do ensino fundamental, utilizando agentes inteligentes.** Florianópolis, 2002. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

O presente estudo enfoca a necessidade de integração entre a evolução tecnológica e a pedagogia, visando a intersecção de softwares inteligentes à melhoria do processo de ensino-aprendizagem em alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental. Visto, a atual necessidade da educação focar a rapidez na busca de soluções informacionais relacionadas à didática do ambiente de sala de aula. A fim de sanar o problema do distanciamento e da diferença de tempo na atualização tecnológica relacionada à educação fundamental, o presente estudo elaborou a partir da revisão bibliográfica, material científico enfatizando a necessidade emergencial do aumento da eficiência informacional, utilizando-se para tal, de computadores e Internet, bem como, a possibilidade de criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa. Ambiente este, preconizador de uma interrelação eficiente entre o mediador (professor) e o aluno, atuando em conjunto na formação de um ambiente socializador e fomentador da cidadania, entre os envolvidos. Nesse sentido, após a explanação teórica e representativa da importância do uso da tecnologia voltada à educação e o próprio ambiente de aprendizagem colaborativa utilizando-se agentes inteligentes, efetuou-se uma pesquisa de campo com professores a fim de averiguar a existência de viabilidade da implantação de um sistema de aprendizagem colaborativa, e, elaborou-se um protótipo desse ambiente, o qual assegura a integração do aluno à escola e com os próprios colegas de sala, e, principalmente, o acesso à informações que complementam o material didático repassado em sala de aula, fornecendo ferramentas para esclarecimento de eventuais dúvidas. O uso autônomo pela criança do protótipo é melhorado pelo uso de um agente de inteligência artificial, o qual atua constantemente auxiliando a criança no uso e aplicações fornecidas pelo ambiente de aprendizagem colaborativa. Demonstra-se, portanto, a partir desse estudo, a possibilidade e a necessidade de se melhorar o processo de ensino-aprendizagem, com o uso das inovações tecnológicas e informacionais, utilizando-se para tal, de um ambiente de aprendizagem colaborativa com agentes inteligentes.

**Palavras-Chaves:** Aprendizagem colaborativa, agentes e educação à distância.

## ABSTRACT

GEBRAN, Maurício Pessoa. **Projeto de um ambiente de aprendizagem colaborativa para as séries iniciais do ensino fundamental, utilizando agentes inteligentes.** Florianópolis, 2002. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

The present study focuses the integration need between the technological evolution and the pedagogy, seeking the intersection of intelligent software's to the high efficient of the teaching-learning process in students of initial series of the Fundamental Teaching. Sees, the current need of the education to focus the speed in the search of information's solutions related to the didacticism of the atmosphere of classroom. In order to heal the problem of the estrangement and of the difference of time in the technological modernization related to the fundamental education, the present study elaborated starting from the bibliographical revision, scientific material emphasizing the need with urgencies of the increase of the information's efficiency, being used for such, of computers and Internet, as well as, the possibility of creation of an atmosphere of collaborative learning. Set this, to preconize it's an efficient integration among the mediator (teacher) and the student, acting together in the formation of an social ambient and promoting of the citizenship, among them involved. In that sense, after the theoretical and representative explanation of the importance of the use of the technology returned to the education and the own atmosphere of collaborative learning being used agents of intelligence, a field research was made with teachers in order to discover the existence of viability of the implantação of a system of learning colaborativa, and, a prototype of that atmosphere was elaborated, which assures the integration of the student to the school and with the own room colleagues, and, mainly, the access to information that complement the didactic material reviewed in class room, supplying tools for slucidation of eventual doubts. The autonomous use for the child of the prototype is efficient for use agent's of artificial intelligence, which constantly acts aiding the child in the use and applications supplied by the atmosphere of collaborative learning. It is demonstrated, therefore, to leave of that study, the possibility and the need of if high efficient the teaching-learning process, with the use of the technological innovations and of the information's, being used for such, of an atmosphere of collaborative learning with agents of artificial intelligence.

Keywords: Collaborative learning, agents and distance learning.

## SUMÁRIO

<b><u>RESUMO</u></b> .....	6
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	7
<b><u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u></b> .....	10
<b><u>1 INTRODUÇÃO</u></b> .....	11
<b><u>1.1 Justificativa</u></b> .....	14
<b><u>1.2 Objetivos</u></b> .....	15
1.2.1 <u>Objetivo Geral</u> .....	15
1.2.2 <u>Objetivos Específicos</u> .....	16
<b><u>1.3 Procedimentos da Pesquisa</u></b> .....	16
1.3.1 <u>Metodologia da Pesquisa</u> .....	17
<b><u>2 REVISÃO DA LITERATURA</u></b> .....	21
<b><u>2.1 A Informática na Educação</u></b> .....	21
2.1.1 <u>A Prática Educacional e o Computador</u> .....	29
<b><u>2.2 Educação à Distância</u></b> .....	32
<b><u>2.3 Ambiente de Aprendizagem Colaborativa</u></b> .....	47
2.3.1 <u>Sistema Multiagentes - SMA</u> .....	54
<b><u>3 CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA</u></b> .....	60
<b><u>3.1 A Pedagogia e o Enfoque da Aprendizagem Colaborativa</u></b> .....	62
<b><u>3.2 A Elaboração do Protótipo</u></b> .....	73
<b><u>4 PESQUISA DE CAMPO</u></b> .....	85
<b><u>4.1 Resultados Obtidos</u></b> .....	86
<b><u>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</u></b> .....	94
<b><u>5.1 Recomendações Finais</u></b> .....	97
<b><u>5.2 Trabalhos Futuros</u></b> .....	98

<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b> .....	<b>99</b>
<b><u>ANEXOS</u></b> .....	<b>107</b>
<b><u>QUESTIONÁRIO</u></b> .....	<b>108</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<u>QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE APRENDIZAGEM TRADICIONAL E COLABORATIVA</u> .....	66
<u>FIGURA 1 – AGENTE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</u> .....	74
<u>FIGURA 2 – TELA INICIAL DO CIBERKIDS</u> .....	75
<u>FIGURA 3 – TELA DO CHAT</u> .....	76
<u>FIGURA 4 – TELA CAIXA SURPRESA</u> .....	77
<u>FIGURA 5 – TELA PESQUISA</u> .....	78
<u>FIGURA 6 – TELA CORRESPONDÊNCIA</u> .....	79
<u>FIGURA 7 – TELA ESTOU NESSA</u> .....	80
<u>FIGURA 8 – TELA OPINIÃO</u> .....	81
<u>FIGURA 9 – TELA AJUDA</u> .....	82
<u>GRÁFICO 1 – VOCÊ POSSUI COMPUTADOR EM CASA?</u> .....	86
<u>GRÁFICO 2 – VOCÊ POSSUI ACESSO À INTERNET?</u> .....	87
<u>GRÁFICO 3 – VOCÊ UTILIZA A INTERNET COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA COM SEUS ALUNOS?</u> .....	87
<u>GRÁFICO 4 – SE SIM, QUANTAS VEZES POR SEMANA?</u> .....	88
<u>GRÁFICO 5 – EM SUA OPINIÃO, O PROTÓTIPO APRESENTADO PODERÁ SER UM INSTRUMENTO QUE?</u> .....	88
<u>GRÁFICO 6 – SEUS ALUNOS UTILIZAM A INTERNET PARA?</u> .....	89
<u>GRÁFICO 7 – VOCÊ UTILIZARIA ESTA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?</u> .....	90
<u>GRÁFICO 8 – NA SUA OPINIÃO, OS SEUS ALUNOS TERIAM FACILIDADE PARA USAR ESTA FERRAMENTA?</u> .....	90

<u>GRÁFICO 9 – QUANTO AOS RECURSOS APRESENTADOS, RELACIONE OS RECURSOS APRESENTADOS EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA, QUANTO À UTILIDADE NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?.....</u>	<u>92</u>
<u>GRÁFICO 10 – QUANTO AOS RECURSOS APRESENTADOS, RELACIONE O QUE SEU ALUNO UTILIZARIA COM MAIOR FREQUÊNCIA?.....</u>	<u>93</u>

## 1 INTRODUÇÃO

A escola é um ambiente privilegiado de aprendizagem. Nela, o currículo, a formação dos professores, a administração do tempo, do espaço, o material didático, estão planejados para ajudar a constituir um ambiente de aprendizagem. Ela é muito eficaz para o fim a que se propõe. Bilhões de seres humanos passaram por suas salas, por sua estrutura e pelas práticas de seus mestres. Formaram-se cidadãos. Melhores uns, piores outros, mas a verdade é que sua prática mudou o rumo da sociedade. Os jovens que por ela passaram se humanizaram.

Contudo, no último século a sociedade passou por revoluções sociais, econômicas e culturais, muitas delas prognosticadas pela evolução tecnológica e pela globalização. A revolução tecnológica vem reduzindo o tamanho do mundo e a indústria de telecomunicações vive uma explosão, com a diminuição dos custos de equipamentos de informática e a velocidade na troca de dados. Paralelamente, inicia-se um processo de convergência entre o sistema de telecomunicações e o mercado da mídia, favorecendo a globalização, facilitando o acesso a informação em qualquer lugar onde se esteja. Portanto, essa revolução tecnológica está determinando uma nova ordem econômica e social nos mais variados campos da ação humana, essencialmente na área da educação. O desenvolvimento científico e tecnológico vem criando nos educadores a necessidade de adotar modelos de ensino que atendam às profundas modificações que a sociedade do início do novo século passam a exigir, onde a crescente perspectiva de diversificar os espaços educacionais revela um aprendizado sem fronteiras.

Segundo Drucker (1998), em seu livro *Sociedade Pós-Capitalista*, o futuro não

depende mais do sistema econômico capitalista, mas de um tesouro poderoso e valioso: a informação. E é nessa sociedade do conhecimento que se encontra em franca evolução, e, como primordial centro de fomento, a escola. Razão pela qual, há uma necessidade premente no sentido de inovar, aprender e reaprender com a nova tecnologia, a qual invariavelmente, corre mais que o próprio professor.

Como disse Marshall McLuhan, o visionário das comunicações dos anos 60, “as novas tecnologias são sempre utilizadas para fazer um trabalho velho – isto é, até que alguma força direcionadora faça com que elas sejam utilizadas de novas maneiras. Hoje existem computadores nas escolas, mas isto não garante que mudou significativamente a aprendizagem. A chave não é qual tecnologia está disponível na sala de aula, e sim como ela é utilizada.”

Afinal, é inegável o fato de que o ambiente de modernização tecnológica e de novas conquistas científicas no setor produtivo tem provocado, no âmbito das instituições (públicas ou privadas) a necessidade de recursos humanos com maiores conhecimentos e habilidades para atuar dentro dos novos processos organizacionais e para compreender e operar tecnologias com alta agregação de informática.

Mas, ao mesmo tempo, o ambiente educacional convencional no Brasil vem encontrando dificuldades para responder adequadamente a esta demanda crescente. Entendida nos seus contornos convencionais, torna-se difícil para o setor educacional capacitar professores e atender alunos na quantidade solicitada pelo mercado. Visto a escola não ter mudado muito nos últimos séculos, persistindo as carteiras fixas, os laboratórios de demonstração (quando os há), os livros de chamada, as notas, os recreios, as velhas disciplinas, dentre outros.

Os ambientes escolares tendem a se modificar, segundo o PROINFO (2002), há uma projeção desse cenário futuro que mostra computadores sendo absorvidos pela escola como o foram a TV e o vídeo, com pouco impacto na qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Os problemas são outros, as tecnologias são imensamente poderosas e

velozes, o mundo é permeado por comunicações antes inexistentes sincronicamente como hoje. O planeta, a civilização, nosso ambiente de vivência, enfim, são inteiramente outros. Não há mais o que repensar, a Educação deve mudar.

As inovações tecnológicas no ambiente escolar, com a entrada dos computadores por meio de aprendizagem colaborativa, trarão reflexos positivos sobre os processos de ensino e aprendizagem, criando novos ambientes de aprendizagem. A Educação à Distância já é uma realidade, não se pode parar agora quando há um grande ambiente onde as aprendizagens acontecem rapidamente e de forma efetiva, onde o ser humano seja desenvolvido efetivamente para constituir um avanço no rumo de uma nova civilização.

Cada vez mais estão surgindo vários ambientes que são chamados de ambientes de aprendizagem colaborativas, estes não deixam de ser uma forma de educação à distância. Hoje o curto espaço que se tem para uma educação forma presencial, vem exigindo cada vez mais a qualificação dos profissionais, qualificação esta que não se limita a conhecimentos curriculares básicos da educação formal, mas que se estende, profundamente, a conhecimentos gerais atualizados, que todo um universo humano e tudo o que a ele diz respeito, o que se faz impossível de se dar conta em uma sala de aula presencial.

Em seu livro "A Estrada do Futuro", Bill Gates coloca-nos a importância das Redes no processo educacional. A estrada, segundo Gates, permitirá a exploração interativa de estudantes e professores aumentando e disseminando as oportunidades educacionais e pessoais, inclusive daqueles estudantes que não puderam estudar nas melhores universidades e escolas. Porém, o autor adverte que para extrairmos os benefícios do uso das redes, precisamos encarar o uso dos computadores nas escolas e nas salas de aula de forma diferente.

As escolas estão caminhando de forma muito lenta quando comparadas aos outros setores sociais. A idéia é que com a exploração desta "estrada", alunos

conectados de suas residências possam fazer suas tarefas de casa ou trabalhos em grupo de forma interativa e os professores possam atuar mais como mediadores do conhecimento. Os trabalhos, tanto de alunos quanto de professores, serão transformados em documentos eletrônicos para futuras consultas e o compartilhamento com outras culturas.

Neste contexto, a educação tem sofrido reflexos diretos com o avanço da tecnologia. Sabemos que é irreversível este processo e que o papel da escola é muito importante para formar indivíduos para este novo milênio. Torna-se, então, estratégico e primordial saber de que maneira a escola pode determinar os novos rumos da construção do pensamento das crianças.

## **1.1 Justificativa**

Segundo Allava et al (2002:53) “Se examinamos o conjunto das pesquisas que há mais de 20 anos direcionam o olhar voltado pela pesquisa às novas tecnologias, constatamos rapidamente a ausência de um investimento sério das ciências da educação nesse âmbito.” Levando ao entender a inexistência de influência da era digital e suas conseqüências no campo científico das ciências da educação. O autor suscita três pontos básicos para essa afirmação: 1. potencialidade da inovação na pesquisa, 2. centralização na técnica ou na informática, 3. abandono das práticas de ensino.

Esse cenário é diagnosticado pela pouca evolução do professor e de suas práticas de ensino, não ocorrendo uma relação dual ou coletiva entre um saber mediatizado e um aluno, sendo até o professor esquecido perante a autoformação ou, na aprendizagem assistida por computador.

A informatização da educação não implica na redução ou exclusão da classe docente, mas sim, o verdadeiro posicionamento dos mesmos perante o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, a mediação do conhecimento: o agir como tutor e facilitador. Essas palavras há muito são proferidas pela pedagogia e psicopedagogia, mas são poucos os estudiosos que elucidam a questão em paralelo à informática na educação.

A informática não veio somente para revolucionar a comunicação entre empresas ou países, mas sim, auxiliar o professor na efetivação de um processo de ensino-aprendizagem eficaz e efetivo, no qual se engendra a aprendizagem colaborativa (professor x aluno x *software*).

Na realidade, a justificativa primordial para a presente pesquisa, é o não à cegueira que atinge a classe docente em relação à evolução tecnológica. Afinal, não se pode vencê-la, então por que não juntar-se a ela? Utilizando-se para tal o que há de melhor na tecnologia, a facilidade e rapidez de unir recursos audiovisuais, mediatizados pelo professor aos alunos. O que numa sala de aula seria monótono, ao ouvir o blá-blá-blá dos professores, trocado pela interação com cores, animações e tutores virtuais (agentes) fornecidos pelos recursos do computador. O professor estaria ali, nos *chat's* em *real time*, com o conhecimento a mão e a hora que fosse necessário. Um ambiente de aprendizagem colaborativa com agentes inteligentes não implica na extinção da escola, mas sim, no complemento e efetividade daquilo que acontece no interior da sala, a percepção concreta do conhecimento e sua racionalização por parte do aluno.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar e elaborar um ambiente de aprendizagem colaborativa para as séries

iniciais do ensino fundamental, utilizando-se de agentes inteligentes, a fim de aumentar a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula como forma de complemento.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a evolução tecnológica e informacional relacionada à educação e expor o cenário que abriga a Educação à Distância.
- Definir o ambiente de aprendizagem colaborativa e a pedagogia a ela associada e o papel de agentes da aprendizagem dentro deste ambiente virtual.
- Propor um protótipo de aprendizagem colaborativa para as séries iniciais do ensino fundamental.
- Aplicar um instrumento de pesquisa (questionário) em uma amostra de professores do ensino fundamental, com o fim de averiguar a existência de consciência da importância e da viabilidade do ambiente de aprendizagem colaborativa.

### 1.3 Procedimentos da Pesquisa

A primeira etapa do trabalho constituiu-se do levantamento de subsídios teóricos junto a bibliografias que abordam temas sobre a informática associada à educação. A pesquisa aborda as características fundamentais do processo de ensino-aprendizagem, o auxílio do computador dentro desse processo, o ambiente de aprendizagem colaborativa e os princípios da Educação à Distância e a visão da pedagogia.

A segunda fase do trabalho será a elaboração de um protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa para o Ensino Fundamental, seguindo como princípios o material coletado de caráter científico (pesquisa bibliográfica).

A terceira fase do trabalho constitui-se da aplicação de um instrumento de pesquisa voltado à professores do ensino fundamental, visando identificar a existência de conhecimento sobre o ambiente de aprendizagem colaborativa e aceitação quanto à esse método na eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

### 1.3.1 Metodologia da Pesquisa

A prática da ciência é uma maneira de explorar o mundo social. Os motivos que nos conduzem a esta prática podem ser o desejo de predizer corretamente como as pessoas e nações se comportarão, objetivando antever o futuro; ou, para entender como o mundo social funciona descobrindo as suas conexões causais; e ainda, para aprender como controlar eventos. Seja qual for o motivo, quanto à atitude do pesquisador, de acordo com Richardson (1999:34), “a maioria das pessoas que aceitam a relevância da pesquisa está de acordo com a necessidade de desenvolver uma atitude de autocrítica em relação às próprias pesquisas”, ou seja, toda afirmação deve ser examinada no que tange a sua veracidade ou falsidade e também como se pode medi-la.

Para o mesmo autor, método em pesquisa, refere-se à escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos. O método científico consiste em delimitar um problema, realizar observações e interpreta-las com base nas relações encontradas, fundamentando-se se possível, nas teorias existentes. Há dois métodos para realizar pesquisa científica: o quantitativo e o qualitativo. Eles diferem tanto na sistemática, quanto na forma de abordagem do problema.

Adotando Triviños (1987), na pesquisa quantitativa, o primeiro passo está na escolha do problema que reúna uma série de condições, entre elas a originalidade;

após a delimitação e justificativa, inicia-se a fase de revisão da literatura; em seguida formulam-se as hipóteses e/ou as questões de pesquisa e as perguntas norteadoras para depois definir operacionalmente as variáveis. Na seqüência elaboram-se o planejamento da coleta dos dados (instrumentos como questionários, entrevistas e outros); para finalmente efetuar a análise dos dados.

Na pesquisa qualitativa, não há uma seqüência rígida de etapas, apesar de seguir o mesmo roteiro: escolha de um assunto ou problema e coleta e análise das informações, que não seguem um padrão estanque mas sim um movimento dinâmico no qual tudo pode ser revisto no decorrer dos trabalhos. Além disso, na pesquisa qualitativa, existe pouco empenho por definir operacionalmente as variáveis, elas são apenas descritas. A pesquisa qualitativa pode usar recursos aleatórios para fixar amostra, na busca de uma representatividade maior dos sujeitos que participarão do estudo. O autor ressalta ainda que, o pesquisador orientado pelo enfoque qualitativo tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seu estudo, sem exceder os limites das condições exigidas por um trabalho científico.

De acordo com Vergara (1998), a pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e aos meios. Quanto aos fins, uma pesquisa pode ser: exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada, ou intervencionista e quanto aos meios de investigação pode ser: pesquisa de campo, de laboratório, telematizada, documental, bibliográfica, experimental, *ex post facto*, participante, pesquisa ação, ou estudo de caso, explica ainda, a autora que a seleção de um tipo não exclui outro.

Para Lakatos (1992), toda pesquisa implica no levantamento de dados de variadas fontes. Quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas a obtenção dos dados pode se dar de acordo com dois processos: a documentação direta e a indireta. A primeira constitui-se, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Estes dados podem ser conseguidos de duas maneiras: através da pesquisa de campo ou, da pesquisa de laboratório. Ambas se utilizam de técnicas de observação direta intensiva (observação e entrevista) e de observação direta extensiva (questionário, formulário, medidas de opinião e atitudes técnicas

mercadológicas).

A segunda serve-se fontes de dados coletados por outras pessoas, podendo constituir-se de material já elaborado ou não. Dessa forma, divide-se em pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias).

Os documentos de fonte primária são aqueles de primeira mão, provenientes dos próprios órgãos que realizaram as observações. Englobam todos os materiais ainda não elaborados, escritos ou não, que podem servir como fonte de informação para a pesquisa científica. Podem ser encontrados em arquivos públicos ou particulares, assim como em fontes estatísticas compiladas por órgãos oficiais e particulares. Incluem-se aqui como fontes não escritas: fotografias, gravações, imprensa falada, desejos, pinturas, etc.

Para complementar Selltiz (1987), apresenta quatro tipos de delineamento de pesquisa: experimentos, quase experimentos, pesquisa de levantamento (*surveys*) e observação participante. Nesta concepção, as pesquisas de levantamento são mais apropriadas para responder questões sobre fatos e descrições. O mesmo autor define três técnicas gerais para a mensuração de característica do mundo social: questionários e entrevistas, avaliações indiretas e uso de arquivo e de observação, destacando ainda, que independente do procedimento, elas devem atender aos requisitos de fidedignidade e validade, pois as medidas fidedignas são replicáveis e consistentes e medidas válidas são representações precisas das características que se pretende medir.

Partindo-se dos pressupostos dos autores acima citados, o presente trabalho possui como metodologia a ser aplicada a de caráter bibliográfico e a de campo, conduzido pelo método científico indutivo, do qual se prevalecerá a pesquisa intervencionista, produzindo para tal, um protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa, para alunos do Ensino Fundamental. Ambiente este, produzido através da experiência profissional do pesquisador, com mais de 10 anos na área de ensino de informática, em conjunto com o material coletado bibliograficamente.

Sendo a elaboração desse protótipo fundamental para o presente estudo, a fim de enfatizar e conscientizar a classe docente quanto a necessidade de atualização e evolução do processo pedagógico utilizando-se da inovação tecnológica, em específico, os recursos proporcionados pelo computador e no âmbito da comunicação, a Internet.

A partir da exposição introdutória do leitor, referindo-se aos objetivos, justificativa e metodologia adotados durante a pesquisa, sem os quais seria impossibilitado o desenvolvimento estratégico do pensamento científico durante o estudo, será exposto a seguir, a revisão da literatura referente à análise bibliográfica do tema abordado.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo pretende-se abordar a questão da informática na educação, a educação à distância no Brasil, teorias pedagógicas, o ambiente de aprendizagem colaborativa e o uso de agentes em softwares educativos. Temas estes fundamentais para embasarem cientificamente a importância do uso de ambientes de aprendizagem colaborativa, como meio de melhorar o processo de ensino aprendizagem iniciado em sala de aula.

### **2.1 A Informática na Educação**

Em todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento, a Informática tem sido um dos campos que mais tem crescido atualmente. Constata-se que, no mundo todo, o computador tem entrado cada vez mais cedo na vida das crianças. Tornando-se, então, estratégico saber de que maneira ele pode determinar os novos rumos da construção do pensamento das crianças. O que tem faltado é exatamente uma concepção dinâmica que estabeleça uma leitura múltipla direcionada para uma interação entre aqueles referenciais básicos.

Em si, a Informática é o mais poderoso instrumento da inventividade humana, pois é ferramenta para a manipulação do simbólico, do virtual. E o simbólico é o refinamento mais sofisticado da expressão humana. O simbólico é o que permite a extrapolação, é a centelha que põe fogo na criação.

Tradicionalmente os computadores têm sido pensados apenas como meros instrumentos de transmissão rápida de informações. No entanto, sua capacidade efetiva ultrapassa bastante este plano redutor.

Os computadores, segundo Tapscott (1999:15), são um novo tipo de produto social. Eles são chamados “produtos inteligentes”, produtos com possibilidade de desencadear alterações nas relações entre as pessoas. Portanto, o que os caracteriza basicamente é que eles não são meros produtos para um consumo imediato, trazem acoplado novos rumos para aqueles que os utilizam.

Há, geralmente, segundo o autor, uma postura inicial que acompanha a todos aqueles que se iniciam na utilização de computadores, uma maneira preconceituosa de concebê-los. Primeiramente, os usuários partem da crença de que eles são máquinas que não pensam. Na verdade, eles são produtos de ponta de uma tecnologia inteligente, uma tecnologia que se desenvolve e se estrutura a partir de componentes oriundos da decodificação de processos cerebrais. São máquinas semânticas, utilizando formas de linguagem bastante sofisticadas, tais como: imagens, códigos de linguagem, processadores de texto e cálculo, etc.

Em segundo lugar, os computadores costumam ser vistos como máquinas frias que não possibilitam o contato humano. Contudo, este processo tem mudado rapidamente através das redes de computação. O que possibilitou a emergência de novas maneiras de conceber as relações sociais. Surgiram as chamadas relações virtuais. Elas são estabelecidas através dos microcomputadores conectados em rede. Em decorrência, seja através dos grandes bancos de dados, das trocas de mensagens por correio eletrônico ou dos *chats* (conversas *online* em pares ou grupos); o que acaba por se estruturar são novas formas de interação, onde as distâncias e o tempo se encurtam nos processos de comunicação entre as pessoas. Quando o aluno se volta para a sociedade atual, através da Informática, não está apenas frente a um novo instrumento de consumo ou brinquedo.

O computador estrutura um novo recorte da realidade, possibilitando ao usuário recriar uma parte da realidade. Este fato nunca antes tinha acontecido nas dimensões atuais. O real ficava sempre como o último recurso da certeza do sujeito. Era no real

que estava a concretude do pensamento. Era nele que o professor teria que se basear para estruturar o seu processo de ensino-aprendizagem. No momento atual, assinala Santos (1986:65) "(que) os filósofos estão chamando de desreferencialização do real e dessubstancialização do sujeito, ou seja, o referente (a realidade) se degrada em fantasmagoria e o sujeito (o indivíduo) perde a substância interior, sente-se vazio".

Uma sociedade que exige que os sujeitos sejam preparados para viver em realidades cada vez mais redefinidas e recortadas, onde o conceito de real e de realidade antigos não dão conta das indicações dos caminhos por onde ir. Os alunos precisam ser preparados para uma sociedade pós-moderna onde os parâmetros cognitivos serão continuamente redefinidos (Tapscott, 1999).

A questão básica passa a ser, o que a Educação pode fazer para auxiliar os alunos e professores neste processo. No passado partia-se do privilegiamento do plano da razão ou consciência.

O microcomputador pode auxiliar no processo pedagógico a partir da:

**a) Instrução Programada:**

Instrução programada é um método de instrução pelo qual o microcomputador é realmente colocado na posição de quem ensina ao aluno. O termo "CAI", do inglês "*Computer Assisted Instruction*", tem sido freqüentemente utilizado para se referir a esta modalidade de utilização do microcomputador na educação.

Em termos quantitativos, esta é a forma mais difundida de utilização do microcomputador na educação. É usada em escolas, em educação industrial e treinamento empresarial, na formação militar, e em várias outras instituições que possuem objetivos educacionais.

Os que adotam essa forma de utilização do microcomputador na educação o vêem, basicamente, com um recurso ou auxílio instrucional que facilita o atingimento de certos objetivos educacionais tradicionais, através de métodos também fundamentalmente convencionais. Em escolas, essa abordagem freqüentemente

resulta na utilização do microcomputador virtualmente como uma máquina de ensinar, ou como um sofisticado equipamento audiovisual que ensina fatos, conceitos ou habilidades aos alunos, dentro do contexto curricular regular da escola. Ocasionalmente, alguns métodos menos convencionais, como simulações e jogos, são acoplados à instrução programada, mas a maior parte das vezes a instrução programada através do microcomputador se resume a exercícios do tipo repetitivo, para fixação ou recuperação, a tutorias e a demonstrações. Não resta dúvida, porém, de que, quando bem concebido e implementado, esse tipo de exercício de instrução programada pode ser de grande utilidade, pois o componente "computador" acrescenta uma dimensão motivacional adicional ao processo ensino-aprendizagem, e tarefas que poderiam ser vistas como incrivelmente maçantes pelos alunos, como aprender tabuadas, ou plurais irregulares, ou fatos históricos importantes, passam a ser desenvolvidas com relativo grau de interesse e mesmo de prazer. (Moran, 1994)

### **b) Simulações e Jogos**

Segundo Moraes (1996) uma simulação é um modelo; é algo que pretende imitar um sistema, real ou imaginário, com base em uma teoria da operação daquele sistema que o simulador tem em mente. Uma das principais utilizações de computadores nas forças armadas e no governo tem sido para simular alguns ambientes, a fim de testar os efeitos, sobre aqueles ambientes, de várias formas de intervenção. Esse tipo de simulação muito complexa normalmente exige equipamentos de grande porte para poder ser implementado. As simulações pelo microcomputador devem ser utilizadas como um complemento e nunca, repetimos, como uma substituição da observação dos fenômenos naturais e do trabalho no laboratório. Se os educadores resolverem utilizar apenas as simulações, estarão privando as crianças de importantes experiências de aprendizagem. Da mesma forma, porém, aqueles que objetam o uso de simulações podem também estar privando as crianças de experiências de aprendizagem igualmente importantes e estimulantes, às quais elas não teriam acesso, a não ser através da simulação. As empresas de software já

sentiram o potencial pedagógico desse tipo de programa, e têm colocado no mercado interessantes simulações. Nesses programas, que, em alguns casos, certamente têm um considerável componente fantasioso, razão pela qual são freqüentemente descritos como jogos pedagógicos, o aluno testa as suas hipóteses sobre os problemas que surgem no ambiente simulado manipulando variáveis e verificando como o comportamento do modelo se altera em uma variedade de situações e condições.

Os jogos pedagógicos distinguem-se de outros tipos de jogos basicamente pelo seu objetivo: seu alvo explícito é promover a aprendizagem. Além disso, é difícil encontrar alguma outra característica que os distinga de outros tipos de jogos. Diferenciá-los de outras modalidades de programas pedagógicos é relativamente mais fácil, embora, como vimos acima, a linha divisória entre simulações e alguns jogos pedagógicos, por vezes não seja muito nítida. Jogos pedagógicos, sendo jogos, são normalmente executados sob o comando de um conjunto de regras bastante claro, e geralmente têm um vencedor ao final. Mesmo quanto a criança está jogando sozinha, ela normalmente disputa com o computador. Além disso, jogos pedagógicos, como todos os jogos, pretendem ser divertidos, mesmo quando estão promovendo a aprendizagem.

Espera-se, assim, que o aluno aprenda com maior facilidade, até sem sentir, os conceitos, as habilidades ou os conhecimentos incorporados no jogo. Há jogos pedagógicos em que o componente lúdico é mero invólucro, adicionado como uma estratégia motivacional, que pouco tem que ver, intrinsecamente, com o que se quer transmitir. Há outros jogos, porém, que se constituem, em si próprios, em experiências de aprendizagem ricas e complexas. O jogo, neste caso, não é algo extrínseco, adicionado a uma experiência de aprendizagem para torná-la mais agradável: é, ele próprio, parte integrante daquela experiência.

Semelhante ao caso das simulações, jogos pedagógicos através do computador derivam grande parte de seu valor e de sua atração do fato de que podem ser incomparavelmente mais complexos e desafiadores do que seus pares não computadorizados. Um só jogo pode servir como contexto para a aprendizagem de

múltiplos conceitos e variadas habilidades, de natureza bastante sofisticada, e de uma maneira tal que o aluno dificilmente fica cansado no processo.

### **c) Aprendizagem por Descoberta**

Há, hoje em dia, várias linguagens de programação voltadas para a área da educação. Dessas, a mais antiga e mais famosa é LOGO. LOGO também é aquela que mais ênfase dá à aprendizagem; na verdade, à auto-aprendizagem. Por isso, embora não seja a única linguagem a ilustrar essa abordagem, vamos falar somente nela, para podermos entrar, com um pouco mais de detalhe, em sua filosofia. LOGO é não só o nome de uma linguagem de programação, mas, também, de uma filosofia da educação. A linguagem foi desenvolvida nos anos sessenta, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), em Cambridge, Massachusetts, sob a supervisão do professor Seymour Papert.

Segundo Moura (1978), essa filosofia emergiu dos contatos de Papert, de um lado, com a obra do psicólogo e epistemólogo suíço Jean Piaget; e, de outro lado, com as pesquisas realizadas, no MIT e em outros centros de pesquisa, sobre o problema da Inteligência Artificial. Fundamentando-a em uma filosofia da educação, não é de se admirar que os criadores da linguagem de programação LOGO resolvessem torná-la um instrumento, o mais adequado possível, para aplicações na área educacional. Deixando a linguagem de lado, falemos brevemente da filosofia da educação que a fundamenta. Essa filosofia da educação parte do seguinte pressuposto: muitas das coisas que uma criança aprende são, sem dúvida, decorrentes de um processo de ensino deliberado e formal. Mas muitas outras coisas a criança aprende através da exploração, da busca, da investigação.

Essa aprendizagem não é decorrente do ensino, pelo menos não do ensino no sentido formal e deliberado, e pode ser caracterizada como uma verdadeira auto-aprendizagem. Várias filosofias da educação têm enfatizado a importância, para a

formação intelectual da criança, deste tipo de aprendizagem, e vários estudos têm mostrado que aquilo que a criança aprende porque fez, porque investigou, porque descobriu por si mesma, não só tem um significado todo especial para o desenvolvimento de suas estruturas cognitivas, por se constituir numa aprendizagem altamente significativa para a criança, como é retido por muito mais tempo. (Moura, 1978:39)

A linguagem LOGO, portanto, não tem, de modo algum, o objetivo de estimular a aprendizagem tipicamente passiva, caracterizada pela mera absorção de conhecimentos e informações repassados através do ensino. A aprendizagem que se considera importante estimular, a auto-aprendizagem, a aprendizagem que acontece no processo de exploração e investigação e que, portanto, traz consigo sempre o prazer da descoberta. O aprender deve ser, via de regra, algo agradável e divertido, que traz prazer, e não algo maçante e indigesto, que tem lugar por mera obrigação.

#### **d) Pacotes Aplicativos**

Constituídos de pacotes aplicativos genéricos, como processadores de texto, gerenciadores de bancos de dados, planilhas eletrônicas etc. Normalmente, não se considera o uso desses aplicativos como tendo importante significado pedagógico. Contudo, muitos educadores e muitas escolas têm concluído que seu uso não só é uma maneira interessante e útil de introduzir os alunos ao computador, como é um excelente recurso para prepará-los para o uso regular do computador em suas vidas. Com um processador de texto razoável, a criança não precisa se preocupar o tempo todo com caligrafia, rasuras e com a apresentação do texto. Se o programa tem um verificador de ortografia, um divisor de sílabas, até a preocupação com essas funções pode ser provisoriamente eliminada do horizonte das preocupações da criança.

A criança pode, no ato de redigir, concentrar-se na tarefa de encontrar alguma

coisa a dizer e de dizê-la interessante e coerentemente. Se não gostou do que escreveu da primeira vez, pode alterar sua redação até que esta fique de seu agrado. O texto será sempre impresso de maneira perfeita. A experiência tem mostrado que crianças que têm dificuldades com redação podem, através do uso de um processador de texto, passar, em poucas semanas, de uma total rejeição da atividade de redação para um total envolvimento nessa tarefa, além de mostrarem sensíveis melhoras na qualidade de seus textos. Mudanças ainda mais sensíveis poderão ser observadas no caso de crianças portadoras de alguma deficiência física, que torna a escrita difícil ou mesmo impossível. Análises semelhantes poderiam ser feitas em relação aos outros aplicativos mencionados.

O computador pode ser um instrumento poderoso e versátil na área da educação. Desde que usado com inteligência e competência, torna-se um excelente recurso pedagógico à disposição do professor em sala de aula. De que maneira os professores usarão o computador, se é que se decidirão a utilizá-lo, dependerá, porém, não só dos recursos disponíveis mas, também, de seu conhecimento do potencial dos computadores e, algo muito importante, de sua filosofia de educação. Dado o fato de que os recursos financeiros inevitavelmente serão limitados na maioria absoluta das escolas, os educadores terão que tomar decisões e definir prioridades.

Para que essas decisões sejam tomadas com conhecimento de causa, é necessário que saibam o que o computador pode e o que não pode fazer na educação, o que pode ser feito melhor com o auxílio do computador e o que pode muito bem ser feito sem ele. Só assim os educadores farão o computador servir aos objetivos educacionais por eles fixados. Se não se preocuparem com essas questões, o computador provavelmente será, mais cedo ou mais tarde, introduzido na educação, mas em condições tais que os objetivos da educação acabarão tendo que se curvar às limitações da máquina.

### 2.1.1 A Prática Educacional e o Computador

A introdução de computadores na escola, somente como uma nova tecnologia instrumental, não irá resolver, por si, problemas já diagnosticados, como falta de interesse, concentração e disciplina em sala de aula que refletem, muitas vezes, na repetência e evasão escolar. O computador só terá um real valor quando o professor, após dominar o sistema computacional, encontrar sua melhor utilização dentro de sua área ou disciplina para a realização de trabalhos individuais ou em grupos, diversificados ou integrados, proporcionando ao aluno um atendimento simultâneo e cooperativo, como possibilidades de uma imediata retroalimentação, o que facilita a tarefa de avaliação global de todos os componentes envolvidos neste dinâmico e diferente processo de construção de novos conhecimentos (Valente, 1998).

Dessa forma, o autor salienta a necessidade de repensar e revolucionar a escola sobre bases totalmente novas, pensar de maneira que se possa apropriar socialmente das novas tecnologias, devido as constantes mudanças. Com isto, as instituições educacionais devem rever o modelo de ensino-aprendizagem a fim de atender às demandas dos estudantes.

Num estudo histórico, o autor explica que durante o uso do computador, como ferramenta educacional, decorreram de várias fases, e o que sempre preocupou, foi o fato de que muitas escolas entravam na onda do mercado, mas não estavam preparadas e capacitadas em utilizar de forma adequada a tecnologia proposta.

Descrevendo melhor estas fases tivemos: Ensino de Informática, onde o papel do computador na escola era de formar indivíduos para trabalhar com o computador. A ênfase estava na instrumentalização do indivíduo no uso do computador para o mercado de trabalho, onde o objetivo principal era a informática e não a educação.

Numa segunda fase, vieram os softwares educativos baseados no trabalho behaviorista como B.F. Skinner, a tecnologia foi relegada a um papel secundário e

suplementar que não conseguia capitalizar seus verdadeiros potenciais, onde a informática ajudava na instrução por meio de exercício e prática. Se desenvolveram vários softwares no mercado e muito dos quais eram fechados e repetitivos (Valente, 1998).

Atualmente, segundo o autor, se tem uma visão mais construtivista de aprendizado onde surgiram os softwares de autoria para que o professor e principalmente o aluno coloquem a tecnologia em suas mãos para ajudar o desenvolvimento de suas habilidades. Podendo manipular e produzir seus projetos utilizando a multimídia. Na mesma seqüência está se discutindo o uso da internet de forma mais importante na educação. Esta tecnologia virou referência de aplicação da tecnologia na educação. Contudo, segundo o autor “estamos percebendo um uso ainda muito limitado e tradicional, pois estamos apenas pesquisando informações na rede” (Valente, 1998: 45).

Pois, continua o autor, “como principal função da internet é a comunicação, ela não pode se limitar ao ensino, onde serve apenas para transmitir informação, mas um recurso de construção do conhecimento, onde o indivíduo possa transformar estas informações em conhecimento” (p. 46).

A internet é um fato e deve ser trabalhada, não como novidade e fonte inesgotável de informação, mas como ferramenta que pode potencializar a aprendizagem. A aprendizagem acontece quando o estudante manipula a informação, transformar e principalmente sociabiliza este conhecimento.

A maior parte de compreensão é construída socialmente. Através do diálogo as crianças adquirem sua própria compreensão de uma experiência. Isso também ocorre com nós adultos. O teórico da organização do aprendizado Peter Senge argumenta enfaticamente que aprender dentro de organizações tende a ocorrer em equipe.

Contudo, não se pode esquecer que há bem pouco tempo atrás, a internet não tinha tecnologia para ser um recurso interativo. Agora existem condições de

desenvolver ambientes que possam propiciar mais trocas de informações e facilitar os alunos e professores para participarem deste processo (Valente, 1998).

Quando se inicia a utilização de computadores nas escolas, observa-se a necessidade de constituir um ambiente específico para isso. O caminho costuma ser a criação de um laboratório de computadores. Inadvertidamente, essa opção inicial bastante óbvia implicará em um conjunto específico de experiências de aplicações da Informática na Educação. A constituição do espaço físico do laboratório acaba por induzir um conjunto de experiências porque a distribuição desse espaço guarda certa relação com algumas concepções de ensino e aprendizagem. Quando novas concepções de ensino e de aprendizagem, ancoradas em avanços no entendimento da psicologia humana, resultaram em novas propostas didático-pedagógicas, as antigas escolas tiveram que enfrentar a dificuldade de estabelecer, por exemplo, trabalhos em grupo em suas salas de aula.

Do mesmo modo, laboratórios de Informática facilitam a adoção de certas experiências, baseadas em um conjunto de pressupostos pedagógicos condizentes com o ambiente físico. Laboratórios de Informática costumam, por exemplo, viabilizar a adoção de modelos de informatização das escolas em que o professor regular não tem vez; aquele professor do dia-a-dia, que ministra as aulas de Português, Matemática, Geografia, enfim, as aulas das disciplinas curriculares, muitas vezes não entra nesses laboratórios. Um outro profissional é contratado para cuidar especificamente do laboratório de Informática e dos alunos. Esse modelo é bastante comum ainda hoje, apesar do flagrante equívoco. Parece que a existência do laboratório, com tantas máquinas, exige um profissional específico, especialista, capaz de “cuidar” das máquinas, do laboratório e, por fim, da própria Educação dos alunos.

Como consequência de termos outros profissionais conduzindo os trabalhos com alunos nos laboratórios de Informática, freqüentemente essas experiências são desconectadas daquilo que ocorre nos outros ambientes de aprendizagem da escola, como as salas de aula, por exemplo.

Segundo Castells (1999:32):

De todas as experiências que a utilização de laboratórios de Informática costuma induzir, uma é especialmente limitante e pode ser resumida em uma cena bem comum: a de um ou dois alunos frente ao computador, utilizando um software qualquer. Esse modelo é empobrecedor porque costuma assentar-se na crença de que a “comunicação” entre aluno e máquina é a melhor receita para aprender utilizando Informática. Quem acredita nesse modelo por vezes é tentado a pensar que o ideal seria um micro por aluno. Contudo, não bastam os argumentos mais óbvios de que o aluno estuda em seu ritmo, de que o computador nunca cansa de explicar e corrigir, de que os *feedbacks* são imediatos. Argumentos verdadeiros, válidos e importantes, mas não suficientes para uma pedagogia comprometida com teorias atuais de aprendizagem.

Com reflexões advindas da coleta bibliográfica referente à introdução de computadores nas escolas, a qual enfatiza a importância da utilização da inovação tecnológica na educação, faz-se necessário revisar na literatura o cenário que envolve a Educação à Distância, buscando fundamentar a aplicação do ambiente de aprendizagem colaborativa.

## **2.2 Educação à Distância**

Nesse sub-capítulo será abordado o cenário que envolve a Educação à Distância, preconizando a existência correlacional entre o presente estudo e o processo de ensino mediatizado, a fim de fundamentar a aplicação do ambiente de aprendizagem

colaborativa.

Explorando o contexto histórico da Educação à Distância – EAD, observa-se que ela surge com o fim de suprir dificuldades geográficas e atender à demanda de escolarização e capacitação profissional. Sua história remonta desde o tempo da difusão do cristianismo, e, começa a ser reconhecida pela comunidade internacional no final do século XVIII, quando acontece por correspondência (SENAC, 2001). Visto alguns especialistas considerarem que o Apóstolo Paulo utilizava métodos de EaD nas suas epístolas, esta modalidade de ensino remonta oficialmente ao século XIX, e coincide com a rápida expansão da rede de caminho de ferro nos Estados Unidos da América. A melhoria das comunicações permitiu o aparecimento e a consolidação do ensino por correspondência, como se chamava então, pois tanto os materiais pedagógicos como a correspondência epistolar entre professores e alunos, eram transportadas de comboio. Com as descobertas tecnológicas do período de 1900 a 1940, passa a contar com o rádio, telégrafo e o desenvolvimento do parque gráfico como seus novos meios. Com a invenção do telefone, este novo meio de comunicação foi rapidamente adotado como forma de interação entre estabelecimentos de ensino, professores e alunos.

Durante a II Guerra Mundial assume papel importante no treinamento de recrutas norte-americanos na recepção de Código Morse. Em tempos de paz, ajuda a reconstruir e reabilitar populações atingidas pelas batalhas na Europa.

No Brasil, a primeira experiência de vulto ocorreu na década de 60, com as 6.218 escolas radiofônicas do Movimento de Educação de Base (MEB) (Cunha e Souza, 1998).

“Os caminhos da Educação a Distância percorridos na década de 70 se privilegiou pela técnica, transformando professores e alunos em personagens secundários. Essa fase denominada tecnicista trouxe a EaD descrédito e desvalorização que acabaram por conduzi-la ao ostracismo (Zentraf, 2000:87).”

Justamente por esse desaparecimento de mais de duas décadas, falta-nos intimidade com a EaD, elemento este fundamental para a execução de novos projetos que tenham a qualidade como condição.

Um outro detalhe, de igual relevância, que pode ser visto como um desafio, é a disponibilidade agora da Internet. Por suas características, a rede oferece recursos que podem ser positivos para a aprendizagem, tais como e-mails, fóruns de discussão, chats e páginas www, com seus recursos de vídeo, som, texto e hipertexto.

Efetivamente, a Internet abre muitas possibilidades pedagógicas, mas alunos e professores ainda têm muito a aprender para retirar dela benefícios. Diante da grande quantidade de projetos envolvendo a Internet que vemos surgir todos os dias, isso se torna urgente, antes que fracasso e educação a distância novamente tornem-se sinônimos (Belloni, 1999:21).

O conceito "a distância", explicita o autor, vem sendo adotado de forma indiscriminada nos variados cursos oferecidos na Internet. Muitos deles gratuitos, o que eleva o índice de inscrição. Um curso a distância não elimina a presença do professor, pois caso isso ocorra, passaria ele a ser uma simples distribuição de textos. Há diferenças profundas entre o presencial e "a distância". Com a grande oferta de espaços gratuitos de hospedagem e a simplicidade dos softwares geradores de códigos HTML, os cursos "on-line" na web proliferam assustadoramente. Mesmo quando oferecidos nos grandes provedores de acesso, ou websites universitários, o que poderia levar a imaginar que profissionais especializados estivessem envolvidos, as diferenças entre o real e virtual não são respeitadas.

Denota-se, portanto, que a história da educação a distância, tanto no Brasil como em termos mundiais, ainda não pode ser considerada um sucesso. Grande parte das vezes, o modelo pedagógico foi apenas adaptado do formato analógico que é o livro, para o modelo digital, a Internet.

O conteúdo, além da aprendizagem, foi de certa forma fragmentado e as avaliações foram sendo realizadas no modelo tradicional, baseado na repetição de um conteúdo previamente disponibilizado por um especialista. Dessa forma, os padrões de educação a distância no Brasil e no mundo estão sendo amplamente questionados.

O conceito do ensino à distância, também conhecido por ensino aberto, flexível ou distribuído, refere-se a uma modalidade educativa mediante a qual os alunos estão fisicamente separados da universidade, e onde o processo de aprendizagem é feito fora do estabelecimento de educação (Belloni, 1999).

Os alunos estudam no local que mais lhes convém e ao seu próprio ritmo, e podem mais facilmente conciliar os estudos com compromissos pessoais e profissionais. Esta modalidade de ensino requer a utilização de várias tecnologias educativas que facilitam tanto a aprendizagem como a comunicação entre tutores e alunos.

A principal diferença reside no fato de ser o estabelecimento de ensino que vai ao encontro dos alunos, e não os alunos que se deslocam à instituição, como acontece no ensino presencial. Os alunos são orientados por tutores (que são freqüentemente peritos nos tópicos que ensinam), recebem materiais pedagógicos que lhes permitem estudar onde e quando preferem, e são avaliados através de trabalhos escritos e, normalmente, de um exame final ou projeto de investigação.

Cada instituição de ensino, tem os seus métodos, procedimentos, regulamentos e critérios, pelo que os interessados deverão contatar as instituições que lhes interessam diretamente, e/ou consultar na Internet as páginas individuais de cada uma.

Segundo Armengol (1987:2224) apud Nunes (1992), com base em seus

estudos sobre educação superior a distância e nos trabalhos de Borje Holmberg, Anthony Kaye e Greville Rumble, enumera as seguintes características da educação a distância:

**a) população estudantil relativamente dispersa**, devido a razões de posição geográfica, condições de emprego, incapacidade física etc;

Uma grande quantidade de alunos, principalmente adultos, ao mesmo tempo em que têm uma enorme necessidade de prosseguir seus estudos ou de aperfeiçoar-se, por motivos variados, principalmente a falta de condições de subordinar-se à disciplina de horários e locais das escolas presenciais, não conseguem acesso ao ensino. No caso daqueles que já têm uma profissão e estão trabalhando em horário integral, é quase impossível compatibilizar seus horários profissionais e suas responsabilidades familiares com um novo curso. Assim, a educação a distância aparece como o único meio adequado de dar-lhes acesso a um novo saber.

**b) população estudantil predominantemente adulta**, que apresenta peculiaridades que justificam enfoques educativos andragógicos. Quanto a este aspecto, Keegan (1991:6) afirma que a educação “pode prover um programa educativo completo para ambos, crianças e adultos”.

No caso de tratar-se de curso destinado a público infantil e adolescente, é fundamental que se observe a necessidade de um forte apoio logístico e institucional que institua meios permanentes de estímulo social e motivação individual, quer incorporando as instituições sociais locais, quer dando forte destaque aos meios de comunicação com apelo emotivo. É recomendável que os cursos sejam mediados por orientadores de aprendizagem treinados a estimular os jovens e a valorizar sua aprendizagem individual. Exercícios e experimentos práticos, ligados à realidade concreta dos jovens devem ser uma constante no processo de ensino.

No caso de população adulta, ou seja, a maioria da clientela da educação a distância, é fundamental que os projetos tenham, desde seu início, a perspectiva de valorização da experiência individual, não somente no que se refere ao tema a ser estudado mas, principalmente, no tratamento dos conteúdos a partir da experiência de vida e cultura dos alunos.

Quanto a valorização da experiência anterior, deve-se levar em conta aspectos importantes da cultura geral e local. Em se tratando de pessoas com pouca escolaridade formal ou indivíduos educados em processos que pouco incentivam a iniciativa individual, é imperativo que os cursos sejam precedidos ou, em todos os seus estágios, incorporem pequenos cursos (ou módulos) que ensinem como estudar, como utilizar seu tempo e estimulem o aluno a tomar iniciativas e a construir sua autonomia. Os problemas e o grau de complexidade do curso, também, devem levar em consideração os aspectos culturais e o aprendizado anterior do aluno. Esse processo deve ser adequadamente controlado, como meio de avaliar se o curso está realmente atingindo seus objetivos e se os alunos estão verdadeiramente superando estágios de apatia e subordinação, vencendo barreiras e desenvolvendo sua autonomia e independência (Gutierrez, 1994).

**c) cursos que pretendem ser auto-instrucionais**, mediante a elaboração de materiais para o estudo independente, contendo objetivos claros, auto-avaliações, exercícios, atividades e textos complementares. Estes cursos podem ser auto-suficientes e constituir-se em guia para o estudo de um conjunto de outros textos, fomentando a capacidade de observação e crítica e o pluralismo de idéias, aspectos especialmente valiosos nos estudos universitários.

Do ponto de vista da preparação dos materiais, há uma diferença fundamental entre a educação presencial e a distância. Neste último caso, é importante que os materiais sejam preparados por equipes multidisciplinares e/ou transdisciplinares que incorporem nos instrumentos pedagógicos escolhidos as técnicas mais adaptadas para

a auto-instrução, tendo em vista que o processo de aprendizagem deverá se dar com uma pequena participação de apoios externos. O centro do processo de ensino passa a ser o estudante (Belloni, 1999).

É essencial também que se procure ir ampliando as possibilidades de escolha dos estudantes, oferecendo visões alternativas sobre o mesmo problema e materiais complementares que auxiliem na formação de um pensamento crítico e analítico.

**d) cursos pré-produzidos**, que geralmente usam de forma predominante textos impressos, mas combinandoos com uma ampla variedade de outros meios e recursos tais como: suplementos de periódicos e revistas, livros adicionais, rádio e televisão educativos em circuito aberto ou fechado, filmes, computadores e, especialmente, microcomputadores, vídeodiscos, vídeotextos, comunicações mediante telefone, rádio e satélite, equipamentos portáteis para testes ("kits"), etc. A adequada integração desses diversos meios para conquistar objetivos instrucionais, constituiu o denominado "enfoque multimeio". A logística desses cursos se caracteriza pela centralização da produção, combinada com uma descentralização da aprendizagem.

Para a implantação de um sistema de educação a distância ou mesmo a ampliação de um já existente, segundo Belloni (1999), há que se considerar, além desses aspectos enunciados por Armengol, as tendências comunicativas, tanto no que diz respeito a equipamentos (hardware) quanto a programas (software), para que não se faça investimentos que se tornem obsoletos no curto prazo.

**e) comunicações massivas**, uma vez que os cursos estejam preparados, é possível, é conveniente e economicamente vantajoso, utilizá-los para um grande

permanentes e cada vez mais velozes. Essa situação exige uma atenção redobrada tanto das equipes de pesquisa quanto dos formuladores de políticas administrativas, sob a pena de se optar por métodos que podem se tornar obsoletos e, portanto, de elevado custo de reposição no curto prazo.

No Brasil é comum iniciar-se procedimentos de informatização a partir de áreas administrativas ou técnicas. Isto não se constitui necessariamente em erro, pois um plano interno de informática é formulado a partir da conjunção de vários fatores. No entanto, em se tratando de uma instituição de educação a distância, o retardamento em se desenvolver procedimentos operacionais e técnicos que incorporem a informática no processo de produção de materiais, avaliação, comunicação professor-aluno, etc., pode trazer problemas muito sérios no futuro, não somente por causa do distanciamento entre as linguagens entre o pessoal das equipes técnicas e pedagógicas, mas também porque os núcleos de elaboração pedagógica não estarão se formando para a utilização racional e adequada das novas tecnologias. Isto pode provocar uma subordinação da área pedagógica a "mitos técnicos" ou a aversão dessa mesma área à aplicação de novas tecnologias.

**g) estudo individualizado**, sem pretender que ele seja uma característica exclusiva desta forma de ensino. Contudo, "aprender a aprender" constitui um recurso especialmente importante para o estudante a distância e é deste ponto que seu desenvolvimento deve ser impulsionado neste tipo de educação (Belloni, 1999:58).

Mesmo para os projetos/cursos que sejam fortemente baseados na recepção grupal, há que se considerar este aspecto importante: o estudante é um indivíduo com características próprias, que devem ser respeitadas; do mesmo modo, deve merecer atenção o ritmo de estudo individual. Portanto, deve-se considerar seu comportamento e os mecanismos facilitadores de aprendizagem nessa situação.

Um dos projetos de maior significância, do ponto de vista da eficácia da

educação a distância, é a incorporação de procedimentos educativos que auxiliem o estudante a ingressar na modalidade educativa a distância. Os alunos, geralmente, têm forte influência dos métodos presenciais e, principalmente, são pouco educados a estudar a partir de seu próprio esforço individual.

Neste caso, é fundamental que se oriente o estudante (não só em um momento inicial, mas durante todo o período em que estiver realizando atividades a distância) a estudar por conta própria, desenvolvendo habilidades de independência e iniciativa.

**h) forma mediadora de conversação guiada**, este aspecto tem sido destacado, especialmente por Holmberg, apud Nunes (1994), ressaltando como fundamental os aspectos relacionados à separação entre professor e aluno, que condicionarão as formas em que se dão, a comunicação entre ambos.

As formas mais simples de educação a distância, baseadas somente em textos impressos, podem e devem incorporar, desde sua preparação, procedimentos de conversação de dupla via, que podem estar incorporados nos textos e exercícios, na auto-avaliação contínua, e darem adequada orientação de como e quando outros instrumentos de conversação poderão ser utilizados, facilitando o acesso do aluno ao professor, ao tutor, aos animadores, etc. Porém, novas tecnologias comunicativas, que estão sendo colocadas à disposição dos alunos e dos centros produtores, têm facilitado muito, pela rapidez e pelos baixos custos, a ligação do aluno aos apoios didáticos. Não obstante isso, deve-se evitar a crença de que a facilidade de comunicação substitui os defeitos dos materiais, ao contrário, ela deve aparecer como um meio a mais para facilitar o sucesso do aluno (Nunes, 1994).

Ademais, continua o autor, essas mesmas tecnologias, estão possibilitando um salto de qualidade na comunicação, produzindo mecanismos de contato entre os alunos, mesmo a distância, para que troquem experiências e vivências na condição de alunos. Um dos meios mais apropriados para tal, dado o baixo custo, é o correio

eletrônico e a conferência eletrônica. Com o desenvolvimento da Internet gráfica (Web), as fronteiras para a educação a distância se expandiram, podendo reunir-se num só meio de comunicação as vantagens dos diferentes modos de se comunicar informações e idéias, de forma cada vez mais interativa, reduzindo-se custos e ampliando as possibilidades de auto-descobrimto.

Esse processo pode ser elaborado por meio do uso de milhares de opções de buscas de informações na grande rede mundial. O idioma, para alguns ainda é problema, mas a crescente produção de materiais educativos em vários idiomas, como o português, reduzirá essa limitação em prazo muito curto.

**i) tipo industrializado de ensino aprendizagem**, a produção massiva de materiais autoinstrucionais implica em uma clara divisão do trabalho na criação e produção, tanto intelectual como física dos materiais. Ainda que além deste modelo existam outros, este se constitui no mais utilizado e importante em escala mundial.

É importante observar que esse modelo pressupõe ou, no mínimo, traz como consequência a valorização do trabalho multidisciplinar/transdisciplinar e em equipe, quase sempre ausente ou tendencialmente ausente do processo de educação presencial, onde a figura central do professor acaba por valorizar o trabalho artesanal e solitário do mestrearartesão produzindo sua obra prima e reproduzindo-a depois.

**j) crescente utilização da “Nova Tecnologia Informativa”**, Scriven (1991) afirma que a informação não é educação, mas o conhecimento se firma na informação. A antiga tecnologia informativa utilizava principalmente meios mecânicos e elétricos para cumprir suas funções; ao contrário, Hawdrigde (1983) explica que a nova tecnologia informativa depende mais da eletrônica e fundamentalmente compreende três tecnologias convergentes: computação, microeletrônica e telecomunicações. As possibilidades dessas novas tecnologias para a educação a distância são extraordinárias. Obviamente, também a educação presencial pode beneficiar-se desses

novos meios, porém com um alcance mais limitado que nos sistemas a distância.

Os avanços na área de microcomputação indicam uma tendência excepcional para a educação, quando da universalização, a baixo custo, da multimídia e da realidade virtual.

Esta última, quando melhor desenvolvida, será muito útil certamente para o ensino de matérias que requerem exercícios e experiências simulados.

Há muitos críticos da utilização de tecnologia comunicativa na educação. Grande parte das observações contrárias à utilização de modernas tecnologias na educação dá-se não por causa da tecnologia em si, mas principalmente pelo uso que dela se faz.

Por um lado, não se preparam os profissionais da educação para tirarem o máximo proveito da tecnologia e, por outro, esta tem, em várias ocasiões servido simplesmente, como meio de fixação de uma mensagem única e acrítica.

A tecnologia da comunicação telefônica digital e a instalação de cabos de fibra ótica no Brasil, possibilitarão em breve a introdução de meios adequados para a teleconferência e a integração de cursos multimídia remotos em computadores pessoais. Essa nova aplicação tecnológica na educação possui efeitos muito importantes no treinamento de pessoal das grandes corporações e de grandes contingentes de pessoal.

Para Bates (1995), todas as tecnologias possuem vantagens e desvantagens, necessitando, assim, de combinações, para que possamos tirar delas maior proveito educativo.

O autor considera que não é fácil inovar, porque as inovações nem sempre atendem aos critérios de custo, eficiência no ensino e, principalmente, garantia de acesso. E, para facilitar a tomada de decisões quanto ao uso dos recursos tecnológicos, ele nos fornece alguns critérios quanto:

– ao acesso - considera que este deve ser assegurado a todos os interessados. A escolha do recurso tecnológico terá de ser adequada ao público a ser atingido, sua localização, sua classe social, suas condições de trabalho, sua escolarização etc.;

– ao custo do projeto - consiste num critério básico e, para isso, é necessário definir os custos fixos e variáveis, de produção e de transmissão. Além disso, é preciso estabelecer o sistema de suporte tutorial, número de estudantes envolvidos, a curto e longo prazo;

– ao ensino – refere-se ao processo de ensino/aprendizagem viabilizado pela utilização de determinados recursos tecnológicos. A proposta de ensino deve considerar que existem diferentes concepções pedagógicas na utilização dos recursos tecnológicos, sendo necessário adequar os meios aos diferentes tipos de aprendizagem que são demandados por cada instituição. É necessário salientarmos que, muitas vezes, transferimos *velhas* práticas pedagógicas para tecnologias *novas*, ou desenvolvemos práticas pedagógicas inovadoras utilizando *tecnologias velhas*;

– a interatividade, ou seja, o critério referente ao tipo de relacionamento proporcionado pelo meio. Neste aspecto, devemos considerar as possibilidades de comunicação síncrona, assíncrona, unidirecional, bidirecional e, principalmente, os impactos destas no processo de ensino/aprendizagem. A definição do tipo de comunicação adequada, por sua vez, vai depender dos modelos educacionais e comunicacionais adotados;

– a estrutura organizacional - dependendo da estrutura organizacional na qual estão inseridos os alunos que participam do processo educativo e dos grupos institucionais que irão participar do programa, é possível identificar que tipo de recurso tecnológico será necessário para viabilizar uma comunicação síncrona, assíncrona, unidirecional, bidirecional, com multipontos ou não;

– a inovação - consiste no aspecto que capta mais recursos. É

necessário uma certa prudência, porque os recursos iniciais de implantação do programa que, normalmente, se referem à compra de equipamentos e custos de transmissão, nem sempre garantem os custos de produção, de manutenção das tecnologias inovadoras e de suporte educacional;

– a velocidade - numa sociedade que vivencia rápidas mudanças é necessário considerar que a opção por determinados meios implica maior tempo de produção, maior custo e, muitas vezes, demora na disponibilidade do material.

Toda proposta de trabalho, segundo Bates (1995), seja ela mediada pelas novas ou velhas tecnologias, precisa estar fundamentada em critérios que permitam a tomada de decisão quanto à adequada utilização dos recursos tecnológicos disponíveis. É possível uma maior adequação da proposta de trabalho quando se utilizam materiais complementares e opcionais, que permitem o atendimento a um público mais diversificado. Aliás, também a alternativa mais adequada para se ter um custo mais reduzido será a de adotar a combinação de diversos meios.

**k) tendência a adotar estruturas curriculares flexíveis**, via módulos e créditos: tais estruturas permitem uma maior adaptação às possibilidades e aspirações individuais da população estudantil, sem que isto venha em detrimento da qualidade acadêmica do material instrucional. Tampouco, neste caso, pode-se pretender que este aspecto seja exclusivo da educação a distância, mas indubitavelmente para ela representa a possibilidade de oferecer a seus estudantes uma abertura e facilidades que na educação presencial realmente só se pode oferecer nos estudos de pós-graduação.

Com respeito a este aspecto, o método desenvolvido por Fred Keller, apud Bates (1995), denominado *PSI-Personalized System of Instruction*, apresenta grande contribuição para a organização de um processo continuado, centrado no aluno, que a

educação a distância pode absorver e incrementar. Por outro lado, há que se observar que não basta a preferência pelo sistema de créditos, tendência dominante das universidades brasileiras hoje. A questão está em como administrar esse sistema de modo a oferecer realmente liberdade de ação ao estudante. O sistema de créditos atualmente utilizado no Brasil não tem contribuído para a flexibilidade que a proposta original apontava.

Na educação a distância essa maleabilidade se dá com a adoção de uma concepção aberta de ensino e a existência prévia de grande variedade de materiais, que podem constituir créditos suficientemente numerosos que proporcionem a administração matricial dos cursos.

Holmberg (1985:140-145) apresenta estudo que indica a superioridade do PSI sobre outros métodos de ensino convencional, destacando-se alguns paralelos entre a educação a distância e os princípios basilares do PSI, contudo aponta uma crítica ao caráter eminentemente condutivista, em seu entender, ao método PSI. Mas, em que pese esse aspecto, Holmberg assinala como importante o caráter essencial da comunicação de dupla via entre o aluno e o professor, o respeito ao ritmo do aluno, a importância do uso de meios impressos, e a acentuação da motivação. Na utilização da rede Internet, vários softwares estão sendo produzidos, alguns poderão se valer dessa experiência desenvolvida pelo método PSI, alcançando muito mais facilmente os objetivos iniciais.

**l) custos decrescentes por estudante**, depois de elevados investimentos iniciais e sempre e quando se combinem uma população estudantil numerosa com uma operação eficiente, a educação a distância pode ser mais barata.

Para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, como ressaltado nos autores acima quanto à Educação à Distância, o próximo sub-capítulo aborda a aprendizagem colaborativa e as teorias pedagógicas que fundamentam a sua aplicação.

## 2.3 Ambiente de Aprendizagem Colaborativa

Antes de focar o ambiente de aprendizagem colaborativa, é necessário justificar a existência e a importância emergente desse novo processo de ensino, por meio de uma introdução ao assunto enfocando a Geração Net, a qual caracteriza o potencial informacional das crianças e adolescentes desse século.

Segundo Tapscott (1999:23), "para se identificar a geração dos anos 90 tem-se tomado por base a associação que se faz com o processo de mundialização da cultura e da economia mas, mais certo ainda, seria identificá-la levando em conta todo o processo de digitalização do mundo". Com essas características, Tapscott vem chamando de Geração N, abreviação para o termo "*Geração Net*", alusão direta à questão da Rede Internet.

Essa geração, segundo Tapscott (1999), tem como características fundamentais o fato ser menos passiva que as gerações anteriores. Sua marca fundamental é a interatividade. Não se contenta em somente contemplar o meio de comunicação, mas deseja mudá-lo, conformá-lo, alterá-lo e porque não dizer, modelá-lo à sua imagem e, semelhança. Pela própria característica da mídia Internet, essa geração já convive com um conjunto de informações que são totalmente flexíveis e descentralizadas.

Para Tapscott, as 10 características mais fortes dessa geração N seriam: independência, mente aberta, sociabilidade, opiniões livres e fortes, espírito inovador, capacidade investigativa, maturidade, imediatismo, sensibilidade e autoconfiança, como abaixo é descrito:

- a) a característica de possuir uma forte independência permite à

geração N acessar informações e ao mesmo tempo construir de forma segura, confrontos com as informações que por ventura eles não considerem verdadeiras. Sem dúvida é a marca do nascimento de um espírito crítico, ou talvez, o renascimento de um ceticismo diante de verdades totalizantes e pré-concebidas.

b) à qualidade de terem uma mente aberta, ao que Taspcott na verdade aponta como não apenas mente aberta, mas também uma característica de abertura emocional. A *Net Generation* expõe-se a si mesma o tempo todo, não temendo desagradar ou mesmo ser criticada.

Mesmo que não crie um universo de experiência real do ponto de vista da sensibilidade tátil, corporal etc, pois as relações acontecem normalmente, “modem to modem” ou “video to vídeo” etc. De qualquer forma eles estão, num ato contínuo, contribuindo com seus pensamentos, sentimentos, vivências e sonhos uns para com os outros. No atual estágio, em que muitas das comunicações são ainda feitas através do teclado, o imaginário é variadamente estimulado. Por exemplo, estar num Chat (salas de conversações em rede) o que permite contactar pessoas que não se tem nenhuma idéia da identidade. No desenrolar da conversa, associam-se tanto a expectativa de ser, ou não, aceito; dos participantes gostarem; ou não; do que se fala, e principalmente, a imaginação de como é a outra pessoa, sua personalidade, seus gostos; tudo isso numa rapidez digital.

c) a sociabilidade (*inclusion* como define Taspcott) é determinada pela tecnologia digital de que são capazes de manipular. A manutenção de uma interatividade com o mundo determina por outro lado, um incremento da criatividade, e de maneira geral, ela vai estar canalizada a processos de orientação global, determinando uma espécie de consciência social mundial.

d) a característica das opiniões livres e fortes consolida a perspectiva cética e crítica. Não parece haver desgastes emocionais por causa de uma opinião não aceita. A geração Net, segundo o que as pesquisas de Taspcott parecem indicar, levam à libertação da necessidade de ser reconhecida.

e) para a geração Net a inovação é sua marca. Dessa forma, procura sempre caminhos que lhe parece os melhores e mais rápidos para seus objetivos.

Essa é inclusive a característica da rede. Isso pode parecer danoso ou calculista num primeiro momento, no entanto, denota uma abertura para as mudanças não importando quão rápida elas possam ser.

f) essa geração já denota uma profunda necessidade de ser madura. Diferentemente da geração "baby Boomers" ou da (de)ge(ne)ração yuppie, os "N-gen" insistem, muitas vezes, em tentar ser mais maduros que os próprios adultos. Esse fato fica mais marcado quando se encontram diante da tecnologia um adulto e um membro da N-Gen.

g) o espírito investigativo é a outra característica dessa geração. A (de)ge(ne)ração Yuppie e mesmo os "Baby Boomers" mostraram-se construtores de um mundo medíocre. A Net-gen não quer saber como isso funciona, mas sim, como funcionar. A Internet por exemplo, não impõe ao iniciantes um necessário conhecimento de como funciona. Por outro lado, há uma solidariedade para com os iniciantes, ainda que por vezes tenha aqueles que aproveitem e até gozem da situação, mas se transforma em um ritual de iniciação dos mais divertidos, e nada dolorosos.

h) o Imediatismo para se conseguir as coisas parece ser a expressão de uma profunda mudança de paradigma temporal. Se no final do Idade Média, para sermos históricos, o predomínio cristão impunha um tempo do mistério, milenar ou secular; durante a modernidade as horas passaram a ser o referencial. Em tempos de Internet e com o incremento dos mecanismos de comunicação, o tempo passou a ser articulado em segundos, e seus centésimos e milésimos.

i) sensibilidade é outra marca da N-Gen. Conforme a definição de Tapscott seria uma sensibilidade para certos interesses. A televisão, por exemplo tem um leque de corporações que serve e a que, muitas vezes, se prende. No entanto, na Internet o fluxo de criatividade envolve muito mais pessoas, e dessa forma a existência dessa articulação informativa caseira desenvolve uma relação mais ampla entre sensibilidade e interesses comuns à própria geração.

j) por fim, mas não com menos importância uma característica importante que aparece nessa geração, é a relação com a verdade e com a autenticação dos fatos. Essa geração digital por estar convivendo com mecanismos de informação muito mais acessíveis, marcados por uma profunda diversidade como é a Internet, confrontam-se o tempo todo com o que é verdadeiro e autêntico. Assim, a cada instante eles tem que defrontar com o verdadeiro e com o autêntico.

Dessa forma, compreende-se que diante dessa Geração Net é preciso que surja também um novo tipo de profissional do ensino. Segundo Tapscott (1999), um

profissional voltado ao uso da tecnologia de ponta, mas principalmente, com possibilidade de ter treinamento e tempo disponíveis para desenvolver pesquisas sobre o uso da multimídia e da Internet.

Não basta que as escolas e o governo façam com a multimídia o que vem fazendo com os livros didáticos, tornando-os a panacéia da atividade do professor. Da mesma forma não é mais possível imaginar que o professor não receba treinamento para o trabalho de sala de aula, e aí não serão suficientes as tradicionais reciclagens que nem sempre permitem o desenvolvimento de melhoria de técnicas e procedimentos de ensino. Refletindo sobre os novos desafios do mundo do trabalho, o novo enfoque, segundo o autor, se dirige ao problema da educação e da formação do material humano. Qualificação e preparo para o novo mundo passa a ser o grande advento desse mundo digital.

Assim, continua Tapscott (1999), a revolução na educação está prestes a acontecer. Os mecanismos técnicos já permitem. Os educandos já trazem o embrião revolucionário e resta apenas adequar a arcaica estrutura escolar bem como as mentalidades de burocratas, proprietários de escola e professores para se prepararem para usar hodiernamente os recursos de multimídia e principalmente a Internet na sala de aula. Sem isso, a modernidade estará cada vez mais distante de nós. Esse é o momento para a superação do nosso herdado atraso técnico-científico e cultural, e esse caminho passa pelo treinamento de professores capazes de serem eficientes no trabalho como a Net-Gen.

A fim de avaliar o histórico da aprendizagem colaborativa, a qual há alguns anos atrás pouca atenção era dada, analisou-se uma revisão bibliográfica realizada por Solar *apud* Larocque & Faucon (1997), a qual observou que entre mais de 600 artigos sobre educação publicados entre 1991 e 1994, apenas dois tratavam da aprendizagem em grupo. No entanto, nos dois últimos anos, o interesse por esta área tem crescido rapidamente, como pode ser observado no resultado de uma busca realizada utilizando o Altavista, tendo "*Collaborative Learning*" como palavra-chave.

Apesar deste resultado ser influenciado também pelo crescimento da *Web*, não deixa de refletir o crescimento do interesse pelo assunto. O aumento do interesse por esta área deve-se em grande parte às mudanças no contexto social, ditadas pelo constante avanço tecnológico e científico, e conseqüente redefinição das exigências do mercado de trabalho em relação aos seus profissionais. A demanda por pessoas mais qualificadas e capazes de aprender e resolver problemas colaborativamente é crescente. Além disso, o crescimento exponencial das informações e a grande proliferação destas, têm resultado na rápida defasagem dos conhecimentos, o que exige a constante reciclagem dos mesmos (Silverman, 1995). Segundo o autor, dessa forma a aprendizagem passa a ser uma atividade para a vida toda, e o aluno deve desenvolver habilidades de “aprender a aprender” e “aprender colaborativamente” para que o processo de aprendizagem seja rápido e eficiente.

Os principais objetivos da Aprendizagem Colaborativa encontrados na literatura são, segundo Silverman (1995), Harasim (1997), Larocque & Faucon (1997) e Klemm (1997):

- promover o desenvolvimento cognitivo de um grupo de aprendizes através da interação colaborativa entre estes durante a realização de uma determinada tarefa de aprendizagem;
- estimular o desenvolvimento da expressão dos alunos, permitindo que estes expressem melhor suas idéias, justifiquem suas opiniões, argumentem e debatam;
- estimular o desenvolvimento social dos alunos através do desenvolvimento da auto-estima e de relacionamentos positivos com indivíduos que possuem diferentes formações sociais e culturais;

- estimular a resolução de problemas, o pensamento crítico e a análise, além de facilitar o entendimento de conceitos abstratos;
- possibilitar a aprendizagem através de experimentações ativas, ações construtivistas, e de discursos reflexivos em grupo;
- adotar a idéia da aprendizagem como uma atividade para a vida toda (*lifelong learning*), e não a aquisição de um conjunto fixo de conhecimentos. O aluno deve ser capaz de aprender colaborativamente e aprender a aprender;
- aumentar a motivação do aluno através da contextualização do processo de aprendizagem em tarefas do mundo real.

Segundo Kumar (1996), a aprendizagem colaborativa permite que o processo de aprendizagem torne-se mais rico e motivador. Através da interação entre os alunos é possível criar um contexto social mais próximo da realidade, aumentando a efetividade da aprendizagem.

Na literatura pode-se encontrar relatos de experimentos na área de educação que enfatizam a efetividade da aprendizagem colaborativa:

- experimentos de Naomi Miyake *apud* (Kumar, 1996) apontaram que “aproximadamente 80% do processo de autocrítica (reflexão) ocorrem durante a aprendizagem colaborativa e apenas 20% ocorrem durante a aprendizagem individual”. Segundo o autor a autocrítica é uma das maiores responsáveis pela efetividade da aprendizagem colaborativa.
- experimentos de Blaye *apud* (Kumar, 1996) mostram que a colaboração também facilita no planejamento e resolução de problemas: “uma criança que já trabalhou colaborativamente na tarefa de planejamento e resolução de problemas é em média duas vezes mais bem sucedida do que uma criança que teve a mesma quantidade de experiência trabalhando sozinha”.

Apesar das diversas vantagens apresentadas acima, a aprendizagem colaborativa também possui alguns problemas. Através de estudos realizados foi possível detectar os problemas, segundo alguns autores, que ocorrem comumente durante as experiências de aprendizagem colaborativa:

- dificuldades em reunir o grupo devido a problemas de horário e local, o que pode gerar uma falta de coesão do grupo (Klemm, 1997);
- contribuições desiguais entre os membros do grupo, o que tem como consequência direta uma deficiência na aprendizagem de alguns dos participantes (Collings & Walker, 1995);
- dificuldade de acompanhamento do processo de desenvolvimento do trabalho do grupo, conseqüentemente é mais difícil para o professor avaliar quais integrantes realmente estão se dedicando a tarefa ou quais estão com dificuldades (Klemm, 1997);
- a incompatibilidade de objetivos e expectativas entre os membros (Collings & Walker, 1995).

### 2.3.1 Sistema Multiagentes - SMA

A partir da década de 70, com o surgimento dos Sistemas Tutores Inteligentes, os pesquisadores em Informática na Educação observaram a necessidade de usar técnicas de Inteligência Artificial para tornar os sistemas de ensino mais flexíveis e adaptados aos seus usuários. Atualmente, o enfoque colaborativo dado ao ensino à distância desencadeou um grande número de problemas e atividades em que a tecnologia de agentes pode ser bem empregada, tanto auxiliando e monitorando os alunos como também provendo informações ao professor (McCleary, 1996).

Quando um sistema é formado por mais de um agente, ele é conhecido como Sistema Multiagente (SMA). Os agentes são entidades autônomas que possuem conhecimento meta-nível de si próprio e dos outros agentes na sociedade e, portanto, podem colaborar uns com os outros para atingirem um objetivo comum em um mesmo ambiente.

Em um SMA, os agentes devem possuir algumas capacidades específicas para interagirem num mesmo ambiente. Além disso, eles devem ser capazes de se comunicar possuindo, para tanto, uma linguagem de alto nível. Cada agente deverá possuir conhecimento e habilidades para executar determinadas tarefa e podem cooperar para atingir um objetivo global.

O sistema, segundo Andrade et al. (2001) é composto por agentes humanos (aprendizes e tutores) e por cinco tipos de agentes artificiais: *agente ZDP*, *agente mediador*, *agente colaborativo*, *agente social* e o agente semiótico.

#### **- agente ZDP:**

O Agente ZDP, baseado na teoria de Vygotsky (1998), é responsável por estimular aquelas funções do aprendiz que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de desenvolvimento. O Agente ZDP poderá ter como funções: variar o grau de controle das atividades conjuntas, propor tarefas progressivamente, ou modificar as formas de ajuda/suporte oferecidos.

Para auxiliar no processo de aprendizagem, o agente ZDP deve possuir um modelo do aprendiz, identificando suas habilidades e deficiências, que será construído pela observação das ações do usuário. Desta maneira, ele é capaz de indicar a extensão na qual o aluno pode expandir-se, acessando e modificando este modelo.

O modelo do aprendiz contém as seguintes informações: traço de personalidade, baseado nos trabalhos de (Castelfranchi et al., 1997; D'Amico et al.;

1997), autoconfiança, iniciativa, participação e crenças do aluno. É importante ressaltar que as crenças dos alunos são deduzidas das interações e que, em um grupo colaborativo, crenças individuais dos alunos incluem também crenças em relação aos outros membros do grupo. Para tanto é necessário um formalismo que permita representar crenças como, por exemplo, o modelo X-BDI (Mora, 1998) e que seja capaz de fazer inferências e representar as informações dos alunos como traços de personalidade.

#### **- Agente Mediador:**

O agente mediador é responsável por realizar a interface entre o sistema e o aprendiz. A diferença central entre o agente mediador e o agente ZDP é que o primeiro realiza toda as tarefas de interface e comunicação com o usuário, como também implementa as interações entre os usuários.

O agente ZDP, por sua vez, é responsável pelo processo de aprendizagem, ou seja, a construção do modelo do aluno, e pela identificação de deficiências na aprendizagem através da *observação* das ações do usuário. O agente mediador além da função de mediar a interação do aprendiz com o agente ZDP, ele deverá acessar o modelo desse aluno, auxiliando na predição de comportamentos deste usuário e permitindo determinar as melhores ações a serem executadas para auxiliar no processo de aprendizagem do aluno (Peirce, 2000).

#### **- Agente Semiótico:**

Segundo Peirce (2000), para que o agente mediador possa cumprir o seu papel de mediador é necessária a intervenção de estímulos externos representado pelos instrumentos e signos. Estes elementos são introduzidos pelo agente semiótico para auxiliar na atividade cognitiva do aluno a fim de solucionar um dado problema.

O agente semiótico, segundo Jung (2001), busca signos e instrumentos na base de dados, quando solicitado pelo agente mediador, para auxiliar a atividade cognitiva do aluno, construindo dinamicamente a página a ser apresentada. Para tanto, o agente usa vários signos, expressos das mais diversas formas, por exemplo: desenho, escrita (apresentando o domínio em forma de parágrafos, exemplos, citações, tabelas, palavras-chave, exercícios), sistema de números e figuras.

O agente semiótico, a partir da solicitação de conteúdo pedagógico vindo do agente colaborativo ou agente mediador, verifica quais são as táticas, preferências e nível do aluno, procurando na base de dados quais são os signos ideais a serem utilizados para o conteúdo pedagógico, gerando dinamicamente uma página HTML (*HyperText Markup Language*) como resposta para o agente mediador.

Pode ainda enviar uma mensagem para o agente colaborativo, em KQML (*Knowledge Query and Manipulation Language*), dizendo se o padrão encontrado pelo agente colaborativo, durante as trocas de mensagens entre os alunos, faz parte de determinado conteúdo a ser tratado no processo de ensino-aprendizado.

#### **- Agente Social:**

O agente social conhece todos os agentes ZDP da sociedade, como também estes têm conhecimento da sua existência. Sua função é estabelecer a integração da sociedade e construir modelos de grupos de aprendizes. Uma das atividades do agente social é investigar a existência de um outro aprendiz que tenha além do conhecimento necessário, crenças e traços de personalidade que propiciem a melhor cooperação entre os aprendizes.

Na aprendizagem colaborativa, o grupo é uma entidade ativa e, por isso, o sistema deve conter informações que o identifiquem como um todo. Estas informações compõem o modelo do grupo e são coletadas e armazenadas pelo agente social.

Um modelo de grupo pode ser construído a partir dos modelos individuais dos alunos obtidos através da interação com os agentes ZDP, como também das observações dos grupos pelo agente social. Um modelo de grupo é composto pelas seguintes informações: concordância, afetividade, crenças do grupo, autoconfiança e conflito.

#### **- Agente Humano:**

Os agentes humanos são visualizados como agentes que estabelecem relações sociais entre si de acordo com as suas características pessoais e personalidade.

Desta maneira, é importante que traços e características de personalidade do aprendiz estejam contidos em seu modelo (Castelfranchi et al., 1997), já que esses traços irão afetar diretamente a interação através dos papéis que cada aprendiz irá exercer. Estes papéis permitem determinar relações de afetividade que irão acontecer em um grupo de alunos levando, por exemplo, os aprendizes a formarem sempre o mesmo grupo de trabalho baseado nas afinidades (por exemplo, conhecimento e crenças) e dificuldades comuns. O conhecimento da personalidade é necessário para entender as ações realizadas pelos agentes e as relações entre os agentes durante a interação.

A interação computacional entre os agentes artificiais visa contribuir ainda mais para a comunicação e a troca entre os agentes humanos. Dentre as várias formas de interação que podem estar envolvidas pode-se enumerar: interação entre agentes artificiais; interação entre agente artificial e agente humano e interação entre agentes humanos.

Inicialmente, o agente ZDP está diretamente relacionado com o agente social e com o fato de que a interação com este agente pode favorecer o desenvolvimento intelectual do aluno a partir da interação com o ambiente.

No aspecto de comunicação entre os agentes humanos, o sistema disponibiliza ferramentas (síncronas ou assíncronas) quando a presença física não for possível (por exemplo, no caso de aulas virtuais). É importante ressaltar que os agentes deste sistema não realizam nenhuma tarefa de mediar a interação entre os usuários do ambiente, através de tarefas de negociação, argumentação ou resolução de conflitos. Para um maior aprofundamento sobre conflitos meta-cognitivos que ocorrem no modelo de grupo pode ser consultado o trabalho de Tedesco (1998).

Quando for observado que o aprendiz não está tendo o nível de aprendizagem desejada, o sistema funciona como um tutor inteligente. O agente ZDP, neste momento, notificará ao agente mediador que fará uma solicitação ao agente semiótico.

O agente semiótico deve escolher na base de dados, o signo que melhor se enquadre àquela determinada situação e repassá-lo ao agente mediador que deve exibi-lo ao usuário. Dessa forma, o agente mediador estará presente dentro do esquema estímulo – elo de mediação – resposta.

Fatos estes que podem ser sanados no momento da elaboração de um ambiente de aprendizagem colaborativa e, nos dados informacionais aos alunos que dele participarão. Após a coleta, leitura, análise e resenha de material bibliográfico referente ao cenário que envolve o ambiente de aprendizagem colaborativa, no próximo capítulo será exposta a confecção do protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa e suas implicações pedagógicas.

### **3 CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA**

Segundo Gonzales & Dankel (1993) durante o desenvolvimento de um sistema mais complexo é importante projetar um modelo protótipo que seja avaliado nos seus elementos fundamentais, e as características de abordagem das informações que foram representadas. Construiu-se, então, um modelo protótipo para validar as diversas funções e configurações com que foi projetado de modo a avaliar a sua utilidade para os possíveis usuários (Silva, 1997).

Segundo Gonzales & Danke (1993), o mais recomendável é que o modelo protótipo seja avaliado a cada grau de seu desenvolvimento validando o processo de abordagem das variáveis e a configuração das informações no modelo protótipo. Com essa finalidade foi desenvolvido um modelo protótipo contemplando a criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa, adaptado à crianças do Ensino Fundamental, a partir da 2.<sup>a</sup> série, possuindo como premissa básica o processo de alfabetização.

O modelo protótipo se propõe a manter um contato direto entre os alunos e os professores, buscando o estreitamento das relações aluno x professor e aluno x aluno. Dessa forma, o aluno poderá em determinados horários manter contato via chat com o professor, dirimindo dúvidas referentes às disciplinas e às tarefas extra-escolares, o mesmo processo pode ser utilizado entre os próprios alunos, os quais podem igualmente conversar entre si, debatendo e discutindo o conteúdo programático de cada matéria, podendo chegar a um consenso e ao raciocínio lógico com ou sem a interferência do professor.

Esse comportamento é fundamental para assegurar a melhora do processo de ensino-aprendizagem, sabendo-se que muitas vezes, o próprio debate/discussão leva

às soluções dos problemas enfrentados em sala de aula. Suscitando, ainda, a capacidade social de corporativismo entre os alunos e o auxílio mútuo, durante a execução das tarefas de casa.

Um ponto que deve ser destacado neste projeto é o uso de agentes. Para o professor, um agente pode trazer muitos benefícios. Principalmente, pode ajudá-lo em identificar em que assuntos seus alunos estão encontrando maior dificuldade de aprendizado, ou assuntos pelos quais mais se interessem. Com a característica do agente identificar quais áreas mais interessam a cada um dos alunos, também é possível auxiliar o professor quando da criação de projetos interdisciplinares, já que o agente poderá identificar não só as preferências do aluno dentro de um determinado conteúdo, mas sim em todos, bem como suas preferências pessoais em assuntos extra-curriculares.

O aluno também pode se beneficiar dos agentes, principalmente nesta proposta, para alunos das séries iniciais do ensino fundamental. Um exemplo disso é um agente que auxilie o aluno lembrando-o dos compromissos de sua agenda, seus trabalhos, suas atividades extra-classe, e até mesmo seus compromissos particulares. Outro tipo de agente que pode auxiliar muito o estudante é aquele que o auxilie na utilização do ambiente. O agente pode ajudar desde a explicação da funcionalidade de cada opção do ambiente, bem como sugerir caminhos e atividades a serem seguidos. Essas sugestões podem ser baseadas em uma base de dados que pode ser ampliada pelo próprio agente, conforme ele for detectando padrões de seqüências de procedimentos executadas por ele mesmo ou por outros usuários. Ao mesmo tempo o agente também pode criar ambientes personalizados para cada usuário, de acordo com aquilo que ele aprende com cada um.

Todas essas características tornam um ambiente de aprendizado mais interativo, mais amigável, aproximam mais o aluno de seus colegas e seu professor, e

assim aumenta o grau de comprometimento do aluno, melhorando a qualidade do processo de aprendizado. O agente permite tirar a frieza de um ambiente virtual, e deixá-lo mais animado, mais alegre, e principalmente mais motivador.

A fim de salientar a existência de fundamento pedagógico no ambiente de aprendizagem colaborativa, a seguir será demonstrado a partir de levantamento bibliográfico, a relevância e implicação pedagógica desse ambiente virtual.

### **3.1 A Pedagogia e o Enfoque da Aprendizagem Colaborativa**

Do ponto de vista pedagógico, a sustentação do princípio de aprendizagem colaborativa nesses espaços ancora-se em (Pea, 1993):

- conhecimento compartilhado: a valorização do universo do conhecimento prévio, das experiências pessoais, línguas, estratégias e culturas que os alunos e os professores trazem para a situação de aprendizagem;
- autoridade compartilhada entre professores e alunos;
- aprendizagem mediada pelos autores e ações que se constroem nesses espaços (professores como mediadores);
- valorização das diversidades e das diferenças (gênero, etnia, classe social, estilos e ritmos de aprendizagem, entre outros, as histórias pessoais e as trajetórias sociais);
- a construção de significações e ressignificações no processo de aprendizagem.

Considerando-se que as características pedagógicas requerem (Vygotski, 1998):

- a flexibilidade dos papéis e movimentos no processo das

comunicações e relações que fazem a mediação da aprendizagem;

- a valorização das diferentes autorias do professor/organizador, monitor e alunos participantes;
- a democratização das participações nos diferentes espaços do ambiente e da inserção de colaborações individuais e coletivas dos grupos de trabalho;
- alcance de metas realizadas coletivamente;
- debates que privilegiam novas leituras, interpretações, associações e críticas em espaços formais e informais;
- suporte aos estudos individuais.

Nesses espaços virtuais as trajetórias pedagógicas dos alunos e dos grupos constituem indicadores de avaliação contínua da aprendizagem e da reorientação metodológica. O ambiente deve permitir acesso a materiais externos referentes a temáticas abordadas.

Segundo Tedesco (1998), esse ambiente colaborativo de aprendizagem fundamenta-se na complexidade da ciência e da produção de conhecimento, oferecendo situações que permitem o desenvolvimento de estratégias mediadoras no processo de aprendizagem. As concepções desse ambiente distanciam-se de um ensino tradicional aproximando-se de um ensino alternativo onde a educação se apropria da tecnologia.

Continua o autor explicando que, com o rápido crescimento do processo de globalização, vários problemas estão afetando muitos países ao mesmo tempo. Questões como inflação, meio-ambiente, têm preocupado diferentes autoridades em

todo o mundo. E também, com o assustador crescimento do conhecimento, torna-se impossível para o aluno e o professor dominarem tudo. Assim, o trabalho em equipe e a Internet oferecem uma das mais excitantes e efetivas formas para capacitar os estudantes ao processo colaborativo e cooperativo e, ainda, desenvolver a habilidade de comunicação.

Aprendizagem colaborativa, portanto, segundo Tedesco (1998), é muito mais significativa quando os estudantes podem trabalhar com alunos de outras culturas, podendo entender e perceber novas e diferentes visões de mundo, ampliando, assim, seu conhecimento.

Os estudantes trabalhando como colaboradores em projetos dentro ou fora das escolas podem medir, coletar, avaliar, escrever, ler, publicar, simular, comparar, debater, examinar, investigar, organizar, dividir ou relatar os dados de forma cooperativa com outros estudantes. Porém, é importante lembrar que os professores devem trabalhar com metas comuns e que a colaboração em sala de aula é o primeiro passo em direção à cooperação global. Para que isto aconteça, o professor e o aluno devem ter em mente o que querem atingir, deixando os passos do processo sempre esclarecidos para que a aprendizagem através da investigação ocorra com facilidade. Deverá existir, portanto, um grande interesse em ambas as partes, no qual o aluno possa sempre se aprimorar e contribuir e o professor seja um facilitador, um tutor e principalmente um colaborador neste processo.

A escola tem que repensar o seu papel, como diz no livro: “10 Novas Competências para Ensinar” de Philippe Perrenoud, passar de uma escola centrada no ensino (suas finalidades, seus conteúdos, sua avaliação, seu planejamento, sua operacionalização sob forma de aulas e de exercícios) a uma escola centrada não no aluno, mas nas aprendizagens. O ofício do professor redefine-se: mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender.

As novas tecnologias, segundo o autor, podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão

de trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos.

Um desenvolvimento importante no pensamento atual sobre educação é que agora reconhecemos a necessidade dos alunos desenvolverem habilidades de aprendizagem por toda a vida. A internet é um mecanismo ideal para incentivar os alunos assumirem responsabilidades pelo seu próprio aprendizado. Tendo a oportunidade de acessar recursos de aprendizagem na internet, os alunos tornam-se participantes ativos na sua busca pelo conhecimento.

Como diz o professor José Manuel Moran:

É uma concepção de aprender de forma cooperativa e não competitiva. A aprendizagem estava muito voltada para conseguir notas, ver quem chegava primeiro. Dentro dessa visão – que não se dá apenas com a tecnologia, mas também na sala de aula comum – a proposta é colocar a interação na prática.

Nesse sentido, as primeiras teorias psicológicas sobre a constituição do psiquismo humano consideram a inteligência humana uma característica pré-determinada (por razões inatas ou adquiridas).

A abordagem **inatista** baseia-se na crença de que as capacidades básicas de cada ser humano são inatas, ou seja, pré-definidas e herdadas desde o nascimento. Já a abordagem **ambientalista** (também conhecida como comportamentalista ou behaviorista), considera o aluno um receptáculo vazio e atribui à escola o compromisso de transmitir a cultura e modelar o comportamento das crianças (Vygotsky, 1998).

O educando assume uma posição secundária marcadamente passiva e o

professor é considerado o elemento central e único detentor do conhecimento, sendo responsável pela correção, avaliação e julgamento das produções e comportamento dos alunos. O professor cria situações propícias para que os alunos processem associações entre estímulos e repostas corretas. São valorizados o trabalho individual, a atenção e a disciplina, sendo que os questionamentos e a comunicação entre alunos são interpretadas como dispersão e indisciplina (Rego, 1995). Segundo o autor, “a visão e a prática da pedagogia tradicional é permeada pelos pressupostos do ambientalismo” (p. 7).

**QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE APRENDIZAGEM TRADICIONAL E COLABORATIVA**

<b>Aprendizagem tradicional</b>	<b>Aprendizagem colaborativa</b>
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
Professor - autoridade	Professor - orientador
Centrada no Professor	Centrada no Aluno
Aluno - "Uma garrafa a encher"	Aluno - "Uma lâmpada a iluminar"
Reativa, passiva	Proativa, investigativa
Ênfase no produto	Ênfase no processo
Aprendizagem em solidão	Aprendizagem em grupo
Memorização	Transformação

FONTE: Rego (1995:7)

As teorias cognitivistas, ao contrário das abordagens anteriores, se preocupam com o estudo do processo do desenvolvimento cognitivo do indivíduo, ou seja, como o indivíduo percebe, interpreta e armazena mentalmente as informações que ele recebe.

Segundo Norman (1988), os primeiros estudos sobre a influência da interação social no desenvolvimento cognitivo surgiram com as abordagens teóricas que defendem uma visão interacionista do desenvolvimento cognitivo. Estas abordagens contribuem para a fundamentação e compreensão da Aprendizagem Colaborativa, apresentando a importância da participação social e da colaboração no desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Dentre as teorias que seguem a linha interacionista estão a teoria Sócio-Cultural, a teoria Sócio-Construtivista e a teoria da Cognição Compartilhada, as quais são explicadas abaixo.

#### **a) Teoria Sócio-Construtivista**

Esta teoria foi desenvolvida por um grupo de psicólogos (Escola de Geneva), e é uma extensão da teoria de Piaget, se concentrando na investigação empírica da influência das interações sociais no desenvolvimento cognitivo individual (Doise & Mugny *apud* Dillengourg et al, 1994).

A teoria de aprendizagem de Piaget baseia-se na observação do processo de aquisição de conhecimento pelas crianças. Segundo a teoria de Piaget, no desenvolvimento cognitivo, quando o indivíduo, ao interagir com o seu meio, encontra alguma coisa razoavelmente similar ao que ele já conhece, ele a “assimila”. Mas caso esta seja diferente de tudo o que ele conhece, então ou ele a ignora ou muda sua forma de pensar para “acomodar” este novo conhecimento. Para chegar ao estado de

acomodação o indivíduo passa por um processo de “equilibração”, o qual consiste no alicerce da teoria de Piaget (Giraffa, 1995:57).

Para Piaget existem dois tipos de relação social: a coação e a cooperação (Otsuka, 1997). Nas relações de **coação** geralmente um indivíduo de autoridade expõe suas idéias sem ser questionado e os demais permanecem como ouvintes passivos.

Desta forma, segundo Giraffa (1995), o indivíduo coagido tem pouca participação racional na produção, conservação e divulgação das idéias. Segundo Piaget as relações de coação representam um freio ao desenvolvimento da inteligência. Por outro lado, Piaget diz que as relações de **cooperação** estimulam e possibilitam o desenvolvimento da inteligência, uma vez que há discussão, troca de pontos de vista e controle mútuo dos argumentos e das provas, ou seja todos participam ativamente da relação social, promovendo um desenvolvimento cognitivo conjunto.

A abordagem sócio-construtivista investiga as conseqüências da **interação social cooperativa** no desenvolvimento individual. A tese principal desta abordagem a de que o desenvolvimento cognitivo individual é resultado de uma *“espiral de relações de causa e efeito”*.

Um indivíduo, portanto, que possui um determinado nível de desenvolvimento pode participar de determinadas interações sociais, as quais produzem novos estados individuais, que por sua vez possibilitam que o indivíduo participe de interações sociais mais sofisticadas, e assim por diante (Dillengourg et al, 1994).

Os experimentos realizados nesta abordagem foram estruturados em três etapas, sendo a primeira e a última baseadas em testes individuais enquanto a intermediária consistia na realização de alguma atividade em grupo ou individualmente. Dessa forma pôde-se observar em quais condições a atividade em grupo possibilitava resultados melhores no desempenho individual posterior. Observou-se que nos casos de sucesso o processo intermediário era caracterizado como um *“conflito sócio-cognitivo”*, ou seja, durante a atividade em grupo conflitos entre perspectivas diferentes de um mesmo assunto geravam confronto de idéias, podendo resultar em uma solução

descentralizada e mais avançada, impulsionando o desenvolvimento cognitivo dos participantes. Observou-se também, que o conflito sócio-cognitivo pode ser induzido compondo os grupos com indivíduos de diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo (Dillenbourg et al, 1994).

### **b) Teoria Sócio-Cultural**

A abordagem sócio-cultural, sofreu influência da teoria de Vygotsky e focaliza as relações de causa e efeito entre as interações sociais e o desenvolvimento cognitivo individual (Dillenbourg et al, 1994). Segundo esta abordagem, cada mudança na cognição interna tem sua causa relacionada ao efeito de uma interação social (Kumar, 1996).

Esta abordagem teórica é derivada do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, definida como sendo: “a distância entre o nível desenvolvimento real, alcançado através da resolução de um problema individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, alcançado através da resolução do mesmo problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outras pessoas mais capazes” (Vygotsky, 1994:29).

De acordo com esta abordagem, o aprendiz usa técnicas aprendidas durante a colaboração para solucionar problemas similares individualmente. Segundo (Dillenbourg et al, 1994), na teoria de Vygotsky o desenvolvimento aparece em dois planos: o inter-psicológico (através da interação com o ambiente social) e o intra-psicológico (através da internalização). Um discurso social é usado para interagir com os outros, e um discurso interno que é usado para conversar consigo mesmo, para refletir e pensar.

Segundo Kumar (1995), a zona de desenvolvimento proximal define meta-conceitos que devem evoluir para conceitos aprendidos após o período das interações sociais, portanto a colaboração é considerada o meio catalizador da transformação dos meta-conceitos em conceitos aprendidos.

Segundo Rego (1995), a teoria de Vygotsky sugere um redimensionamento do valor das interações sociais no contexto escolar, que passam a ser condição necessária para a produção de conhecimentos por parte dos alunos, particularmente aquelas que permitem o diálogo, a cooperação, a troca de informações, o confronto de ponto de vista divergentes e que implicam na divisão de tarefas, onde cada um tem uma responsabilidade que, somadas, resultarão no alcance de um objetivo comum.

### **c) Teoria da Cognição Compartilhada**

Ao contrário das abordagens sócio-cultural e sócio-construtivista, que consideram o processo cognitivo independentemente do ambiente onde a aprendizagem ocorre, a Teoria da Cognição Compartilhada dá uma atenção especial a este ambiente, considerando-o parte integrante da atividade cognitiva, e não simplesmente um conjunto de circunstâncias nas quais processos cognitivos independentes do contexto são realizados.

Este ambiente inclui o contexto físico e o contexto social, dando uma atenção maior ao contexto social necessário para que a colaboração aconteça, ao contrário das abordagens anteriores que consideram apenas o contexto físico (“presença” dos colaboradores) (Dillenbourg et al, 1994).

Segundo Rochelle & Teasley *apud* (Dillenbourg et al, 1994), nesta abordagem a colaboração é vista como um processo de construção e manutenção de um conceito compartilhado sobre um determinado problema. Enquanto as abordagens anteriores concentram-se nos planos inter-individuais, esta focaliza no plano social, onde os conceitos que emergem são analisados como um produto do grupo. Por exemplo, o fato

de que uma pessoa poder melhorar o seu conhecimento sobre um determinado assunto quando o explica a outra, pode ser interpretado de duas formas: pela perspectiva individualista isto é explicado pelo efeito da auto-explicação; já pela perspectiva do grupo, a explicação não é apenas algo transmitido por quem explica a quem escuta, e sim algo construído conjuntamente por todos os participantes, na tentativa de um entender o outro (Dillenbourg et al, 1994).

Segundo Brown, Collins & Duguid (1989), a abordagem compartilhada visa deixar que os alunos adquiram novos conhecimentos e habilidades em contextos onde estes são aplicáveis. A colaboração é vista como um processo de construção e manutenção de conceitos de um determinado problema, garantindo um ambiente de aprendizagem natural.

A teoria da cognição compartilhada é profundamente relacionada com a teoria da cognição contextualizada (*situated cognition*). Na teoria da cognição contextualizada a aprendizagem é contextualizada em uma situação real (e não em ambientes abstratos), onde o aluno se torna ativo e engajado com a cultura da comunidade do domínio de aprendizagem (Adams, 1996).

Brown, Collins & Duguid (1994) citam algumas das vantagens da abordagem da cognição contextualizada:

- relacionando contextos específicos a conhecimentos a serem aprendidos, os alunos passam a conhecer condições sob as quais estes conhecimentos podem ser aplicados;
- as situações promovem o pensamento criativo, já que os alunos aprendem como o conhecimento que eles possuem podem ser aplicados em novas situações;
- a contextualização faz com que o conhecimento adquirido seja mais prático.

Um dos conceitos importantes da teoria sócio-interacionista inspirada em

Vygotsky é que as atividades mentais estão baseadas nas relações sociais entre o indivíduo e o meio, em um processo histórico, e que a relação homem-meio é uma relação mediada por sistemas simbólicos, através de *instrumentos* e *signos*. Para Vygotsky (1998), os signos são estímulos artificiais com a finalidade de auxílio mnemônico; eles funcionam como meio de adaptação, dirigido para o controle do próprio indivíduo.

O signo é orientado internamente. Já a função de um instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; este é orientado externamente. Ambos têm em comum, a função de mediação.

Dessa forma, a tecnologia de agentes pode trazer significativo suporte à aprendizagem na Web. As características de autonomia, colaboração e aprendizagem podem auxiliar na construção de um modelo de aprendiz e auxiliar na interação entre os alunos, incentivando o seu desenvolvimento sócio-cognitivo. Segundo Eco (1980), a semiótica é a disciplina que estuda os signos, sistemas de signos, significação, comunicação e todos os processos culturais.

A abordagem da Engenharia Semiótica apresenta, para a Interação Humano-Computador, uma perspectiva na qual o sistema computacional é um artefato de *metacomunicação* e através dele o *designer* envia uma mensagem para os usuários, cujo conteúdo deve ser o modelo de interação e de funcionalidade do sistema, segundo Souza (1993).

Para colocarmos em prática esta perspectiva, é preciso considerar uma hipótese semiótica fundamental apresentada por Peirce (2000), a de que signos e sistemas semióticos são a ferramenta intelectual mais poderosa que as pessoas têm para a aquisição e comunicação de conhecimento.

Um signo, nesse sentido, é uma relação triádica, definido por Peirce (2000) como: "Qualquer coisa que conduz uma outra coisa (seu *interpretante*) a referir-se a um objeto ao qual ela mesma se refere (seu *objeto*), de modo idêntico, transformando-se o interpretante, por sua vez, em signo, e assim sucessivamente *ad infinitum*". (p. 74)

Segundo Peirce (2000), existem três tipos de signos indispensáveis ao raciocínio que, juntos, formam uma tríade importante: o *ícone*, o *índice* e o *símbolo*. O signo não deve ser visto como uma entidade ou elemento, mas como um *processo*. Algo que requer a presença de alguém e que na mente desta pessoa desencadeia interpretações, num processo ilimitado ao qual Peirce (2000) denominou *semiose ilimitada*.

As conseqüências destes conceitos são fundamentais na Engenharia Semiótica, pois avalizam a perspectiva de metacomunicação.

### **3.2 A Elaboração do Protótipo**

O protótipo foi desenvolvido em linguagem HTML e para que ele seja executado necessita apenas que o computador possua acesso a Internet. Contudo, quando for desenvolvido o ambiente definitivo, vai necessitar alguns recursos a mais, pois executará vídeos, sons e animações e para isto necessitará de hardware e software compatível com as ferramentas utilizadas.

Para o ambiente de aprendizagem colaborativa com a utilização de agentes inteligentes, o presente modelo, buscou contemplar a figura de um animal, em específico, a de uma raposa, a qual é de conhecimento comum das crianças, possuidora de perspicácia. Com a utilização da raposa, animal bonito e inteligente, estabelece-se uma relação empática da criança com o agente, visto este ter aparência humana e jovial, mudando sua roupa e sua expressão facial a cada tela acessada, bem como, poderá efetivar a conversação por meio de balões escritos e por voz.

FIGURA 1 – AGENTE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



O modelo protótipo batizado de CIBERKIDS, apesar do nome estar na língua inglesa, tem a intenção de aliar a tecnologia “cibernética” – Ciber, com a palavra Kids, significando crianças. Esse termo, suscita a Geração – Net de Tapscott, que no presente modelo indica “crianças cibernéticas”.

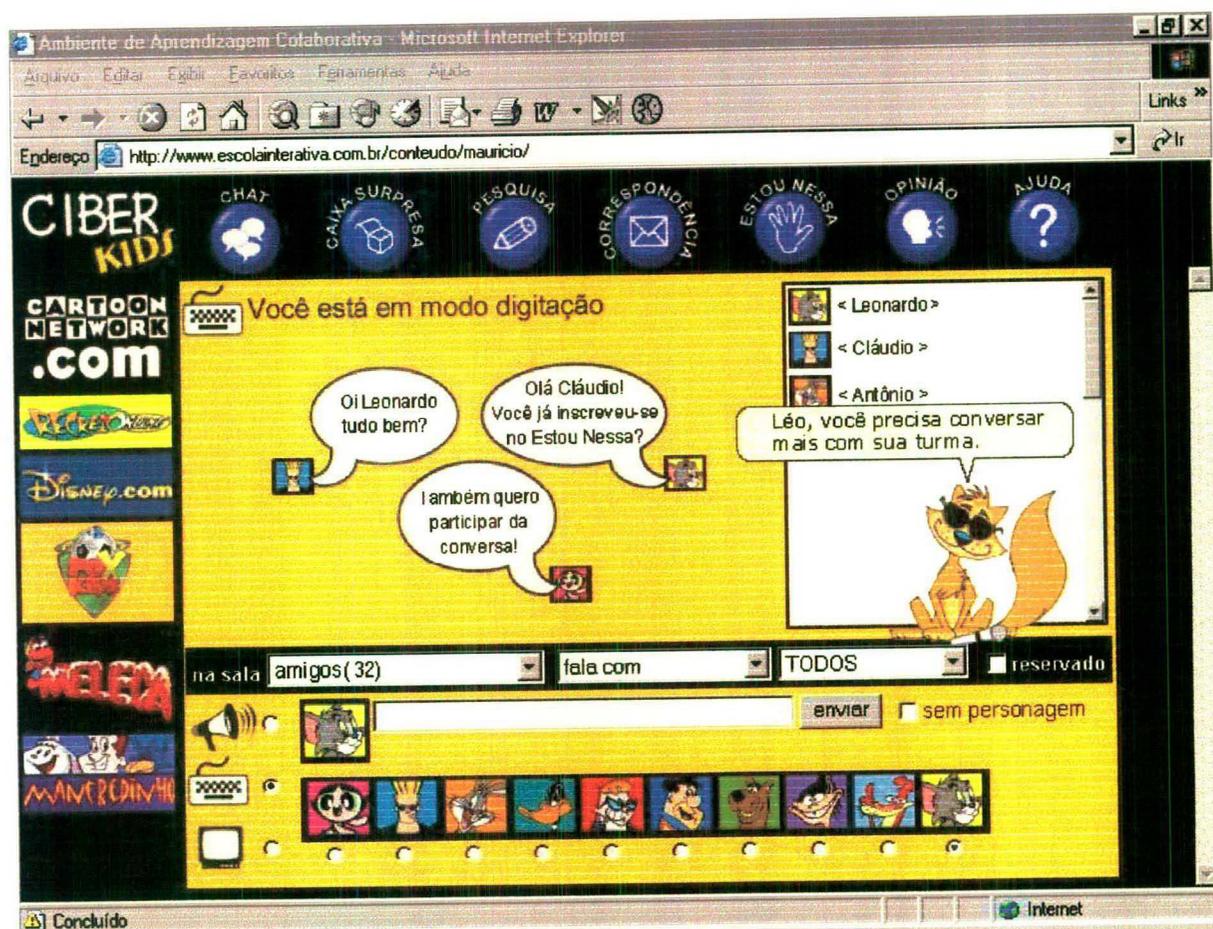
FIGURA 2 – TELA INICIAL DO CIBERKIDS



Ao entrar no site [www.escolainterativa.com.br/conteúdo/mauricio/](http://www.escolainterativa.com.br/conteúdo/mauricio/), a criança se identificará mediante cadastro prévio, indicando o nome do usuário, a senha e a série em que se encontra. Após a identificação, a criança será recepcionada pelo agente virtual de forma personalizada. Em cada momento em que ocorra a interação entre o agente e a criança, o agente tratará a criança pelo nome, gerando intimidade e vínculo afetivo.

Como pode ser observada, pela figura 2, a tela inicial do CiberKids dará acesso à criança aos sites de desenhos infantis, os quais geralmente, exercem maior interesse pelas crianças.

FIGURA 3 – TELA DO CHAT



Como pode ser observado na figura acima, a área de Chat pode ser personalizada pela criança com a figura infantil que mais lhe atrai, a qual gerará o seu aparecimento na sala de conversação com os amigos. Dessa forma, a criança poderá conversar com os seus colegas de forma individualizada ou em conjunto, utilizando-se para tal as opções de teclado e voz. Nessa tela, além do acesso aos amigos, a criança poderá criar uma sala, em específico, para os colegas que gostam de matemática,

ciências, português, etc..

Nesse caso, o aluno poderá retirar dúvidas ou obter esclarecimentos sobre as matérias ministradas em sala de aula, ou ainda, discutir ou debater o conhecimento adquirido. Além disso, a criança poderá conversar diretamente com o seu professor, de forma individual ou grupal, podendo observar as respostas às dúvidas de seus colegas.

FIGURA 4 – TELA CAIXA SURPRESA

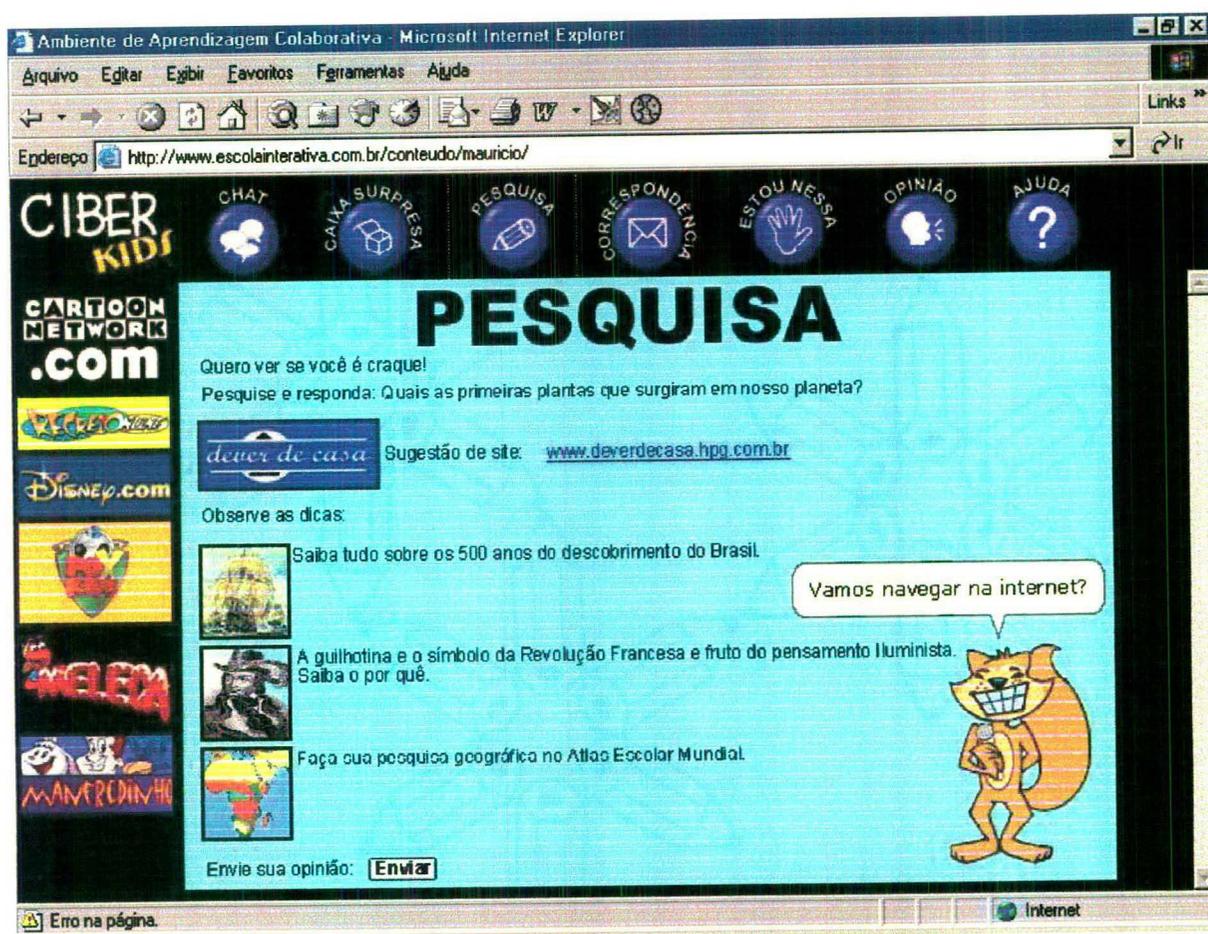


Na opção Caixa Surpresa a criança terá acesso às novidades do Colégio, atividades extra-escolares, lembrança de datas importantes (Dia dos Pais) e possibilidade de mandar um cartão virtual para seus amigos.

Essa opção tem como objetivo primordial a integração social da criança com as

atividades do colégio e as atividades extra-curriculares, como por exemplo, na figura demonstrada acima, aparece a abertura da colônia de férias do Clube Curitibano, mas poderia ser também, a de teatros ou exposições infantis. Fator este que contribui significativamente para a construção do futuro cidadão.

FIGURA 5 – TELA PESQUISA

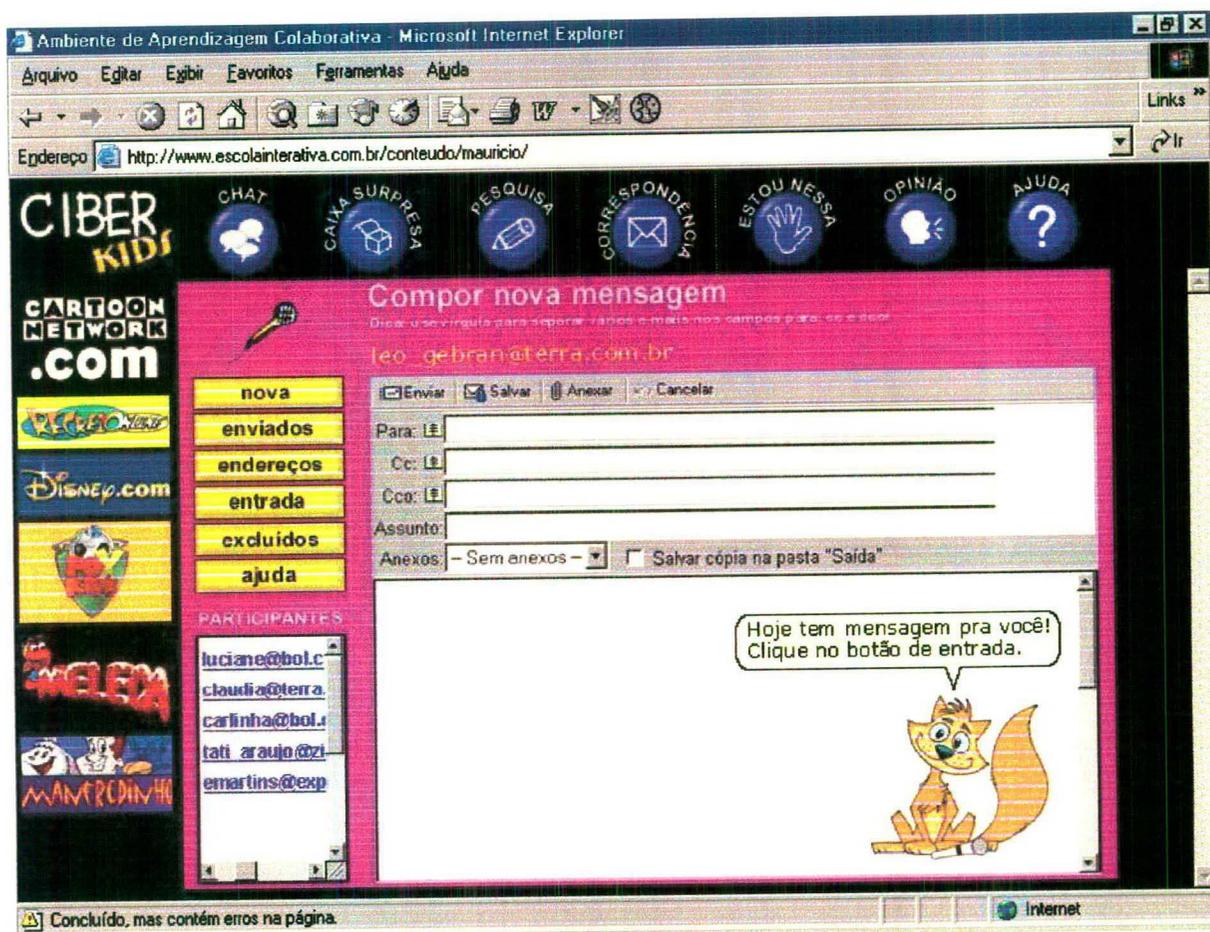


Na opção pesquisa, a criança terá acesso à complementação das matérias ministradas em sala de aula, pesquisas geográficas, dever de casa e participar do *ranking* do “crânio” da turma, quanto maior o número de respostas certas às perguntas do *site*, maiores serão as chances da criança ganhar bônus e prêmios da escola, tais

como: globos com o mapa mundi, livros didáticos, DVD's e CD's infantis.

Todos os prêmios terão características psicopedagógicas. Nessa tela, ainda, a criança terá a oportunidade de enviar a sua opinião para o *site*, a qual pode ser sobre o material disponibilizado nessa tela, solicitação de outras matérias e sites para retirada de dúvidas, ou ainda, sugestões.

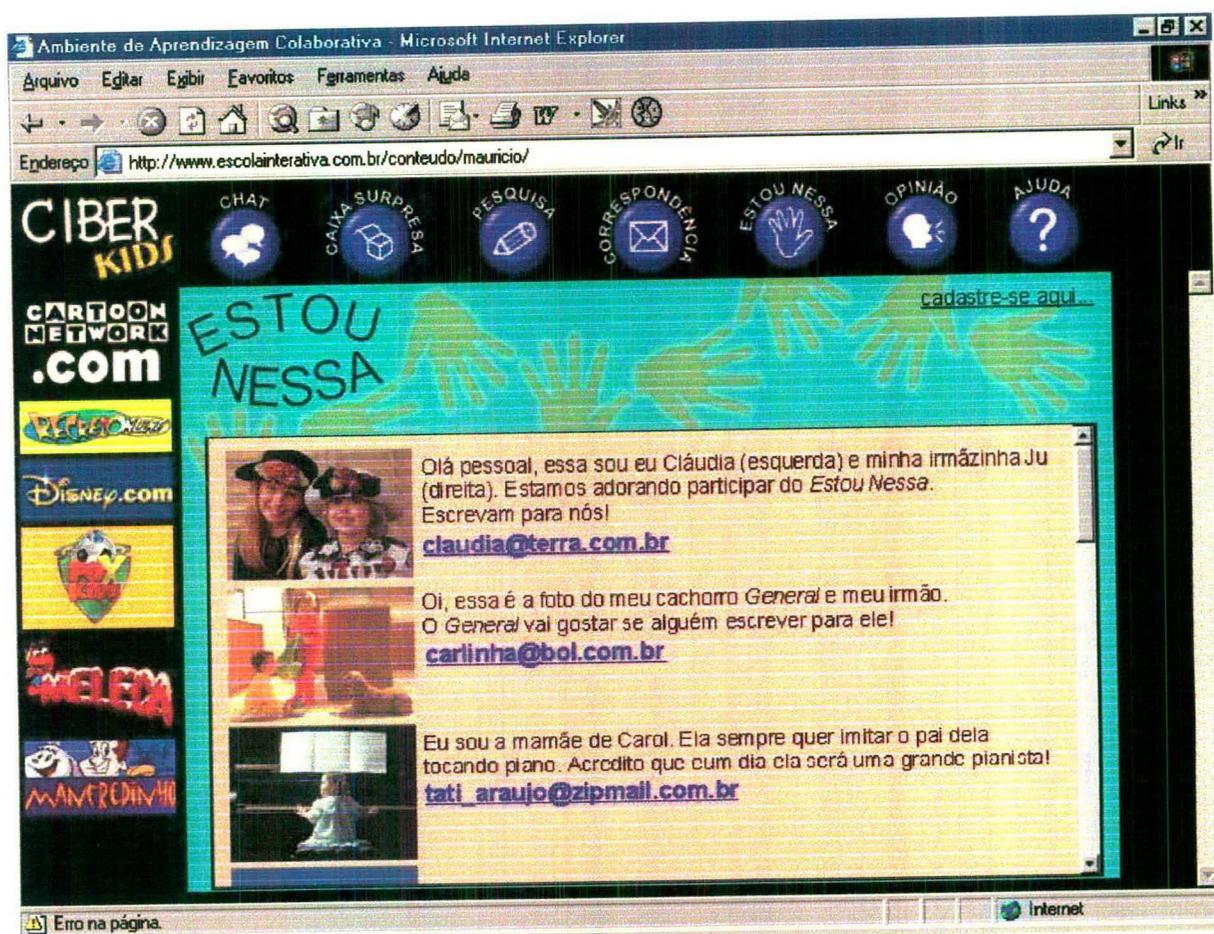
FIGURA 6 – TELA CORRESPONDÊNCIA



Na tela correspondência, a criança tem acesso ao correio eletrônico personalizado, podendo receber e enviar email para os amigos. O agente virtual nesse ambiente, busca auxiliar a criança quanto à chegada de email, indicando qual procedimento efetuar para acessar a mensagem.

A criança, nesse instante, pode praticar a produção de textos, possuindo essa tela a correção ortográfica auxiliada pelo agente virtual, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Português.

FIGURA 7 – TELA ESTOU NESSA

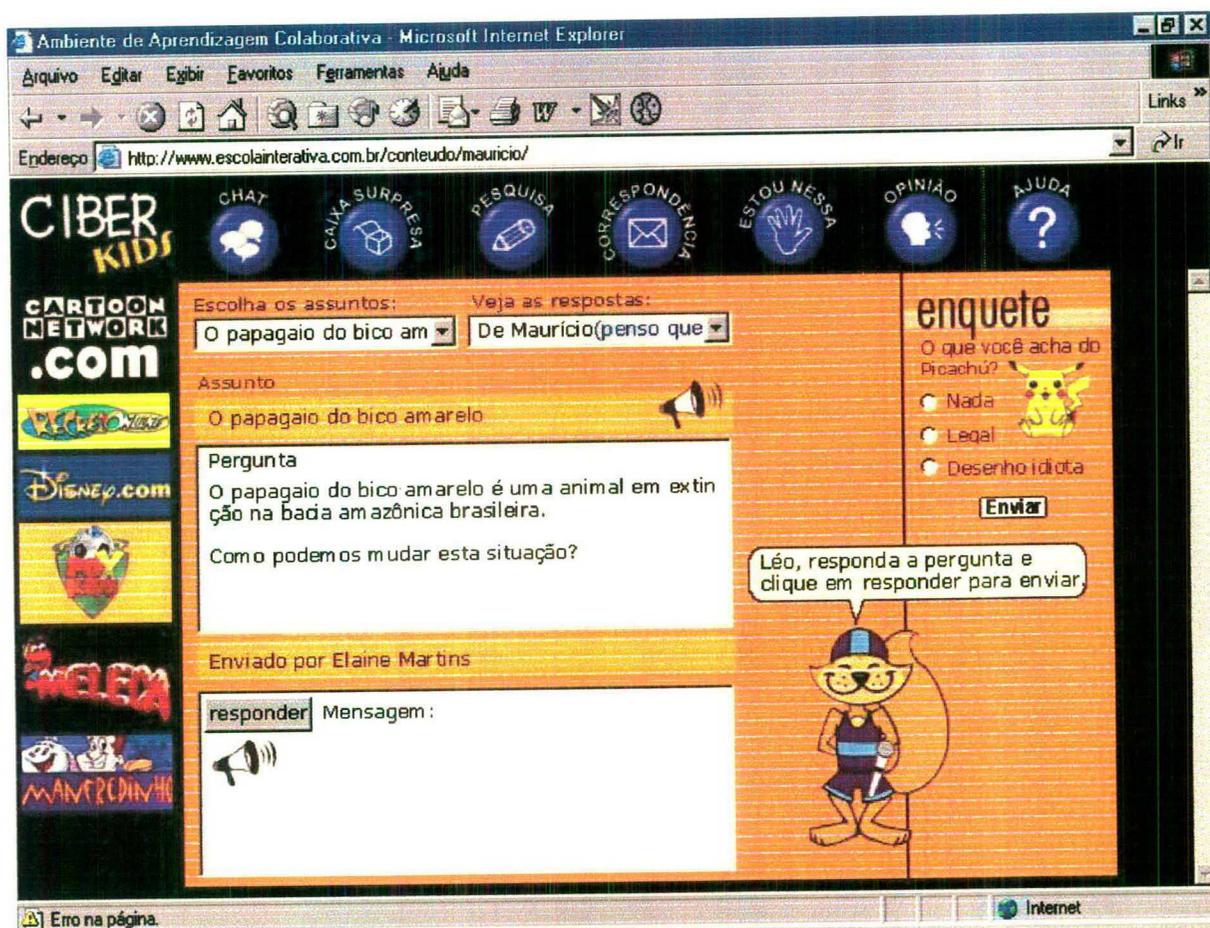


Na opção Estou Nessa, a criança terá acesso a fotografias e peculiaridades de outras crianças, podendo se cadastrar e enviar também, suas fotografias. Sabendo-se que o ambiente virtual, muitas vezes, impossibilita o contato visual com outras crianças,

essa opção, busca a integração entre as crianças, o incentivo quanto à demonstração de seus dons artísticos e animais de estimação.

Dessa forma, ocorre a motivação das crianças em se conhecerem e de buscarem *hobbies* para serem reconhecidas, fornecendo dados visuais e não apenas letras ou voz, os quais são percebidos pelos *chat's*.

FIGURA 8 – TELA OPINIÃO



Na opção Opinião, a criança terá acesso a um fórum de debates, o qual é gerado estrategicamente por assuntos comuns à série da criança, ou, aos assuntos em voga no momento. No exemplo acima exposto pela figura 8, a criança está sendo

questionada quanto ao papagaio de bico amarelo, animal atualmente em extinção. Podendo, ainda, verificar as respostas já existentes pelos colegas e enviar mensagens referentes ao assunto.

O intuito pedagógico da opção Tela de Opinião, é a utilização do mecanismo intelectual da criança, quanto à uma problemática, buscando o raciocínio e a exposição de produção de textos. Essa tela também efetua correção ortográfica, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Português.

Por meio dessa tela, a criança também poderá participar de uma enquete, dando sua opinião sobre algum desenho ou personagem infantil, fornecendo então, material para averiguar características e gostos da criança.

FIGURA 9 – TELA AJUDA



Na opção Ajuda, a criança possui acesso às explicações sobre o ambiente do *site*, as dúvidas mais frequentes e suas respostas, e, a possibilidade de mandar um *email* para os responsáveis pelo *site*, buscando dirimir dúvidas que não tenham sido cadastradas ou solicitando maiores informações sobre o acesso.

Com a explanação do protótipo desenvolvido no presente estudo, compreende-se o universo a ser explorado diante de um ambiente de aprendizagem colaborativa, enfatizado pelos fatores pedagógicos inclusos, facilitando e melhorando o processo de ensino-aprendizagem nos alunos.

A seguir será exposta a pesquisa de campo a qual contemplou professores do ensino fundamental, visando identificar a existência de conhecimento e interesse do

uso de um ambiente de aprendizagem colaborativa como meio de tornar mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem.

## 4 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo teve como objetivo analisar a existência de conhecimento quanto aos ambientes de aprendizagem colaborativa, e, o interesse da classe docente quanto ao uso do protótipo.

O universo da pesquisa se ateve à classe docente do Ensino Fundamental, amostra esta que limitou-se a 12 indivíduos, os quais foram selecionados pelo grau de acessibilidade do pesquisador e pela atuação na área pedagógica.

Os 12(doze) professores selecionados, 10(dez) atuam em uma escola particular de Curitiba. Todos estes professores já trabalham com a inserção da tecnologia no processo de aprendizagem, pois a instituição escolhida tem como estratégia e prioridade o uso da informática na educação.

Os outros 2(dois) foram respondidos pelos alunos do 6º Período do curso de pedagogia da Pontificia Universidade Católica do Paraná que atuam já no mercado de trabalho nas séries iniciais do ensino fundamental. Da mesma forma estes alunos já tiveram contato com a tecnologia digital desde seu primeiro ano de curso.

Como instrumento para a coleta de dados foi elaborado um questionário de 10 (dez) questões no total, sendo 9 (nove) objetivas, as quais possuíam respostas também objetivas, mas, com opção para resposta subjetiva, caso houvesse necessidade de complementar ou justificar a resposta, e, 1 (uma) subjetiva para comentários ou sugestões. O instrumento de pesquisa se encontra em Anexo.

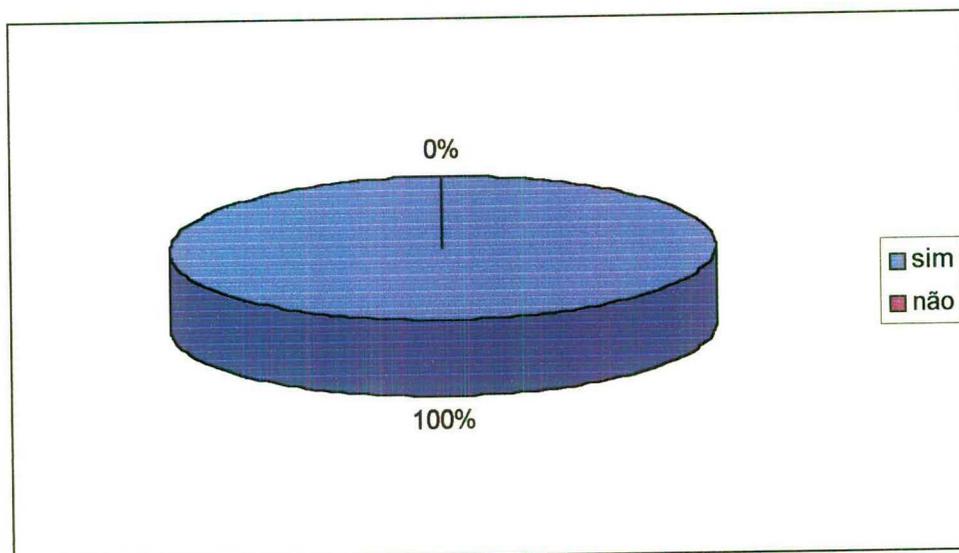
A seguir são demonstrados os resultados da pesquisa sobre o protótipo e o uso de um ambiente de aprendizagem colaborativa como meio de aumentar a eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

## 4.1 Resultados Obtidos

Com relação à caracterização da amostra quanto ao grau de instrução, dos 12 indivíduos entrevistados, 10(dez) pós-graduação e 2(dois) cursando o 6º período do Curso de Pedagogia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

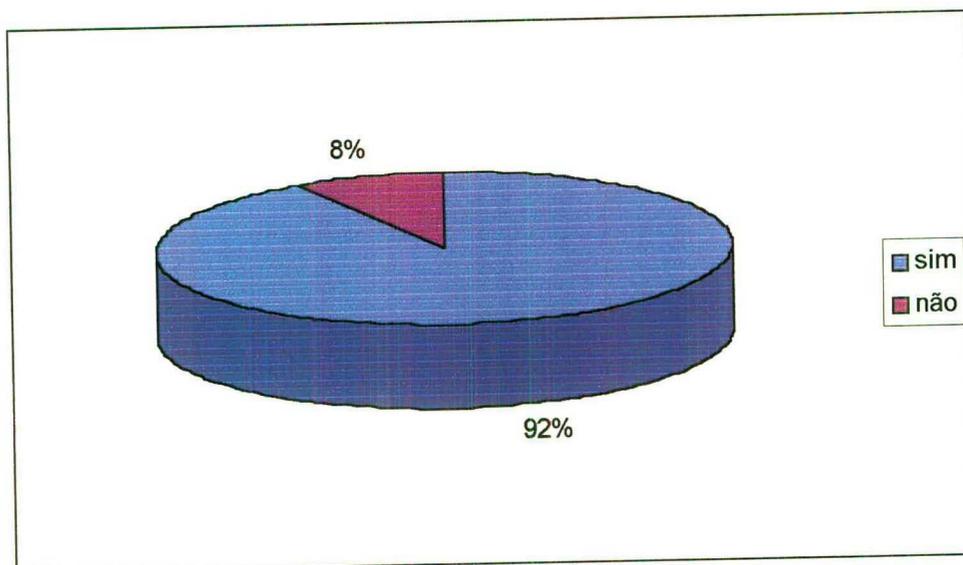
Com relação às séries que lecionam 4(quatro) lecionam para 4.ª série, 3 (três) lecionam para 3ª série e 2ª série e 2(dois) lecionam para 1ª série.

GRÁFICO 1 – VOCÊ POSSUI COMPUTADOR EM CASA?



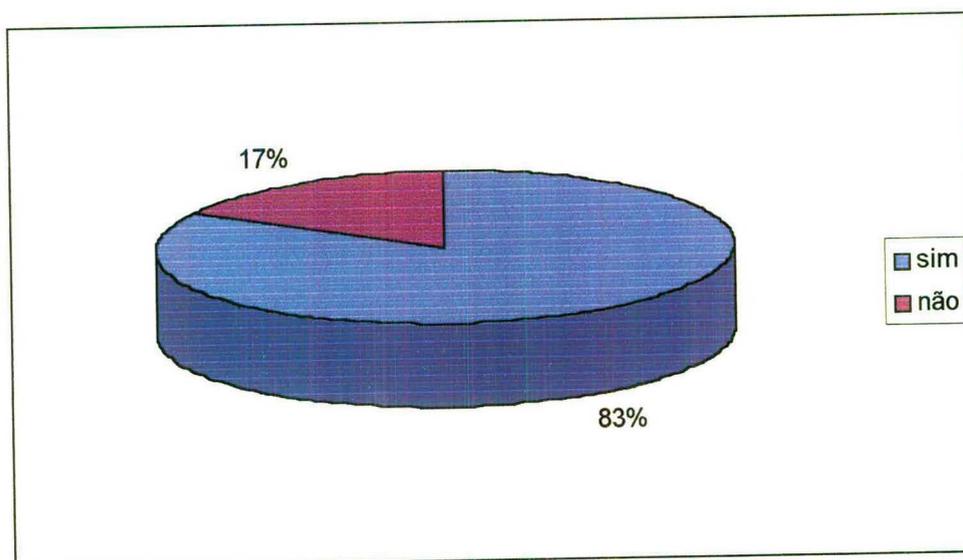
Todos os entrevistados alegam possuir computador em casa. O que sugere a existência de uma amostra de indivíduos familiarizados com o acesso à tecnologia de ponta, bem como, às facilidades informacionais que podem ser usufruídas pelo uso do computador.

GRÁFICO 2 – VOCÊ POSSUI ACESSO À INTERNET?



Dos entrevistados 92% da amostra possuem acesso à Internet, o que corrobora com o resultado anterior, ou seja, sugerindo que os indivíduos entrevistados possuem acesso às informações de ponta disponíveis pela Internet.

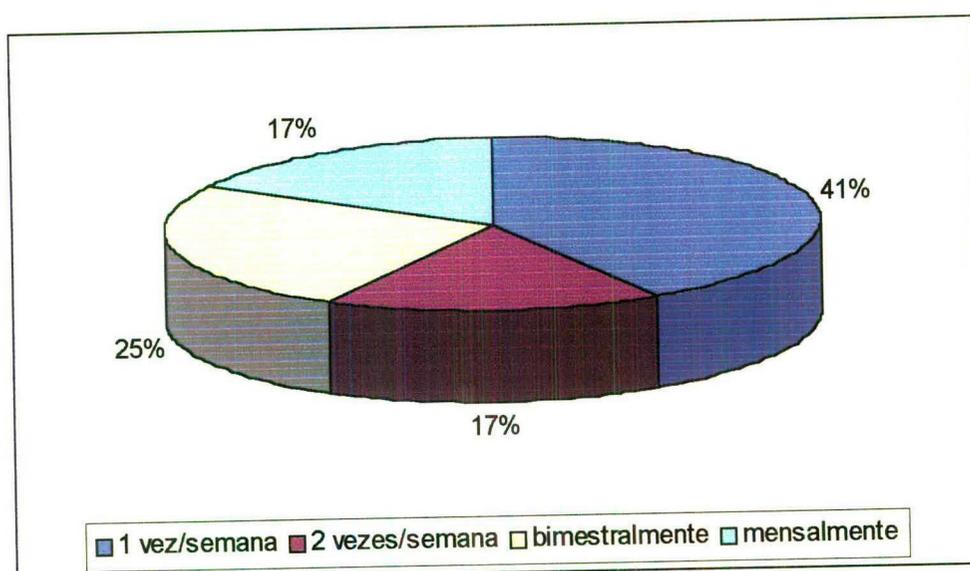
GRÁFICO 3 – VOCÊ UTILIZA A INTERNET COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA COM SEUS ALUNOS?



O resultado acima indica que, a maioria da amostra (83%) incentiva seus

alunos a utilizarem a ferramenta Internet, visando apoio pedagógico para a execução das tarefas escolares. O que sugere um elevado grau de consciência por parte dos entrevistados, quanto à importância do uso da tecnologia de ponta como apoio às tarefas didáticas de sala de aula.

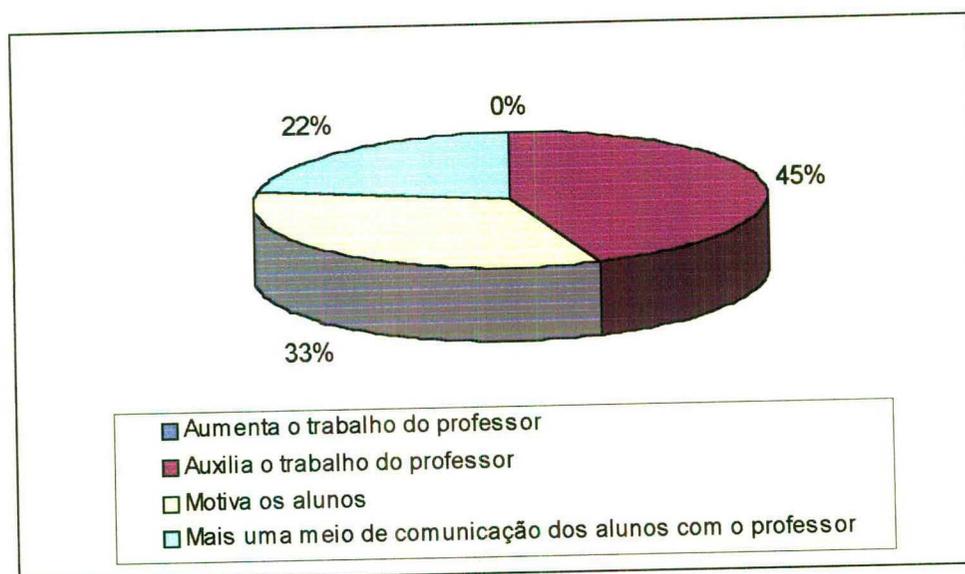
GRÁFICO 4 – SE SIM, QUANTAS VEZES POR SEMANA?



Dos entrevistados que solicitam aos seus alunos a utilização da Internet para complemento das atividades escolares, a maioria pede pelo menos uma vez por semana (41%), com 17% para duas vezes na semana, 25% bimestralmente e 17% mensalmente.

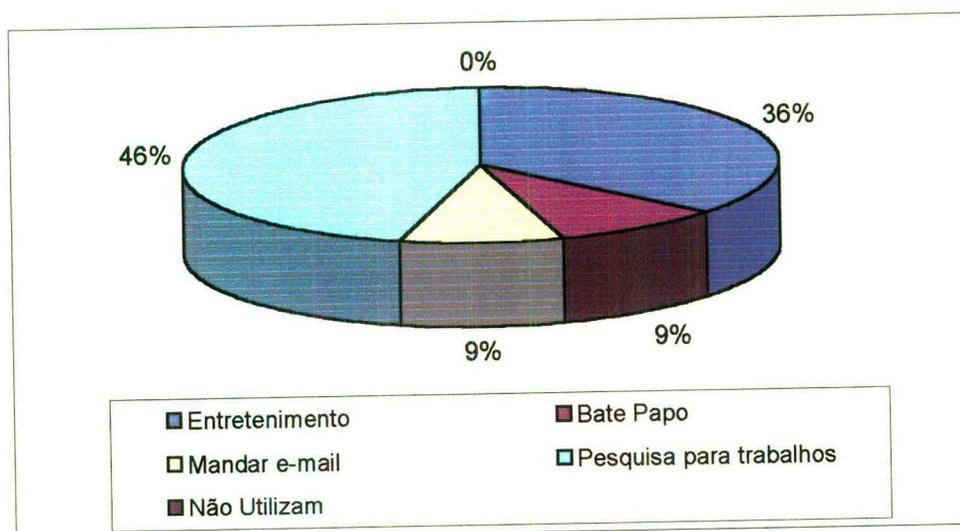
GRÁFICO 5 – EM SUA OPINIÃO, O PROTÓTIPO APRESENTADO PODERÁ

### SER UM INSTRUMENTO QUE?



Após a verificação do protótipo a amostra pesquisada indica que o uso do protótipo auxilia o trabalho do professor (45%), motiva os alunos (33%) e é mais um meio de comunicação dos alunos com o professor (22%). O que sugere a existência de uma pré-aprovação no uso do protótipo.

### GRÁFICO 6 – SEUS ALUNOS UTILIZAM A INTERNET PARA?

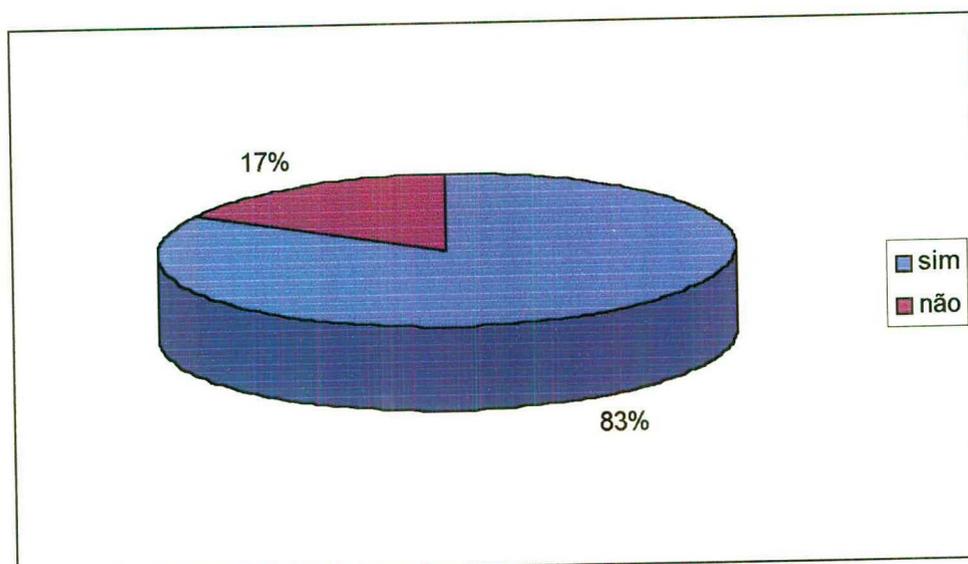


Ao ser questionada a amostra quanto ao uso da Internet pelos alunos, a mesma indica que 46% dos alunos a utilizam para trabalhos escolares, 36% para

entretenimento, e, 9% para mandar e-mail e para salas de bate-papo.

O que sugere a existência de um contínuo da Internet por todos os alunos da amostra pesquisada, dos quais, a utilizam mais para trabalho escolares. Razão pela qual, o protótipo seria de grande auxílio para os alunos nas áreas de pesquisa.

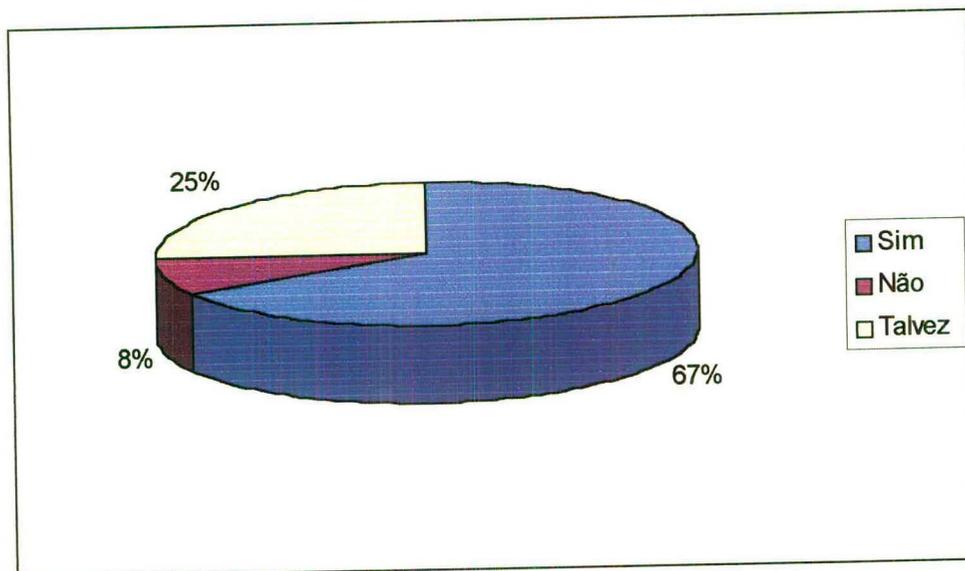
GRÁFICO 7 – VOCÊ UTILIZARIA ESTA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?



Da amostra pesquisada, 83% utilizariam a ferramenta de aprendizagem colaborativa como processo de aprendizagem. O que sugere a existência de viabilidade e aceitação por parte dos entrevistados.

GRÁFICO 8 – NA SUA OPINIÃO, OS SEUS ALUNOS TERIAM FACILIDADE

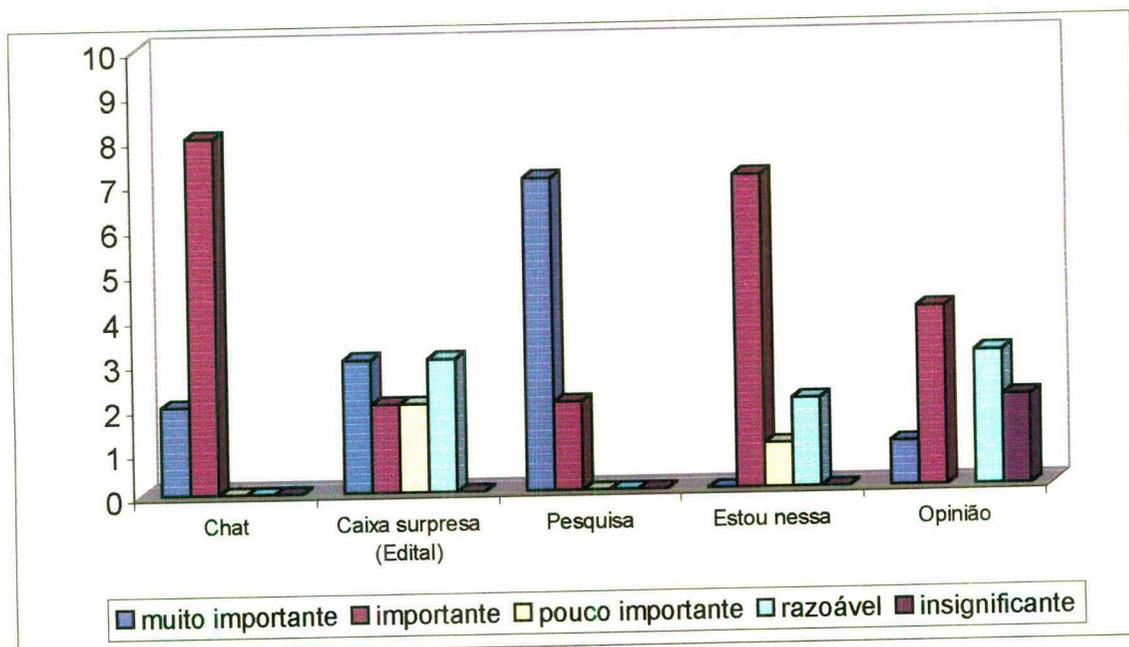
## PARA USAR ESTA FERRAMENTA?



Os entrevistados acreditam em sua maioria (67%) que os alunos não enfrentariam problemas quanto ao uso do protótipo, sendo que 25%, acredita que talvez encontrassem alguma dificuldade, e, 8% sugere a existência de dificuldades no uso da ferramenta.

O resultado sugere que os alunos portanto, não teriam grandes problemas no uso do protótipo, aumentando a viabilidade do protótipo.

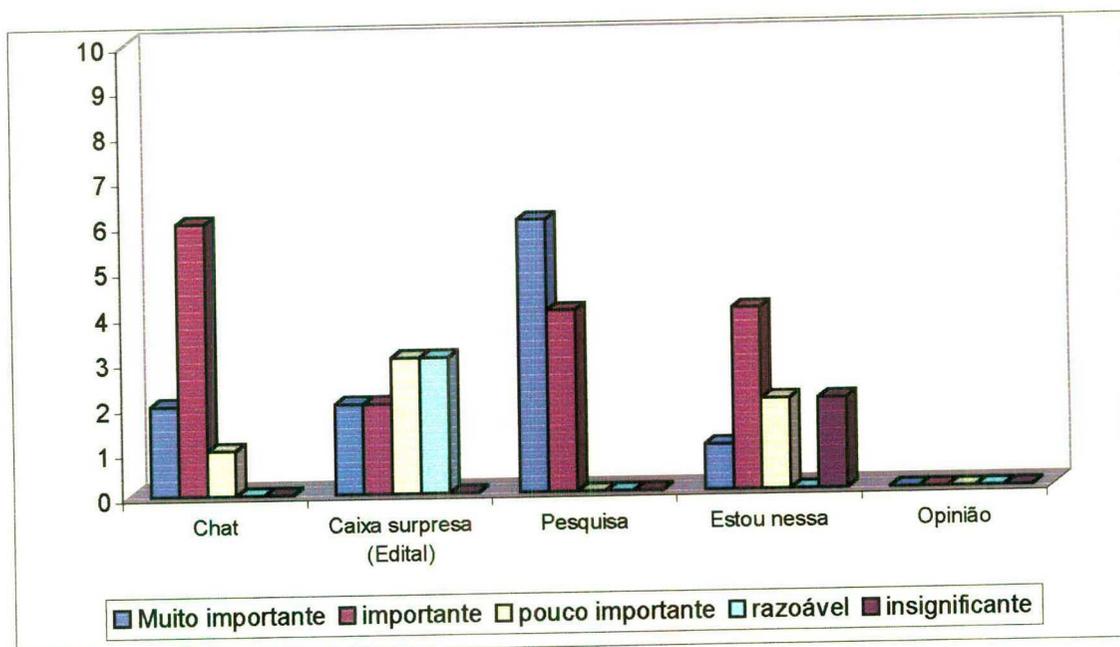
GRÁFICO 9 – QUANTO AOS RECURSOS APRESENTADOS, RELACIONE OS RECURSOS APRESENTADOS EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA, QUANTO À UTILIDADE NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM?



Segundo os entrevistados o maior importante nos recursos apresentados no protótipo seria a área de pesquisa (7 entrevistados), seguido de caixa de surpresa/edital (3 entrevistados), chat (2 entrevistados) e opinião (1 entrevistado). Como importante encontramos o chat (8 entrevistados), seguido de estou nessa (7 entrevistados) e opinião (4 entrevistados). Como pouco importante encontramos a caixa surpresa/edital (2 entrevistados), estou nessa (1 entrevistado). Como razoável, caixa surpresa e opinião (3 entrevistados) e estou nessa (2 entrevistados). Como insignificante 2 entrevistados alegaram ser a área de opinião.

Como pode ser observada, a amostra indica um maior interesse para a área pedagógica a opção de Pesquisa, e, também, de forma menor as áreas de chat e estou nessa.

GRÁFICO 10 – QUANTO AOS RECURSOS APRESENTADOS RELACIONE O QUE SEU ALUNO UTILIZARIA COM MAIOR FREQUÊNCIA?



O gráfico acima indica que o item que os alunos da amostra utilizarão com maior frequência será a opção de pesquisa (6 entrevistados) indicando ser muito importante, a opção de chat e caixa de surpresa/edital (2 entrevistados) e estou nessa (1 entrevistado). Como importante encontramos a opção de chat (6 entrevistados), pesquisa e estou nessa com 4 entrevistados, e, 2 entrevistados para a caixa de surpresa/edital. Como pouco importante encontramos a caixa de surpresa/edital (3 entrevistados), estou nessa (2 entrevistados) e chat (1 entrevistado). Como razoável a opção caixa surpresa/edital (3 entrevistados). E, insignificante a opção estou nessa (2 entrevistados).

A seguir, serão demonstradas as conclusões e recomendações do presente estudo, expondo a satisfação dos objetivos iniciais eleitos e sua implicação na evolução tecnológica da educação.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Estudos indicam que a educação brasileira possui como características a inadequação e à exclusão de integração frente às novas tecnologias de produção e disseminação global de informações. Os processos usuais e correntes de educação escolar, desde a pré-escola ao terceiro grau, falham por razões diversas, entre as quais destacam-se, segundo Freire (1990):

- A formação inadequada de professores, ao contemplar mais a transmissão de conteúdos bem estabelecidos na comunidade científica, que aqueles domínios emergentes de investigação nas diversas áreas do conhecimento;
- Os mecanismos tradicionais de ensino, ao incentivarem sobretudo a apresentação e aquisição de fatos e procedimentos, em detrimento da aprendizagem conceitual e dos processos de construção do conhecimento;
- A baixa qualidade dos materiais e textos didáticos, empobrecidos em relação ao corpo emergente de conhecimentos continuamente produzidos por comunidades científicas diversas;
- A ausência de planos educacionais amplos que busquem a integração dos diversos níveis de ensino, e, no escopo destes, a interdisciplinaridade.

Compreende-se, dessa forma, que o processo educacional escolar em todos os níveis é freqüentemente restritivo na medida em que nega a seus participantes o acesso à rede de informações sobre a qual o conhecimento é construído. Além disso, no caso do processo educacional típico à instituição escolar, é importante que a facilitação do acesso à informação seja acompanhada de ações planejadas no sentido

de transformar informações em conhecimento.

Assim, pelo menos três componentes de um planejamento educacional conceitualmente sofisticado e socialmente produtivo são necessários, segundo Battes, Tapscott e Cob:

1. Elaboração de Cenários, ou ambientes interativos que situem a informação em contextos históricos, culturais, materiais e sociais específicos;
2. Planejamento de Atividades, através das quais se dá a exploração de informações localizadas em ambientes específicos, e seu uso na resolução de problemas;
3. Produção de Conceitos, ou seja, os conhecimentos resultantes da atividade dos indivíduos e grupos em ambientes especialmente estruturados.

Dessa forma, percebe-se pela pesquisa efetuada, a total satisfação do objetivo geral da presente pesquisa, ou seja, pode ser melhorado o processo de ensino-aprendizagem por meio de projetos educacionais de uso de novas tecnologias, notadamente aqueles voltados à Internet, poderão promover uma revisão profunda nas contradições até hoje inerentes à instituição escolar, no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem. E é exatamente, nesse contexto, que se insere o ambiente de aprendizagem colaborativa com o uso de agentes inteligentes, ou seja, por meio da criação de um software específico para o inter-relacionamento e integração de alunos e professores de uma escola, pode-se melhorar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando-se como base o uso da tecnologia e da telecomunicação, por meio do uso de computadores caseiros e de acesso à Internet.

Tapscott é enfático quanto à necessidade premente do uso da tecnologia no interior das escolas, principalmente, no que diz respeito ao uso do computador e da internet. O fluxo informacional advindo destes é de fundamental importância no complemento das disciplinas ministradas no interior das salas de aula.

Portanto, não se pode fugir à necessidade das crianças de conhecimento, e, na atual sociedade da informação, suscitada por Drucker, essas crianças não só necessitam de maior conhecimento, como de maior apoio no entendimento da gama de informações que recebem diariamente. Com o aumento do fluxo informacional, automaticamente ocorre um acréscimo na quantidade de dúvidas quanto ao conteúdo das informações, a complexidade da informação não passa apenas do receptor para transmissor, há necessidade de uma relação dos dados com a realidade vivenciada, ou seja, um processo de raciocínio lógico, o qual somente ocorrerá de forma eficaz e eficiente se houver um apoio pedagógico.

Durante as aulas, inevitavelmente, dúvidas ficarão nos alunos, esclarecimentos estes, que muitas vezes, são impossibilitados de serem dados pelos professores ou pelos familiares, tanto na escola como em casa, poderão ocorrer falhas na solução dos problemas informacionais gerados na criança. Razão esta que implica na existência de um mecanismo que estabeleça o fechamento dessa falha, em *real time*, num computador mais próximo.

Com o uso intenso e acentuado das novas tecnologias de informação através da Internet, existe uma rede que liga três conceitos fundamentais:

- a) **Conectividade:** Estabelecimento de conexões rápidas, flexíveis e confiáveis entre indivíduos, grupos e sociedades;
- b) **Colaboração:** Utilização das conexões com vistas à resolução conjunta de problemas e à produção colaborativa de novos conhecimentos;
- c) **Comunicação:** Construção de significados coletivos para os novos conhecimentos produzidos.

Como instrumento de mediação entre grupos e indivíduos, e na qualidade de artefato semiótico (Vygotsky, 1987), o computador (em rede) trará uma contribuição singular no estabelecimento deste espaço simbólico de ensino e aprendizagem que chamamos a Rede.

A fim de participar de forma significativa neste processo, o protótipo neste trabalho exposto, é uma forma de promover a construção de ambientes de alta interatividade, capazes de oferecer simulações, visualização e manipulação de objetos conceituais, além de prover ferramentas que permitam o registro, modelagem e análise de dados e informações em tempo real.

A relação entre o custo de implementação de um ambiente de aprendizagem colaborativa com o uso de agentes inteligentes, torna-se mínimo perante aos benefícios prognosticados pela ascensão do potencial intelectual, cognitivo e afetivo da criança. A aprendizagem além de se tornar mais eficiente, tende a se concretizar de forma mais coerente e linear, estabelecendo ligação entre conhecimento e realidade, transformando a experiência já adquirida em conhecimento e vice-versa.

Outro fator de relevância a ser considerado, é o fato de que a pesquisa de campo aponta para a eficiência e o auxílio que o protótipo poderá proporcionar aos professores e aos alunos. O que sugere a existência inequívoca de otimização, elevação da eficiência e eficácia do conteúdo apresentado em sala de aula pelos professores, os quais poderão ser complementados, posteriormente, com o acesso ao ambiente de aprendizagem colaborativa.

## **5.1 Recomendações Finais**

O presente estudo teve limitações no tocante à utilização do agente inteligente, o qual pode ser mais explorado em termos de potencialidade, ou seja, o agente virtual apresentado no presente protótipo demonstra apenas a ponta do iceberg do potencial a ser desenvolvido, o qual foi utilizado de forma inteligente. Podendo ser explorado mais a questão da inteligência artificial, a qual demandaria maior conectividade e interação com a criança. Limitação esta que teve como origem o tempo para desenvolvimento do software.

Recomenda-se portanto, a partir desse estudo, a necessidade enfática da utilização da inovação tecnológica no contexto educacional, visto ser de caráter unânime o auxílio advindo do uso de computadores na educação, conforme visualizado em toda a pesquisa bibliográfica.

Com o aumento do fluxo informacional, gerado pelo acesso à Internet, prevê-se um aumento na dificuldade da classe docente em sanar todas as dúvidas dos alunos, solução esta que pode ser facilmente definida pela criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa. Entretanto, tem que se ter em mente, que só o ambiente, não basta. Há necessidade de um apoio para que a criança saiba como entrar e o que fazer no interior do ambiente, razão pela qual, enfatiza-se a necessidade de um agente de inteligência artificial, o qual sanará as dúvidas passo a passo da criança.

## **5.2 Trabalhos Futuros**

Para estudos futuros, concernentes à cadeira de doutorado, anseio do próprio pesquisador, pretende-se utilizar um modelo de medição, controle e análise da existência de elevação do grau intelectual da criança, com o uso do ambiente de aprendizagem colaborativa com o agente de inteligência artificial, por meio de instrumento de pesquisa quantitativo e qualitativo com professores e alunos das séries do Ensino Fundamental.

Como tal grau de curso demanda maior tempo de pesquisa, será possível sanar as limitações identificadas neste estudo, buscando trazer à luz da ciência novas soluções e estratégias envolvendo a educação por meio de ambientes de aprendizagem colaborativa, utilizando-se agentes inteligentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLAVA, et. al. **Ciberespaço e formações abertas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
2. ANDRADE, Adja; JAQUES, Patrícia; VICARI, Rosa; BORDINI, Rafael; JUNG, João. A Computational Model of Distance Learning Based on Vygotsky's Socio-Cultural Approach. In: MABLE Workshop (Multi-Agent Based Learning Environments), International Conference on Artificial Intelligence on Education, 10., Antonio, Texas. **Proceedings**. Texas, 2001.
3. BAQUERO, B. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
4. BARROS, B. & VERDEJO, M. F. An approach to analyse collaboration when shared structured workspace are used for carrying out group learning processes. In: **Artificial Intelligence in Education**, 1999. Lemans. Lemans: 1999.
5. BATES, Tony. **Technology, open learning and distance education**. London: Routledge, 1995.
6. BELLONI, Maria Luiza. **Educação à distância**. São Paulo: Autores Associados, 1999.
7. CASTELLS, Manuel. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

8. CASTELFRANCHI, Cristiano; ROSIS, Fiorella de; FALCONE, Rino. Social Attitudes and Personalities in Agents. Anais... Socially Intelligent Agents. In: **AAAI FALL SYMPOSIUM**, 1997, Cambridge. Menlo Park: AAAI Press, 1997.
9. COBB, P.. **Learning from distributed theories of intelligence**. In: Pehkonen, E. (Ed.), Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Lahti: University of Helsinki, 1997.
10. CUNHA, Luiz Antônio; GÓES, Moacyr de. **O Golpe na Educação**. Coleção Brasil: os anos de autoritarismo, Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1985.
11. D' AMICO, C.; VICCARI, R. M.; ENGEL, P. M. Neural Networks Applied to Distributed Teaching and Learning Environments. **IV Simpósio Brasileiro de redes neurais**. Goiânia, 1997
12. DILLENBOURG, P.; BAKER, M.; BLAYE, A.; O'MALLEY, C. **The evolution of research on collaborative learning**. 1994. Disponível por WWW: <http://tecfa.unice.ch/tecfa/research/lhm/ESF-Chap5.text>.
13. DRUCKER, Peter. **Sociedade Pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1998.
14. ECO, U. **Tratado geral de semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1980. Originalmente chamado Trattato di semiotica generale, 1976.
15. FREIRE, P.. **Pedagogy of the oppressed**. New York: Continuum, 1990.
16. GATES, Bill. **A estrada do futuro**. São Paulo: Companhia das

Letras, 1995.

17. GIRAFFA, L.M.M; VICARI, R.M. Uma arquitetura de Tutor utilizando sistemas multiagentes: da modelagem a validação pedagógica. SBIE'99 – **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. November 23-25, 1999, Curitiba, PR.
18. GUTIERREZ, Francisco, PRIETO, Daniel. **A mediação pedagógica – educação à distância alternativa**. São Paulo: Papirus, 1994.
19. HANS, S. E; VICCARI, R. M.; SILVEIRA, R. A.; MULLER, C. O; MADEIRA, M. Ensino à Distância na Internet: Uma abordagem com Inteligência Artificial. V **Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional**. Itajaí, Santa Catarina. April 14-18, 2000.
20. HOLMBERG, B. **Status and Trends of Distance Education**, 2nd. Edition, Sector Publishing, Siveden, 1985
21. HUNT, W. Shared Understanding: Implications for Computer Supported Cooperative Work. URL: <http://www.dgp.utoronto.ca/people/WilliamHunt/qualifier.html>. May, 2000.
22. JUNG, João Luiz. **Concepção e Implementação de um Agente Semiótico como Parte de um Modelo Social de Aprendizagem a Distância**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
23. KUMAR, Vivekanandan Suresh. **Computer Supported Collaborative Learning: Issues for Research**. 1996. Disponível por WWW: <http://www.cs.usask.ca/grads/vsk719/academic/890/project2/project2.html>.

24. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 1995.
25. LAROCQUE, Daniel; FAUCON, Nathalie. **Me Myself and ... you? Collaborative Learning: Why Bother?** In: II Teaching in the Community Collages Online Conference - Trends and Issues in Online Instruction, 1997.
26. LEITE, J. C. **Modelos e Formalismos para a Engenharia Semiótica de Interfaces de Usuário**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) –Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.
27. MCCLEARY, L. E. **Aspectos de uma modalidade mediada por computador**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP. (Tese, Doutorado em Semiótica e Linguística Geral), 1996.
28. McLUHAN, Marshall. **Os Meios de Comunicação Como Extensões do Homem**. São Paulo: Cultrix, 1995.
29. MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas**. Em aberto – educação à distância, Brasília, v.16, n.70, abr./jun.1996.
30. MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na Educação. **Revista Ciência da Informação**, vol 26, n.2, maio-agosto, 1994.
31. MOURA, Manuel. **O pensamento de Paulo Freire: uma revolução**

na educação. Lisboa: Multinova, 1978.

32. NORMAN, D.. **The psychology of everyday things**. New York: Basic Books, 1988.

33. NUNES, I.B. Noções de educação a distância. **Revista Educação a Distância**, Brasília, n.4/5, p.7-25, dez.93-abr.94.

34. OTSUKA, J. L. **Fatores Determinantes na Efetividade de Ferramentas de Comunicação Mediada por Computador no Ensino à Distância**. Trabalho Individual, CPGCC/UFRGS, 1997.

35. PEA, R.. **Practices of distributed intelligence and designs for education**. In: G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions* (pp. 47-87). New York: Cambridge University Press, 1993.

36. PEIRCE, C. S. **Semiótica**. 3.ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2000.

37. PERRENOUD, Phillipe. **Novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

38. REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

39. RICHARDSON, Roberto et al.. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

40. SANTOS, Jair Ferreira dos. **O que é pós-moderno**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

41. SCRIVEN, M. **Evaluation thesaurus**. London: Sage, 1991.
42. SELLITZ, Wrightsman Cook. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. 2 ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1987.
43. SENAC – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. **História do Ensino à Distância**. Disponível em <http://senac.br/eadhistoria.html>. Jun/2001.
44. SENGE, Peter. **A Quinta disciplina**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1991.
45. SILVERMAN, Barry G. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). **Computers Education**. vol. 25, n. 3, pp. 81-91, 1995.
46. SOUZA, C. S. de. The Semiotic Engineering of User Interface Languages. **International Journal of Man-Machine Studies**, v.39, 1993, p.753-773.
47. SUCHMAN, L. **Plans and situated actions: The problem of human-machine communication**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
48. TEDESCO, P. **Mediating Meta-Cognitive Conflicts in a Collaborative Problem-Solving Situation**. abstract presented at the II HCT Workshop "Bridging the Gap", Brighton, October 2-3, 1998.
49. TAPSCOTT, Don. **Geração Digital. A Crescente e Irreversível Ascensão ad Geração Net**. São Paulo: Makron Books, 1999.

50. TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução ao estudo em ciências sociais: o estudo qualitativo em educação.** São Paulo: Atlas, 1997.
51. VALENTE, J. A. (org). **O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação.** Campinas, NIED-Unicamp, 1996.
52. VALENTE, J. A. (Org.) **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação.** 2ª edição. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998.
53. VALENTE, J. A. e ALMEIDA, F. J.. **Visão Analítica da Informática no Brasil: a Questão da Formação do Professor.** In: **Revista Brasileira de Informática na Educação, SBIE, nº 1, 1997.**
54. VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.
55. VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisas em administração.** São Paulo: Atlas S.A, 1997.
56. VICARI, R. M. The use of mental states in the construction of student model in ITS. SSGRR 2000 - **International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Science, and Education on the Internet.** L' Aquila, Italy. July 31-August 6, 2000.
57. VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo, SP: Martins Fontes, 1988.
58. VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

59. VYGOTSKY, L. . **Thinking and speech.** In R. Rieber & A. Carton (Eds.), **The collected works of L. S. Vygotsky (v. 1).** New York: Plenum Press, 1987.

60. WENGER, E.. **Toward a theory of cultural transparency: Elements of a social discourse of the visible and the invisible.** Tese de Doutorado. University of California at Irvine: Irvine, CA, 1991.

61. WOOLDRIDGE, M.; JENNINGS, N. **Intelligent Agents: Theory and Practice.** **Knowledge Engineering Review**, v.10, n.2, 1995, p.115-152.

62. ZENTGRAF, Maria Christina. **A Educação à Distância, a nova lei do ensino e o professor.** Curso de especialização em Educação a Distância, Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2000.

## **ANEXOS**



Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Dissertação de Mestrado

/ / 2002

Folha  
108/ 112

Orientando : **Maurício Pessoa Gebran**

## QUESTIONÁRIO

### Dados de Identificação

Iniciais do Nome: \_\_\_\_\_

Escolaridade: ensino médio ou equivalente ( ) cursos superior ( ) pós-graduação ( )

Esta cursando: \_\_\_\_\_

Obs.: se possui curso de graduação, especificar qual: \_\_\_\_\_

Série que leciona: \_\_\_\_\_

Site: [www.escolainterativa.com.br/conteudo/mauricio](http://www.escolainterativa.com.br/conteudo/mauricio)

A informática não veio somente para revolucionar a comunicação entre empresas ou países, mas sim, auxiliar o professor na efetivação de um processo de ensino-aprendizagem eficaz e efetivo, no qual se engendra a aprendizagem colaborativa (professor x aluno x software).

A internet é um fato e deve ser trabalhada, não como novidade e fonte inesgotável de informação, mas como ferramenta que pode potencializar a aprendizagem. A aprendizagem acontece quando o estudante manipula a informação, transformar e principalmente sociabiliza este conhecimento.

1 – Você possui computador em sua casa ?

( ) sim ( ) não

2 – Você possui acesso a internet ?

( ) sim ( ) não

3 - Você utiliza a internet como ferramenta pedagógica com seus alunos ?

( ) sim ( ) não



Orientando : **Maurício Pessoa Gebran**

Se sim, quantas vezes por semana ?

( ) uma vez ( ) duas vezes ( ) \_\_\_\_\_

Que atividade você mais trabalha com seus alunos no ambiente de internet ?

Justifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4 – Em sua opinião, o protótipo apresentado poderá ser um instrumento que:

- ( ) Aumenta o trabalho do professor;
- ( ) Auxilia o trabalho do professor;
- ( ) Motiva os alunos;
- ( ) Mais uma meio de comunicação dos alunos com o professor;

5 – Seus alunos utilizam a internet para: ( Pode ser marcada mais de um opção )

- ( ) – Entretenimento;
- ( ) – Bate Papo;
- ( ) – Mandar e-mail;
- ( ) – Pesquisa para trabalhos;
- ( ) – Não Utilizam



Orientando : **Maurício Pessoa Gebran**

6 – Você utilizaria esta ferramenta de aprendizagem colaborativa no processo de aprendizagem ?

( ) sim ( ) não

Justifique : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 – Na sua opinião, os seus alunos teriam facilidade para usar esta ferramenta ?

( ) sim ( ) não

Justifique : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8 – Quanto aos recursos apresentados, relacione os recursos apresentados em ordem de importância, quanto à utilidade no processo de aprendizagem. ( 1 – muito importante, 2 – importante, 3 – razoável, 4 – pouco importante, 5 – insignificante )

( ) – Chat

( ) – Caixa surpresa ( Edital )

( ) – Pesquisa

( ) – Estou nessa

( ) – Opinião



Orientando : **Maurício Pessoa Gebran**

9 – Quanto aos recursos apresentados relacione o que seu aluno utilizaria com maior frequência. ( 1 – muito importante, 2 – importante, 3 – razoável, 4 – pouco importante, 5 – insignificante )

( ) – Chat

( ) – Caixa surpresa ( Edital )

( ) – Pesquisa

( ) – Estou nessa

( ) – Opinião

10 – Comentários ou sugestões para implementação desta ferramenta proposta:

---

---

---

---

---

---

---

**Obrigado pela sua colaboração.**

Caso deseje fazer algum comentário ou mais alguma colaboração a este questionário utilize o verso desta folha.