



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

Edelclayton Ribeiro

**SUPORTE TÉCNICO A DISTÂNCIA ÀS ESCOLAS DA REDE  
PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÀ**

Florianópolis

2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

**SUPORTE TÉCNICO A DISTÂNCIA ÀS ESCOLAS DA REDE  
PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação de Mestrado

Edelclayton Ribeiro

Florianópolis (SC), 2003

EDELCLAYTON RIBEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**SUPORTE TÉCNICO A DISTÂNCIA ÀS ESCOLAS DA REDE  
PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ**

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

Orientador Prof. Dr. Alejandro Rodriguez Martins

Florianópolis (SC), 2003

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	iv
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	v
<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 OBJETIVO DO TRABALHO.....	5
1.2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	6
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	6
<b>2. O ENSINO A DISTÂNCIA E O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS</b> .....	8
2.1 A AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO E A INTERNET.....	15
2.2 CONHECENDO A INTERNET.....	18
2.3 O COMPUTADOR.....	22
2.4 AMBIENTES INTERATIVOS.....	34
2.5 INTERATIVIDADE.....	35
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	43
3.1 PERGUNTAS DA PESQUISA.....	43
3.2 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA DE TERMOS.....	44
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	45
3.4 OBJETO DE ESTUDO E ELEMENTOS DE ANÁLISE.....	46
3.5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	47
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS</b> .....	49
4.1 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO.....	49
4.2 ANÁLISE DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS	

INSTALADAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO	
ESTADO DO PARANÁ.....	54
4.3 AÇÕES A SEREM EFETIVADAS PELA PROPOSTA.....	56
4.3.1 Estrutura mínima para o fornecimento de Suporte Técnico em	
Informática às escolas.....	56
4.3.2 Treinamento aos professores que formarão a equipe de	
estrutura técnica.....	58
4.3.3 Eventos e atividades ligados à prevenção de problemas de	
ordem técnica.....	58
4.3.4 Condições de prestação de suporte técnico "on-line".....	59
4.4 PROCEDIMENTOS PARA SUPORTE E ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS	
ESTADUAIS E NÚCLEOS DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL.....	59
4.4.1 Estratégias de suporte e manutenção.....	60
4.4.2 Meios de Suporte.....	62
4.4.3 Necessidades para o atendimento da proposta.....	64
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Resumo dos Colégios Visitados .....	55
---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Ocorrência de Problemas nas Escolas .....	53
---	----

## RESUMO

O presente estudo caracterizado nessa dissertação de mestrado, tem como sua principal contribuição, identificar uma metodologia de trabalho dentro da educação baseada na utilização das novas tecnologias de comunicação e de tratamento de informações disponíveis para todos. Tem também como foco, estabelecer novos referenciais a toda comunidade escolar de nosso país no que diz respeito à utilização de novas tecnologias em benefício da educação – processo de ensino e aprendizagem, e de apoio técnico ou pedagógico à distância, e dessa forma contribuir para a mudança de cultura que hoje está baseada principalmente, no conceito de educação e apoio técnico e pedagógico presencial.

Sabemos que as tecnologias de informação e comunicação tem cada vez mais alterado a forma de se trabalhar em quase todas as áreas da sociedade. A educação é uma dessas atividades que já vem se utilizando de algumas dessas tecnologias, e que pode se beneficiar ainda mais delas (tecnologias) diante do potencial considerável que apresentam.

Sendo mais objetivo, trata-se de uma estratégia que venha a permitir a geração de suporte técnico e pedagógico a uma comunidade que trabalha com educação e necessita estar sendo apoiada nos aspectos que não são de sua responsabilidade diretamente, mas podem vir a prejudicar de forma contundente o seu trabalho. A referida comunidade são as Escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, que hoje dispõe de um parque computacional significativo que gira em torno de 11.000 microcomputadores e que são utilizados no aprendizado do aluno por diversos professores em suas disciplinas, a fim de proporcionar a este mais uma forma positiva de aprendizado utilizando-se dos recursos que a informática e os serviços de comunicação podem propiciar.



Entendendo que essa é uma das formas de podermos melhorar e potencializar algumas das atividades desenvolvidas dentro da educação, é que apresento a referida proposta.

## **CAPÍTULO I**

Neste capítulo será apresentado o problema de pesquisa, o objetivo geral, a justificativa, bem como a organização deste estudo.

### **1 INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação tem cada vez mais modificado a sociedade em quase todas as áreas. O campo educacional não é uma exceção, muito pelo contrário. Trata-se de uma área em que essas tecnologias apresentam um potencial considerável.

Na Educação, a Informática é vista como uma nova e promissora área a ser explorada e com grande potencial para ajudar nas mudanças dos sistemas educacionais. Daí a importância de que se reveste a preparação de profissionais no domínio dessas tecnologias, para que se tornem capazes de pensar e de participar ativamente desse processo de mudança. Particularmente em um país de dimensão continental como o Brasil, onde a heterogeneidade está presente, torna-se imprescindível à formação de recursos humanos que possam contribuir para a solução dos vários problemas do sistema educacional. Não se pode deixar de reconhecer que nesse panorama a utilização dos meios tecnológicos é essencial.

Essa formação, contudo, não pode ser encarada de forma padronizada e homogênea, já que envolve profissionais em diversos níveis e estágios de conhecimentos e experiências. É preciso ficar claro que, as propostas de formação devem ser específicas e atender aos interesses da clientela alvo. O fato de que diversas propostas de capacitação executadas por instâncias governamentais não alcançaram bons resultados deve-se muitas vezes, entre outros fatores, ao formato estandardizado com que foram formuladas e implementadas.

Formar profissionais de Educação na área de Informática para atuar nas escolas faz parte, atualmente, da agenda do governo, das universidades, das secretarias de Educação e de determinados segmentos do setor privado. Essa formação vem ocorrendo em formas e níveis diferenciados, dentre os quais se destacam: na graduação, na pós-graduação lato e stricto sensu, na capacitação em serviço por meio de atividades presenciais e através do ensino a distância.

Apesar do ensino à distância não ser um tópico novo, ele vem ganhando uma maior atenção por parte da comunidade acadêmica. Este fato pode ser constatado pela crescente divulgação de programas de ensino à distância no Brasil e no mundo. Segundo o catálogo de 1998 da Organização Peterson's (1997), apenas nos Estados Unidos existem mais de 700 instituições oferecendo cursos à distância. É importante notar que outra versão deste mesmo catálogo listava menos de 100 instituições em 1994.

O surgimento de novas tecnologias de treinamento e educação, somadas aos requisitos de aprendizagem exigidos pela dinâmica da sociedade atual, fazem do ensino à distância uma real necessidade. O ponto principal é a possibilidade de expandir a sala de aula para um universo maior, permitindo educar pessoas em qualquer lugar e a qualquer hora. No entanto, Bork (1997) indica que um dos principais problemas com o aprendizado, incluindo-se aqui o ensino à distância, é a tendência em se confundir informação com aprendizado.

Textos e leituras são primeiramente fontes de informação, em lugar de mídias de aprendizado. Além disso, a falta de interatividade existente entre os usuários do programa de ensino à distância inviabiliza a colaboração, discussão e integração entre eles, comprometendo o processo de aprendizado como um todo. Assim sendo, é clara a necessidade de novas soluções que permitam realmente um ensino à distância.

Este estudo propõe a implantação de uma infra-estrutura técnica pedagógica que permita treinar profissionais da educação em níveis mais avançados de

informática, de forma a permitir que os mesmos solucionem problemas técnicos de menor complexidade no seu próprio contexto educacional.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, a comunicação faz parte do contexto educação, ponto fundamental na formação a que todo cidadão tem direito para enfrentar a vida adulta com mais segurança. Partindo dessa concepção o treinamento é entendido como forma de educação contínua.

A educação é desenvolvida de várias formas e maneiras, dentre elas destaca-se o ensino à distância. Para que o Ensino à Distância possa existir, deve-se pensar em como será formado o ambiente, a interface de aula virtual. O ensino à distância pode incorporar várias tecnologias diferentes, as quais podem variar desde uma correspondência comum até os mais elaborados programas de computador e meios de transmissão. Entretanto, uma das questões mais difíceis é definir quais tecnologias farão parte do ambiente a ser criado e qual a metodologia a ser empregada na integração destas.

No planejamento de um ambiente virtual, seja quais forem as tecnologias envolvidas, deve ser considerado um ambiente que garanta as características de um sistema colaborativo, onde os profissionais possam interagir na discussão de idéias e aprender por experiência.

A origem do estudo partiu da análise da realidade de que cerca de 1.000 escolas públicas do Estado do Paraná receberam equipamentos de informática e software até o ano de 1999. Ao todo, algo em torno de 10.000 computadores estão foram instalados, dos quais 9.000 mil já estão em funcionamento, sendo 7.500 computadores provenientes do PROEM – Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio e 1.500 do PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação. Os benefícios forão estendidos a aproximadamente 800.000 mil pessoas direta e indiretamente, considerando que os laboratórios de informática instalados nas escolas estão abertos à comunidade escolar.

Por essas razões, qualquer proposta de introdução dos computadores no contexto escolar deve considerar, em primeiro lugar, a importância e necessidade de os professores experimentarem o processo de conhecimento desse novo instrumento didático, cuja característica fundamental é a de proporcionar a construção de novas formas de ensinar-aprender. E a palavra processo já diz tudo: treinar professores nas técnicas de utilização de hardware e software não implica a introdução e manutenção eficazes dos computadores nas atividades didático-pedagógicas desses professores. Sem experimentar o processo de descoberta dos recursos da informática - isto é, sem a descoberta do significado da introdução dos computadores em suas atividades pedagógicas e sem um respaldo teórico-técnico relativo a essa utilização - torna-se impossível à construção desses novos modos de ensinar-aprender.

Mais especificamente fala-se de uma estratégia que permita a geração de suporte técnico e pedagógico a uma comunidade que trabalha com educação e necessita estar sendo apoiada nos aspectos que não são de sua responsabilidade diretamente, mas podem vir a prejudicar de forma contundente o seu trabalho. Essa comunidade são as Escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, que hoje dispõe de um parque computacional significativo que gira em torno de 11.000 microcomputadores e que são utilizados no aprendizado do aluno por diversos professores em suas disciplinas, a fim de proporcionar a este mais uma forma positiva de aprendizado utilizando-se dos recursos que a informática e os serviços de comunicação podem propiciar.

O suporte tanto técnico quanto pedagógico às escolas públicas, se fazem necessários diante da magnitude e importância da educação em nossas vidas, tendo como consequência da não efetivação desse suporte, além da perda do investimento em equipamento que usado de forma inadequada ou improdutiva acaba por ter efeito contrário gerando custos adicionais e depreciação acelerada desses equipamentos, mas a principal consequência nesse caso é o comprometimento da qualidade do serviço da escola que é ensinar, orientar, qualificar e contribuir para a criação, formação e crescimento dos cidadãos.

## 1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

### GERAL:

O objetivo geral deste estudo, visa estabelecer novos referenciais a toda comunidade escolar de nosso país no que diz respeito à utilização de novas tecnologias em benefício da educação – processo de ensino e aprendizagem, e de apoio técnico ou pedagógico à distância, e dessa forma contribuir para a mudança de cultura que hoje está baseada principalmente, no conceito de educação e apoio técnico e pedagógico presencial.

A estratégia utilizada para ilustrar a utilização dessas novas tecnologias em prol da educação, é a implantação de uma infra-estrutura técnica pedagógica que permita treinar profissionais da educação em níveis mais avançados de informática, de forma a permitir que os mesmos solucionem problemas técnicos de menor complexidade no seu próprio contexto educacional. A questão não é o desenvolvimento de uma aplicação de ensino à distância, mas a elaboração de um ambiente que possa ser utilizado como uma ferramenta de apoio durante o processo de aprendizado.

### **ANALISAR AS ESTRUTURAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS INSTALADAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ.**

- Criar uma estrutura mínima para fornecer suporte técnico em informática às escolas;
- Dar treinamento aos professores que formarão a equipe de estrutura técnica;
- Desenvolver eventos e atividades ligados à prevenção de problemas de ordem técnica;
- Viabilizar condições de prestação de suporte técnico "on-line".

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A proposta deste estudo é desenvolver a implantação de uma infra-estrutura de comunicação que permita gerar suporte técnico e pedagógico à distância às escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná.

Uma grande diversidade de problemas técnicos são passíveis de ocorrer com equipamentos de informática. Trabalhos preventivos e capacitação dos usuários são aspectos necessários para diminuir a incidência dos problemas, e através do **acompanhamento** constante dessa incidência se tornará possível prever problemas e direcionar ações para preveni-los.

Com uma estrutura de suporte técnico em níveis de especialização se torna possível criar mecanismos de atendimento às escolas, através dos próprios profissionais usuários atuantes no contexto escolar, dos Núcleos de Informática na Educação – NTE, e de uma equipe técnica global especializada.

Se a proposta é transformar a fim de melhorar, não se deve pensar apenas no processo de ensino sozinho, mas sim em todos os aspectos envolvidos para essa melhoria. A necessidade de disponibilização de uma Infra-estrutura adequada de comunicação, permite gerar à distância um suporte técnico à aqueles que fazem uso das ferramentas da tecnologia no âmbito escolar. A viabilização dessa Infra-estrutura é fator determinante para a melhoria da qualidade do ensino e irá contribuir sobremaneira para o atendimento da principal função da escola que é formar um cidadão capaz para a sociedade.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Levando-se em conta o problema de pesquisa do trabalho e o objetivo estabelecido, o estudo foi dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se um entendimento geral da relevância da proposta do presente

estudo, definindo-se o problema de pesquisa, a justificativa, o objetivo geral, a justificativa e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo contém inicialmente, o ensino a distância e o uso das novas tecnologias; seguindo-se da aquisição do conhecimento; a Internet; o computador; os ambientes interativos e a interatividade.

O capítulo terceiro apresenta a metodologia da pesquisa aplicada no estudo, inicialmente através da pergunta da pesquisa, seguindo-se com a definição constitutiva e operacional de termos e variáveis, o delineamento da pesquisa, a coleta e análise dos dados, o tratamento dos dados e as limitações da pesquisa.

No capítulo quatro faz-se a apresentação do processo de implementação dos laboratórios de informática das escolas contempladas pelo programa - PROINFO, em seguida apresenta-se à análise das estruturas físicas e tecnológicas instaladas nas Escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná; seguindo-se das ações a serem efetivas pela proposta e os procedimentos para suporte e atendimento às escolas estaduais e núcleos de tecnologia educacional.



## **CAPÍTULO II**

### **2. O ENSINO A DISTÂNCIA E O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS**

Este capítulo está dividido em seis seções e suas respectivas subdivisões. Inicialmente foi abordado o ensino a distância e o uso das novas tecnologias; seguindo-se da aquisição do conhecimento; a Internet; o computador; os ambientes interativos e a interatividade.

Se há ainda alguma revolução em curso na sociedade contemporânea, essa é, sem dúvida, uma revolução cognitiva. No núcleo desse processo está a impactante erupção de novas tecnologias mediadoras de conhecimento e informação. Os desdobramentos das transformações tecnológicas, sobretudo as informacionais, são percebidos através da aceleração e da instantaneidade com que as novas tecnologias imprimem na percepção do espaço e do tempo, inscrevendo no tecido social novas formas de deslocamento e apreensão de informações.

Nesse sentido, o ser humano diante do estabelecimento de uma (re) leitura do significado do conhecimento, com mudanças profundas no estatuto do paradigma moderno de ciência que, estruturado no estatuto da verdade-realidade, conferia autoridade às instituições de ensino.

A sensibilização da educação frente às transformações evidenciadas atualmente revela uma incapacidade de pensar a complexidade dessas transformações dentro de instituições totalizadas pelo paradigma moderno de ciência. Existe, portanto, uma constatação de que a velocidade das mudanças sociais não pode ser acompanhada pela educação tal como está estruturada.

É hora de problematizar, portanto, o deslocamento da escola como espaço privilegiado do saber e aprendizagem frente às novas percepções da "realidade", noutras palavras, o lugar da educação frente à crise do conhecimento *modern*.

A história da educação revela diversas crises e transformações sofridas pela instituição de ensino moderna, mas revela também que essas transformações não tiraram da escola o estatuto do espaço do saber, o lugar informativo, a centralização do conhecimento e, portanto, a sua autoridade social.

Para LEVY (1998, p.52) a Internet é uma tecnologia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos.

RIPPER (1996, p.110) salienta que ensinar utilizando a Internet exige uma forte dose de atenção do professor. Diante de tantas possibilidades de busca, a própria navegação se torna mais sedutora do que o necessário trabalho de interpretação. Os alunos tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis, de endereços dentro de outros endereços, de imagens e textos que se sucedem ininterruptamente. Tendem a acumular muitos textos, lugares, idéias, que ficam gravados, impressos, anotados. Colocam os dados em seqüência mais do que em confronto. Copiam os endereços, os artigos uns lado a lado com outros, sem a devida triagem, mas mesmo assim, os alunos desenvolvem a aprendizagem cooperativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados. A interação bem sucedida aumenta a aprendizagem.

DEUTOUZOS (1998, p.19) salienta que a aquisição da informação, dos dados dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor – o papel principal – é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los. No entanto, o aprender depende do aluno, de que ele esteja pronto, maduro, para incorporar a real significação que essa informação tem para ele, para incorporá-la vivencialmente, emocionalmente. Enquanto a informação

não fizer parte do contexto pessoal – intelectual e emocional – não se tornará verdadeiramente significativa, não será aprendida verdadeiramente.

Segundo MORAN (1998, p.86) a maior parte dos projetos na Internet confirma a riqueza de interações que surgem, os contatos virtuais, as amizades, as trocas constantes com outros colegas, tanto por parte de professores como dos alunos. Os contatos virtuais se transformam, quando é possível, em presenciais. A comunicação afetiva, a criação de amigos em diferentes países se transforma em um grande resultado individual e coletivo, isto porquê o professor pode criar uma página pessoal na Internet, como espaço virtual de encontro e divulgação, um lugar de referência para cada matéria e para cada aluno. Essa página pode ampliar o alcance do trabalho do professor, de divulgação de suas idéias e propostas, de contato com pessoas fora da universidade ou escola. Num primeiro momento a página pessoal é importante como referência virtual, como ponto de encontro permanente entre ele e os alunos. A página pode ser aberta a qualquer pessoa ou só para os alunos, dependerá de cada situação. O importante é que professor e alunos tenham um espaço, além do presencial, de encontro e visibilização virtual.

O professor, tendo uma visão pedagógica inovadora, aberta, que pressupõe a participação dos alunos, pode utilizar algumas ferramentas simples da Internet para melhorar a interação presencial-virtual entre todos.

Em relação à Internet, o professor deve procurar que os alunos dominem as ferramentas da WEB, que aprendam a navegar e que todos tenham seu endereço eletrônico (e-mail). Com os *e-mails* de todos podem criar uma lista interna de cada turma ou um fórum. A lista eletrônica interna ajuda a criar uma conexão virtual permanente entre o professor e os alunos, a levar informações importantes para o grupo, orientação bibliográfica, de pesquisa, a dirimir dúvidas, a trocarmos sugestões, envio de textos, de trabalhos.

A lista eletrônica é um novo campo de interação que se acrescenta ao que começa na sala de aula, no contato físico e que depende dele. Se houver

interação real na sala, a lista acrescenta uma nova dimensão, mais rica. Se no presencial houver pouca interação, provavelmente também não a haverá no virtual.

Segundo MORAN (1998, p.62) pode-se transformar uma parte das aulas em processos contínuos de informação, comunicação e de pesquisa, onde vai sendo construído o conhecimento equilibrando o individual e o grupal, entre o professor-coordenador-facilitador e os alunos-participantes ativos. Aulas-informação, onde o professor mostra alguns cenários, algumas sínteses, o estado da arte, as coordenadas de uma questão ou tema.

Aulas-pesquisa, onde professores e alunos procuram novas informações, a cerca de um problema, desenvolver uma experiência, avançar em um campo que não se conhece. O professor motiva, incentiva, dá os primeiros passos para sensibilizar o aluno para o valor do que vai-se fazer, para a importância da participação do aluno neste processo. Aluno motivado e com participação ativa avança mais, facilita todo o trabalho. O papel do professor agora é o de gerenciador do processo de aprendizagem, é o coordenador de todo o andamento, do ritmo adequado, o gestor das diferenças e das convergências.

Na visão de MORAN (1998, p.64):

O professor deve procura ajudar a contextualizar, a ampliar o universo alcançado pelos alunos, a problematizar, a descobrir novos significados no conjunto das informações trazidas. Esse caminho de ida e volta, onde todos se envolvem, participam - na sala de aula, na lista eletrônica e na *home page* - é fascinante, criativo, cheio de novidades e de avanços. O conhecimento que é elaborado a partir da própria experiência se torna muito mais forte e definitivo entre professores e alunos.

A Internet favorece a construção cooperativa, o trabalho conjunto entre professores e alunos, próximos física ou virtualmente. Podemos participar de uma pesquisa em tempo real, de um projeto entre vários grupos, de uma investigação sobre um problema de atualidade.

Para MORAN (1990, p.78) uma das formas mais interessantes de trabalhar hoje colaborativamente é criar uma página dos alunos, como um espaço virtual de referência, onde vamos construindo e colocando o que acontece de mais importante no curso, os textos, os endereços, as análises, as pesquisas. Pode ser um site provisório, interno, sem divulgação, que eventualmente poderá ser colocado à disposição do público externo. Pode ser também um conjunto de sites individuais ou de pequenos grupos que se visibilizam quando os alunos acharem conveniente. Não deve ser obrigatória a criação da página, mas incentivar a que todos participem e a construam. O formato, colocação e atualização pode ficar a cargo de um pequeno grupo de alunos.

O importante é combinar o que podemos fazer melhor em sala de aula: conhecer-se, motivar-se, reencontrar-se, enfatiza MORAN (1999, p.32) com o que pode-se fazer à distância pela lista - comunicar-nos quando for necessário e também acessar aos materiais construídos em conjunto na *home page*, na hora em que cada um achar conveniente.

Neste processo dinâmico de aprender pesquisando, deve-se utilizar todos os recursos, todas as técnicas possíveis por cada professor, por cada instituição, por cada classe: integrar as dinâmicas tradicionais com as inovadoras, a escrita com o audiovisual, o texto seqüencial com o hipertexto, o encontro presencial com o virtual.

Com o uso de novas tecnologias muda a relação de espaço, tempo e comunicação com os alunos. O espaço de trocas aumenta da sala de aula para o virtual. O tempo de enviar ou receber informações se amplia para qualquer dia da semana. O processo de comunicação se dá na sala de aula, na *internet*, no *e-mail*, no *chat*. É um papel que combina alguns momentos do professor convencional - às vezes é importante dar uma bela aula expositiva - com mais momentos de gerente de pesquisa, de estimulador de busca, de coordenador dos resultados. É um papel de animação e coordenação muito mais flexível e constante, que exige muita atenção, sensibilidade, intuição (radar ligado) e domínio tecnológico.

Segundo MORAN *et all* (2000, p.62) com a Internet os processos de comunicação tendem a ser mais participativos. A relação professor-aluno mais aberta, interativa. Há uma integração profunda entre a sociedade e a escola, entre a aprendizagem e a vida. Os cursos são híbridos no estilo, presença, tecnologias, requisitos. Existem muito mais flexibilidade em todos os sentidos. Uma parte das matérias é predominantemente presencial e outra predominantemente virtual. O importante é aprender e não impor um padrão único de ensinar.

Com o aumento da velocidade e de largura de banda, ver-se e ouvir-se à distância é corriqueiro. O professor pode dar uma parte das aulas da sua sala e ser visto pelos alunos onde eles estiverem. Em uma parte da tela do aluno aparece a imagem do professor, ao lado um resumo do que está falando. O aluno pode fazer perguntas no modo *chat* ou sendo visto, com autorização do professor, por este e pelos colegas. Essas aulas ficam gravadas e os alunos podem acessá-las *off line*, quando acharem conveniente.

Haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e o audiovisual. Não precisa-se abandonar as formas já conhecidas pelas tecnologias telemáticas, só porque estão na moda. Integrar-se as tecnologias novas e as já conhecidas. As utilizaremos como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente. Através da Internet existe uma mobilidade constante de grupos de pesquisa, de professores participantes em dados momentos, professores da mesma instituição e de outras.

Pode-se ensinar a aprender com programas que incluem o melhor da educação presencial com as novas formas de comunicação virtual, há momentos em que vale a pena encontrar-se fisicamente, no começo e no final de um assunto ou de um curso. Há outros em que aprende-se mais estando cada um no seu espaço habitual, mas conectados com os demais colegas e professores, para intercâmbio constante, tornando real o conceito de educação permanente.

Referindo-se ao equilíbrio que deve se ter entre o presencial e o virtual, MORAN *et all* (2000, p.101), ressaltam que:

Se temos dificuldades no ensino presencial, não as resolveremos com o virtual. Se olhando-nos, estando juntos temos problemas sérios não resolvidos no processo de ensino-aprendizagem, não será espalhando-nos e conectando-nos que vamos solucioná-los automaticamente. Podemos tentar a síntese dos dois modos de comunicação: o presencial e o virtual, valorizando o melhor de cada um deles. Aproveitar o melhor dos dois modos de estar. Estar juntos fisicamente é importante em dados momentos fortes: conhecer-nos, criar elos, confiança, afeto. Conectados, para realizar trocas mais rápidas, cômodas e práticas. Realizar atividades que fazemos melhor no presencial: comunidades, criar grupos afins (por algum critério específico). Definir objetivos, conteúdos, formas de pesquisa de temas novos, de cursos novos. Traçar cenários, passar as informações iniciais necessárias para situar-nos diante de um novo assunto ou questão a ser pesquisada. A comunicação virtual permite interações espaço-temporais mais livres; a adaptação a ritmos diferentes dos alunos; novos contatos com pessoas semelhantes, fisicamente distantes; maior liberdade de expressão à distancia. Certas formas de comunicação as conseguirmos fazer melhor a distancia, por dificuldades culturais e educacionais de abrir-nos no presencial.

MORAN *et all* (2000, p.152) salientam que a educação à distância encontra-se em fase de transição. Muitas organizações estão limitando-se a transpor para o virtual adaptações do ensino presencial (aula multiplicada ou disponibilizada). Há um predomínio de interação virtual fria (formulários, rotinas, provas, *e-mail*) e alguma interação *on line*. Começamos a passar dos modelos predominantemente individuais para os grupais. A educação à distância mudará radicalmente de concepção, de individualista para mais grupal, de utilização predominantemente isolada para utilização participativa, em grupos. Das mídias unidirecionais, como o jornal, a televisão e o rádio, caminhamos para mídias mais interativas. Da comunicação *off line* evoluímos para um "mix" de comunicação *off* e *on line* (em tempo real).

A educação à distância não é só um "fast food" onde o aluno vai lá e se serve de algo pronto. Educação à distância é ajudar os participantes a que equilibrem as necessidades e habilidades pessoais com a participação em grupos - presenciais e virtuais - onde avançar-se rapidamente, trocamos experiências, dúvidas e

resultados. Uma parte dos cursos à distância deve ser feita de forma presencial ou virtual-presencial, períodos de pesquisa mais individual com outros de pesquisa e comunicação conjunta.

Em síntese a Internet está caminhando para ser audiovisual, para transmissão em tempo real de som e imagem (*technology streaming*). Cada vez será mais fácil fazer integrações mais profundas entre TV e WEB. Enquanto assiste a dado programa, o telespectador começa a poder acessar simultaneamente as informações que achar interessantes sobre o programa, acessando o site da programadora na Internet ou outros bancos de dados.

As possibilidades educacionais que se abrem são fantásticas. Com o alargamento da banda de transmissão como acontece na TV a cabo, torna-se mais fácil ver e ouvir à distância, as imagens são mais nítidas e o áudio de melhor qualidade. Muitos cursos podem ser realizados à distância com som e imagem, tem-se aulas à distância com possibilidade de interação *on-line* e aulas presenciais com interação à distância. O ensino pode ser um "mix" de tecnologias com momentos presenciais, outros de ensino *on-line*, adaptação ao ritmo pessoal, mais interação grupal, avaliação mais personalizada (com níveis diferenciados de visão pedagógica).

O processo é mais lento do que se espera. As mudanças ocorrem aos poucos, tanto no presencial quanto no ensino à distância. Há uma grande desigualdade econômica, de acesso, de maturidade, de motivação das pessoas. Alguns estão prontos para a mudança, outros muitos não. É difícil mudar padrões adquiridos (gerenciais e atitudinais) das organizações, governos, dos profissionais e da sociedade.

Ensinar com as novas mídias é uma revolução, muda significativamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguir-se-a dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que



pode ajudar a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e aprender.

## 2.1 A AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO E A INTERNET

**EDUCAR É COLABORAR PARA QUE PROFESSORES E ALUNOS - NAS ESCOLAS E ORGANIZAÇÕES - TRANSFORMEM SUAS VIDAS EM PROCESSOS PERMANENTES DE APRENDIZAGEM. É AJUDAR OS ALUNOS NA CONSTRUÇÃO DA SUA IDENTIDADE, DO SEU CAMINHO PESSOAL E PROFISSIONAL - DO SEU PROJETO DE VIDA, NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DE COMPREENSÃO, EMOÇÃO E COMUNICAÇÃO QUE LHE PERMITAM ENCONTRAR SEUS ESPAÇOS PESSOAIS, SOCIAIS E PROFISSIONAIS E TORNAR-SE CIDADÃOS REALIZADOS E PRODUTIVOS.**

Na sociedade da informação todos estão reaprendendo a conhecer, a comunicar-se, a ensinar e a aprender; a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social.

LIPMAN (1992, p.22) enfatiza que, uma mudança qualitativa no processo de aquisição do conhecimento acontece quando consegue-se integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais, o que faz com que o professor tenha um grande leque de opções metodológicas, de possibilidades de organizar sua comunicação com os alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos, presencial e virtualmente, de avaliá-los.

**PARA LEVY (1993, P.48) CADA DOCENTE PODE ENCONTRAR SUA FORMA MAIS ADEQUADA DE INTEGRAR AS VÁRIAS TECNOLOGIAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS. MAS TAMBÉM É IMPORTANTE QUE AMPLIE, QUE APRENDA A DOMINAR AS FORMAS DE COMUNICAÇÃO**

**INTERPESSOAL/GRUPAL E AS DE COMUNICAÇÃO  
AUDIOVISUAL/TELEMÁTICA. NÃO SE TRATA DE DAR RECEITAS, PORQUE  
AS SITUAÇÕES SÃO MUITO DIVERSIFICADAS. É IMPORTANTE QUE CADA  
DOCENTE ENCONTRE O QUE LHE AJUDA MAIS A SENTIR-SE BEM, A  
COMUNICAR-SE BEM, ENSINAR BEM, AJUDAR OS ALUNOS A QUE  
APRENDAM MELHOR. É IMPORTANTE DIVERSIFICAR AS FORMAS DE DAR  
AULA, DE REALIZAR ATIVIDADES, DE AVALIAR.**

Segundo PAPERT (1994, p.9) com as novas tecnologias pode-se modificar mais facilmente a aquisição do conhecimento, tanto nos cursos presenciais, como nos à distância. São muitos os caminhos, que dependerão da situação concreta em que o professor se encontrar: número de alunos, tecnologias disponíveis, duração das aulas, quantidade total de aulas que o professor dá por semana, apoio institucional. Alguns parecem ser atualmente, mais viáveis e produtivos.

No começo deve-se procurar estabelecer uma relação empática com os alunos, procurando conhecê-los, fazendo um mapeamento dos seus interesses, formação e perspectivas futuras. A preocupação com os alunos, a forma de relacionar-nos com eles é fundamental para o sucesso pedagógico. Os alunos captam se o professor gosta de ensinar e principalmente se gosta deles e isso facilita a sua prontidão para aprender.

Segundo COOL (1994, p.39) vale a pena descobrir as competências dos alunos que temos em cada classe, que contribuições podem dar ao nosso curso. Não vamos impor um projeto fechado de curso, mas um programa com as grandes diretrizes delineadas e onde vamos construindo caminhos de aprendizagem em cada etapa, estando atentos - professor e alunos - para avançar da forma mais rica possível em cada momento.

É importante mostrar aos alunos o que vão ganhar ao longo do semestre, por que vale a pena estarem juntos. Procurar motivá-los para aprender, para avançar, para a importância da sua participação, para o processo de aula-pesquisa e para as tecnologias que irão ser utilizadas, entre elas a Internet.

Para GARDNER (1994, p.56) uma nova maneira de produzir conhecimento vem se instalando. O computador coloca a possibilidade de aprender-fazendo. A simulação surge, logo, como uma potencial prática de ensino. A dimensão lúdica ganha cada vez mais espaço. O educando assume uma postura ativa, interage, dialoga e, sobretudo, vê-se diante do desafio de selecionar informações e atribuir-lhes significados através da Internet.

Pensar sobre a educação contemporânea é revelar um tempo-espaço, onde o saber não mais se centraliza nas instituições de ensino. Falar sobre este tempo, é revelar mais do que problemas, é também vislumbrar um novo tempo que coabita o hoje, um tempo que não corre retilíneo, como pretendiam os iluministas, mas que antes se expande.

O modelo que fundamentou a escola moderna tornou-se refractário frente às novas formas de conhecimento e percepção do mundo, fazendo com que as sociedades contemporâneas vivam uma transformação acelerada de sua percepção de espaço-tempo. Não vive-se mais o tempo das horas e minutos, como décadas do século passado. Não vive-se mais uma época que promete um futuro, como propunham as utopias há pouco fragilizadas. Vive-se uma época do presente, uma época da velocidade, de diminuir o espaço e subordiná-lo ao tempo. Uma época da informação, da imagem na tela, da virtualidade e da Internet.

## 2.2 CONHECENDO A INTERNET

Segundo LÉVY (1999, p.17), o nome Internet vem de *internetworking* (ligação entre redes). Para ele, a Internet é um conjunto de meios físicos (linhas digitais de alta capacidade, computadores, roteadores) e programas usados para o transporte da informação. Foi criada na década de 60, seu primeiro nome foi ARPANET (Advance Research Projects Agency Network – Rede de Agência de Projetos de Pesquisas Avancadas) criada pelo departamento de Defesa dos estados Unidos da América para ligar centros militares americanos no objetivo de colocar os cientistas em contato uns com os outros, para que eles pudessem trocar informações e compartilhar idéias, potencializando os resultados de suas pesquisas. A ARPANET logo se ampliou para incluir pesquisadores da Universidade e de diversas Faculdades. A partir desse grupo de usuários, a Internet cresceu para servir milhões de pessoas ao redor do mundo. De lá para cá essa rede não parou de crescer e nos últimos seis anos disseminou-se por todos os continentes, contando atualmente com milhões de usuários e, certamente seu crescimento será exponencial na primeira década do século XXI.

MORAN (1998, p.46) enfatiza que o segredo do atual sucesso da Internet está principalmente, em dois aspectos cruciais: o uso da rede de telefonia disponível no mundo inteiro e a facilidade de navegação promovida pelo uso de hipertextos e mais recentemente pela hipermídia.

Partindo dessa concepção a Internet é essencialmente uma rede virtual de interligação de computadores, a que outros têm acesso. SOBRAL (1999, p.21) explicando sobre o uso da Internet salienta que a ligação entre computadores pode ser direta, por meio de cabos, como no caso de uma rede, ou indiretamente, e ter um cliente e um provedor de serviço de acesso, através de um *modem* (equipamento para comunicação remota entre computadores via linha telefônica) que converte a informação digital, linguagem gerada pelos computadores, em sinais analógicos e contínuos que podem ser transportados através da linha

telefônica para a rede e vice-versa. Com um *modem* e acesso telefônico, qualquer pessoa que tenha um computador pode entrar na Internet, usando para este fim – um provedor. Os provedores são empresas que fornecem acesso a Internet, mediante uma assinatura mensal, encarregando-se de estabelecer a conexão entre usuário e *backbone* (coluna vertebral de uma rede, estrutura de comunicação de alta velocidade que interliga várias redes).

Em todos os casos, há necessidade de programas de computação específicos para comunicação, isto é, programas que permitam a conexão entre computadores. Embora virtual, no sentido de proporcionar uma comunicação sem deslocamento físico, a Internet tem como estrutura concreta ao menos dois computadores que se comunicam entre si e programas de comunicação que permitem a esses computadores "falarem" um com o outro.

Isso significa que as primeiras providências para tornar-se usuário da Internet é possuir um computador, um *modem*, acesso à rede, conta de correio eletrônico (*e-mail*) e ter instalado no computador algum programa de navegação (programa que possibilita acessar e visualizar os recursos da *Web*) além de um programa específico para a troca de correspondência.

*Web* ou *World Wide Web* – WWW (rede de alcance mundial) pode ser pensada como um maneira de navegar grandes porções do oceano da Internet. Essa "teia" inclui além de textos, figuras, sons, animações e vídeos, denominados hipertextos e hiperrmídias. A WWW não é o único serviço disponível, mas está se tornando o serviço básico que mais cresceu desde o seu surgimento em 1991, a partir do qual outros serviços como o correio eletrônico, transferência de arquivos e grupos de discussão puderam ser ativados.

SOBRAL (1999, p.33), referindo-se ao serviço de correio eletrônico disponibilizado pela Internet – diz que é uma maneira rápida, simples e barata de se comunicar com outros usuários da Internet em qualquer lugar do mundo. Para ele, os usuários da Internet ampliam a capacidade de estabelecer informações,

colaboração e comunicação e desenvolvimento profissional, complementando, enfatiza:

Há oportunidades adicionais de comunicação: o uso de diferentes métodos de distribuição de mensagens para listas de discussão, possibilitando a realização de debates eletrônicos sobre uma ampla gama de tópicos. Essas discussões reúnem pessoas com interesses semelhantes, que usam os fóruns de debates com o fim de discutir problemas comuns, compartilhar soluções e levantar novas interrogações.

Para VIT (1999, p.33) o sistema de correio eletrônico é um termo que designa sistemas de troca de correspondência efetuada eletronicamente. O *e-mail* é uma das principais ferramentas de comunicação pela Internet. Qualquer pessoa que possua um endereço eletrônico pode mandar e receber mensagens através desse serviço. O autor salienta também que a USENET (*User Network*) grupos de notícias da Internet foi uma das primeiras formas de correio eletrônico de grupo, tendo, atualmente cerca de 10.000 (dez mil) grupos de notícias diferentes. Através da USENET acontecem discussões sobre um determinado tópico e a opinião de cada pessoa é deixada em um quadro de avisos, seu componente básico é o *Newsgroup* (Grupos Públicos – Discussão de Assuntos).

O usuário pode consultar vários *Newsgroups* em busca de alguma mensagem que atenda seu interesse dentre as milhares de páginas disponíveis na grande rede de computadores – a Internet.

Outro tipo de comunicação toma a forma de "Jornais Eletrônicos" que em geral são distribuídos para uma lista de assinantes como mensagens textuais de *e-mail*, uma única mensagem pode conter todas as matérias de uma edição, ou então as matérias desejadas podem ser obtidas pelo envio de um comando para um programa que remete automaticamente o arquivo solicitado.

Outro serviço disponibilizado pela Internet de suma importância é o "FTP" – *File Transfer protocol*, um serviço que permite copiar informações de um

computador para outro, independente da distância. É um dos serviços mais utilizados, pois possibilita o acesso a um número inimaginável de arquivos armazenados em milhares de computadores na Internet. O FTP é baseado no sistema cliente/servidor, onde o programa envia comandos ao servidor e este responde enviando o que foi solicitado.

O serviço de "FTP" permite ainda que as conexões sejam estabelecidas de forma transparente para o usuário. Os gerenciadores de informações são denominados de "hipertextos" (arquivo cujo texto possui vários *links* – ligação através de palavras que aparecem sublinhadas e/ou em cores destacadas em textos da Web e que, quando clicadas, dão acesso aos lugares indicados por esses textos) que permite a exploração do conteúdo de forma não linear. Em um hipertexto, qualquer palavra em uma página pode ser um elo para qualquer outra página. Não importa que esta outra página esteja em outro computador a quilômetros de distância.

Quando a informação inclui além de texto, outras mídias como som, imagem, desenho, animação, são denominados de hipertexto de hipermídia que formam os documentos chamados *home pages* (página na Internet ou página da Web) ou os Web Sites (site-lugar-designação dos servidores a que se tem acesso por meio da Internet, lugares por onde se navega que contém páginas). Cada Web Site possui um endereço exclusivo, chamado "URL" – *Uniform Resource Locators*, ou seja Localizador de Recursos Uniforme.

A vasta coleção de Web Sites disponíveis na Internet desafia a compreensão humana, fazendo com que muitas ferramentas se desenvolvessem para ajudar os usuários a acessarem exatamente aquilo que querem. Utilizando um *browser* (um programa especificamente projetado para ser usado na rede) o usuário pode explorar essa imensa biblioteca eletrônica. A maior parte dos *browser* fornece uma interface gráfica, ao abrir o programa "navegador", o usuário encontrará uma grande quantidade de programas capazes de ajudá-lo a encontrar a informação desejada. Eles podem ser classificados nas seguintes categorias: engenho de pesquisa (*search engines*); guias Web (*Web guides*); páginas brancas e amarelas

(*white and yellow pages*); pesquisas especializadas (*specialized searches*). Alguns engenhos de pesquisa reúnem todas essas categorias, o que facilita ainda mais a procura.

Em síntese, a Internet permite que qualquer usuário disponibilize informações em forma de texto, gráficos, animações, som e vídeo, sendo que a capacidade de ouvir sons ou assistir vídeo disponibilizados em uma página vai depender dos recursos e velocidades disponíveis no computador.

Na realidade, o uso da Internet se difundiu muito além das expectativas originais. A Internet moldou de forma definitiva a estrutura da comunicação e transformou a cultura de seus usuários. A Internet é a espinha dorsal da comunicação global mediada por computadores e desempenha hoje um papel bem estabelecido em praticamente todas as facetas de vida do ser humano – pessoal – social – cultural – político – econômico – lazer e de educação, servindo como meio para buscar, armazenar, processar e distribuir informações.

## **2.3 O COMPUTADOR**

Primeiramente denota-se salientar que após uma longa sucessão de novas tecnologias que vieram para o ensino, chegou o computador, o mais arrematado e disputado símbolo de tudo o que é moderno. Trazê-lo para a escola e dar-lhe um novo alento, fazê-lo partícipe de um mundo onde as coisas estão acontecendo.

A invenção do primeiro computador pode ser considerada um evento relativamente recente, ao levar-se em conta o período de tempo que o homem vem desenvolvendo esforços, no sentido de processar informações de forma mais eficiente, no entanto, a historicidade de fatos, têm-se que o computador, no século XX foi concebido como uma gigantesca máquina de calcular e imaginado com milhares de engrenagens.



Na verdade a computação eletrônica recuperou idéias semelhantes, porém com fluxos de elétrons, ao invés de engrenagens e a partir dessa concepção, mudou-se por completo as estratégias de verificação empírica em praticamente quase todas as ciências. A invenção da escrita deu vida própria às palavras que tornando-se portáteis no tempo e no espaço, não depende mais de quem as detinha na memória e as reproduzia quando lhe aprouvesse. O computador, por sua vez, vai mais longe; armazena, dá fácil acesso e distribui, de forma antes inesperada, as informações registradas.

Na realidade, a alegoria das mudanças surpreendeu a todos os seres humanos. De mansinho e depois com autoridade, o computador firmou o seu papel de desestabilizador da estática cultural, impondo sem possibilidades de desvios, a adaptação de procedimentos científicos ao alcance de quem quer que seja.

Duas décadas de uso de computadores na educação desdobraram-se em três fases que podem ser resumidas do seguinte modo: o computador como assunto, como professor, como aprendiz e como ferramenta.

Inicialmente os computadores constituíram-se num tópico de instrução. A história do ENIAC, a transição de válvulas para circuitos, enfim, uma quantidade de nomes, invenções, datas, tipos de periféricos, unidades de armazenamento e transmissão de dados, entre outros. A fase seguinte foi a de ensino de programação, principalmente BASIC, mas também Pascal e Cobol. As escolas técnicas preparavam seus alunos para enfrentar um mercado de trabalho que se iniciava. Não havia quase programas comerciais. Saber construí-los tornou-se símbolo da instrução técnica moderna dos anos 80.

O ensino tradicional, onde a figura do professor onisciente despejando conteúdos e testando, motivados por pesquisas de psicólogos como Skinner, aproveitou a nova ferramenta para criar o CAI (ou IAC em português): Instrução Assistida por Computador. Uma extensão mais poderosa dos "Estudos Dirigidos" que os professores bem conheciam, o CAI permitia testar e controlar o processo

de ensino-aprendizado de uma maneira inédita. Mas a interface grosseira, a monotonia, a falta de software e o alto custo dos equipamentos, na época, não colaboraram para tornar esta alternativa um êxito.

Surgiu também, nos anos 80, uma nova razão para ensinar programação. Seymour Papert, um matemático no MIT, que trabalhara muitos anos com Jean Piaget, cria uma linguagem de programação intitulada LOGO, onde o aluno é o "professor" da máquina. A linguagem LOGO possuía um modo gráfico encantador (chamado de "a cauda que abana o cachorro") e um modo de texto poderoso, baseado nos comandos de processamento de listas do LISP, uma linguagem de Inteligência Artificial.

A hipótese era de que, como o conhecimento construído com LOGO era operativo (e lúdico) os alunos, como pequenos epistemologistas, ganhariam novos insights sobre a construção de conhecimento, estariam mais estimulados a descobrir como as coisas são para ensiná-las aos computadores e os processos cognitivos, assim adquiridos, se estenderiam a outras áreas do conhecimento acelerando a evolução do aluno. O ensino de LOGO faz parte de um momento histórico e constitui-se numa das utopias mais deliciosas do uso de computadores na educação.

Para pintar uma obra de arte, faz-se necessário um talento diferente do mero conhecimento de como produzir pincéis ou tintas, mesmo que a obra de arte precise destas tecnologias para existir. Para realizar um bom filme, o talento e o conhecimento necessário não tem nada a ver com aquele exigido para construir uma filmadora. Não é o conhecimento da tecnologia em si que gera este tipo de coisas, mas o domínio da ferramenta, a intimidade com seus usos e aplicabilidade.

O que assiste-se hoje é o momento do computador como ferramenta. Uma ferramenta para escrever, para fazer cálculos, para desenhar, para comunicação remota, para criar, acessar e distribuir informação. Saber usar computadores torna-se imprescindível. É como uma segunda alfabetização. Como saber usar lápis. Ou livros. É mais do que conhecer alguma linguagem de programação, é

estar familiarizado com os possíveis usos da tecnologia na sociedade de informação.

O computador é simultaneamente ferramenta e suporte. E como suporte, na Educação, facilita novas maneiras de acessar a informação que começam a desbancar o paradigma do livro texto, pedra fundamental da pedagogia iluminista. A mídia digital oferece a chance de resgatar a sala de aula do domínio da informação impressa (que instiga uma aceitação passiva do conhecimento como um conjunto de fatos e doutrinas cristalizadas) em favor de uma metodologia que encoraje as atividades exploratórias, a intervenção do aluno, a multiplicidade de perspectivas e a construção de um livro texto dinâmico que, graças a tecnologia da hipermídia, é ao mesmo tempo individualizado e coletivo, solicitando diferentes leituras num singular metatexto.

PAPERT (1996, p. 56) ao definir o que é um computador, diz que ele vai além do que se chama "prótese do cérebro humano", porque ele é capaz não somente de receber e guardar documentos humanos, mas também de fazer algumas operações lógicas que um cérebro sabe fazer, e comparando a um livro, o autor diz que o livro é um instrumento passivo, pois o que se escreve nele permanece inalterado, o computador ao contrário é ativo, ele é capaz de fornecer elementos novos que não se possuía antes.

CASTRO (1988, p.56) o computador é capaz de certas operações que lhe permitem não somente ser um arquivo de conhecimentos, mas também de trabalhar com determinados dados que se adaptem a sua capacidade, sendo que para poder operar, ele precisa de regras bem explícitas e qualquer nível de ambigüidades o impede de funcionar. Salaria que a fantástica velocidade operatória, acoplada a capacidade para lidar com informações complexas, permite aos computadores simularem matematicamente situações e cenários hipotéticos.

Para LOLLINI (1991, p.39) o computador faz com que o aspecto disciplinar e psicológico do ser humano receba novo impulso, pois o uso da máquina que dá conselhos e assinala erros não humilha quem o comete, isto porquê, os

microorganismos trabalham segundo as leis físicas determinantes, cujos produtos devem ter a arquitetura da necessidade lógica, e segundo ele, a rigidez e a ausência de raciocínio do computador são, em grande parte, mitos que dependem principalmente de dois fatores – o tecnológico e o software (programa). De acordo com o autor:

O melhor computador para a escola, não pode ser simples, de memória escassa, nem de uso limitado, pois a simplicidade construtiva pode significar custos menores, mas aplica grandes sacrifícios de projetos e de realizações, bem como a falta de um software (programa) adequado às exigências de quem quer usar o computador, esta fato talvez, seja a maior limitação ao seu uso criativo.

DE CORTE (1991, p. 93) salienta que o computador é utilizado como editor de textos, construtor de planilhas eletrônicas, instrumento de edição e publicação de pequenos trabalhos, agenda, meio de comunicação e pesquisa, entretenimento, por uma grande parte do que se poderia chamar de comunidade educativa, mesmo que não de maneira intensiva.

Para LOLLINI (1991, p.25) o computador construído para a escola oferece sempre pacotes (programas operacionais ou aplicações) que podem ser utilizados de maneira diversificada e independente para criar estruturas processuais mais complexas. Já, o *software* deve variar sensivelmente de acordo com a teoria da instrução à qual o programador e o professor pertencem; e na visão do autor:

Uma escola em que o pensamento divergente recebe estímulos não encontra dificuldades em usar de maneira criativa o computador que, por ser um objeto vazio dotado de capacidades verticais, pode ser usado sem por em risco as opções primeiras de quem os usa.

Conforme TEODORO (1992, p.16) os computadores atraíram o interesse não apenas dos administradores, mas dos estudantes e professores. Ao contrário do

cinema, do rádio e da TV, os computadores se mostraram mais suscetíveis e úteis às atividades centradas no estudante e definidas pelo professor. E quando a Internet explodiu à luz do dia, ela se transformou em uma ferramenta, definida como "simples, flexível, durável, capaz de responder às necessidades definidas pelo professor em função das demandas de instrução diária".

Para LEWIS (1992, p. 123) o computador é uma prótese de capacidade do professor para o ensino, ressalta no entanto, que não se trata de substituir o professor pelo computador, mas sim enriquecer o seu contato com o aluno, tornando-o mais leve e mais dinâmico.

Pedagogicamente, o uso do computador como instrumento de ensino traz a vantagem de possibilitar a introdução de praticamente qualquer área do currículo, em qualquer momento do processo ensino-aprendizagem. Além disto, o computador, por características que lhes são próprias, apresenta algumas vantagens sobre outros instrumentos didáticos em muitas situações de ensino.

Entre as características do computador que lhe conferem vantagens sobre os demais instrumentos, pode-se dizer que: é um recurso audiovisual, superior aos demais por ser interativo. Nesse sentido, pode solicitar e responder às intervenções do aluno, evitando que este permaneça passivo e, conseqüentemente, que se disperse para outros aspectos não relevantes da situação; além de ser um recurso audiovisual interativo, o computador possui a vantagem de poder obedecer ao ritmo próprio de cada aluno, por exemplo, repetindo uma mesma explicação o número de vezes que o aluno desejar, ou, esperando o tempo que for necessário por uma resposta do aluno; outro ponto positivo a ser ressaltado é a prontidão com que o aluno recebe o feedback às suas intervenções. Desta forma, ao trabalhar com um determinado conteúdo, o aluno tem uma avaliação imediata sobre aquelas que precisa exercitar mais para um completo domínio do assunto.

Características essas ressaltadas por LEVY (2000, p.152) que diz que elas fazem do computador um interlocutor totalmente diverso daqueles com os quais o

aluno se relaciona habitualmente, podem talvez ser responsabilizadas pelo alto grau de motivação, por parte dos alunos, em usar o instrumento sempre que possível. Isto porque, mesmo já tendo tido algum contato com o computador, os alunos continuam predispostos a novos contatos. A motivação é extremamente importante para qualquer aprendizagem, pois, sem ela, é pouco provável que a atenção do indivíduo esteja voltada para o que aprender. Neste sentido, acredita-se que a motivação, aliada a outros pontos positivos do computador, pode contribuir significativamente para o processo ensino-aprendizagem.

Talvez bem mais interessante que este aprendizado rápido sejam os processos, tanto cognitivos quanto sociais, que ocorrem à medida que as crianças são bem sucedidas. Quanto ao aspecto cognitivo, as crianças ou adolescentes sempre iniciam seu próprio conceito de tarefa. Desse modo, um modelo temático, enquanto pode motivar e auxiliar o aprendizado, também pode interferir no principal objetivo do aprendizado. Ao mesmo tempo, este tipo de situação permite que a criança teste diferentes hipóteses sobre a natureza da tarefa, definida pelo programa do computador.

Atualmente, pode-se pensar em dois tipos de ensino ao relacionar-se o uso do computador em cada um deles, o Dirigido e o Aberto. No Ensino Dirigido, o professor está em completo comando do processo. Existe uma progressão linear de uma idéia para a seguinte. O processo é cuidadosamente controlado, para que não se desvie de sua rota e não se percam as idéias centrais. Na Educação Aberta, a atenção volta-se para a imaginação criativa do aluno e para a necessidade de experimentar e redescobrir o mundo por si próprio. Neste sentido, controla-se pouco e valoriza-se muito a imaginação.

PAPERT (1996, p.57) salienta que o Ensino Dirigido pelo Computador ou Software de Aprendizagem são programas em essência de perguntas e respostas, que dão ao estudante oportunidade para responder e, depois, diz se a resposta está correta; no entanto, são limitados porque são mais apropriados para praticar habilidades que já estão presentes do que para ensinar algo novo, e em

conseqüência tendem a funcionar melhor com alunos que já possuem as habilidades básicas em questão.

Ainda, segundo Papert, algumas crianças e adolescentes estudam a programação com entusiasmo, visto que, quando fazem uma programação mais complexa os jogos levam uma vantagem importante porque dão motivação para aprender a programação.

Nesse sentido, programas é um primeiro passo para a conceitualização e manipulação simbólica de sistemas complexos e em virtude de aptidões mais abstratas basearem-se na experiência prática, sensorio-motora, os videogames podem fornecer uma base sólida para a representação simbólica de sistemas complexos, interativos e dinâmicos.

Tomando-se, como exemplo, o professor que deseja que seus alunos percebam intuitivamente a relação entre palavras primitivas e derivadas, lança-se mão do recurso de animação da tela, ele pode fazer as palavras derivadas serem percebidas como tais, fazendo, por exemplo, que as palavras derivadas “nasçam” de sua geradora - a palavra primitiva -, ou ainda usando uma disposição tal que esta relação seja explicitada. Existe no computador, inúmeras formas a serem exploradas para ilustrar uma idéia ou uma relação, que estão ainda por ser trabalhadas.

Quanto ao aspecto da fixação, verifica-se a mesma amplitude de recursos que tornam a tarefa, habitualmente considerada monótona, não só mais atraente, mas também, mais efetiva pela prontidão com que o *feedback* é fornecido ao aluno, informando-o sobre sua situação em um dado conteúdo.

Em relação à generalização da aprendizagem e sua ampliação, verifica-se que o computador oferece vantagens sobre os recursos tradicionais, pois pode ser programado para apresentar situações cada vez mais complexas para o aluno, após ter-se certificado do conhecimento necessário por parte deste, através de questões com dificuldades específicas sobre a matéria. Neste sentido o aluno

pode tornar-se mais autônomo e predisposto ao trabalho independentemente, o que, pode ser visto como uma das metas da educação.

Menciona-se ainda, um aspecto apenas vislumbrado, mas que, devidamente pesquisado, poderá trazer grandes benefícios para a educação. Ao observar seus alunos usando um programa por ele concebido, o professor não só se beneficia da possibilidade de avaliar o programa em si, mas também, na dinâmica da relação aluno-computador, podendo perceber dificuldades específicas do primeiro. Um exemplo que esclarece melhor este aspecto: em uma situação-problema em que o aluno deve usar a lógica para obter um dado, fica mais claro, para o observador, se o método empregado pelo aluno foi ensaio e erro ou lógica, bastando prestar atenção à seqüência das respostas dadas.

Ressalta-se, que o computador sofre, pela sua concepção matemática binária, de uma limitação que pode ser definida como limitação da resposta. Ao converter toda e qualquer entrada de dados em código numérico, só pode lidar com informações deste tipo. Evitar esta limitação é um grande desafio para o educador. Toma-se como exemplo a situação de um exercício no qual o professor não deseja a resposta do computador às intervenções do aluno, ou seja simplesmente certo ou errado, mas que seja explicado por que está errado. Cabe, então, ao professor lançar mão de toda sua experiência, pensando em todas as possibilidades de erro naquele aspecto, prevendo, desta forma, que o erro seja analisado de acordo com a sua natureza.

As justificativas para a introdução dos computadores na educação são diversificadas e as formas de sua utilização seguem a mesma linha. Essa variedade, na medida em que aumenta a intimidade dos professores com esse recurso didático e desde que estes sejam capacitados, pode e deve ser expandida.

Pode-se enumerar pelo menos quatro formas universalizadas de utilização do computador na escola: *Instrução Programada, Simulações, Aprendizagem por Descoberta e Pacotes Aplicativos.*



Para DELVAL (1986, p.63), a Instrução Programada utilizada no ensino tem por trás de si uma concepção de educação na qual o aluno tem que aprender um conteúdo que outro preparou para que ele aprenda. Assim, a transmissão pode ser feita por um professor em aula expositiva e em tarefas que o aluno pode realizar utilizando o computador.

Além de informar se a resposta está correta ou não, estes programas normalmente emitem um quadro de avaliação do desempenho do usuário, no qual são informados: o tempo gasto para executar a tarefa; o número de questões corretas, de incorretas e o percentual de acerto; podendo estas informações serem, inclusive, gravadas em memória magnética, de forma que o professor possa acompanhar o desempenho do aluno e até obter um prognóstico de qual é a dificuldade do aluno, em um conteúdo ou em vários deles.

Uma variação mais sofisticada da Instrução Programada, que vai um pouco mais além da execução de exercícios repetitivos é a que engloba os tutoriais. O objetivo do tutorial é levar o computador a instruir o aluno como se aquele fosse um tutor em contato individualizado com este. A maior parte dos tutoriais oferece um conjunto de informações e, posteriormente, propõe questões sobre o que foi abordado; cada uma destas admite número limitado de respostas possíveis. Dependendo da resposta emitida pelo aluno, esta poderá ou não estar entre as que estão inclusas na memória do computador. Ocorrendo o primeiro caso, o aluno avançará para outras questões ou outra frase; acontecendo o segundo, será emitida uma mensagem pelo computador informando que não entendeu a resposta e pede para que o aluno a reelabore.

Embora esta variação da Instrução Programada seja mais avançada e possa produzir melhores resultados que as atividades convencionais caracterizadas por exercícios repetitivos, exige uma atividade maior de programação, sendo desta forma sua elaboração de difícil realização por parte dos professores.

Um outro elemento que deve ser levado em conta para sua utilização é a capacidade de memória das máquinas; assim se faz necessária à aquisição, por

parte das escolas, de máquinas que comportem uma capacidade bem maior de processamento de informações.

DELVAL (1986, p.74) considerando as vantagens da utilização do ensino programado, aponta as situações em que esta forma de utilização pode ser útil, são elas: alunos que têm algum tipo de problema, que apresentam atrasos ou que necessitam recuperação e são conscientes disso, mas, sobretudo, a tarefa de memorização da informação; para aprendizagens que requerem automatizar alguma resposta, como aprendizagem da tabuada de multiplicar, para complementar e/ou reforçar algum conteúdo trabalhado em sala de aula; para estudantes que não têm possibilidades de assistir à aula, no ensino à distância e para permitir aos pais o acompanhamento dos filhos nas atividades das diversas áreas e auxiliar a detectar alguma dificuldade.

A simulação é uma atividade que coloca o aluno diante do computador como manipulador de situações ali desenvolvidas, que imitam ou se aproximam de um sistema real ou imaginário. Embora estas simulações não sejam dependentes da existência do computador, é nesse ambiente que se permite ao aluno manipular variáveis e observar resultados imediatos, decorrentes da modificação de situações e condições.

Embora reconhecendo o potencial do uso do computador na realização das simulações, CHAVES (1988, p.45) entende que “as simulações pelo microcomputador devem ser utilizadas como um complemento, e nunca como uma substituição total do trabalho no laboratório”, visto que a utilização apenas deste modelo pode privar os estudantes de experiências importantes de aprendizagem.

Neste sentido, o valor pedagógico de uma simulação não decorre tanto do conteúdo que ela exprime, mas do estímulo que provoca ao desenvolvimento de raciocínio sofisticado e da habilidade na resolução de problemas. Para tanto, boas simulações são aquelas que estimulam a interação do aluno com o sistema e,

para ajudar nesse intento, as simulações podem se utilizar de gráficos, animações, textos entre outros.

SANTAROSA (1985, p.86) ao referir-se aos aspectos de interação do aluno com o sistema, divide as simulações em estáticas e dinâmicas, distinguindo-as basicamente pela concepção filosófica de mundo. Na simulação estática tem-se como pressuposto que ela é a própria realidade, tendo o aluno o papel de interpretá-la por meio da seleção de variáveis preestabelecidas no sistema. Já na simulação dinâmica, embora se presuma que ela seja real, o aluno desenvolve o papel de organizador e estruturador sobre ela.

SANTAROSA (1985, p.87) ao referir-se as principais vantagens deste modelo de uso do computador, cita que ele: garante ao participante a vivência de experiências semelhantes às que realizará na vida real; propicia, potencialmente, maior transferência da situação de treinamento à situação de vida real; oferece oportunidades para solucionar problemas difíceis mais do que observar formas de solução.

CHAVES (1988, p.92) diz que uma simulação que atenda aos interesses pedagógicos requer algumas características, tais como ser um sistema simplificado, de modo a permitir, por um lado, que haja interação com o aluno manipulação de variáveis e, por outro lado, que ele se aproxime o máximo possível do real. Assim, pode-se perceber a necessidade da existência de uma atividade de programação especializada para sua produção, o que escapa à competência dos educadores. Nessa perspectiva, resta aos professores a utilização de *softwares* comerciais, contudo, faz-se necessária uma prévia seleção do material a ser utilizado, visto que, o que se tem disponível no comércio é de qualidade duvidosa para os interesses educacionais.

Todavia, mesmo a simulação atendendo a estes requisitos, CHAVES (1988, p.102) chama a atenção para que, ao final, o professor intervenha, colocando para os alunos os pressupostos que direcionam a construção daquele sistema, a fim de que eles próprios compreendam porque ele se comportou de forma diferente com

a modificação de alguma situação, e possam detectar as limitações encontradas na simulação, sendo que ela deve ser utilizada como um meio e não como fim.

Para que o uso do computador em ambientes de aprendizagem possa estar congruente com o paradigma emergente, alguns aspectos, segundo MORAES (2000, p.220) necessitam ser observados. Entre eles, é preciso que ocorra a apropriação ativa da informação pelo sujeito. Nesse sentido, o aprendiz que programa, deve escolher os comandos necessários, que organiza a relação entre eles, que ordena os procedimentos, que reflete sobre erros, que manipula as representações. É o aprendiz que propõe os problemas ou os projetos a ser desenvolvidos, que organiza sua própria experiência e faz de um modo diferente e único.

Partindo dessa concepção, o conhecimento é construído com base na ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, compreendendo que nada é transmitido, mas sim, reconstruído internamente pelo indivíduo por meio da ação, da interação e da transformação dos objetos, sendo que o diálogo entre sujeito e ambiente é intermediado pela linguagem de programação utilizada.

Nesse tipo de programação, segundo MORAES (2000, p.221) é possível observar a interdependência, a interligação e a interação, as relações existentes entre sujeito e objeto, cujo funcionamento ocorre mediante trocas constantes de energia entre ambos, e os resultados obtidos, que exercitam as estruturas previamente construídas ou em construção. Tal aspecto demonstra a existência de um estado de fluxo constante entre os novos elementos do meio que estão em processo de construção e reconstrução. Essa compreensão sinaliza a existência da conectividade, da não separatividade entre os fenômenos da natureza, com base no reconhecimento das conexões entre sujeito e objeto, por meio do diálogo que o aprendiz desenvolve com o computador utilizando uma linguagem de programação na qual o controle do processo está em suas mãos.

De acordo com MORAES (2000, p. 222) certos tipos de materiais ou objetos com que os alunos tenham contato, e mesmo o uso da própria linguagem,

significam o código cultural com o qual elas se expressam, o meio social onde vivem, exercem um papel importante no desenvolvimento do seu raciocínio e de suas estruturas mentais.

Temas, projetos ou atividade com as quais os alunos devem trabalhar só terão sentido se apresentarem alguma ressonância cultural com o mundo onde vivem, se não estiverem separados da sua realidade. O contexto é que determina o sentido da palavra, a força da imagem ou da mensagem. É algo que está também em processo constante de modificação, em perpétua reconstrução e renegociação com o indivíduo.

## 2.4 AMBIENTES INTERATIVOS

É o início de uma nova era, a da total interação com o mundo globalizado via Internet. Já não é preciso de vozes para falar, já não se precisa de cartas, nem carteiros. Hoje, não é preciso ir para estar. "Bem vindo ao Novo Mundo: bate-papo, notícias, *e-mail* gratuito, *home-page* pessoal e um infinito rol de novos serviços" (BARBERO, 1998, p.54).

Quando se entra em uma nova era é possível identificar pessoas, embora não se conheça a pluralidade étnica ou a faixa etária, existindo somente a necessidade de uma negociação de tempo/espaço para a interação. O provedor da nova era, surge como solução para problemas de falta de convivência, já que os recursos tecnológicos permitem estar sem ir, isto é, vivenciar o outro na virtualidade das imagens projetadas na tela do computador.

Denota-se salientar que a falta de convivência acontece devido ao fato de que as redes de informação tem sido freqüentemente chamadas de "auto-estrada da informação" ou "infovias". TOFLER & DYSON (1994, p.86) chamam a atenção para o fato de que a metáfora errada tem sido imposta e não por acaso. O

conceito de rodovia, de estrada, implica em duas direções apenas (de ida e de volta), em pedágio, em propriedade particular, em usuários. Já a metáfora de "ciberespaço" – mundo virtual criado pelos computadores, principalmente no que se refere à *Internet*, em contrapartida, implica num espaço multidirecional, livre, isto é, sem proprietário, coletivamente construído e livremente compartilhado.

Segundo MANDVIWALLA (1994, p.34), a informação em rede é interativa e universalmente acessível 24 horas por dia. Esta informação também é, na sua maioria, de natureza hipertextual. A relação entre hipertexto está entrelaçada com a evolução das interfaces e das formas de interatividade.

## 2.5 INTERATIVIDADE

O desenvolvimento tecnológico permite a percepção e valorização de uma outra característica potencial da informação: a sua interatividade. O deslocamento da palavra do suporte papel e o posterior descolamento da imagem, do vídeo e do áudio, de seus respectivos suportes analógicos, estão gerando a possibilidade de manipular e interagir com a informação de uma forma inteiramente nova.

Muito se tem discutido a respeito do conceito de interatividade e seus diferentes níveis, bem como as diferenças entre a verdadeira interatividade e as reatividades que a maioria das opções de *software*, atualmente, oferecem.

O conceito de interação em PIAGET (1990, p.57) propõe uma superação do senso comum sobre o termo: interação é uma síntese, num patamar superior, que agrega a teoria das estruturas inatas no sujeito e a teoria que vê o conhecimento como resultante (reflexo) do meio ambiente, como explicativa, recorre ainda aos fatores biológicos resultantes das interações sujeito-ambiente para construir sua hipótese de que há regulações – equilíbrio próprio (específico) à influência do meio no desenvolvimento cognitivo.

Para LÉVY (1994, p.140) a tecnologia primeiro aparece como estruturante do conhecimento (e por isso pode-se falar em relações entre as formas de conhecimento e tecnologias), sendo que a idéia de interatividade é entendida como viabilizada pela máquina computadora em geral, utilizando multimídia ou hipertexto.

A história das interfaces digitais, entrelaçada com a história do hipertexto, auxilia no entendimento do conceito de interatividade. Em 1945 um cientista, chamado Vannevar Bush, oprimido pelo volume de informações com que precisava lidar e pela preocupação em desenvolver uma maneira eficiente de seres humanos interagirem com grandes quantidades de informação de natureza diversa, escreveu um artigo memorável e histórico, intitulado "*As we may think*", onde descrevia um aparato, intitulado Memex, que propunha para administrar o *overload* de informação.

"A experiência humana está evoluindo numa velocidade prodigiosa [...] nossos métodos para transmitir e revisar os resultados da pesquisa são muito antigos e totalmente inadequados. [...] "A mente humana funciona por associação" (BUSH, 1986, p.17).

Neste artigo, Bush descrevia o que, na década de 60, Theodor Nelson (1987), haveria de chamar de hipertexto: "*O hipertexto permite aos usuários reunir informações e construir relações, incluindo âncoras com outras informações já existentes*" (NELSON, 1987, p.17).

Um outro leitor atento de Bush, chamado Douglas Engelbart, resolvera desde o final da década de 50 implementar uma versão do que ele havia proposto. Na época, a troca de informação entre humanos e computadores era feita através de cartões perfurados e máquinas de teletipo. Para superar estas limitações, Engelbart procurou desenvolver maneiras mais eficientes de interagir com grandes quantidades de informação no computador e inventou o uso da tv como monitor,

um mecanismo apontador posteriormente chamado de *mouse*, um precursor do teclado (o *keypad*), o uso de janelas múltiplas, o *e-mail*, o processador de texto, e outras facilidades que atualmente fazem parte da interação regular com o computador.

Esta, cabe lembrar, iniciara de forma bastante modesta, limitada a ligar e desligar válvulas, girar e apertar botões. Os computadores eram, basicamente, grandes e velozes máquinas de calcular. Os cartões perfurados substituíram o contato humano direto e, mais tarde, um monitor a fósforo - chamado de caligráfico, isto é, orientado para caracteres, que era um terminal de um *mainframe*, e uma interface de comandos, tornaram-se o padrão.

Em 1970 a Xerox estabelece o PARC (Palo Alto Research Center) onde criou-se uma forma de interação com computador através de imagens, em vez de comandos. O lema da Xerox-Park era que a melhor maneira de prever o futuro é "inventá-lo". Inspirado por esta idéia e tendo lido o livro de McLuhan "*Understanding Media*", um pesquisador chamado Alan KAY (1991) percebeu que o computador era uma mídia dinâmica e tentou criar, em um projeto intitulado DynaBook, um 'manipulador portátil de conhecimento', do tamanho de um grande caderno, "com a capacidade de arquivar milhares de páginas de material de referência, poemas, cartas, receitas, dados, desenhos, animações, partituras, diferentes formatos de ondas, simulações e qualquer coisa que o proprietário tenha visto e pretendesse lembrar e modificar"(KAY, 1991,p. 192). O DynaBook ficou conhecido como 'o micro-computador jamais construído' mais influente da história da computação. Uma visão do que seria desejável que os computadores fossem e do tipo de interação que ofereceriam.

O computador pessoal que construíram na Xerox-Park, possuía uma interface icônica, isto é, em vez de comandos, fazia uso de imagens que permitiam ao usuário manipular e atuar sobre dados que por ela eram representados. Utilizava um monitor orientado a *bitmaps*, buscando reproduzir a intensidade e a familiaridade de nossa relação com o papel e a tinta. Além disso, oferecia uma integração completa com o *mouse* e um processador de texto com uma tela



WYSIWYG (*What You See Is What You Get*), que possibilitava que documentos eletrônicos fossem visualizados exatamente como seriam impressos, incluindo conceitos tipográficos, família de tipos, fonte, corpo, estilos, *layout* de página, margens, colunas, linhas guias, numeradores de página, cabeçalho, rodapé e índices. Permitia, também, a ampliação dos limites da tela com o que ficou conhecido como as barras de rolagem. Uma das coisas mais interessantes, porém, era uma interface interativa voltada para prever e perdoar os pequenos esquecimentos e erros do usuário (*user friendly*). A Xerox produziu ainda um segundo modelo, mais aperfeiçoado, mas não teve a visão necessária para comercializá-lo.

No final da década de 70, dois rapazes, numa garagem da Califórnia, criaram algo que nenhum gigante corporativo além da Xerox tinha imaginado: um computador pessoal, o Apple, resultado das discussões de um grupo de diletantes que se reunia no Centro de Aceleração Linear em Stanford, num encontro mensal do que eles chamavam de "O clube do computador feito em casa". Depois de visitar a Xerox-PARC, a Apple criou, em 1984, um novo modelo - o Macintosh, que foi um marco no uso que a humanidade passou a fazer dos computadores, possuindo um grau de interação e manipulação que ultrapassava qualquer coisa vista anteriormente. O Macintosh tornou um padrão a tela *WIMP*, que é uma abreviatura de: "*Windows*" - janelas independentes que podem ser manipuladas de qualquer modo; "*Icons*" - símbolos icônicos que representam visualmente os documentos e os programas; "*Menus*" - listas de comandos organizadas em categorias, apontando para sub-menus e apresentando aos usuários todos os comandos disponíveis, de modo consistente em todos os programas (*copy, delete, open, save*, entre outros); "*Pointers*" - que indicam o ponto de ação. Um manipulador virtual e ferramenta de *feedback* associado ao *mouse*, que podia tornar-se uma flecha, uma mão, um pincel, uma lupa, um relógio, etc. dependendo do que o usuário executava em um dado momento.

A Interface do sistema operacional do *Macintosh* introduziu a metáfora do *desktop* como padrão; a barra do menu e menus *pull-down*; manipulação direta

(ver e apontar); *feedback* (aparência e ação); *display* WYSIWYG; uso de comandos "universais"; simplicidade amigável (fácil de usar); caixas de diálogo e alerta; compromisso com o *design*; consistência da interface, independente do aplicativo; estabilidade no sistema operacional; todas as ações centradas no uso de um *mouse* de um único botão; personalização do *desktop*; uso de múltiplas fontes; o conceito de uma lata de lixo como metáfora para *deletar* um arquivo; e a possibilidade de nomear os documentos com um ou mais nomes, usando até 32 caracteres.

A habilidade de interagir com a informação, tal como mover ou abrir um documento simplesmente deslocando o *mouse* (estendendo uma mão através do ciberespaço) em vez de digitar uma linha de comandos, alterou de forma definitiva a maneira como as pessoas passaram a pensar sobre os documentos digitais, pois deixou de existir uma barreira entre elas e a informação: o documento estava ali e era possível vê-lo e manipulá-lo. As pessoas passaram a acreditar, por exemplo, que quando elas moviam um ícone (a representação virtual do documento) de um diretório para outro, estavam movendo o próprio documento. A metáfora era tão efetiva que não estava mais bem claro onde ela acabava e a realidade começava, provocando um repensar da relação humana com a informação; estava assim, "reinventada" a interatividade.

A chave para a implementação da interatividade em rede é o uso de hipertexto, um tipo de escrita eletrônica não-sequencial, compondo documentos conectados uns aos outros através de *links* associativos, interagindo um com os outros. O hipertexto também pode ser definido como um estilo de construir sistemas para a administração e representação da informação em uma rede de nós conectados uns aos outros por *links* (HALASZ, 1988, p.42). Ou uma técnica para organizar informação de modo complexo e não linear que facilita a exploração rápida de amplos volumes de informação, em que uma interface interativa permite que o usuário visualize a informação explorando os *links* relativos às suas áreas de interesse (NIELSEN, 1995, p.73). Estes *links* apontam não só para documentos de textos, mas também imagens, animações, vídeos, áudio.

A interatividade dos sistemas de hipertexto e de bases de dados hipertextuais estão fortemente entrelaçadas com o desenvolvimento de *software* e *hardware* que criam uma base teórico-cognitiva para potencializar e aprimorar a interação. A introdução de metáforas funcionais e poderosas, que permitam padrões adequados de interação homem-máquina, é a maior preocupação dos profissionais ao desenhar uma interface interativa. A questão do design e da representação das associações abstratas entre os *links* tem sido uma questão fundamental desde a década de 60.

Durante a década de 80, entretanto, enquanto os membros das humanidades nos Estados Unidos e na Europa estavam tendo "um caso de amor" com o Macintosh, executivos trabalhando nas grandes corporações, onde a base instalada de computadores IBM e compatíveis, seja em *mainframes* ou micro-computadores, era enorme e sólida, buscavam maneiras de preservar seus investimentos. A solução veio sob a forma de um software produzido pela Microsoft, para substituir seu lucrativo DOS. Bill Gates chamou-o de Windows. Um herdeiro bastardo da interface Macintosh e da Xerox PARC, o Windows alcançou tremenda popularidade graças a interatividade de sua interface comparativamente superior ao DOS, e também graças a um esquema de marketing primoroso, por parte da Microsoft. No Brasil, a predominância da plataforma "wintel" (produto do casamento dos processadores Intel - presentes nos computadores compatíveis com o padrão IBM - e do software Microsoft Windows) foi favorecida pela reserva de mercado e pelas altas taxas sobre produtos importados.

WHITEHEAD (1998, p.19) assinala que a ênfase hoje é a análise da interface na perspectiva do usuário, mas, historicamente, o usuário tem sido negligenciado nos projetos de interface.

Para PREECE (1994, p.48), a principal meta na interação homem-máquina é produzir sistemas tão usáveis e seguros quanto funcionais. Porém, o projeto de interface parece centrar-se em um conjunto, nem sempre suficiente, de princípios, diretrizes gerais e "dicas".

Para RUBLE (1997, p.67), a da interface externa do software especifica a aparência e o comportamento da parte do sistema visível ao usuário, incluindo elementos como tipos de janela, formas de navegação, localização de botões e definição de uma área apropriada de trabalho para o usuário. Do ponto de vista prático, o projeto da interface pode acompanhar um ciclo de vida, composto das fases de análise, especificação informal, formal e prototipagem, e testes.

Um projeto de interface com o usuário repousa em dois aspectos chave: a identificação do usuário e a análise da tarefa a ser realizada com o auxílio de sistemas interativos. A fase de análise deve considerar que as expectativas que um usuário tem sobre o comportamento de um sistema vêm de modelos mentais, enquanto as "expectativas" de um computador sobre o usuário vêm de modelos de usuários.

O enfoque clássico de análise de um projeto de interface usa a observação do usuário e de seu trabalho para identificar e analisar suas tarefas. Os usuários são classificados por suas funções, nível de *expertise*, sexo, idade, *background* cultural, escolaridade e habilidades. Este enfoque não é adequado para a análise de tarefas complexas e para a integração do usuário no processo de desenvolvimento.

O enfoque do *design* participativo contempla a participação ativa do usuário em um projeto da interface. As vantagens seriam que seu envolvimento traz informações mais precisas sobre a tarefa, dá ao usuário a oportunidade de influenciar o projeto e aumenta o grau de aceitação do sistema. Mas, custos maiores e a participação de usuários leigos nas decisões de projeto são apontados como desvantagens.

Analisados os usuários e suas tarefas, o ambiente interativo precisa ser especificado, preferencialmente através do uso de linguagens formais ou semiformais. Gramáticas, diagramas de transição de estado e notação usuário-ação.

As especificações baseadas em papel são um bom caminho para o começo do trabalho, pois separa a especificação da codificação. SCHNEIDERMAN (1998, p.76), no entanto, entende que a especificação detalhada da interface requer ferramentas próprias de *software*. Uma abordagem alternativa à fase de especificação é a prototipagem. *Menus*, caixas de diálogo, janelas simples ou múltiplas, objetos gráficos diretamente manipuláveis são componentes a serem selecionados para a construção da interface.

As interfaces podem ser avaliadas a partir dos critérios de funcionalidade, confiabilidade, disponibilidade, segurança, integridade dos dados, padronização, integração, consistência e portabilidade. SCHNEIDERMAN (1998, p.78) sugere algumas técnicas de avaliação na fase de testes: validação por juízes, através de heurísticas de avaliação, inspeção de consistência, revisão de diretrizes e inspeção formal de usabilidade; testes de usabilidade em laboratório; testes de aceitação e avaliação durante o uso, através de listas de discussão e *newsgroups*.

## CAPÍTULO III

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

No capítulo anterior foi apresentado a base dos conhecimentos teóricos onde tratou-se a criação de uma infra-estrutura de comunicação. Além disso foi abordado o ensino a distância e o uso das novas tecnologias; a aquisição do conhecimento; a internet; o computador; os ambientes interativos e a interatividade.

**AS NOÇÕES APRESENTADAS QUE EMBASAM O PRESENTE ESTUDO CONDUZEM AO REFERENCIAL METODOLÓGICO EMPREGADO PARA A COLETA DE DADOS, OU SEJA, A ANÁLISE DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS INSTALADAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ, CUJO OBJETIVO CONTITUIU-SE EM PROPOR UM DELINEAMENTO DE SUPORTE TÉCNICO EM INFORMÁTICA À ESTAS ESCOLAS; DAR TREINAMENTO AOS PROFESSORES QUE FORMARÃO A EQUIPE DE ESTRUTURA TÉCNICA, ATRAVÉS DE EVENTOS E ATIVIDADES QUE VIABILIZAM CONDIÇÕES DE RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS DE ORDEM TÉCNICA ATRAVÉS DE SUPORTE TÉCNICO "ON-LINE".**

Neste capítulo, busca-se descrever o método utilizado para a consecução dos objetivos do estudo, bem como caracterizar os procedimentos adotados para o levantamento dos dados.

#### 3.1 PERGUNTAS DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos, o presente estudo está alicerçado nas seguintes perguntas de pesquisa:

- Para alcançar os objetivos propostos, o presente estudo está alicerçado nas seguintes perguntas de pesquisa:
- Como é formada a estrutura física e tecnológica do parque computacional instalado nas Escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná?
- Como caracteriza-se o suporte técnico em informática do parque computacional?
- Qual a formação técnica em informática apresentada pelos profissionais usuários do parque informático?
- Como é feita a prevenção de problemas de ordem técnica junto aos profissionais usuários?
- Quais os recursos de comunicação disponíveis nas Escolas da Rede Pública de Ensino que poderão viabilizar condições de prestação de suporte técnico "on-line"?

### 3.2 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA DE TERMOS

MARCONI & LACATOS (1990, p.11) destacam que, o objetivo principal da definição dos termos e variáveis e torná-los, claros, compreensivos, objetivos e adequados, sendo importante definir todos os termos que possam dar margem a interpretações errôneas.

- *Infra-estrutura de comunicação*

LEVY (1996, p.10) salienta que infra-estrutura de comunicação é o modelo de conexão no qual os equipamentos por si interligados possuem os mesmos

recursos e cada parte pode dar início a uma sessão de comandos. Na Internet, refere-se a uma rede de transmissão de dados, imagens e voz acessível a todos os usuários da rede.

- *Suporte técnico*

SOBRAL (1999, p. 116) entende como suporte técnico o surgimento da necessidade de um cliente em solucionar um determinado problema que está enfrentando durante a utilização de equipamentos de informática (hardware), bem como seus programas (softwares), desde que sejam dúvidas em relação à instalação, comandos ou mensagens de erro.

- *Ensino à Distância*

Para TEDORO (1991, p. 24) é um modelo de educação no qual professor e aluno(s) não se encontram fisicamente no mesmo local, ou seja estão geograficamente em lugares diferentes sendo a transmissão dos conteúdos educativos efetuada através da utilização de meios técnicos de comunicação.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O termo pesquisar é aplicado, genericamente, como sinônimo de busca, de indagação. MARCANTONIO et al (1993, p.23) aduzem que, "para alcançar a qualificação como um processo de investigação científica, requer emprego da metodologia científica com o objetivo de descrever, explicar e compreender um objeto de pesquisa".

No que se refere a tipologia da pesquisa, o presente trabalho caracteriza-se como exploratória e descritiva. Segundo MARCONI & LAKATOS (1985, p.167), estudos exploratórios têm tripla finalidade: desenvolver hipóteses; aumentar a



familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

Exploratório porque se preocupa em desenvolver a implantação de uma infraestrutura técnica pedagógica que permita treinar profissionais da educação em níveis mais avançados de informática, de forma a permitir que os mesmos solucionem problemas técnicos de menor complexidade no seu próprio contexto educacional. Para TRIVINOS (1987, p.45) o estudo exploratório permite ao investigador aumentar a sua experiência em torno de determinado problema.

Dentro dos preceitos de um estudo exploratório, este trabalho foi dividido em duas etapas, em pesquisa de fontes secundárias e um estudo de caso. MARCONI & LAKATOS (1985, p.169) explicitam que os documentos de fontes secundárias colocam o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto. Incluem nesta lista, as obras literárias em geral e a imprensa escrita.

Por sua vez, o estudo de caso, conforme BLASCO (1995, p.203) se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, visa o exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito, de uma situação particular.

Para PATRÍCIO, PINTO *et al* (1999, p.2) os métodos qualitativos apresentam características inseridas em paradigmas que reconhecem a subjetividade nas interações humanas, a diversidade e a complexidade dos fenômenos sociais, o que requer uma gama de possibilidades de método que possa compreender uma realidade social a partir das percepções dos atores sociais.

### 3.4 OBJETO DE ESTUDO E ELEMENTOS DE ANÁLISE

VERGARA (1998, p.48) define população como "um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo), que possuem as características que serão objeto de estudo. Amostra, para Contandriopoulos (199, p.60), "é um subconjunto de indivíduos da população alvo".

A pesquisa foi realizada nos Núcleos de Informática na Educação – NTE da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná.

Também foi utilizada a abordagem metodológica participante. Nesta, de acordo com MARCONI & LAKATOS (1985, p.173), a participação ocupa lugar preponderante. Seu efeito organizativo ou a ação entendida como produto prioritário fazem com que a pesquisa exerça o papel de apoio para os objetivos propostos, que neste caso chama-se pesquisa participante, refere-se principalmente ao uso de técnicas de coleta e de sistematização de dados.

### 3.5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

O trabalho de coletar e analisar dados é de fundamental importância numa pesquisa científica, especialmente porque desse trabalho o pesquisador extrai as informações relevantes para poder atingir os objetivos da pesquisa. E ainda, a partir dos dados é que poderá construir a conclusão de seu trabalho.

Desse modo, nesta seção, primeiramente, descreve-se como foi efetuada a coleta dos dados, em seguida como foi realizada a análise dos mesmos.

Os dados foram coletados em 1.053 (hum mil e cinqüenta e três) Escolas Públicas do Estado do Paraná que receberam equipamentos de informática e software até o ano de 2001, perfazendo um parque computacional com 11.209 (onze mil, duzentos e nove) equipamentos.

Os equipamentos instalados no parque computacional, universo de pesquisa deste estudo, são provenientes do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio (PROEM) e do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO).

O PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado para introduzir novas tecnologias da informação na escola pública.

Além da implantação de laboratórios nas escolas, o PROINFO inclui a capacitação de professores nos 13 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), distribuídos em pontos estratégicos do Estado, que oferecem aos professores cursos gratuitos de informática educativa, em módulos.

O Programa abrange as Redes Estadual e Municipal de Ensino Fundamental e Médio e é coordenado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), em articulação com as Secretarias de Educação do Distrito Federal (DF), dos Estados e dos Municípios.

O Programa tem como objetivos a promoção do desenvolvimento e o uso da telemática como ferramenta de enriquecimento pedagógico visando melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, além de propiciar uma educação voltada para o progresso científico e tecnológico, preparando o aluno para o exercício da cidadania numa sociedade desenvolvida e valorizando o professor.

O Programa já viabilizou 13 (treze) Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE e implantou Laboratórios de Informática em 259 (duzentas e cinquenta e nove) escolas da rede pública de ensino.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS**

**O PRESENTE CAPÍTULO ESTÁ DIVIDIDO EM QUATRO SEÇÕES. NA PRIMEIRA FAZ-SE A APRESENTAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA DAS ESCOLAS CONTEMPLADAS PELO PROGRAMA - PROINFO, EM SEGUIDA APRESENTA-SE À ANÁLISE DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS INSTALADAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ; SEGUINDO-SE DAS AÇÕES A SEREM EFETIVAS PELA PROPOSTA E OS PROCEDIMENTOS PARA SUPORTE E ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS ESTADUAIS E NÚCLEOS DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL.**

#### **4.1 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO**

Visando obter informações reais quanto a todo processo de implementação dos laboratórios de informática das escolas contempladas pelo programa, foram adotadas metodologias de trabalho para verificação das condições físicas desses laboratórios, ou seja, verificação das instalações da rede elétrica e lógica do mesmo, condições de segurança e disposição correta das mesas ou bancadas para instalação dos micro computadores e periféricos, a fim atender as necessidades pedagógicas do laboratório.

Adotados também procedimentos de acompanhamento da entrega e instalação correta dos equipamentos adquiridos pelas escolas junto as empresas fornecedoras dos mesmos, ou seja, verificação de cronograma de entrega e

acompanhamento dos mesmos, bem como verificação do laudos de instalação que caracterizam o laboratório como instalado e funcionando corretamente.

Elaborados mecanismos de registro destes acompanhamentos e verificações a fim de obter-se a real situação do processo de implementação dos laboratórios e determinação de novas ações ou medidas que se fizeram necessárias para continuidade adequada do processo como um todo.

A sistemática de trabalho para atender as necessidades de acompanhamento, verificação, elaboração de relatórios e análise destes, se deu através da distribuição de tarefas dentro da Comissão Estadual de Informática - CEIE, ficando a cargo da equipe técnica da comissão - técnicos em hardware, software e rede de computadores, a verificação física em cada laboratório de informática quanto as questões da rede elétrica, lógica, segurança e disposição correta da disponibilização dos microcomputadores e periféricos, com relato posterior a cada visita através de relatório em meio físico e impresso para acompanhamento da comissão.

Uma vez levantados os problemas a cada visita efetuada, foram determinadas ações no sentido de solucionar os mesmos de acordo com sua complexidade, ou seja, quando foram identificados como de simples solução, esta foi repassada à direção da escola como medida corretiva ou orientação para melhoria das condições do laboratório, por meio de formulário identificando o que deveria ser feito e assinado pelos técnicos da comissão.

Quando foram identificados problemas de software estes foram solucionados pelos técnicos ou informados no relatório de visita. Alguns dos problemas classificados como de simples solução podemos citar; tomadas da rede elétrica não identificadas, canaletas não colocadas adequadamente, disposição dos microcomputadores inadequada dentro do laboratório, fiação disponibilizada a vista e trazendo risco para circulação de pessoas e outros. Problemas de maior complexidade foram tratados de forma diferenciada informando também à direção

da escola via formulário e relatadas à comissão para posterior encaminhamento e providências.

Problemas caracterizados como de maior complexidade são os relacionados aos laboratórios ainda em fase de construção, relacionados a hardware, necessidade de reinstalação da rede, falta de equipamentos que não foram entregues pelo fornecedor, microcomputadores entregues com configuração inferior a contratada, versão do *windows* diferente da contratada, não prestação de assistência técnica pelo fornecedor - devida conforme contrato, e outros. Ressaltamos que a periodicidade das visitas técnicas se deu de acordo com a disponibilidade de verbas para viagens dessa equipe.

A gestão do processo todo e quanto ao acompanhamento junto as empresas fornecedoras referente à entrega dos equipamentos e demais assuntos pertinentes ao processo, ficou a cargo da presidência e da coordenação da comissão, utilizando recursos e técnicas de gestão de informações, traduzindo estas em relatórios e controle em meio eletrônico - banco de dados, contendo todas as informações sobre o processo de implementação inclusive contendo os relatórios de visitas efetuadas pela equipe técnica e demais dados importantes.

Os problemas encontrados durante a implementação dos laboratórios foram os mais diversos e relacionados a quase todos os fornecedores e foram administrados através do contato direto com os mesmos usando os recursos de telefone, fax, e-mail e reuniões onde foram discutidas as pendências encontradas nas visitas e cobrado soluções para as mesmas uma vez que estavam descritas em contrato.

No que se refere a caracterização do laboratório como implementado ou instalado e funcionando, o mecanismo utilizado é o Laudo Técnico, documento este assinado por representantes da escola, da APM, técnico da escola/APM, assinado por técnico do fornecedor com carimbo do mesmo e pela comissão de informática, bem como, caracterizado como implementado/instalado adequadamente pela vistoria efetuada pela equipe técnica da comissão. É

importante citar que as medidas corretivas deixadas para escolas onde houve necessidade desse procedimento, foram apresentadas como de caráter de orientação e melhoria e não de caráter de punição. Informamos também que as escolas sempre tiveram e continuam tendo acesso e contato direto com a comissão de informática a fim de obter informações e orientações quanto a utilização dos laboratórios, dos equipamentos, soluções dos problemas pertinentes a seus laboratórios e demais informações no que diz respeito as questões de informática.

O contato direto com as escolas contribuí para um melhor acompanhamento e controle do processo pois o encaminhamento de soluções e tramitação de informações é otimizado já que existe o contato direto entre as partes.

Destaca-se que o acompanhamento se deu de forma constante durante todo o ano de 1999 onde a comissão alimentou as empresas de informações a respeito das pendências, cobrou soluções e informou às escolas de que forma estava sendo procedido para resolução dos mesmos.

A detecção de problemas e imprevistos no processo de implementação e a determinação dos encaminhamentos deste processo está diretamente relacionada ao acompanhamento e levantamento feito pela presidência e coordenação, relacionando as atividades da equipe técnica e demais profissionais da área de informática envolvidos no levantamento e registro de dados do processo de implementação, ficando desta forma caracterizado que quaisquer ações, decisões ou medidas adotadas por esta comissão estão embasadas em informações obtidas durante o período de 1999, lembrando que é importante citar que esta comissão atuou e atua dentro da SEED em consonância com os outros departamentos envolvidos diretamente com o PROEM ou não.

O Quadro 1 demonstra os problemas encontrados com seus percentuais de ocorrência durante o processo de implementação dos laboratórios de informática das escolas contempladas pelo PROEM.

### Quadro 1 – Ocorrência de Problemas nas Escolas

Universo de escolas contempladas pelo PROEM

918

Universo de escolas visitadas pela equipe técnica

513

Universo de escolas com laboratórios instalados

891 = 97%

Núcleos Regionais de Educação visitados por completo

008 - 275 escolas

Núcleos Regionais de Educação parcialmente visitados

016 - 238 escolas

Núcleos Regionais de Educação a serem visitados

006 - 405 escolas

Universo de professores capacitados nas novas tecnologias educacionais

2127 professores

**Fonte:** CETEPAR (2002).



#### 4.2 ANÁLISE DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E TECNOLÓGICAS INSTALADAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO PARANÁ

Adotadas metodologias de trabalho para verificação das condições físicas dos laboratórios, ou seja, verificação das instalações da rede elétrica e lógica do mesmo, condições de segurança, disposição correta das mesas ou bancadas para instalação dos micro computadores e periféricos, a fim atender as necessidades pedagógicas do laboratório.

Adotado procedimento de verificação de entrega de equipamentos, bem como verificação do laudos de instalação que caracterizam o laboratório como instalado e funcionando corretamente.

Os dados coletados nas visitas de verificação e acompanhamento pela equipe técnica, foram registrados em meio eletrônico, o qual continua sendo a fim de obter-se a real situação dos laboratórios e determinação de novas ações ou medidas que se fizeram necessárias para continuidade adequada do processo de disseminação das tecnologias educacionais no Estado.

A sistemática de trabalho para atender as necessidades de acompanhamento, verificação, elaboração de relatórios e análise destes, se deu através da distribuição de tarefas dentro do "CETEPAR", ficando a cargo da equipe técnica (técnicos em hardware, software e rede de computadores), a verificação técnica e operacional do laboratório com relato posterior a cada visita e registro em meio eletrônico. Uma vez levantados os problemas a cada visita efetuada, ficou a cargo da "Coordenação de Infra-estrutura" (hardware, software e rede) a análise devida dos problemas e determinação das ações no sentido de solucionar os mesmos de acordo com sua complexidade. Lembrando que é também da Coordenação de Infra-estrutura a elaboração do cronograma de todas as atividades relacionadas aos laboratórios de informática. Ressaltamos que a periodicidade das visitas técnicas se deu de acordo com a disponibilidade de verbas para viagens dessa equipe.

A gestão do processo como um todo, é de responsabilidade do Diretor Executivo do CETEPAR e da Coordenação de Infra-estrutura. A avaliação da equipe técnica é de que o procedimento adotado é o mais correto quando se deseja extrair informações fidedignas e completas, quanto as situações reais dos laboratórios de informática.

De um total de 940 Escolas do Paraná com laboratórios de informática do Estado, deste total, 656 foram visitadas até o mês de Dezembro de 2000.

**Tabela 1 - Resumo dos Colégios Visitados**

Escolas visitadas em relação ao Núcleo Regional de Educação

NRE	Total de Escolas	Escolas Visitadas
Apucarana	32	32
AMN	44	44
MAS	50	50
Assis Chateaubriand	19	3
Campo Mourão	31	11
Cascavel	51	24
Cianorte	18	1
Cornélio Procópio	34	16
Curitiba	85	85
Dois Vizinhos	14	1
Foz do Iguaçu	31	31
Francisco Beltrão	30	30
Goioerê	18	18
Guarapuava	35	2
Irati	19	2
Ivaiporã	20	0
Jacarezinho	23	0
Londrina	62	62
Maringá	56	56
Nova Londrina	17	17
Paranaguá	10	10
Paranavaí	26	26
Pato Branco	29	29
Pitanga	16	16
Ponta Grossa	36	5
Telêmaco Borba	15	8
Toledo	47	29
Umuarama	32	30
União da Vitória	16	16
Wenceslau Bráz	24	1
	940	657

Colégios Visitados	NRE	ESC
Núcleos visitados por completo	14	522
Núcleos visitados parcialmente	13	134
		656

Colégios Não Visitados	NRE	ESC
Núcleos visitados parcialmente	16	227
Núcleos não visitados	3	57
		284

Atendimento técnico a Escolas	ESC
Atendimento Físico	54
Atendimento por Telefone	112

→ PROEM + PROINFO / Fonte: CETEPAR (2002)

#### 4.3 AÇÕES A SEREM EFETIVADAS PELA PROPOSTA

Todas as ações a serem implementadas visarão principalmente atender às necessidades relacionadas aos problemas de ordem técnica nos equipamentos instalados nos laboratórios de informática das escolas. As ações previstas são:

##### 4.3.1 Estrutura mínima para o fornecimento de Suporte Técnico em Informática às escolas

Uma grande diversidade de problemas técnicos são passíveis de ocorrer com equipamentos de informática. Trabalhos preventivos e capacitação dos usuários são aspectos necessários para diminuir a incidência dos problemas, e através do acompanhamento constante dessa incidência se tornará possível prever problemas e direcionar ações para preveni-los. Dois aspectos são levantados como proposta efetiva na solução dos problemas de ordem técnica:

- criar uma estrutura de suporte técnico dividida em níveis de especialização;
- criar uma estrutura centralizada para organizar, acompanhar e controlar as atividades e prestar assistência aos níveis de especialização.

Com uma estrutura de suporte técnico em níveis de especialização se torna possível criar mecanismos de atendimento às escolas partindo das próprias escolas em primeira instância, dos Núcleos de Informática na Educação – NTE, em segunda e, em terceira instância de uma equipe técnica especializada formada exclusivamente para prestar suporte técnico, que estará sediada no NTE Curitiba. Dessa forma, o atendimento estará condicionado à gravidade dos problemas ocorridos. Mais especificamente, os níveis técnicos e suas atribuições quanto ao suporte são:

- Nível 1 – Cada estabelecimento de ensino disponibilizará um professor que receberá capacitação e se responsabilizará pelo diagnóstico dos problemas ocorridos nos equipamentos. Conforme a complexidade do problema, o próprio responsável da escola poderá solucioná-lo. Se o diagnóstico ou solução não forem possíveis, o profissional solicitará o atendimento ao Nível 2, repassando um diagnóstico da ocorrência ao NTE de sua região.
- Nível 2 – Cada NTE deverá possuir um ou dois professores capacitados (variando de acordo com a abrangência de atendimento de cada NTE) que atenderão as solicitações das escolas (do Nível 1) de sua respectiva região. A solução poderá ser orientada a distância pelo técnico do NTE (através de telefone ou Internet) ou presencialmente atendida através de agendamento de Ordem de Serviço. Caso o técnico do NTE encontre dificuldade para solucionar ou diagnosticar o problema, o atendimento será repassado ao Nível 3.
- Nível 3 – Serão os técnicos especializados; disponíveis exclusivamente para prestar suporte a distância ou presencial (se assim for imprescindível) a todo o Estado. Inicialmente sediado em Curitiba, irá receber todas as informações provenientes dos níveis anteriores e, de posse destas, fazer o prognóstico para provável solução do caso. Caso o problema persista, será agendada uma visita (ordem de serviço) ao local de origem do mesmo, ou, verificada a possibilidade de remoção do equipamento para análise em um local a definir. Serão responsáveis também pelo acompanhamento e avaliação dos problemas técnicos ocorridos no estado.

Todo o processo, da primeira à última instância, será documentado fornecendo aos técnicos do Nível 3 informações para acompanhar os problemas verificados em todo o Estado.

#### 4.3.2 Treinamento aos professores que formarão a equipe de estrutura técnica

- Nível 3 – deverão ser formados técnicos em cursos de informática avançada (carga horária de 334 hs), a ser promovido pela Microsoft, com participação do PROINFO, visando prestar o suporte técnico aos 12 NTE.
- Nível 2 – em cada NTE, haverá um ou dois professores, também treinados pela Microsoft e capacitados pelos técnicos do nível 3. Estes professores prestarão suporte técnico às escolas do seu NTE.
- Nível 1 – a longo prazo, em cada escola deverá ser formado 1 professor em cursos de informática a nível básico. Os cursos ocorrerão no NTE Curitiba e serão ministrados pelos técnicos do Nível 3 ou técnicos indicados.

#### 4.3.3 Eventos e atividades ligados à prevenção de problemas de ordem técnica

Os professores do Nível 2, assim como as equipes do PROINFO e NTE, deverão estar permanentemente engajados no desenvolvimento de atividades relacionadas à prevenção de problemas técnicos, de forma a permitir a plena conscientização à toda comunidade escolar quanto ao uso adequado dos equipamentos e software instalados. Essas atividades consistirão em palestras realizadas nas escolas, materiais de cunho divulgativo publicados na Internet ou outras mídias.

Outro recurso preventivo que deverá ser explorado será o desenvolvimento ou aquisição de software voltados à segurança das informações — programas que permitam limitar níveis de acesso aos conteúdos armazenados tanto no computador local como em rede com uso de senhas. Essa medida visa proteger principalmente os arquivos de configuração dos sistemas.

#### 4.3.4 Condições de prestação de suporte técnico "on-line"

A Internet se torna um meio de comunicação viável para casos de suporte à distância. A solução dos problemas técnicos pode ser orientada através de comunicações *on line* (criando-se ambientes virtuais ou utilizando-se software de videoconferência e comunicação), de correio eletrônico, da disponibilização de páginas contendo orientações sobre a manutenção de rede e de hardware, sobre a configuração, desenvolvimento e uso de software, como também relatos de experiências e listas com problemas mais comuns e respectivas soluções. Cursos de capacitação à distância para reciclar professores com nível de informática básica, explorando problemas técnicos também ofertados através da Internet.

Em termos de suporte técnico à distância, além da utilização da Internet, para facilitar a orientação de soluções também serão utilizados o telefone e outros meios de comunicação.

#### **4.4 PROCEDIMENTOS PARA SUPORTE E ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS ESTADUAIS E NÚCLEOS DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL**

**É IMPORTANTE CITAR QUE VÁRIOS PROCEDIMENTOS PARA SUPORTE E ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS ESTADUAIS E NÚCLEOS DE TECNOLOGIA**

**EDUCACIONAL FORAM IMPLEMENTADOS E SERÁ DADA CONTINUIDADE A ESSAS ROTINAS, PORÉM, ESTAREMOS IMPLANTANDO NOVOS PROCEDIMENTOS QUE IRÃO CONTRIBUIR PARA MELHORIA DOS SERVIÇOS PRESTADOS E OUTROS QUE VIRÃO ATENDER A DIFERENTES DEMANDAS TAMBÉM RELACIONADAS AO SUPORTE E MANUTENÇÃO.**

#### 4.4.1 Estratégias de suporte e manutenção

Para acompanhamento da adequada utilização dos laboratórios de informática, adotamos a verificação das condições físicas desses laboratórios quanto às instalações da rede elétrica e lógica, condições de segurança e manipulação dos equipamentos. Esta verificação é efetuada através de equipe técnica do Centro de Excelência em Tecnologia Educacional – CETEPAR, que procede visita periódica às escolas.

Periodicidade da visita a cada escola: semestral.

Equipe técnica: 3 (três) técnicos.

Objetivo: diagnóstico de cada laboratório de informática, a fim de retratar a real situação do mesmo e delinear os encaminhamentos quanto a novas necessidades que se fizerem necessário. Objetiva também, a orientação para uma correta utilização dos equipamentos aos usuários dos laboratórios.

O suporte técnico e orientações, atualmente são efetuados através do contato feito via telefone e especialmente via Web, ou seja, as solicitações de atendimento a problemas nos laboratórios de informática das escolas, são registradas, organizadas e ordenadas de acordo com a emergência do problema e conforme a ordem de chegada da mesma. São armazenadas em banco de dados de

atendimentos e as visitas técnicas que se fazem necessárias, são efetuadas por equipe técnica do CETEPAR.

Outros meios de recepção de solicitações, são através de e-mail ou pedidos via ofícios partindo das escolas. Nesse caso o encaminhamento dado para proceder atendimento, é o mesmo citado acima.

Para suporte e contato direto ou indireto com as escolas, utilizamos a Web através de Portal Educacional ([www.seed.pr.gov.br](http://www.seed.pr.gov.br)), onde disponibilizamos informações específicas sobre os laboratórios, e também estaremos incrementando com a inserção de informações importantes via download, FAQ e também criaremos ambientes virtuais para troca de informações e sugestões.

Para melhoria da prestação dos serviços citados acima adotamos um plano de ação com a finalidade de disponibilizar os mais eficientes recursos tecnológicos para gerar suporte on-line a todas as escolas da rede pública de educação.

De que forma isso irá acontecer: estamos desenvolvendo mecanismos a serem implementados no portal educacional tais como; webmail para a comunidade educacional, helpdesk, suporte on-line, etc, que estarão disponíveis no primeiro semestre de 2001. O objetivo desse plano de ação é otimizar os serviços prestados pelo CETEPAR, bem como, melhorar a qualidade desses serviços.

Outra ação tomada para atender as escolas é relacionada diretamente a manutenção do parque computacional do estado. Objetivando proporcionar não só assistência técnica, como também, manutenção dos equipamentos e reposição de componentes dos microcomputadores quando se fizer necessário. Esse processo se dará através da contratação de serviços terceirizados relacionados aos itens citados acima.

Foram adotados também procedimentos com a finalidade de disseminação das tecnologias educacionais no estado. Para atender a essa demanda, foi elaborado e implementado no ano de 1999 um programa de capacitação de professores e comunidade escolar da rede pública de ensino, nas novas tecnologias



educacionais. Essas capacitações ocorrem descentralizadamente nos Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE (13 distribuídos homoganeamente em todo o Estado) e na Universidade do Professor em Faxinal do Céu.

Outra estratégia adotada também com a finalidade de disseminação das novas tecnologias, é a realização de eventos, encontros e seminários que normalmente são realizados na Universidade do Professor em Faxinal do Céu, onde a cada evento realizado o público participante chega a não menos que 1.000 pessoas, na sua grande maioria da comunidade escolar do Estado.

Esses eventos em menor escala acontecem também, no Centro de Excelência em Tecnologia Educacional do Paraná – CETEPAR e nos Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE. Essa estratégia teve início em maio de 1999 e continua ocorrendo normalmente, e se mostrou uma das melhores maneiras de atingir o objetivo desejado, que é subsidiar o maior número de pessoas ligadas a educação no Estado, no menor espaço de tempo.

É importante citar que todas as ações, decisões ou medidas adotadas pelo CETEPAR seguem as diretrizes da Secretaria de Estado da Educação - SEED do Paraná, bem como as diretrizes dos programas (PROEM, PROINFO) e embasadas em dados e informações gerenciais, que norteiam o processo de tomada de decisões. Ressaltamos que essas decisões e ações são em consonância com a UCP/PROEM e com outros departamentos da SEED.

#### 4.4.2 Meios de Suporte

*- PORTAL DO CETEPAR*

**DISPONIBILIZAÇÃO DE MEIO DE COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE  
ESCOLAR E COM A SOCIEDADE EM GERAL;**

Disponibilização de recursos para download, informações, utilidades, meio de cadastramento para cursos e outros serviços à comunidade (NTE's, Escolas, NRE's, PQE,etc) como também, meio de disseminação das tecnologias educacionais.

*- SUPORTE ON-LINE*

Viabilizar suporte on-line para os NTE's, escolas contempladas pelos programas PROEM, PROINFO, e outros;

Permitir atendimento à distância e resolução de problemas, minimizando custos e otimizando tempo de resposta e atendimento, e etc.

*- SUPORTE TÉCNICO*

Atendimento técnico às Escolas e NTE's através de sua equipe técnica, e coordenação desse suporte a municípios distantes usando a estratégia de dispor dentro dos NTE de 2 técnicos habilitados para isso, que devem multiplicar esse conhecimento técnico, bem como.

Uso de estagiários nos Laboratórios: estratégia essa para disponibilizar estagiários (devidamente capacitados) a fim de prover a manutenção preventiva dos equipamentos e da rede – orientados e monitorados pelo CETEPAR, bem como dar condições para correta utilização do Laboratório de Informática e de todos os seus recursos.

*- WEB-MAIL*

Disponibilizar e-mail gratuito a professores, multiplicadores e demais envolvidos com a educação.

*- DESENVOLVIMENTO PARA WEB*

Viabilizar soluções para atendimento de necessidades administrativas do CETEPAR e principalmente soluções que venham facilitar e otimizar a disponibilização de recursos didáticos e técnicos e de comunicação com os NTE, com as escolas, com os NRE, com a SEED, com o MEC e com nossos parceiros.

**- Help-desk / Tele-atendimento ( 0800 )**

Deverá dar suporte e orientações, complementando a estrutura para atendimento da demanda natural de dúvidas, problemas e informações sobre os programas e projetos que o CETEPAR administra.

*- CURSO INTERATIVO (CD-ROM)*

Módulo I:            Informática Básica

Módulo II:           Informática Pedagógica

Obs: acompanhamento via WEB

4.4.3 Necessidades para o atendimento da proposta

*- Internet com Link de alta velocidade*

Link de alta velocidade no CETEPAR – via cabo ótico ou antena e integração a INTERNETII (deverá estar disponível no início do ano de 2003, com aumento do Link para 1 mega, em face de obras em andamento).

*- Equipamentos para conexão externa*

Aquisição de 2 Switch Ethernet, 1 No-Break, e 1 servidor de rede.

*- Equipamentos adequados às propostas*

Aquisição de novos microcomputadores com configuração adequada para o aumento da demanda de suporte técnico;

Aquisição de mais periféricos a fim de complementar a estrutura ideal para atender a demanda de acesso ao Portal, Suporte On-line, Web-mail, e outros.

*- Aquisição de softwares*

Sistema operacional, software para segurança de rede, softwares para desenvolvimento na WEB, Banco de Dados de grande porte, software para gestão administrativa.

*- Aquisição de equipamentos de Vídeo-conferência e tecnologia que permita essa comunicação.*

*- Assistência Técnica terceirizada*

Seleção e contratação de empresas idôneas para atuarem sob a coordenação do CETEPAR, a fim de gerar assistência técnica às escolas em todo o estado.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSÕES

A incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação para a construção de ambientes educacionais interativos e cooperativos constitui-se em um caminho a ser trilhado pela educação do novo milênio.

No entanto, a viabilidade deste novo ambiente educacional envolve que, na sala de aula real, se forneçam equipamentos atualizados e em funcionamento e uma infra-estrutura de comunicação e suporte técnico eficientes. Da mesma forma, é preciso pensar seriamente as condições para a formação e o trabalho do professor, não apenas através de cursos, mas reservando-lhe tempo e equipamentos para pesquisa e experimentação.

As páginas Web possibilitam colocar à disposição de forma eficaz, rápida, barata, interativa e atraente uma grande quantidade de informações. Nesse caso, é importante salientar que o acesso às informações não garante a ação-reflexão que transforma esta interação em aprendizado nem que transforma esta massa de informações em conhecimento efetivo. A interação com os demais aprendizes é um dos pontos importantes no processo de ensino, muitas vezes esquecido em diferentes programas de ensino a distância.

Devemos atentar que dispomos também de novas tecnologias de comunicação, que aliadas a Internet nos possibilita patrocinar à educação de forma geral uma interatividade jamais experimentada.

Para isso, fazemos uso de tecnologias de comunicação como redes de computadores - internet, intranet e extranet, e de ferramentas como chat, vídeo-conferência, FAQ, ambiente virtual de aprendizagem, fórum, listas de discussão, através dos quais podemos estabelecer um contato mesmo que virtual bastante

produtivo, ou seja, conseguimos interagir com qualquer um dos membros dessa comunidade de escolas de forma a lhes dar suporte técnico no atendimento a solução de diversos problemas de ordem técnica, e permitindo assim a continuidade das atividades normais dentro e fora da sala de aula.

A utilização das tecnologias de comunicação, bem como, das ferramentas de interação acima citadas (chat, fórum, etc) e a adequada formulação da estratégia de implementação e uso das mesmas, se mostrou eficiente e eficaz no atendimento da solução e principalmente na prevenção de problemas de ordem técnica que se apresentaram ou não, no período de testagem e implementação do suporte técnico a distância às escolas da rede pública de ensino do estado do Paraná. Cabe citar que essa plataforma foi implementada e diante dos resultados positivos que apresentou e apresenta, continua sendo uma das formas de prover a essa rede de escolas o suporte técnico necessário.

Um dos principais

Conclui-se que é preciso ir além dos "modismos pedagógicos" e buscar uma dinâmica educacional que efetivamente incorpore as concepções de interatividade, autonomia, cooperação e respeito à diversidade.

Estamos inaugurando uma nova era, em que o referencial é o conhecimento que deve ser algo produtivo, que agrega valor aos produtos e serviços das organizações produtivas. O trabalhador, deste novo tempo, é inovador, criativo, multiespecialista, sabe fazer uso da informação, compartilha com a sua equipe os louros da vitória e discute os motivos das derrotas; e, acima de tudo, sabe que, no mundo globalizado, o seu bem de capital é o intelecto. Globalizar sem conscientização é como não saber onde se está e nem para onde se quer ir.

O saber começa com a consciência do saber pouco (enquanto alguém atua). É sabendo que sabe pouco que uma pessoa se prepara para saber mais. Se tivéssemos um saber absoluto, já não poderíamos continuar sabendo, pois que

este seria um saber que não estaria sendo. Quem tudo soubesse já não poderia saber, pois não indagaria.

O homem, como um ser histórico, inserido num permanente movimento de procura, faz e refaz constantemente o seu saber. E é por isto que todo novo saber se gera num saber que passou a ser velho, o qual, anteriormente, gerando-se num outro saber que também se tornara velho, se havia instalado como saber novo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBERO, Jésus Martin. **Cidade virtual**: novos cenários da comunicação. Revista Comunicação & Educação. São Paulo: Moderna, CCA-ECA-SP, nº 11, jan./abr., 1998.

BARNER, C. **Design of Educational Computer Graphical User Interfaces**. <http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/emc503/assignments/assign10/carol.html>

BERG, G. **Cognitive Development Through Narrative Computer Interface Design for Educational Purpose**. JI. of Educational Multimedia and Hypermedia, 9(1), 3-17, 2000.

BRUNER, J. **Savoir faire, savoir dire**. Paris, PUF, 1983.

BUSH, Vannevar. **"As we may think"**. Atlantic Monthly, July 1945. Reprinted in LAMBERT, Steve, Ropiequet, Susan. **The New Papyrus**. Redmond: Microsoft Press. p. 3-20, 1986.

CASTRO, Cláudio de Moura. **O computador na escola**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

CHAVES, Eduardo O.C. **O uso de computadores em escolas**: fundamentos e críticas. São Paulo: Scipione, 1988.

DE CORTE, E. "Aprender na escola com as Novas Tecnologias da Informação". In: TEODORO, V. D. e FREITAS, C. J. (Org.). **Educação e computadores**. Lisboa, GEP, 1991. p. 89-118.

DE CORTE, E. "Toward powerful learning environments for the acquisition of problem skills". In: **European Journal of Psychology of Education**. 1991. v. 5, n. 1, p. 5-19.



DELVAL, Juan. **Niños y máquinas?** Los ordenadores e la educación. Madri: Alianza, 1986.

ELLSWORTH, Jill. **Education on the Internet.** Indianápolis, Sams Publishing, 1994.

HARASIM, L., HILTZ, R., TELES, L., & TUROFF, M. (1995). **Learning Networks:** A Field Guide to Teaching and Learning Online. Cambridge: MIT Press.

KAY, A. "**Learning together apart**". Collaborative learning through computer conferencing. The Najaden Papers. Heidelberg, Springer-Verlag, 1992.

KAY, Alan. **User Interface:** a Personal View. In Larel, Brenda (Ed) The Art of Human Computer Interaction. Reading: Addison-Wesley Publishing. 1991.

KIBBY, M. R. e MAYES, J. T. "Towards intelligent hypertext". In: MCALEESE, R. (Ed.). **Hypertext: theory into practice.** Oxford, Intellect, 1993. p. 138-144.

LASMAR, Tereza Jorge. **Usos educacionais da Internet:** A contribuição das redes eletrônicas para o desenvolvimento de programas educacionais. Brasília, Faculdade de Educação, 1995. Dissertação de Mestrado.

LAUREL, B. (Ed.). **The art of computer interface design.** USA, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1990. p. 113-122.

LEVY, P. **O que é o Virtual.** São Paulo: Ed. 34, 1996.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34. 1993.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34. 1993.

LEVY, Steven. **Insanely Great: An ode to an artifact** - the computer that changed everything. WIRED, San Francisco, v. 2, n. 2, p. 58, February 1994.

LEVY, Steven. **Insanely Great: An ode to an artifact** - the computer that changed everything. WIRED, San Francisco, v. 2, n. 2, p. 58, February 1994.

LEWIS, R. "**Investigação sobre a utilização das Novas Tecnologias de Informação**". In: TEODORO, V. D. e FREITAS, J. (Coord.). Educação e computadores. Lisboa, GEP, 1992. p. 119-160.

LOLLINI, Paolo. **Didática e computador**: quando e como a informática na escola. São Paulo: Loyola, 1991.

MANDVIWALLA, Munir. **ISWorld Net Involvement** [documento online] Disponível na url: <http://www.cis.temple.edu/isworld/volunt.html> . 1994.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **Como utilizar a Internet na Educação**. Revista Ciência da Informação, vol 26, n.2, maio-agosto, 1997; páginas 146-153.

MORAN, José Manuel. **Mudanças na comunicação pessoal**; Gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. São Paulo, Paulinas, 1998.

NELSON, Theodore. **Computer Lib/Dream Machines**. Berkeley: Tempus Press. 1987.

NIELSEN, Jakob. **Multimedia and Hypertext: the Internet and beyond**. Boston: AP Professional. 1995.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PAVEL, P.C.P. **Sisautor, um sistema de autoria para a construção de Tutores Hiperídia em Cardiologia**. Tese de Mestrado. COPPE/ UFRJ. Rio de Janeiro, 1995.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Lisboa, Moraes Editores, 1977.

PREECE, J. **Human-Computer Interaction**. Workinghan: Addison-Wesley, 1994.

ROUSSOS, M. **Issues in the Design and Evaluation of a Virtual Reality Learning Environment**. Master Thesis, University of Illinois, Chicago, USA, 1997.

RUBLE, D. A. **Practical Analysis and Design for Client/Server and GUI Systems**. Prentice Hall Inc., 1997.

**SANTAROSA, LUCILA MARIA COSTI. MICROCOMPUTADORES PARA DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DO ALUNO ATRAVÉS DE SISTEMAS DINÂMICOS DE ENSINO. TECNOLOGIA EDUCACIONAL. RIO DE JANEIRO, VOL. 13, MAIO/JUN, 1985.**

SANTORO, F.; Borges, M. e Santos, N. Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Florianópolis, nº 4, Abril, 19.

SANTOS, N.; Crespo, S. e Rocha, A R. [1996]. Navegação em Documentos Hipermissão: Estado da Arte. **Relatório Técnico ES-373/96**. COPPE/Sistemas, Fevereiro.

SCHANK. R. Active Learning through Multimedia. **IEEE Multimedia**. 1(1),69-78, 1994.

SEABRA, Carlos. Usos da telemática na educação. In Acesso; **Revista de Educação e Informática**. São Paulo, v.5, n.10, p.4-11, julho, 1995.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. Reading: Addison-Wesley, 3 ed., 1998.

SQUIRES, D.; MCDOUGALL, A. **Designing Educational Interfaces from a Constructivist Perspective**. <http://www.shef.ac.uk/~pc1jm/hci98cc/HCI98CC60.html>

SUTHERS, D. **Combining Pedagogical and Technological Paradigms for Educational Software**. Position Paper CHI'96 Research Symposium, 1996.

TEODORO, D. V. "Educação e computadores". In: TEODORO, D. V. e FREITAS, J. C. (Org.). **Educação e computadores**. Lisboa, GEP, 1992. p. 9-25.

TOFFLER, A. & Dyson, Esther. **Cyberespace and the American Dream: A Magna Carta for the Information Age**. [documento online] Disponível na Internet na url. <http://alberti.mit.edu/arch/4.207/texts/cyberespace-dream.html> . 1994.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Massachusetts, MIT Press, 1977.

WHITEHEAD, E L. **Computer Information Systems Design** - Advanced Human-Computer Interaction. Kingston University/Faculty of Technology/School of Information Systems. Keynotes, 1998.

YEO, A.. **Cultural User Interfaces: A Silver Lining in Cultural Diversity**. SIGCHI Bulletin (28) 3, July., 1996.