

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
CURSO DE PEDAGOGIA
MARABÁ - PARÁ

Aláides Gomes Santana
Matrícula: 9905303807

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES NA EDUCAÇÃO

UFPA - Marabá
2005

PEDAGOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
CURSO DE PEDAGOGIA
MARABÁ - PARÁ



Alaídes Gomes Santana

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES NA EDUCAÇÃO

Trabalho de conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título Licenciatura Plena em Pedagogia. Orientador: Prof^º. Ivaldo Ohana.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
CURSO DE PEDAGOGIA
MARABÁ - PARÁ**

Alaídes Gomes Santana

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES NA EDUCAÇÃO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título Licenciatura Plena em Pedagogia Orientadora: Prof^ª. Ivaldo Ohana.

Data da defesa: 02 / 09 / 2005

Banca Examinadora:

Orientadora

Examinador (a)

Examinador (a)

**UFPA - MARABÁ
2005**

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Necy Santana Policarpo, que através de seus ideais, perseverança e trabalho, lutou por esta realização em minha vida, trocando metas, através da abertura de caminhos e horizontes. A ELE, dedico minha vida, minha gratidão, meu eterno e imensurável amor, pela felicidade de me proporcionar a realização deste grande sonho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à DEUS, por até aqui ter me ajudado.

Aos meus pais Necy Santana Policarpo e Maria Elena Gomes Santana, pela dignidade com que conduziram minha educação, pelo apoio e incentivo em todos os momentos e circunstâncias enfrentadas, são eles meus constantes incentivadores;

Aos meus irmãos pela contribuição em diversas etapas;

Aos meus professores que sempre se colocaram a disposição para esclarecer as dúvidas e trazer informações úteis e indispensáveis, e em especial ao professor Ivaldo Ohana, meu orientador, por sua disponibilidade, suas sugestões valiosas, sua alegria e seu caráter;

E a todos os meus colegas de curso pelo prazer de tê-los conhecido.

EPIGRAFE

" ... da análise dos softwares é possível entender que o aprender não deve estar restrito ao software, mas à interação professor-aluno-software. Cada um dos diferentes software usado na educação (...) apresentam características que podem favorecer, de maneira mais explícita, o processo de construção do conhecimento."

(José Armando Valente)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I – SOFTWARES X EDUCAÇÃO.	17
1.1 - A importância dos softwares na Educação	17
1.2 - Computador e seus aspectos históricos.	21
1.3 - Teorias da Aprendizagem	26
CAPÍTULO II – O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA NA APRENDIZAGEM.	41
2.1 - A utilização da Tecnologia	41
2.2 - As principais vantagens na utilização do computador na educação.	47
2.3 - As desvantagens ...	47
CAPÍTULO III – AGENTES DE SOFTWARE.	48
3.1 - Os Agentes	48
3.2 - Estrutura e Funcionamento de Agentes	50
3.3 - Paradigmas e Agentes	51
3.4 - Arquitetura de Agentes	52
CAPÍTULO IV – SOFTWARE QUE AJUDAM NO APRENDIZADO	55
4.1 - Softwares Educacionais	55
4.2 - Tipos	56
4.3 - Informática x Currículo	60
4.4 - Os professores e a Informática	63
4.5 - Os momentos do Processo	64
4.6 - O Coordenador do Laboratório de Informática	67
CAPÍTULO V – A INTERNET NA EDUCAÇÃO	69
5.1 - A Internet e seu Potencial	69
5.2 - O que é a Internet	72
CAPÍTULO VI – PRINCIPAIS CRÍTICAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR.	76
6.1 - Surgem as Críticas	76
CAPÍTULO VII – APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA	80
7.1 - O Software LOGO	80
7.2 - Pacotes Aplicativos.	83
7.3 - Classificação ou taxionomia de Software	86
7.4 - Análise de Software Educacional	89
7.5 - Software adequado para o uso educacional	94
7.6 - Software aplicados ao processo de aprender a aprender	95
7.7 - Relacionando a modalidade de Software Educacional de acordo com o Paradigma Educacional predominante	97
CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o ser humano procura desenvolver meios que lhe facilitem seu dia-a-dia. Durante toda essa evolução, vários acontecimentos marcaram profundamente sua maneira de agir e de enfrentar os desafios, dando assim um novo curso a sua jornada. A descoberta do fogo, do ferro, da escrita e de tantos outros inventos e tecnologias foi surgindo frente as dificuldades que apareciam pelo caminho. Debruçado sobre seus projetos, o homem avança e transforma o presente e o futuro, gerando dessa forma um movimento onde não há substituição drástica do antigo pelo novo, mas sim a existência de um espaço onde ambos se harmonizam e coexistem.

As tecnologias se sucedem uma a uma e o novo de hoje é fruto de um “amadurecimento”, de uma evolução que se desenvolve progressivamente. Há um processo evolutivo das sociedades humanas, o novo de hoje é o avançado de ontem e será o ultrapassado de amanhã. Assim, o modo de vida das pessoas vai se modificando gradativamente. Não há como ignorar, nem como evitar tais mudanças, pois se tornam cada vez mais presentes em nosso cotidiano, é claro que não podemos afirmar que essas mudanças atingem a todos com a mesma intensidade e frequência, porém a informática avança com velocidade nunca vista em outras tecnologias já existentes anteriormente. Como diz Hobsdaw *“A ciência, hoje, de fato altera o cotidiano das pessoas. Coloca-se na forma de tecnologia em todos os espaços, transformando o ritmo da produção histórica da existência humana”* (BRETON,1991:169).

A informação possui hoje a importância que a terra já possuiu durante o feudalismo, quando os grandes latifundiários, graças ao poderio, influenciavam e intervinham diretamente na política de Estado. Ou ainda, pensemos na importância representada pela escrita, ao ser introduzida por civilizações como a egípcia, por exemplo. A escrita passa a ocupar o espaço

privilegiado que era da tradição oral; ela chega a substituir a efemeridade pela permanência, introduzindo assim novos hábitos e dividindo a História em antes e depois do surgimento da escrita.

O homem, ainda não satisfeito, continua a sonhar, buscando formas de comunicação que aproximasse mais facilmente as culturas e divulgasse o saber com mais rapidez e amplitude, então ele se empenha na popularização da escrita. Em 1450, nasceu a imprensa.

Se o surgimento da escrita marca o início da história, a invenção, na Europa, da composição por móveis e da técnica de imprimir ilustrações com chapas de metal gravadas, vai promover radicais mudanças no modo de pensar e de viver da sociedade. A divulgação do conhecimento se torna acessível cada vez mais a um número maior de indivíduos. (LEVY, 1993:34).

A imprensa foi, durante muito tempo, a principal tecnologia intelectual. Neste século, ela teve que dividir terreno com outros meios de comunicação: o rádio, o telefone, e, atualmente a informática que é quem concentra maior capacidade de troca de informações com rapidez e segurança. Na sociedade globalizada, em que tempo e espaço não seguem mais uma linearidade, as inovações tecnológicas evoluem a uma velocidade estonteante, de forma que acompanhar tais novidades, torna-se tarefa quase impossível. No momento em que o ser humano se “apropria” de uma parte da “técnica”, ela já foi substituída por outra mais avançada, e assim sucessivamente. Essas tecnologias vêm provocando intensas mudanças na vida e no cotidiano das pessoas. O avanço tecnológico promove um redemoinho cultural nas inter-relações de todos os sistemas do planeta provocando uma reorganização, um redimensionamento nas relações dos indivíduos na sociedade.

A informática superou os outros meios de comunicação, estamos vivendo uma “era digital”, onde grandes volumes de dados são transmitidos, transferidos de lugares distantes em questão de minutos, transformando o planeta numa imensa teia global de redes de comunicação das mais diversas. O computador é um dos poucos inventos do homem que

possui uma função fixa. Sua utilização depende de quem se serve deste e do que se quer do mesmo. “... *A técnica em geral não é nem boa, nem má, nem neutra*” (LEVY, 1993:20).

Tudo depende do uso que se faz da mesma, pois a transformação do mundo humano, na verdade, se dá pela intervenção do próprio homem.

Diante de tantas modificações, a construção do conhecimento passa por um processo de transformação diante de todas as modernas tecnologias, a forma como o sujeito recebe e interage é alterada, e à medida que a sociedade evolui, surgem novos meios de comunicação e muitas instituições educacionais procuram se apropriar desses meios, enquanto que já outras se colocam à margem desse processo. O certo é que a informática veicula os conhecimentos já elaborados, conceitos antigos, possibilitando assim novas construções a partir destes.

O desenvolvimento de um novo exército operatório não pode ser dissociado da atividade de reinterpretação de um material preexistente (...). Em cada caso, uma atividade manipuladora, tateante e interpretativa faz com que materiais já existentes penetrem em novos domínios de uso e significação. (LÉVY, 1993:39).

Diante de todo o esforço de modernização, existe uma resistência por parte de certos professores em fazer uso dessa tecnologia em sala de aula, preferindo apenas o quadro negro e longas horas de oratória, dessa forma o educando chega à escola e encontra o mesmo ambiente, salvo algumas exceções. Hoje o que desmotiva o aluno não é mais o local, ou seja, a escola em si, mas sim os métodos de ensino, a escola necessita se constituir num espaço atraente, onde o aluno tenha contato com o novo e professor não seja mais o “detentor” do conhecimento, mesmo porque com o volume de informações circulando diariamente, ninguém consegue ser detentor do saber. Nesse novo ambiente que buscamos, o aluno pode ser dono de seu tempo e construtor de sua aprendizagem, assim o professor exerce o papel de “ponte”, orientando os alunos e gerando assim a formação de cidadãos reflexivos, conhecedores de seu potencial e de seus limites e acima de tudo respeitadores das normas que regem o coletivo e o social.

A educação escolar precisa de uma nova perspectiva, mas esta não se reduz apenas a utilização de novas tecnologias. A mediatização do processo pedagógico garante meios, instrumentos versáteis e importantes, porém, por si só não muda a essência da ação pedagógica. A utilização de novas tecnologias pode se reduzir apenas à mudança na forma. A tecnologia não contém a verdade, não é algo incontestável (...). (LEVY, 1993:19).

A cultura da imagem é uma característica das novas gerações, ela pode e deve ser explorada em sala de aula, o que acontece é que a escola faz mau uso dessa ferramenta educacional, pouco ou nada explora o potencial informativo, o certo é que a escola é uma instituição que, há cinco mil anos, baseia-se no falar, no ditar do mestre, na escrita e manuscrita do aluno e, quatro séculos, em um uso moderado de impressão. Uma verdadeira integração da informática supõe o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, agora é claro que isso não pode ser feito em alguns anos. A informática é um campo vasto e riquíssimo, ela tem o poder de transformar a escola num ambiente rico de informações, de assuntos históricos e atuais. *“As tecnologias permitem um novo encantamento na escola”*. (MORAN, 1995:13).

Não há como negar a necessidade da utilização dos meios tecnológicos atuais no ambiente escolar, e a utilização do computador como um elemento auxiliar, uma ferramenta poderosa.

(...) o computador deve ser utilizado como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional. Um novo paradigma educacional que promove a aprendizagem nas mãos do aprendiz, e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo. (LEVY, 1993:12).

A aplicação da informática, quando implementada de forma correta, apresentará resultados jamais encontrados em qualquer outra forma de busca de informação. É claro que essa tecnologia não será responsável por toda a transformação cultural que ela impulsiona e a que almejamos, mas essa mudança tecnológica cria novos espaços de possibilidades a serem explorados, possibilitando assim o crescimento individual e coletivo. As possibilidades do uso

do computador como ferramenta está crescendo e os limites dessa expansão são desconhecidos, sendo assim, uso de softwares educacionais, como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem vem crescendo ao longo dos anos, sua aplicação pode ser observada em todas as áreas de conhecimento. Diante disso, o desenvolvimento de produtos de softwares aplicados à educação tem-se procurado utilizar as técnicas de inteligência artificial distribuídas, com a finalidade de aprimorar e monitorar o ensino pela internet, visando a geração de produtos mais flexíveis e capazes de apoiar o ensino individualizado.

Nesse sentido, o computador tem sido um importante aliado dos educadores como ferramenta de apoio ao ensino. Os processos de democratização da informática, em conjunto com o considerável avanço tecnológico nos últimos anos têm permitido a elaboração e disponibilização de um número cada vez maior de softwares educacionais com boa qualidade de recursos e esses recursos estão auxiliando no desenvolvimento de novas experiências nas escolas, agora, o desenrolar dessa história está intimamente ligado ao desenvolvimento da sociedade. As instituições de ensino, bem como os processos educacionais sempre sofreram modificações, impulsionadas pelos diferentes conceitos que a própria sociedade desenvolve no decorrer do tempo. Um importante marco para essas modificações foi a decadência do regime feudal, que deu espaço ao surgimento de grupos de alfabetização e leitura, alimentando sementes que mais tarde dariam origem às escolas, como as vemos hoje, descentralizando assim, o conhecimento que até então estava somente em poder de algumas elites.

Sendo assim, com o passar dos anos, vários fatores têm influenciado direto e indiretamente na definição das diferentes vertentes do ensino; desde a invenção da imprensa, como já foi dito, até os dias de hoje com o avanço tecnológico e o desenvolvimento das pesquisas da ciência cognitiva e a informática na educação. A utilização de ferramentas computadorizadas no ensino ainda está em fase de adaptação e amadurecimento, buscando as

melhores formas para o repasse do conhecimento. Como uma importante ferramenta nesse processo, surge então a Inteligência Artificial (AI), que aplicada à educação vem sendo explorada com sucesso por vários pesquisadores. A Inteligência Artificial (AI), é uma das áreas da computação voltada para o desenvolvimento de sistemas que façam com que computadores possam simular o comportamento humano na resolução de problemas. Inteligência Artificial é o estudo de como fazer computadores realizarem coisas que, no momento, as pessoas fazem melhor. (RICH e KNIGHT, 1993:03). A exemplo de ilustração, se destacam os trabalhos de GIRAFFA (1999) E SCHUCK (2001), que apresentam ambientes de ensino-aprendizagem computadorizados através da aplicação de Sistemas Tutores inteligentes, (STI), com o propósito de assim melhorar a interatividade entre usuário e sistema, de tal forma a criar um modelo que motive o aluno a ser auto-desenvolver.

O objetivo fundamental dos STIs, é proporcionar uma instrução adaptada ao aluno, tanto no conteúdo, como na forma, superando desta maneira alguns problemas mais cruciais dos softwares educativo na atualidade. Desta forma, é possível dar ao aluno a oportunidade de compreender como se resolvem os problemas propostos através de um auxílio do próprio ambiente do software. (GIRAFFA, 1999:15).

É claro que se está distante de poder criar um ambiente ideal para a aplicação destas técnicas, visto que são poucas as opções existentes no mercado de programas educacionais que propiciem um ambiente de ensino-aprendizagem que permite a exploração tanto por parte do aluno, como do professor. Essa afirmação torna-se válida, firmando-se assim, como uma das principais causas que motivam este trabalho de pesquisa, onde se busca, através da inteligência artificial, a proposta de um ambiente que possa modelar melhor a idéia de adaptação do aluno ao programa e vice-versa.

A aplicação da tecnologia de agentes pode ser um importante complemento interativo, no qual o estudante seria estimulado a raciocinar, incentivando assim, no aluno a curiosidade por conhecer.

Este estudo tratará de encontrar e implementar alternativas que possam auxiliar no desenvolvimento do raciocínio dos alunos e propor um modelo que possibilite a transmissão e representação de conhecimento. Claro que a simples aplicação desta tecnologia não implica a produção de um conteúdo que efetivamente transmita o conhecimento. *“A análise de um sistema educacional não pode ser feita sem considerar o seu contexto pedagógico”*. (Giraffa, 1999:25).

Diante do exposto, o certo é que ainda existe muito conservadorismo no sistema educacional. Uma visita a qualquer sala de aula é suficiente para comprovar esta informação. A figura do professor aparece e continua como o “detentor” do conhecimento, e o aluno, geralmente personagem passivo do processo educacional, que apenas “recebe” instruções padronizadas e organizadas em um currículo básico. É nesse contexto, que a informática na educação tem se tornado uma ferramenta importante e inevitável para a renovação do processo de aquisição de conhecimento, e um dos desafios é conseguir unificar o conhecimento de diferentes ciências, com a filosofia do conhecimento e a prática pedagógica, além do domínio do ferramental tecnológico que permite desenvolver uma boa base para a construção do conhecimento através de recursos computacionais.

Os diversos temas articulam-se mutuamente e abrem-se para muitos outros, aqui apenas tangenciados, numa teia que não se fecha, que não se completa, que não poderia completar-se: a própria idéia do complemento ou fechamento não aparece compatível com a concepção de conhecimento que se entenda semear.
(MACHADO,1999:14).

O objetivo principal desta monografia é esclarecer a importância do uso de softwares, dentro do sistema educacional, sua aplicabilidade e necessidade para o desenvolvimento intelectual futuro de toda sociedade, visando assim a contribuir com os docentes, bem como os alunos, na disponibilização de técnicas que facilitem a aplicação e a construção do raciocínio lógico-matemático que acompanhará o aluno durante sua vida, fornecendo assim

um suporte auxiliar diferenciado para educadores, principalmente o desenvolvimento de fatores relacionados à análise crítica do aluno em sua formação escolar. Não se está objetivando resultados genéricos, isso porque softwares educacionais são complexos para serem avaliados, principalmente pela questão subjetiva envolvida no problema, ou seja, cada indivíduo possui características que o fazem responder de diferentes maneiras frente às mesmas condições. Então a problemática, a qual esta monografia se vincula diz respeito à forma como a tecnologia é incorporada à prática cotidiana da escola. Como ela interfere na organização de suas atividades; que mudanças pode acarretar ao trabalho do professor, enfim, como este processo de incorporação da tecnologia nas atividades educacionais é elaborado pelos que o vivenciam.

Discutir “como” a informática é incorporada à prática da escola, remete em primeiro lugar, à questão do “porquê”, ou seja, à questão do sentido educacional da introdução dessa tecnologia no ensino, pois a apreciação dos seus impactos na instituição escolar deve ter as finalidades básicas da educação. O ser humano está inserido num emaranhado de conexões, cujo centro é móvel, pois muda-se de uma representação para outra. Não há informática em geral, nem essência congelada do computador, mas sim um campo de novas tecnologias educacionais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado. Nada está decidido a priori, a educação tem por função a comunicação e a tecnologia é uma ferramenta básica.

CAPÍTULO I

SOFTWARES X EDUCAÇÃO

1.1- A importância dos softwares na educação.

Para discutir educação formal e até informal, em qualquer lugar, sobre qualquer um dos seus aspectos, instâncias ou modalidades, é necessário discutir e considerar, também, as concepções filosóficas, as teorias e princípios pedagógicos que consciente ou inconscientemente norteiam determinadas práticas educativas. As concepções filosóficas estão na base de sustentação de todas as teorias e princípios educativos, uma vez que elas trazem as definições de homem, mundo, conhecimento e sociedade, sobre as quais a educação atua.

No decorrer de toda história da humanidade, tem-se tentado explicar a realidade tanto a partir dos princípios mítico-religiosos (pelas primeiras civilizações e durante toda a Idade Média), quanto pelos princípios científicos (tendo se originado particularmente na Grécia e adquirido um grande avanço a partir das sociedades modernas). Nas sociedades contemporâneas, os princípios científicos têm desempenhado o principal papel na explicação da realidade.

As principais concepções filosóficas que têm servido de base para o desenvolvimento científico são o Racionalismo, inaugurado por Platão e retornado por Descartes e, principalmente, o Empirismo, que teve como principal expoente Bacon. Foram dessas concepções que surgiram os conceitos e definições de homem e de conhecimento apropriado pela ciência moderna, e conseqüentemente pelos educadores e pensadores da educação. Essas duas concepções filosóficas deram subsídios para o surgimento de duas teorias psicológicas que tem sido a espinha dorsal da educação nos últimos anos: a teoria da Gestalt de

Wertheimer, Kohffka e Kohller de base racionalista; e o Behaviorismo de Watson e Skinner de base empirista. (Chauí,2002).

A teoria da Gestalt, baseada na concepção extremista do relacionismo-inatista de que o homem já nasce com potencialidades que vão se desenvolvendo com o processo maturacional, concebe o conhecimento como aquilo que somos capazes de identificar ou captar através de nossas capacidades sensoriais, nesse sentido:

O conhecimento depende da prontidão do sujeito. Apela-se nesse caso para o determinismo e o fatalismo orgânico como únicas explicações para as possibilidades de conhecimento do aluno. A aprendizagem caminha então sempre a reboque do desenvolvimento, numa relação de total dependência. (OLIVEIRA, COSTA E MOREIRA, 2001:28).

Nessa perspectiva, o professor deve atuar bem mais no sentido de reduzir as dificuldades de aprendizagem, dentro de um conteúdo que esteja, supostamente, adequado ao desenvolvimento orgânico do aluno, ou seja, às possibilidades maturacionais. A escolha do conteúdo é feita de maneira criteriosa para que se consiga compor o currículo com conteúdos que estejam ao alcance das possibilidades de entendimento e da percepção do aluno.

O Behaviorismo que está exatamente fundamentado na concepção empirista que serviu de base para a Ciência Moderna – foi uma das teorias que mais influenciou na construção dos sistemas de ensino e na prática pedagógica. O ensino dessa perspectiva supervaloriza os conteúdos e exalta a posição do professor em relação ao aluno, na medida em que reduz o aluno a condição de “recipiente”, ou seja, a condição de mero receptor de conteúdos e de hábitos sociais desejáveis. Esse tipo de educação, baseada na teoria behaviorista-empirista, serviu de base para a educação brasileira, de modo que ainda hoje, por mais que se discuta outros caminhos e outras teorias de aprendizagem, ela ainda está muito presente, tanto nas estruturas das escolas, como na visão dos professores, dos pais e dos próprios alunos. Esse tipo de educação tem sido duramente criticada pelos pensadores e

educadores contemporâneos, que buscam um novo caminho para a educação. Entre esses educadores está um brasileiro que combateu fortemente essa perspectiva de educação. Estou falando de Paulo Freire, que diz:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz "comunicados" e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção "bancária" da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los (...). Na visão "bancária" da educação, o "saber" é uma doação dos que se julgam sábios aos que se julgam nada saber. (FREIRE, 1987:58-59).

Como podemos perceber nas palavras de Freire, a educação pautada no behaviorismo nada mais é do que um processo de adestramento, onde não há uma relação de sujeito entre o professor e o aluno, mas uma relação sujeito (do conhecimento) e objeto (da aprendizagem).

Em um contexto mundial de tamanha complexidade e de um acervo científico-cultural colossal, não cabe mais discutir a educação dentro de perspectivas e concepções extremistas e unidirecionais. Se assim o fazemos, estaremos incorrendo erros gravíssimos, como o de ficarmos muito na superficialidade, de sermos arbitrários e sectários. Sendo assim, faço uso das teorias de Piaget e Vygotsky que nos ajudam a entender a informática como um instrumento que venha a contribuir efetivamente para a formação dos educandos, de acordo com o seu nível maturacional e o conhecimento já adquirido através de experiências e situações vivenciadas.

Essa questão é fundamental para a produção e aplicação dos softwares educacionais cujos objetivos sejam a construção de um sujeito autônomo, capaz de gerir seu próprio aprendizado.

As teorias de Vygotsky consideram que a linguagem tem uma função básica "promover o intercâmbio social" e a "organização do pensamento generalizante" (Oliveira, 2001), faz-nos enxergar a grande importância dos instrumentos e ferramentas da micro informática na educação, uma vez que este traz várias possibilidades do uso dos vários tipos de linguagem, inclusive inaugura uma linguagem, a que exige um planejamento sistemático

tanto pelos produtores de softwares, quanto pelos professores para que estes recursos possam realmente servir ao aluno como um instrumento útil para a formação de conceitos e, conseqüentemente, para a construção de conhecimentos.

As teorias de Freire nos trazem, em seu bojo, um princípio antagônico ao das atuais práticas educativas e essencialmente necessárias para a construção de uma nova educação. “*O princípio de que (...) toda prática educativa, demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo ensina (...)*” (Freire, 1996:27). Esse princípio concebe uma nova relação entre professores e alunos, ou seja, aí se rompe a relação entre sujeito do conhecimento (professor) e objeto de aprendizagem (aluno), passando a haver na prática educativa uma relação de dois sujeitos, na qual ambos se formam e se transformam em sujeitos do conhecimento, ensinando e aprendendo, tanto o professor quanto o aluno. Dessa forma, compreendo a informática como um instrumento que possui imensas possibilidades de interação entre dois sujeitos autônomos e criativos e que, deve ser utilizada nessa perspectiva, deixando-se claro que, a partir do momento em que há uma relação entre dois sujeitos, há uma relação política que envolve o interesse de ambos os sujeitos (professor e aluno). Além disso, quando Freire chama atenção a necessidade de se adequar o ensino escolar à realidade do aluno, torna-se bem mais clara a necessidade, importância e urgência de se implantar os recursos da informática na prática pedagógica, isso porque a informática na educação é um novo domínio da ciência, em que seu próprio conceito traz embutida a idéia de pluralidade, de inter-relação e de intercâmbio crítico entre saberes e idéias.

Atualmente, a escola é vista como local onde se espera que o aluno possa desenvolver sua potencialidade natural e adquirir novos conhecimentos, o uso da informática como instrumento de aprendizagem e para o intuito de adquirir conhecimentos vem crescendo com uma rapidez impressionante. Devido a essa evolução, a educação vem passando por várias mudanças, sendo um dos motivos o de acompanhar o ritmo dessa nova tecnologia. A

introdução do computador na educação está causando uma revolução na concepção de como pensar o ensino-aprendizagem. Diversas são as perguntas que surgem sobre a utilização desse novo método de ensino, entre os diversos questionamentos, alguns serão respondidos, outros serão ignorados, dependendo principalmente de como os professores farão para ensinar seus alunos. O computador é um importante instrumento de auxílio na sala de aula, tornando as aulas mais interativas e divertidas, trazendo benefícios e crescimento intelectual para os alunos.

1.2 – O computador e seus aspectos históricos

O surgimento dos primeiros computadores ocasionou grande impacto na sociedade, visto que tais máquinas abriram um precedente sem igual na realização de tarefas que até então eram unicamente atribuídas aos homens. “... *a admiração com as inúmeras possibilidades destas máquinas fizeram com que elas fossem também conhecidas como cérebros eletrônicos...*” (Barreto, 2001:03).

A introdução do computador na educação tem provocado uma verdadeira revolução na nossa concepção de ensino-aprendizagem. Primeiro, os computadores podem ser usados para ensinar. A quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades do uso do computador mostram que esta tecnologia, pode ser bastante útil no processo ensino-aprendizagem. Segundo, a análise desses programas mostra que num primeiro momento, eles podem ser caracterizados como simplesmente uma versão computadorizada dos atuais métodos de ensino. A história do desenvolvimento do software educacional mostra que os primeiros programas nessa área são versões computadorizadas do que acontece na sala de aula. Entretanto, isto é um processo normal que acontece com a introdução de qualquer tecnologia na sociedade. Aconteceu com o carro, por exemplo. Inicialmente, o carro foi

desenvolvido a partir das carroças, substituindo o cavalo pelo motor a combustão. Hoje, o carro constitui uma indústria própria e as carroças ainda estão por aí. Com a introdução do computador na educação, a história não tem sido diferente. Inicialmente, ele tenta imitar a atividade que acontece na sala de aula e à medida que este uso se dissemina, outras modalidades de uso do computador vão sendo desenvolvidas. O ensino através da informática tem suas raízes no ensino através das máquinas. Esta idéia foi usada em 1924 por Dr. Sidney, que inventou uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha. Isso foi posteriormente elaborado por B.F. Skinner que no início de 1950, como professor da Universidade de Harvard, propôs uma máquina para ensinar, usando o conceito de instrução programada. A instrução programada consiste em dividir o material a ser ensinado em pequenas segmentos logicamente encadeados e denominados módulos. Cada fato ou conceito é apresentado em módulos seqüenciais. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder, preenchendo espaços em branco ou escolhendo a resposta certa entre diversas alternativas apresentadas. O estudante deve ler o fato ou conceito e é imediatamente questionado. Se a resposta está correta o aluno pode passar para o próximo módulo. Se a resposta é errada, a resposta certa pode ser fornecida pelo programa ou, o aluno é convidado a rever módulos anteriores ou, ainda, a realizar outros módulos, cujo objetivo é remediar o processo de ensino.

De acordo com a proposta de Skinner, a instrução programada era apresentada na forma impressa e foi muito usada durante o final de 1950 e início dos anos 60. Entretanto, esta idéia nunca se tornou muito popular, pelo fato de ser muito difícil a produção do material instrucional e os materiais existentes não possuem nenhuma padronização, dificultando a sua disseminação. Com o advento do computador, notou-se que os módulos do material instrucional poderiam ser apresentados pelo computador com grande flexibilidade. Assim, durante o início dos anos 60, diversos programas de instrução programada foram implantados no computador, nascia a instrução auxiliada por computador ou 'computer-aided instruction',

também conhecida como CAI. Na versão brasileira estes programas são conhecidos como PEC (Programas Educacionais por Computador).

Durante os anos 60, houve um investimento muito grande por parte do governo americano na produção de CAI. Diversas empresas de computadores como IBM, RCA e DIGITAL investiram na produção de CAI, para serem comercializados. A idéia era revolucionar a educação. Entretanto, os computadores ainda eram muito caros, para serem adquiridos pelas escolas. Somente as universidades poderiam elaborar e disseminar este recurso educacional. Assim, em 1963, a Universidade de Stanford na Califórnia, através do Institute for Mathematical Studies in the Social Scien, desenvolveu diversos cursos como matemática e leitura para alunos do 1º grau (SUPPES,1972). Posteriormente, diversos cursos da Universidade de Stanford foram ministrados através do computador.

O professor Patrick Suppes se apresentava como professor que ministrava mais cursos e que tinha o maior número de estudantes do que qualquer outro professor. Todos os seus cursos eram do tipo CAI (Suppes, Smith e Bear, 1975).

No início dos anos 70, a Control Data Corpotion, uma fábrica de computadores e a Universidade de Illinois desenvolveram o PLATO. Este sistema foi implementado em um computador de grande porte, usando terminais sensitivos a toque e vídeo com alta capacidade gráfica. Na sua última versão, o PLATO IV dispunha de 950 terminais localizados em 140 locais diferentes e com cerca de 8.00 horas de material instrucional, produzido por cerca de 3.000 autores (Alpert, 1975). É sem dúvida, o CAI mais conhecido e mais bem sucedido. A disseminação do CAI nas escolas somente aconteceu com os microcomputadores. Isto permitiu uma enorme produção de cursos e uma diversificação de tipos de CAI, como tutoriais, programas de demonstração, exercícios e práticas, avaliação de aprendizagem, jogos educacionais e simulação. Além da diversidade de CAI, a idéia de ensino pelo computador permitiu a elaboração de outras abordagens, onde o computador é usado como ferramenta no

auxílio de resolução de problemas, na produção de textos, manipulação de bancos de dados e controle de processos em tempo real. De acordo com estudos feitos pelo “The Educational Products Information Exchange (EPIE) Institute”, uma organização do “Teachers College”, Columbia, EUA, foram identificados em 1983 mais de 7.000 pacotes de softwares educacionais no mercado, sendo que 125 eram adicionados a cada mês. Eles cobriam principalmente as áreas da matemática, leitura, artes e estudos sociais. Dos 7.325 programas educacionais mencionados no relatório da Office of Technology Assessment (OTA), 66% são do tipo exercício e prática, 33% são tutoriais, 19% são jogos, 9% são simulações e 11% são do tipo ferramenta educacional (um programa pode usar mais do que uma abordagem educacional). É bom lembrar que essa produção maciça de software, aconteceu durante somente três anos após a comercialização dos microcomputadores. Hoje é praticamente impossível identificar o número de softwares educacionais produzidos e comercializados.

Entretanto, as novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção; o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas como uma mídia educacional. O computador passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade do ensino. Isso tem acontecido pela própria mudança na nossa condição de vida e pelo fato de a natureza do conhecimento ter mudado. Hoje, vivemos em um mundo dominado pela informação e por processos que ocorrem de maneira muito rápida e imperceptível. Os fatos e alguns processos específicos que a escola ensina rapidamente se tornam obsoletos e inúteis, portanto, ao invés de memorizar informação, os alunos devem ser ensinados a buscar e a usar essas informações. Estas mudanças podem ser introduzidas com a presença do computador que deve propiciar as condições para os alunos exercitarem a capacidade de procurar e selecionar informação, resolver problemas e aprender independentemente.

A mudança da função do computador como meio educacional acontece juntamente com um questionamento da função da escola e do papel do professor. A verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. O ambiente de aprendizagem precisa ser revisto, onde o computador seja utilizado não como uma máquina de ensinar, nem para formar mini-especialistas, mas como ferramenta de apoio ao processo de formalização do pensamento, que sirva de suporte para o aluno aprender a aprender, e não meramente para reproduzir ou representar conhecimentos já adquiridos. Isto significa que o professor deve deixar de ser o repassador do conhecimento: o computador pode fazer isto e o fará muito mais eficientemente que o professor. O professor passa aqui a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno. As novas tendências de uso do computador na educação mostram que ele pode ser um importante aliado neste processo. Entretanto, é importante lembrar que estas diferentes modalidades de uso do computador na educação, vão continuar coexistindo. Não se trata de uma substituir a outra, como não aconteceu com a introdução de outras tantas tecnologias na nossa sociedade. O importante é compreender que cada uma destas modalidades apresentam características próprias, vantagens e desvantagens. Estas características devem ser explicitadas e discutidas de modo que as diferentes modalidades possam ser usadas nas situações de ensino-aprendizado que mais se adequarem. Além disso, a diversidade de modalidades propiciará um maior número de opções e estas opções certamente atenderão um maior número de usuários. Hoje, o que dispomos nas escolas é um determinado método sendo priorizado e generalizado para todos os aprendizes. Alguns alunos se adaptam muito bem ao método em uso e acabam vencendo. Outros, não sobrevivem ao massacre e acabam abandonando a escola. São exatamente estes que poderão beneficiar-se destas novas concepções de ensino-aprendizagem.

1.3 – Teorias da Aprendizagem

A história do pensamento humano remonta à antiguidade. Parmênides de Eléia, no início do século V a.C., afirmava que o que é verdadeiro, é imutável, caso contrário é mera “dosca” (opinião). Nesse período, Sócrates se destaca entre os atenienses pelas contribuições legadas à filosofia e à ciência de seu tempo, embora não tenha deixado nenhuma obra escrita, pois seu ensino era pela conversação e acreditando em uma missão anterior, tornou-se educador público e gratuito, mostrando que “*opiniões não são verdades, pois não resistem ao diálogo crítico*” (Chassot, 1997: 10).

Platão enriqueceu a obra de Sócrates, segundo ele o mundo conhecido por nós não é verdade, o móvel é mera representação do verdadeiro e se encontra num mundo à parte, o “mundo das idéias”.

Aristóteles, discípulo de Platão, que defende a concepção de que “a essência de cada coisa está na própria coisa”, foi um dos primeiros a fazer pesquisas científicas.

Na Idade Moderna, René Descartes, colocou em dúvida o pensamento de Aristóteles, questionou até que ponto conhecíamos a verdade. Para ele, os homens se baseavam em opiniões, mas estavam longe de ter certezas. A partir desta época, surge o movimento filosófico chamado Empirismo, “*Só é verdadeiro aquilo que é demonstrável*”.

A preocupação com a natureza do conhecimento humano aparece na obra de Emmanuel Kant (1781) que surge como uma teoria do conhecimento. Para ele, o conhecimento humano é relativo ao próprio homem, “*não conhecemos as coisas em si, mas a imagem que produzimos das mesmas*”.

A partir do século XIX e início do século XX, ainda com a permanência das teorias empiristas e aprioristas surgem novas correntes como a do Positivismo de Augusto Comte, o qual afirmava que só se pode ter como verdadeiro aquilo que aprendemos pelos nossos

sentidos e que pode ser mensurado, aí o construtivismo de Piaget surge como contra-ponto. O desenvolvimento do empirismo ocorreu na Inglaterra, principalmente nos séculos XVII e XVIII, com John Locke (1632-1704). Para Locke, o homem não pode atingir a verdade definitiva, pois tem nos fatos, e não nele, a fonte principal para tal explicação. Refuta a idéia das teorias inatas e com isso destaca a importância da educação e da instrução na formação do homem.

Piaget faz objeção à teoria empirista que tende a considerar a experiência como algo que se impõe por si mesmo, como se fosse impressa diretamente no organismo sem que uma atividade do sujeito fosse necessária à sua constituição. “Desta teoria, entretanto, *Piaget concorda com o empirismo no fato de afirmar que o conhecimento vem da experiência. Sem o contato com o mundo externo não há como produzir conhecimento*” (Becker, 1998:12).

A teoria do associacionismo surge a partir do aparecimento, no sujeito, de estruturas de conhecimento impostas pelo mundo do objeto ou meio físico e social.

A teoria do condicionamento reflexo surge com Pavlov (1849-1939), fisiólogo russo, que desenvolveu experiências com cachorros, investigando os comportamentos reflexos originados por estímulos. Ele analisou o processo de salivação produzido por um estímulo, inicialmente neutro. A salivação, resposta condicionada, era provocada no animal após o toque de uma campainha, à qual, seguia-se imediatamente uma porção de carne. Depois de algum tempo em que o estímulo (pedaço de carne) foi retirado, a campainha torna-se capaz de eliciar a resposta de salivação.

J.B. Watson (1878 – 1958), realizou estudos sobre a influência do meio no comportamento animal e humano, a partir de um programa de estímulo e resposta. Todo estímulo eficaz provoca sempre uma resposta imediata de alguma espécie. Utilizando o termo behaviorismo (comportamentalismo), J.B. Wastson definia a psicologia como sendo “a ciência que estuda o comportamento observável, mensurável e possível”.

B.F. Skinner (1904-1984), psicólogo americano, utilizou o modelo experimental de Watson para o estudo do comportamento humano, sendo sua teoria conhecida como “Condicionamento Operante”. Para os behavioristas, o homem é uma caixa preta, na qual, não se enxerga o que ocorre dentro, somente o que nela entra e dela sai. Desta forma, um estímulo gera uma resposta e isto basta. O estímulo pode ser chamado de reforço, que nada mais é do que a recompensa. Este reforço pode ser positivo, no caso em que o estímulo após a resposta aumenta a probabilidade de ocorrência da mesma. O reforço é dito negativo quando a resposta reforçada é aquela que elimina um estímulo aversivo. Tanto um reforço como o outro aumentam a probabilidade de resposta. A extinção elimina uma resposta pela supressão do reforço e uma punição visa a eliminação de uma resposta pela apresentação de um estímulo aversivo. A aprendizagem, para o behaviorismo, é entendida como uma modificação do comportamento provocada pelo agente que ensina, pela utilização adequada dos estímulos reforçadores, sobre o sujeito que aprende.

A pedagogia para os empiristas é diretiva. O aluno aprende, se e somente se, o professor ensina. O professor acredita no mito da transferência do conhecimento. O professor possui o saber e detém o poder estabelecido por hierarquia, onde *“o professor ainda é um ser superior que ensina a ignorantes. O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador”* (Freire, 1985:38).

A epistemologia apriorista opõe-se ao empirismo por considerar que o indivíduo, ao nascer, traz consigo, já determinadas, as condições do conhecimento e da aprendizagem que se manifestarão ou imediatamente (inatismo) ou progressivamente pelo processo geral de maturação. Toda a atividade de conhecimento é exclusiva do sujeito, o meio não participa dela.

Dentro do apriorismo, surge a teoria da forma ou Gestalt, que diz que o conhecimento se produz porque existe no ser humano uma capacidade interna inata que predispõe o sujeito

ao conhecimento. Há uma super valorização da percepção como função básica para o conhecimento da realidade, chega a confundir percepção com cognição (Hilgard, 1973). A teoria da Gestalt, conhecida como a da aprendizagem por “insight”, veio questionar o associacionismo americano, principalmente com as obras de Koffka (1924) e Kohler (1925).

Diante do exposto e com a intenção de percorrer um caminho que mostrasse as mais variadas teorias de aprendizagem, trataremos a seguir mais detalhadamente de quatro delas:

- ✓ Corrente Inatista / Idealista;
- ✓ Corrente Ambientalista / Empirista;
- ✓ Corrente Construtivista e
- ✓ Corrente Interacionista / Materialismo Histórico Cultural.

1.3.1 – Corrente Inatista / Idealista.

A corrente inatista, embasa seus preceitos em Deus, como entidade suprema, atribuindo-lhe a criação do homem com todas as suas características e dons. Segundo Descartes (Aranha,1996), “*as idéias claras e distintas provém de Deus e a razão é o único caminho para o homem chegar as verdades absolutas*”. Desta maneira, tem-se a validade do conhecimento colocado no próprio sujeito. Daí a corrente inatista que prioriza a idéia. Esta corrente dá ênfase aos fatores endógenos, internos ao indivíduo, assim no processo de conhecer, o sujeito se impõe ao objeto. As características básicas de cada homem já estariam definidas desde o seu nascimento, desenvolvendo-se com a maturação. Sob esta ótica, os fatores externos, ambientes, social e cultural em nada interferem e quando isso ocorre, tal influência aparece apenas como reforçadora das características inatas. Priorizando os fatores inatos e maturacionais, como determinadores do processo de aquisição do conhecimento e do processo de individualização, o desenvolvimento, é pré-requisito para a aprendizagem. A

visão que prevalece do ponto de vista epistemológico é a de que existe um “a priori”, ou seja, o indivíduo conhece porque já tem em si o conhecimento, e este é concebido como um ser praticamente pronto, nada depende da ação do sujeito nem do meio.

Segundo Becker (Andrade, 1997:104), “ ... se conhece porque já traz algo, ou inato ou programado na bagagem hereditária, para amadurecer mais tarde, em etapas previstas”.

Conseqüências sérias na prática escolar podem ser identificadas em relação às posturas adotadas na abordagem inatista, tanto no aspecto intelectual como no comportamento.

Esta corrente acaba fortalecendo o descrédito no papel da educação, pois os inatistas descartaram as possibilidades de construção do conhecimento e atribuem a inteligência complemento às características inatas genéticas, hereditárias e ainda, divinas. E, segundo esta corrente estas características desenvolvem-se naturalmente, em etapas sucessivas ao longo do tempo, independente da aprendizagem, deixando o processo escolar em segundo plano. (BECKER, 1997:105).

A conclusão então, é de que, a prática escolar não amplia, não desafia, nem instrumentaliza o desenvolvimento dos indivíduos, pois se restringem aquilo que já conquistou. Portanto, o processo pedagógico depende apenas de traços comportamentais ou cognitivos inerentes aos alunos, excluindo ou secundarizando as interações sócio-culturais na formação das estruturas cognitivas da criança. Na prática escolar, observa-se conseqüências da abordagem inatista tanto em relação ao desempenho intelectual quanto a forma de compreender o comportamento, de modo geral do aluno (agressividade, passividade, apatia, interesse, sensibilidade) que são interpretados como traços inatos, e que por isso mesmo, tem poucos chances de serem modificadas.

Entende-se que o mesmo acontece em relação aos professores que compactuam com a idéia de que as características individuais, mesmo não estando completamente definidas ao nascer, desenvolver-se-ão em etapas sucessivas, que definirão as possibilidades da ação pedagógica. Vygotsky, discutindo os pressupostos inatista questiona suas implicações. O desenvolvimento é sempre um pré-requisito para o aprendizado e que, se as funções mentais

de uma criança (operações intelectuais) não amadurecem a ponto de ela ser capaz de aprender um assunto particular, então nenhuma instrução se mostrará útil.

Todos os esforços concentram-se em encontrar o limiar inferior de uma capacidade de aprendizagem, ou seja, a idade na qual um tipo particular de aprendizagem se torne possível: *“As teses inatistas acabam assim, justificando práticas pedagógicas espontaneístas, pouco desafiadora e que na maior parte das vezes, subestimam a capacidade intelectual da criança”* (Andrade, 1997:126).

Educação e professor não têm papel mediador, mas sim autoritário, o qual se restringe ao reforço das características inatas, a espera de que os processos maturacionais ocorram, atribuindo o sucesso ou o fracasso simplesmente a uma trajetória individual.

1.3.2 – Corrente Ambientalista / Empirista

Esta corrente atribui um imenso poder ao ambiente no desenvolvimento humano. O homem é concebido como um ser extremamente plástico, que desenvolve suas características em função das condições presentes no meio em que se encontra.

A corrente empirista da qual deriva o ambientalismo, enfatiza a experiência sensorial como fonte de conhecimento. Segundo o empirismo, determinados fatores encontram-se associados a outros, de modo que é possível, ao se identificar tais condições controlá-las pela manipulação. Para Andrade (1997:129), *“O pensamento, as idéias, são elaboradas a partir das expressões sensíveis, vindas da experiência dos órgãos dos sentidos, seja, audição, tato, olfato, paladar e visão”*. Nesta corrente, privilegia-se a experiência como fonte de conhecimento. Aprendizagem e desenvolvimento ocorrem simultaneamente, um sobrepondo ao outro.

... os psicólogos empiristas são levados a subestimar, por completo as atividades do sujeito (...) conceberam os conhecimentos adquiridos como uma espécie de cópia ou reprodução da realidade, o que os leva a enfatizar os 'reforços' externos que consolidam as associações e o menosprezo dos fatores de organização, de construção e de reforços interno. (JAPIASSU, 1983:27).

Na tentativa de desenvolver uma explicação sobre o entendimento humano, sobre seus limites e possibilidades, LOCKE (1978) consolida sua teoria. Esta afirma que não existem idéias ou princípios inatos na mente ou no espírito humano. O que era inato por exemplo, eram as sensações: *“Penso que jamais ninguém negou que a mente seria capaz de conhecer várias verdades. Afirmo que a capacidade é inata, mas o conhecimento é adquirido”* (Locke, 1978:45).

Ainda de acordo com Locke (Rego 1992:124) *“A alma é como uma tábula rasa, sem inscrições, uma cera sem nenhuma impressão, que só será marcada após a experiência sensível. Nesta corrente o espírito humano é vazio, uma folha em branco, na qual a experiência escreve”*.

Daí a crença de que a criança deveria ser treinada a partir de recompensas e punições. De um modo geral, para os empiristas o que existe é o mundo dos fatos, dos fenômenos e é justamente este mundo que possibilita o conhecimento e o limita, pois todo conhecimento nasce da experiência sensível. Na corrente ambientalista, prevalecem os fatores exógenos, ou seja, os externos ao indivíduo, e desta maneira, o objeto se impõe ao sujeito, uma vez que a fonte do conhecimento é o mundo objeto, prevalecendo a idéia da existência de um organismo que apenas emite respostas às influências do meio. A ênfase está em propiciar novas aprendizagens, por meio da manipulação dos estímulos que antecedem e sucedem o comportamento.

Assim, essa corrente trouxe sérias implicações na área da educação formal, pois entende-se que o desenvolvimento infantil quanto a aprendizagem é o acúmulo de respostas condicionadas. Se o aluno chegar a exibir os comportamentos incluídos nos objetivos

definidos pelo professor, pode-se concluir que ele aprendeu, que se estabeleceu uma modificação em seus comportamentos. Ensinar a alguém seria a modelagem do comportamento, cabendo ao professor o papel de efetuar essa modelagem a partir do perfil de que se tem de um aluno ideal. O ensino é então centrado na figura do professor, que como adulto, é um ser que está pronto e acabado, que, como dono da verdade, deve ensinar e estimular as crianças, mudando seu caráter e comportamento. O erro nessa ótica deve ser eliminado.

Entende-se assim, que as duas abordagens levantadas até aqui (Inatismo e Ambientalismo) tanto em seus pressupostos epistemológicos quanto filosóficos e psicológicos acabam justificando a mesma prática pedagógica, o espontaneísmo.

A seguir, abordarei uma corrente que dá um enfoque radicalmente diferente à forma de encarar o mundo, de constituir o conhecimento e de ver a realidade.

1.3.3 – Corrente Construtivista

A teoria construtivista parte do pressuposto de que todo e qualquer conhecimento é adquirido por um processo de integrações contínua entre esquemas mentais da pessoa que conhece e as peculiaridades do evento ou do objeto a conhecer.

Fez-se conhecida principalmente por intermédio das obras de Jean Piaget, privilegiando-se os aspectos da sua psicologia que poderiam ser mais bem aproveitados pelos nossos pedagogos, se os mesmos não se mantivessem tão resistentes a manter na prática uma pedagogia tradicional. (ARANHA,1996:160).

Jean Piaget (1896-1980), nascido na Suíça, embora não fosse propriamente pedagogo, muito influenciou a pedagogia do século XX.. Piaget conduziu uma série de investigações sobre o desenvolvimento do pensamento, abrangendo o período compreendido desde o nascimento até a adolescência. Com base nessas investigações, elaborou uma teoria do

desenvolvimento cognitivo ou intelectual, onde defendia que o desenvolvimento era um processo que se desenvolvia em estágios.

Para ele, o desenvolvimento é uma construção que se dá por etapas, resultando da maturação neurológica e do contato com o mundo físico e social. O ser humano utiliza esquemas de ação já formados para conhecer e modificar o ambiente e nesse processo cria novas estruturas de pensamentos avançadas” (ARANHA, 1996:163).

Piaget, dentro da linha construtivista estruturalista, destaca que a inteligência é uma estrutura biológica e, como as demais, tem a função de adaptar o organismo as exigências do meio. Essa adaptação se faz por meio de dois processos complementares: assimilação e acomodação. A assimilação é um processo de incorporação dos desafios e informações do meio aos esquemas mentais existentes. A acomodação é o processo de criação ou mudança de esquemas mentais em consequência da necessidade de assimilar os desafios ou informações do meio.

A interação entre assimilação e acomodação é comum ao longo da vida e está presente em todos os níveis de funcionamento intelectual e comportamental. Por causa dessa consistência, Piaget *“se referiu a esses dois processos como invariantes funcionais. As estruturas mentais formam-se e são modificadas ao longo da vida, mas os processos pelos quais essas mudanças ocorrem não variam, ou seja, as adaptações cognitivas são sempre resultantes de acomodação e assimilação”* (Rappaport, et al., 1981:58).

Quis também enfatizar que o desenvolvimento cognitivo não é apenas o resultado de um processo de maturação, nem é unicamente um produto das influências do meio. A palavra interação significa que o organismo tem uma relação ativa com o meio. Biologicamente, a inteligência adapta-se ao meio pela ação, no entanto, ela amplia as formas de agir mediante a construção de novos esquemas mentais. Estes, por sua vez, permitem novas absorções de informações e desafios, o que gera novos esquemas e assim sucessivamente. (PIAGET, 1992).

Para Piaget, um importante fator que indica a natureza biológica da inteligência é a existência de estágios em seu desenvolvimento. O conceito de estágio afirma que o pensamento da criança e do adulto são qualitativamente diferentes e que o processo de desenvolvimento cognitivo é feito por etapas que são caracterizadas por mudanças na forma de raciocínio. (RAPPAPORT, 1982:75).

Conforme Davis & Oliveira (1986:39-46), *“Piaget caracteriza o desenvolvimento humano em quatro etapas: sensoriomotor, pré-operatório, operatório concreto e operacional formal”*.

A etapa sensoriomotora que compreende aproximadamente o período do nascimento até os dois anos de idade, caracteriza-se pela falta de pensamento da criança, ou seja, nesse período apesar da criança já possuir uma conduta inteligente, ela baseia-se exclusivamente em percepções sensoriais e esquemas motores para resolver seus problemas. É nesse período que a criança constrói a noção de “eu”, através do qual ela diferencia o mundo externo de seu próprio corpo. No processo de construção de esquemas resultantes de sua atuação sobre o meio, a afetividade e a inteligência são aspectos inseparáveis e desde cedo influenciados pela socialização. Essa fase termina quando sua forma de interagir com o meio é alterada pelo aparecimento da função simbólica, o que dá início a etapa pré-operatória.

A etapa pré-operatória que compreende aproximadamente o período dos dois anos aos sete anos, caracteriza-se pelo aparecimento da linguagem oral, que permite a criança dispor da possibilidade de ter esquemas que envolvem uma idéia pré-existente de algo, chamado de esquemas representativos ou simbólicos, que dão origem ao pensamento sustentado por conceitos e conseqüentemente ações mentais. Outras características do pensamento desta etapa é o animismo, ou seja, dar vida aos seres inanimados; e a transdedutividade, que é a partir do particular.

A etapa operatória - concreta que compreende aproximadamente o período dos sete aos treze anos, caracterizados pela preponderância do pensamento lógico e da capacidade de fazer a reversibilidade das ações interiorizadas. É nessa fase também que o pensamento se

torna menos egocêntrico e ela não confunde mais o real com a fantasia. Decorrente do fato do pensamento nessa fase basear-se mais no raciocínio do que na percepção, a construção dessa fase lhe possibilita a elaboração da noção de conservação.

Nesse período de desenvolvimento o pensamento operatório é denominado concreto porque a criança só consegue pensar corretamente nessa etapa se os exemplos ou materiais que ela utiliza para apoiar seu pensamento existem mesmo e podem ser observados. A criança não consegue ainda pensar abstratamente, apenas com base em preposição e enunciados. (DAVIS & OLIVEIRA, 1986:39-46).

A etapa operatório-formal que compreende aproximadamente o período dos treze anos até o resto da vida, caracteriza-se pela liberação do pensamento, das limitações da realidade concreta, o que lhe permite raciocinar logicamente mesmo se o conteúdo do seu raciocínio é falso. É graças a liberação do pensamento das amarras do mundo concreto adquirido nessa fase, que o adolescente e futuramente adulto podem pensar e trabalhar com a realidade concreta e também com a realidade possível. Ao chegar a essa fase, o adolescente atinge o grau mais complexo de seu desenvolvimento cognitivo, restando só fazer apenas alguns ajustes e solidificar essas estruturas. Ressaltando que as faixa etárias previstas para cada uma das etapas são apenas as médias de idade onde prevalecem determinadas construções de pensamento, o que não impede que certas crianças as apresentem mais cedo ou mais tarde, o que precisa ficar claro é que todos seguem a mesma seqüência, ou seja, não se passa direto do sensoriomotor para o operatório-concreto, mas sim, cada pessoa passa no seu ritmo próprio pelas quatro etapas de desenvolvimento. (DAVIS & OLIVEIRA, 1986).

“A construção de Piaget para a pedagogia tem sido, até hoje, inestimável, sobretudo devido às indicações sobre o estágio adequado para serem ensinados determinados conteúdos às crianças, sem desrespeitar suas reais possibilidades mentais, ou seja, de acordo com seu desenvolvimento intelectual e afetivo”. (Aranha, 1996:185).

1.3.4 – Corrente Interacionista / Materialismo Histórico cultural.

Para a corrente Materialista Histórica, a construção do conhecimento manifesta-se na e pela interação social. Apoiando-se no materialismo-dialético, Vygotsky (apud LA TAILLE, 1992) apresenta de fato um interacionismo entre o indivíduo e o contexto sócio-histórico em que se insere, havendo uma determinação mútua entre ambos. **Entende-se, pois, que ao conceber o desenvolvimento humano como um processo em mínima relação com a atividade prática dos homens, tendo uma teoria essencialmente interacionista.** A criança a partir de sua interação num determinado contexto cultural, de sua inter-relação com elementos de seu grupo e sua própria participação em práticas sociais, vai incorporando as formas de pensar e de agir já consolidada na experiência dos homens.

Por isso, o desenvolvimento humano passa a ser visto como realização coletiva e não individual, pois na interação contínua com outros seres de sua espécie, a criança desenvolve todo um repertório de habilidades consideradas humanas. Passa a participar do mundo simbólico do adulto, compartilhando da história. Ao salientar a importância das trocas sociais, ou seja, da interação entre sujeitos num espaço histórico socialmente determinado, desloca-se o processo de conhecimento da ação individual para uma ação coletiva conjunta, cujo valor formativo o dependerá da internalização das novas culturas. O sujeito se constrói e se desenvolve à medida que interage socialmente, apropriando-se e recriando a cultura elaborada pelas gerações que o precedem. O que está em jogo é a elaboração do conhecimento coletivo, pois a cultura aparece como elemento constitutivo do desenvolvimento do homem. Sua apropriação é resultante de um lento processo de reelaboração pelo indivíduo, que constrói conhecimentos a partir das relações que explicam o mundo e gradativamente modificam sua forma de pensar, agir e sentir.

A abordagem interacionista, tem um enfoque completamente diferente das concepções inatistas e ambientalistas, acerca do processo de construção do conhecimento. Para esta corrente, o desenvolvimento se apóia na idéia de interação entre organismo e meio e vê a aquisição de conhecimento como um processo construído pelo indivíduo durante toda sua vida, não estando, portanto, pronto ao nascer, nem sendo adquirido passivamente graças a pressões do meio. (ANDRADE, 1997:150).

O interacionismo rejeita assim, os modelos baseados em pressupostos inatistas e ambientalistas, que prescrevem características comportamentais universais do ser humano. Esta corrente defende, então, outras formas de desenvolvimento, não se limitando a características herdadas ou adquiridas condicionalmente. Assim nos remete ao campo educativo e concebe-se fundamental importância a esta corrente pela grande contribuição dada a educação, pois através dessa relação dialética de mediações, de interações a qual questiona a realidade, leva o professor a resgatar sua relação com o aluno, com a criança, e consigo mesmo e também com o processo pedagógico.

Há portanto, nessa prática pedagógica, explicitamente um propósito de mudanças de idéias, atitudes e habilidades de quem aprende e de quem ensina. O vínculo entre professor e aluno não esgota seu sentido na intenção de modificações de comportamento do aluno, pois somos conhecedores, de que, quando se ensina, se transmite algo mais que conteúdos. Transmite-se um modo de ver o mundo, um jeito de ser, e uma forma inconsciente de valores nos quais, acredita-se e os valores que a expectativa social determina que devam e sejam transmitidos.

Em síntese, entende-se que a concretização dos processos de aprendizagem e a socialização se materializam em indivíduos singulares, nas suas interações, ou seja, mesmo ocorrendo em indivíduos singulares, a aprendizagem se dá na interação social. O outro, seja esse outro adulto ou alguém mais experiente, não é simplesmente uma outra pessoa, mas é toda a realidade social, na medida em que ela é realidade humana. “*A natureza humana isolada do social não existe*” (Andrade, 1997:152).

Considero relevante citar que os maiores expoentes das teorias interacionistas são, na mesma ordem, Vygotsky e Jean Piaget, porém, não são os únicos, pode-se destacar também o francês Henri Wallon, e os russos Leontiev e Luria, além de outros, sendo que Henri Wallon (1879-1962) voltou-se para a construção da psicogênese da pessoa completa, abordando as dimensões motoras, cognitivas e afetivas, postulando a estreita relação entre o aspecto biológico e cultural.

De acordo com o que foi exposto, concluo que, de modo explícito, a corrente filosófica que norteia o professor na sua concepção de homem e de mundo, nos fornece pistas para compreender qual a idéia que o professor tem do aluno, da escola e de si mesmo, e principalmente do processo ensino-aprendizagem e suas transformações, ou seja, revelam qual é a opinião a respeito de sua responsabilidade no processo de formação e transformação do futuro cidadão e papel da educação de modo geral em todo esse processo, daí o motivo pelo qual, se faz tão importante conhecer as diferentes concepções metodológicas que norteiam o processo pedagógico, por que influenciam seu modo de ensinar, de organizar sua prática pedagógica, de se relacionar com os alunos, bem como, o modo como entendem as razões do sucesso ou do fracasso dos educandos na escola.

O certo é que, para se conseguir atingir todas essas transformações que se quer na prática, é preciso se ter a compreensão de novas concepções acerca do desenvolvimento e aprendizagem humana, é preciso resgatar e até mesmo construir, com os educadores um referencial teórico que dê conta de explicar os mecanismos de transformações do trabalho em atividades consistentes, e isso leva a ressaltar que os cursos de Formação dos Professores devem levar em consideração o conhecimento real dos educadores, suas concepções, sua forma de trabalho, para que possam então construir sua metodologia, pautada em uma teoria que seja coerente. Entendendo assim, que o aluno necessita está motivado e compreender o real sentido da aprendizagem que irá construir, compreendendo os mecanismos de

desenvolvimento e aprendizagem do aluno, para daí organizar sua prática pedagógica, selecionar os conteúdos relevantes, etc.

Afinal, acredita-se, ser possível afirmar que o conhecimento não é transferido ou depositado pelo outro, nem é inventado pelo sujeito, mas é apropriado com outros sujeitos nas relações sócio-culturais. Isto significa que a relação ensino-aprendizagem tem um papel fundamental no desenvolvimento global de cada aluno.

CAPÍTULO II

O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA NA APRENDIZAGEM

2.1. A utilização da tecnologia

JONASSEN (1996), classifica a aprendizagem em:

Aprender a partir da tecnologia (learning from), em que a tecnologia apresenta o conhecimento, e o papel do aluno é receber esses conhecimentos, como se ele fosse apresentado pelo próprio professor;

Aprender acerca da tecnologia (learning about), em que a própria tecnologia é objeto de aprendizagem;

Aprender através da tecnologia (learning by), em que o aluno aprende ensinando o computador (programando o computador através de linguagens como BASIC ou o LOGO). Este último será tratado mais adiante.

Aprender com a tecnologia (learning with), em que o aluno aprende usando as tecnologias como ferramentas que o apóiam no processo de reflexão e de construção do conhecimento (ferramentas cognitivas). Nesse caso, a questão determinante não é a tecnologia em si mesma, mas a forma de encarar essa mesma tecnologia, usando-a, sobretudo, como estratégia cognitiva de aprendizagem.

As universidades do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foram as primeiras instituições brasileiras a adotar a informática como meio de educação na década de 70. Na década de oitenta, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) patrocinou o projeto EDUCOM, com a proposta de efetivamente utilizar o computador como meio para a educação e formação de cidadãos críticos-reflexivos através da aplicação da

tecnologia como forma de construção de novos conhecimentos. A idéia principal era fundamentar o projeto como um Catalisador de mudanças pedagógicas.

Para tanto, seriam necessárias mudanças na abordagem educacional que partia da simples transmissão de idéias para a construção do conhecimento pelo próprio aluno. Essa então, foi a função dos centros-piloto: pesquisar e desenvolver metodologias que pudessem transformar o computador em uma ferramenta de ensino inspirado principalmente pelas idéias de Piaget e Papert. Infelizmente este projeto não ultrapassou dos cinco centros-piloto implantados inicialmente. As transformações propostas acabaram, não sendo concretizadas no sistema educacional, ficando somente em idéias e experimentos isolados. Os motivos do insucesso vão desde a dificuldade de captação de recursos até a dificuldade para formação técnica de professores que estivessem preparados para usar o computador como ferramenta educacional.

Ainda na década de oitenta, o sistema do ensino público do Distrito Federal, lançou o PROEM – Promoção Educativa do Menor, voltado para crianças e adolescentes entre dez e dezoito anos que vivem nas ruas. A proposta do PROEM era o de dar um atendimento individualizado ao aluno no ensino fundamental. Os professores foram preparados para utilizar o computador com a metodologia Logo, editores de texto, planilhas de cálculo e gerenciador de bancos de dados. A experiência adquirida pelos professores era levada para seus alunos que por sua vez desenvolviam projetos em temas emergentes em sala de aula. Alguns destes jovens que foram resgatados das ruas pelo projeto PROEM, são até hoje profissionais de informática. Em 1987 e 1989, a UNICAMP realizou cursos de especialização em informática na educação – projeto FORMAR, com o objetivo de formar professores para o uso pedagógico do computador e capacitá-los como multiplicadores na formação de outros professores. Cerca de cem professores, de diversas partes do Brasil, participaram deste curso de dois meses aprendendo a usar o computador, as técnicas pedagógicas correlatas e

elaborando propostas para disseminar o uso do computador em suas escolas. A principal dificuldade deste projeto foi a questão da carga horária. O curso era concentrado em trezentas e sessenta horas, o que gerava uma grande carga diária, para ser atingida em dois meses. Tempo este, insuficiente para o amadurecimento e a compreensão das principais questões do projeto. Inicialmente estava previsto no projeto que os estudantes destes cursos seriam posteriormente acompanhados para verificar como estavam sendo aplicados os conhecimentos adquiridos, porém por falta de recursos dos órgãos financiadores isto acabou não acontecendo, ficando a cargo exclusivamente dos próprios alunos do projeto.

Já em 1996, o MEC lançou o programa PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação que previa atingir 13,5% das escolas públicas em todo o país com mais de 150 alunos. O PROINFO diferencia-se dos programas anteriores no sentido de que ele pretende colocar o computador dentro da escola em contato direto com o aluno. Foram adquiridos computadores para aproximadamente seis mil escolas, bastando apenas que a escola apresentasse no seu PPP – Projeto Político Pedagógico, o computador como ferramenta de ensino. Não existe um conteúdo pré-programado, ficando para os professores a função de estabelecer os objetivos para atender suas necessidades e interesses.

O PROINFO foi oficialmente lançado em 10 de abril de 1997. Entre seus objetivos está o de preparar o professor para usar as novas tecnologias da informação, visando a transformação de sua prática pedagógica. O Programa Nacional de Informática na Educação visa a melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a criação de uma “ecologia cognitiva” nos ambientes escolares, mediante incorporação adequada das novas tecnologias de informação pelas escolas. Ele quer também propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico e assim educar para uma cidadania global, uma sociedade tecnologicamente desenvolvida.

O MEC sabe que o êxito desse programa depende essencialmente da capacitação dos recursos humanos envolvidos com a sua operacionalização. Essa inserção do computador no contexto educacional gera polêmicas; a aparição dessa nova tecnologia, com certeza, modifica as normas de aquisição do conhecimento. Com a sua incorporação, os paradigmas educacionais são questionados, pois a informática educativa redesenha o ensino. Precisa-se, por isso, repensar o papel do aprendiz e do professor, como já foi dito. O primeiro está diante de uma diversidade de opções e será ele quem transformará essas informações numa aprendizagem mais independente. Como usuário, desenvolverá algo a partir do momento que em aprender a manipular essas informações, ampliando seus domínios, instaurando-se, assim, um “aprendizado – através – do fazer”.

Apesar de tanto trabalho e investimentos, o que se vê claramente é que ainda se estão amadurecendo as idéias sobre o uso do computador nas escolas. A velocidade com a qual, a informática infiltrou-se na sociedade, foi maior do que o tempo necessário para que houvesse a transformação de determinados conceitos. Neste contexto, muito profissionais da educação ainda não se interessam por fazer uso da informática no seu cotidiano, dando preferência aos tradicionais moldes de ensino, ou seja, passar a informação, administrar e avaliar o desempenho de seus alunos. *“Como auxiliar do processo de construção do conhecimento, o computador deve ser usado como uma máquina para ser ensinada. Nesse caso, é o aluno quem deve passar as informações para o computador”* (Valente, 1993:15).

O que se sugere é que o computador seja comandado pelo aluno de uma linha de raciocínio desenvolvida pelo próprio estudante, sem regras de como atingir o objetivo, isso partindo do princípio de que a educação é um processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser humano. Prover educação a uma pessoa, significa prepará-la para o convívio com os seus semelhantes, tornando-a capaz de buscar o desenvolvimento para si e para a sociedade em que ela está inserida. Em vista da possibilidade dos indivíduos

passarem a atuar cada vez mais em uma sociedade virtual, na qual as formas de inferências do indivíduo com o seu semelhante e com o meio ambiente são radicalmente diferentes daquelas exercidas no mundo tangível, é necessário, então, repensar o processo de formação do sujeito em função de seus fundamentos e instituições e esta revisão, na verdade, deve ter o caráter de uma “ressignificação” do ensino, e isso se faz necessário, visto que a educação tradicional apresenta como fundamento um conjunto de heranças e práticas que não se sustenta fora do universo tangível, ou nem mesmo fora da sala de aula. Entre as convenções estéticas e práticas a que me refiro, a mais marcante é a forte distinção hierárquica entre educador e educando, e o canal predominantemente unidirecional de transmissão de informação. Neste modelo, o professor é visto como agente detentor do conhecimento, enquanto o aluno atua como um espectador, um receptor passivo da informação que o mestre lhe prover, como já foi citado.

Em uma ecologia digital, entretanto, o aprendiz não está limitado a buscar informações de uma única fonte. Isto pois, o ciberespaço é justamente um grande repositório de conteúdos. Da mesma forma, ele é equipado com eficientes mecanismos de busca por informações que satisfaçam as necessidades do indivíduo. Esta mudança de paradigma, em relação ao emissor de informação no processo de aprendizagem, não traz simplesmente um incremento quantitativo na absorção de informação. No modelo tradicional, juntamente com o seu domínio sobre o conhecimento, o professor tende a moldar sua atividade de ensino de acordo com seu conjunto de crenças. Assim, conduzindo um processo de aprendizagem utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, o professor estabelece um ambiente no qual o seu conjunto pessoal de crenças torna-se passível de questionamentos, fundamentados nas experiências adquiridas com o recurso digital e que fogem ao seu controle. Essa “falta de controle” sobre o processo por parte do professor, pode tanto ser a causa para o fracasso do uso das Tecnologias de Informação na Educação, assim como pode

ser seu grande diferencial como uma forma enriquecida de construção do conhecimento. Essa incerteza motiva uma ampla reflexão sobre o papel e os objetivos do processo de aprendizagem no novo mundo que se revela através do advento do uso do computador na educação. *“A tecnologia é muito mais que apenas equipamentos, máquinas e computador”* (Gonçalves, 1990:13).

O mundo mágico da informática com seus conteúdos atraentes, ambientes multimídia, global e interdisciplinar, instiga o aluno ao desejo de investigação, de descoberta do novo, além de aumentar suas possibilidades de pesquisa. Retomo aqui a questão do prazer, do reencantamento do universo escolar, quando esse novo mundo de possibilidades se abre. A informática favorece diferentes maneiras de se relacionar com o outro e com o conhecimento. Ao contrário do que muitos pensam, ela não oportuniza a “robotização” do ser humano ao eliminar a mediação humana, pois isso o livro, o jornal, a revista, já o fazem. Ao usá-la, estamos promovendo mais um meio de contato social com outras pessoas, que desafia, exige e estimula o intelecto. O uso do computador, especificamente da Internet, requer operações intelectuais que vão desde o uso da palavra, da escrita, capacidade de comparar e diferenciar, atenção, abstração, e passa para formas de organizar o pensamento e a ação, sobre isso trataremos mais especificamente na frente.

Não podemos perder de vista que o computador não é uma máquina inserida numa sociedade abstrata, mas que existe além dessa rede digital uma rede humana que opera essa máquina, pessoas que possuem valores e são agentes de seu meio, pois nada acontece fora da sociedade já organizada. A informática abriu possibilidades de novas relações entre homens, e estes estão inseridas numa ordem social. Estamos numa rede de comunicação em que o homem é o centro do processo e a palavra continua sendo sua ferramenta básica.

A pedagogia que encontramos na introdução dessa tecnologia, não é mais a da instrução direta e explícita via professor, pois o uso dessa nova tecnologia altera a rotina

escolar e os métodos de organização do trabalho. O estudo auxiliado pela informática não é somente dirigido pelo professor, nem centrado no ensino, pois a pesquisa ocupa o centro deste processo. Ao professor, cabe a preocupação de se lançar aos desafios que essa nova tecnologia lhe propõe, os quais devem ser estendidos aos aprendizes, para que eles se apropriem desse conhecimento, numa interação adequada. Não há uma diminuição do papel do professor, mas um deslocamento, onde ele exerce o papel de um facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do sujeito, tornando assim, a sala de aula num espaço de maior prazer, um espaço vivificante, que prepara o indivíduo para a vida e não prioriza o mero acúmulo de informações. O uso do computador visa à qualidade do ensino.

2.2- As principais vantagens na utilização do computador na educação

- ✓ Desperta a curiosidade;
- ✓ Aumenta a criatividade do aluno;
- ✓ É uma ferramenta poderosa como auxílio na aprendizagem;
- ✓ Propicia a interatividade;
- ✓ Facilita a aprendizagem, etc.

2.3 – As desvantagens seriam:

- ✓ A falta de preparo dos educadores;
- ✓ A falta de preparo dos próprios alunos;
- ✓ A falta de estrutura das escolas;
- ✓ O mau uso dos laboratórios de informática, etc.

CAPÍTULO III

AGENTES DE SOFTWARE

3.1 - Os agentes

Agir racionalmente é uma das premissas da inteligência artificial. Mas como se estruturar sistemas de tal forma para que assim se comportem? “*Nas leis do pensamento ligado à inteligência artificial, agir racionalmente é realizar inferências corretas*” (Russel e Norvig, 1995:27).

Se fizermos uma analogia ao comportamento humano, existem algumas ações que são consideradas racionais, porém não podem ser descritas através de um processo inferencial, como por exemplo, uma ação de autodefesa. Ao encostarmos a mão em algum objeto pontiagudo, não há neste instante uma análise lógica-racional para que a atitude de afastar a mão seja tomada, mas sim ocorre simples reflexo, até mesmo porque se assim o fosse, o tempo de resposta a determinadas condições seria muito lento ao passo de colocar em risco nossa integridade.

De acordo com Russel e Norvig, 1995, “*um agente é apenas algo que percebe e age*”. Sendo assim, dentro desta proposta é que a produção de sistemas racionais contextualizados na ideologia de agentes possibilita uma representação mais complexa e próxima da imagem humana, que consiste em um dos anseios da IA – Inteligência Artificial. Como uma importante ferramenta, a inteligência artificial (IA) aplicada à educação vem sendo explorada com sucesso por vários pesquisadores. Destacam-se os trabalhos de Giraffa (1999) e Schuck (2001), nos quais ora apresentam ambientes de ensino-aprendizagem computadorizados através da aplicação de sistemas tutores inteligentes (STI) com o intuito de melhorar a interatividade entre usuários e o sistema, de tal forma a criar um modelo que motive o aluno

ao seu autodesenvolvimento. *“O objetivo fundamental dos STIs é proporcionar uma instrução adaptada ao aluno, tanto no conteúdo como na forma, superando desta maneira alguns dos problemas mais cruciais do software educativo”* (Giraffa, 1999:15).

Desta forma, é possível dar ao aluno a oportunidade de compreender como se resolvem os problemas propostos através de um auxílio do próprio ambiente do software. A tecnologia de agentes inteligentes, que pode ser entendido como uma entidade que exhibe aspectos da inteligência humana, observando e reagindo ao meio conforme um mecanismo interno para a tomada de decisões. As decisões tomadas pelo agente sempre levam em conta a sua missão, em outras palavras o motivo da sua própria existência. *“... agentes são sistemas dotados da capacidade de interação independente e efetiva com o ambiente onde se encontra, regida pelo objetivo de concluir alguma tarefa”* (Davidsson, 1995:86).

A aplicação da tecnologia de agentes pode ser um importante complemento interativo, no qual o estudante seria estimulado a raciocinar, incentivando no aluno a curiosidade por conhecer. Os agentes fornecem meios capazes de solucionar o problema do “comportamento estático” dos tradicionais programas, que não dão oportunidades de realização de crítica e autocrítica. Um agente pode atuar como um conselheiro, oferecendo ajuda, treinamento e suporte contínuo, observando as ações do usuário que ele pode interceptar, pedindo confirmação ou ainda sugerindo métodos alternativos. Atualmente os agentes e suas variantes estão sendo comumente utilizados em softwares na forma de assistentes, tutores ou conselheiros.

Ainda não há entre os pesquisadores um consenso formal sobre a definição exata de agentes, mas as diferentes conceituações possuem traços em comum. É interessante que atribuir uma razão puramente matemática para agentes, talvez, não seja a verdade absoluta, já que a mente humana é inegavelmente criativa e inovadora, possibilitando então, a aplicação de inúmeras formas para os agentes, dentro de um processo constante e crescente. Assim,

torna-se mais produtivo estudar agentes analisando as diferentes conceituações para delas extrair o conhecimento essencial para a assimilação de alguns de seus conceitos aplicáveis a este trabalho. Seguem-se algumas delas:

Agentes é uma entidade cognitiva, ativa e autônoma, ou seja, que possui um sistema interno de tomada de decisões, agindo sobre o mundo e os demais agentes que o rodeiam, e, por fim, que é capaz de funcionar sem necessitar de algo ou de alguém para guiar. (SANTOS, 2002:37).

Agentes autônomos de software são programas dotados de inteligência e que agem como um parceiro, melhorando a eficiência do trabalho do ser humano. (BARRETO,2001:203).

Uma entidade de software persistente dedicada para um propósito específico. (SMITH; CYPHER; SPOHRER, 1994:55).

Um agente de software é uma entidade autônoma com um comportamento definido em um estado mental que lhe permite inferir quais serão suas próximas ações. (JENNINGS E WOOLDRIDGE, 1995:122).

O termo agente é empregado em sua forma mais geral para denotar uma entidade baseada em hardware ou software. Para os pesquisadores da área da IA, um agente é uma entidade que atende aos conceitos aplicados a seres humanos e caracterizados por estados mentais, tais como crença, intenção e compromisso. Alguns pesquisadores consideram ainda o estudo de emoções. (BIANCHINI et al, 2001:02).

3.2 - Estrutura e Funcionamento de Agentes

Uma explicação mais precisa e simples sobre o funcionamento de agentes é dada por RUSSEL e NORVIG, (1995:30), “agentes estão envolvidos em um ambiente e percebem o meio através de sensores (sensors) que por sua vez alimentam mecanismos internos reagindo por intermédio de seus atuadores (effectors) de forma autônoma”.

Ainda de acordo com Russel e Norvig, (1995), a elaboração de agentes de softwares, deve observar dois princípios básicos:

- ✓ O agente deve mapear uma seqüência se percepção;
- ✓ As percepções devem gerar ações.

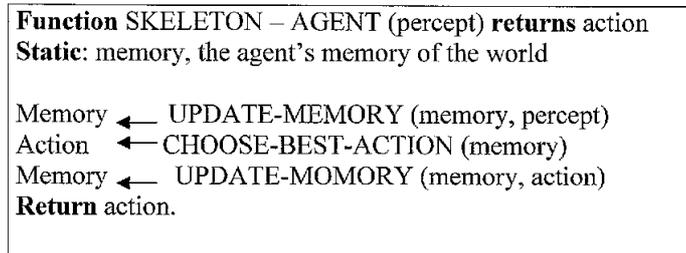


Fig. 1 – Estrutura de um agente – FONTE: (RUSSEL e NORVIG, 1995:38).

A figura acima representa a estrutura básica de um agente de software. Ao receber uma percepção, a memória do agente é atualizada para uma nova ação, a melhor opção de como agir é escolhida e aí este fato é registrado. Desta forma, o agente compõe sua base de experiências para ser aplicada em ações futuras.

3.3 – Paradigmas e Agentes

A definição dos diferentes paradigmas para contextualizar os agentes de software é muito diversificada. Algumas destas definições buscam classificá-los em função das estruturas de controle, outras pelo seu ambiente, arquivos, redes ou bases. E outros, ainda pelas linguagens ou aplicações, isso segundo Franklin e Grasser, 1990.

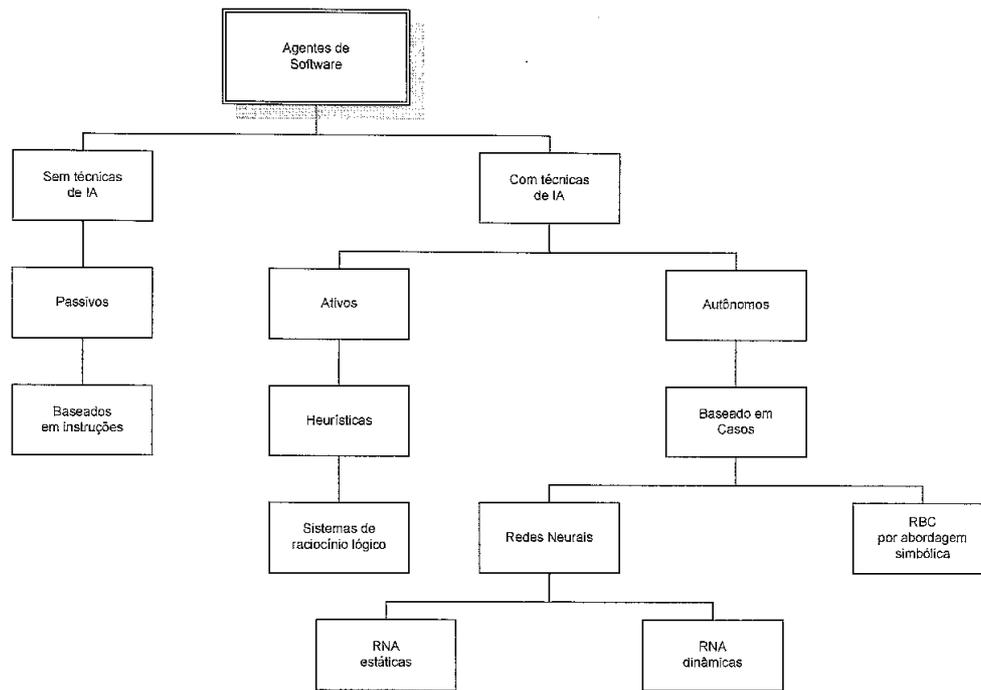


Figura 02 – Paradigma de Agentes – Fonte: ROISENBERG; BARRETO; AZEVEDO (1997)

3.4 – Arquitetura de Agentes.

RUSSEL e NORVIG, (1995:40-45), apresentam uma classificação para as arquiteturas de agentes:

- ✓ Agente reativo simples, é o agente que guarda o caminho do mundo;
- ✓ Agente baseado em objetivos;
- ✓ Agente baseado em utilidades.

Esta arquitetura define a forma com a qual o agente irá interagir com o seu ambiente, tendo cada uma particularidades que influenciarão diretamente na maneira da implementação do mesmo.

3.4.1 - Agente reativo simples

Este tipo de arquitetura contempla o modo mais simplificado para o funcionamento de um agente, que é encontrar uma regra que corresponda à situação atual e executando uma ação a ela associada, também conhecida como **condição-ação** que trata por realizar uma conexão entre a percepção e a ação.

3.4.2 - Agente que guarda o caminho do mundo

Em determinados casos, a ação não pode ser definida exclusivamente pelas percepções recebidas, pelo fato de que nem sempre os sensores podem prover acesso completo aos estados do mundo. Nestas situações, um agente baseado em estados pode ser aplicado. Esta arquitetura redefine os agentes reativos incluindo agora um estado interno que é utilizado no processo de tomada de decisão e pode ser atualizado a partir das percepções e reações.

3.4.3 - Agente baseado em objetivos

Quando uma seqüência de passos é necessária para se atingir a solução de um problema, os agentes reativos e de estado não são suficientes. Desta maneira, a implementação de agentes baseados em objetivos permite que sejam especificados, quais as ações a serem tomadas em função dos objetivos propostos, em outras palavras, representam o conhecimento na forma como o mundo pode ser transformado pela execução de suas ações.

3.4.4 - Agente baseado em utilidades

A definição das ações em função de objetivos nem sempre pode resultar em sucesso. A definição, então do grau de certeza de sucesso frente aos objetivos pode ser modelados através deste tipo de arquitetura. Agentes baseados em utilidades provêm um grau de distinção entre estados “felizes” e “infelizes”, isso porque podem existir problemas onde os

objetivos sejam conflitantes (velocidade X segurança), ou ainda a possibilidade de existirem muitos objetivos que o agente pretende atingir, mas nenhum que se possa alcançar com certeza. Nestes casos, a definição de utilidade fornece um caminho no qual a probabilidade de sucesso possa ser pesada em relação à importância dos objetivos.

CAPÍTULO IV

SOFTWARES QUE AJUDAM NO APRENDIZADO

4.1 – Softwares educacionais

Existe uma grande dificuldade em se produzir softwares educacionais de qualidade. Geralmente eles têm boa qualidade técnica, mas escassa qualidade pedagógica. Para que se tenha a qualidade pedagógica que se almeja, é necessário a parceria entre educadores e programadores na criação destes materiais, para que se possa assim, gerar softwares que sejam realmente significativos no uso da educação escolar. Salvo raríssimas exceções, o programador não conhece o suficiente sobre educação nem o educador sobre programação. O educador conhece os conteúdos que deseja explorar. O programador, por sua vez domina as técnicas de programação para a preparação e execução do software, então, ambos podem encontrar uma maneira de tornar o conteúdo atrativo, instrutivo e lúdico para todas as idades. A produção de software educacional de alta qualidade técnica e com sofisticação pedagógica é sem dúvida um desafio, ao qual, nem mesmo as noções mais desenvolvidas tem conseguido fazer frente. Para a produção desse tipo de software, seria necessária a parceria entre analistas, programadores e educadores, trabalhando em cooperação, para o desenvolvimento de softwares educacionais com qualidade técnica e pedagógica, uma equipe multidisciplinar. Mas o que se vê hoje, na maioria dos casos é que os profissionais acima citados não estão se quer conversando uns com os outros, quanto mais trabalhando juntos. O que temos hoje, em sua maioria, em se tratando de softwares educacionais, é apenas um material que não passa de ingênuo, do ponto de vista pedagógico, elaborado por analistas e programadores que, na melhor das hipóteses, são tecnicamente capazes, mas não conhecem profundamente a

educação, o certo é que produtos de softwares mal elaborados podem trazer sérias conseqüências, e essas conseqüências têm provocado um interesse crescente pela qualidade dos softwares, levantando assim, questionamentos sobre como os softwares educacionais estão sendo desenvolvidos e qual o papel do computador na escola. Quando se fala em qualidade de softwares para a educação, não poderão ser esquecidos fatores inerentes ao conteúdo educacional, como questões culturais, éticas, filosóficas, pedagógicas e psicopedagógicas. Os softwares educacionais, assim como os demais, exigem testes e padrões para atingir níveis de alta qualidade, refletindo assim os objetivos educacionais propostos e o ambiente de aprendizagem almejado, criando situações que estimulem o desenvolvimento das habilidades desejadas.

4.2 – Tipos

4.2.1 – Desenhos

Para alunos de menor idade, a utilização de desenhos, como atividade organizada sistematicamente pelo educador é um instrumento muito rico que estimula o desenvolvimento cognitivo das crianças, pois elas escolhem o que desejam desenhar para assim representar uma idéia; organizam imagens, empregando noções de espaço; exploram cores e formas; bem como empregam noções de estética. Nesse tipo de atividade, os alunos buscam referências vividas para concluir a intenção do que desejam comunicar através de sua representação gráfica, nas atividades com desenhos, mesmo não sendo solicitado a escrever, é muito comum verificar que os alunos lançam mão do recurso da escrita para complementar a idéia que desejam transmitir através do desenho. Essa opção é reveladora da compreensão da escrita como representação da linguagem, que serve para comunicar idéias e sentimentos através dos símbolos. Portanto, o uso de softwares que permitem simultaneamente desenhar e escrever auxiliam as crianças a distinguir entre desenhos e textos.

Na educação infantil, o computador pode ser considerado um recurso que enriquece o contexto lúdico e simbólico, importante no desenvolvimento do conhecimento dos mais diversos campos do saber. Ao mesmo tempo em que ele contempla brincadeiras e jogos, é também uma ferramenta auxiliar na aprendizagem e na autoria de produções. As crianças são autoras por exemplo, de histórias em quadrinhos, livros de contos, livros de poesias, jornais, revistas, etc. Existem várias maneiras de se tornar o ambiente escolar atrativo e significativo, favorecendo a construção do conhecimento, e o uso do computador é exatamente uma dessas maneiras, justamente pelo fascínio que ele exerce sobre os alunos, sejam eles crianças ou não.

4.2.2- Texto

O processador de texto tem um papel fundamental no exercício da escrita, desde a alfabetização. Crianças na faixa etária dos seis aos sete anos, quando escrevem manualmente, sentem um certo cansaço causado pela dificuldade motora. Seu pensamento é mais rápido que o movimento das mãos exigido pela escrita manual. Já no computador, é exigido menos esforço físico e há uma maior sintonia entre o seu pensamento e o toque nas letras do teclado, também ficam mais satisfeitas em relação à estética dos trabalhos produzidos.

Normalmente quando se escreve, é comum se percorrer algumas etapas, como rascunhar, revisar, modificar, até se atingir um nível satisfatório de compreensão, comunicação e ortografia. Com a facilidade oferecida pelo processador de texto quanto à correções e adequações, o aluno desenvolve o olhar crítico sobre sua própria criação. Ele não tem a preocupação da caligrafia ou de possíveis rasuras. As modificações podem ser infinitas que ainda assim estará sempre com uma ótima apresentação.

4.2.3- Multitarefa

As crianças gostam de realizar várias coisas ao mesmo tempo. Com o recurso de multitarefa do windows, isso é possível. Podem trabalhar em rede, ao mesmo tempo em que imprimem, utilizam o word, o paint e a internet , capturando imagens, textos e exportando de um programa para o outro. As tarefas são integradas e também muito dinâmicas. O erro é facilmente corrigido e de forma autônoma. As tentativas de correção ou a própria curiosidade dos alunos usuários levam às descobertas inspiradas quanto ao uso dos programas. Fica também ressaltada a troca de experiência, a descoberta é sempre compartilhada e os alunos dividem com prazer e se ensinam mutuamente. O aprendizado mais técnico do uso do computador é gradativo, e surge a partir da curiosidade e necessidade de usarem recursos mais avançados.

4.2.4 – Aulas pesquisas

Pode-se transformar uma parte das aulas em processos contínuos de informação, comunicação e de pesquisa, onde se constrói o conhecimento, equilibrando o individual e o grupal, onde o professor, volto a dizer, exercerá neste processo o papel de professor-coordenador-facilitador e os alunos serão alunos-participantes-ativos. As aulas ministradas, deverão ser aulas-informação; aulas-pesquisa, onde professores e alunos procuram novas informações, cercam um problema, desenvolvem experiências e avançam em campos que não conhecem. O professor motiva, incentiva, sensibiliza o aluno para o valor desse tipo de aula, e o faz consciente da importância da participação dele neste processo. Aluno motivado e com participação ativa, avança mais. O papel do professor é o de gerenciador do processo de aprendizagem, coordenando assim todo o andamento e ritmo adequado, é ele o gestor das

diferenças e das convergências. Este caminho é fascinante, criativo, cheio de novidades e de avanços.

4.2.5 – Internet

A Internet é uma grande rede de comunicação, mas navegar sem rumo nela, é aventurar-se em um turbilhão de informações onde se constrói pouco ou nada de conhecimento. A Internet disponibiliza uma infinita quantidade dos mais diversos tipos de informações e diante disso, surgem alguns problemas: como administrar tamanha quantidade de informação? Como ensinar os alunos a separarem informação relevante da irrelevante? Pois está morrendo de fome e encontrar um boi, não vale muito. Para que a fome seja saciada, é necessário que se apresente as condições necessárias para transformar o boi em alimento comestível. O uso da Internet é assim, ela como fonte de pesquisa no ambiente escolar, só é eficaz se os educadores e alunos interagirem numa relação de criatividade, sempre atentos ao senso crítico, transformando informação em conhecimento, partindo do princípio de que nem sempre as informações pesquisadas são necessárias ou importantes. Acessá-la simplesmente, pode significar transmissão de conhecimento, não necessariamente construção de conhecimento. No entanto, utilizar as informações presentes na rede, atrelada a um planejamento com propostas críticas, reflexivas e contextualizadas, poderá ser validada se construírem-se possibilidades de ação-reflexão, baseada na articulação das informações, num movimento dialético promovido entre o sujeito físico e intelectual e mundo que o cerca.

Geralmente o uso da Internet como recurso didático tem estado vinculado a uma necessidade marcada pelas idéias de senso comum e de consumo. A ideologia presente neste sentimento de necessidade educativa e a falta de reflexões críticas acerca desta questão apresentam-se como sintomas emergenciais dignos de estudos aprofundados. Utilizar um

recurso de última geração no ensino, não credita a ele um enfoque de aprendizagem significativa, isso não quer dizer que ela seja realmente ativa e dinâmica. Desejando atualizar-se, tem-se dispensado um trabalho mais profundo de pesquisa, isso vai de encontro ao porquê e para quê a Internet na educação e qual é realmente sua aplicação pedagógica.

4.3 – Informática X Currículo

A sociedade convive no presente momento com o que tem sido chamado de “revolução tecnológica”. Tal situação é decorrente dos diferentes aspectos relacionados à presença das novas tecnologias em todos os setores da vida humana, principalmente através da utilização do computador, como ferramenta indispensável de aplicação a atividades das quais se requeiram basicamente velocidade e confiabilidade.

A adaptação da sociedade a esta nova realidade tem se dado de diferentes maneiras, sendo no entanto, destacada a questão da empregabilidade, onde as exigências relacionadas ao conhecimento da informática, como pré-requisito, têm dificultado o acesso a vários postos de trabalho. Muito além de determinar a extinção dos postos de trabalho, esta situação determina, na verdade uma grande necessidade de adaptação da mão-de-obra, que deve qualificar-se na utilização dos recursos informatizados, sob pena de ver-se colocada à margem do processo produtivo.

Na área da educação, as facilidades de acesso às informações, sejam através da televisão, jornais ou outros meios quaisquer, tem conduzido às salas de aula discentes mais curiosos e mais conhecedores das transformações que a sociedade vem sofrendo. Também o acesso à tecnologia, através de vídeo games e da transformação do computador pessoal quase em eletrodoméstico, contribuem para que o aluno chegue a escola em busca de novas

metodologias, que lhe disponibilizem acesso às informações, como por exemplo, através do uso da Internet como ferramenta didática, como já foi dito.

Objetivando suportar tal demanda, o desenvolvimento de um projeto pedagógico, que inclua a informática como recurso didático, deve ser considerado peça fundamental na construção de uma escola que se adequa a uma nova realidade, diferentemente da inclusão de computadores na escola, sem que os mesmos estejam integrados em projetos cujo objetivo final seja o desenvolvimento do conhecimento mediado pelas novas tecnologias. Trata-se de incluir a informática na educação, com objetivos didáticos, e não do desenvolvimento de um método de educação em informática. Para que tais preceitos sejam convertidos em ações pedagógicas e educativas são necessários profissionais que consigam identificar os diferentes paradigmas envolvidos neste processo, bem como lhes pesar a importância, inserindo-os num contexto de educação com o uso adequado da informática.

O principal objetivo, defendido hoje, ao adaptar a informática ao currículo escolar, está na já tão dita utilização do computador como instrumento de apoio aos materiais e aos conteúdos lecionados, além é claro, da função de preparar os alunos para uma sociedade informatizada. Esse assunto ainda muito polêmico, no início, quando as escolas começaram a introduzir a informática no ensino, percebeu-se, pela pouca experiência com essa tecnologia, um processo um pouco coativo. Muitas escolas introduziram em seu currículo o ensino da informática apenas com o pretexto da modernização. A partir dessa inclusão, foram surgindo vários questionamentos, como por exemplo, o que fazer nessa aula? E quem poderia dar essas aulas? Em princípio, encontraram técnicos que tinham como missão ensinar informática. No entanto, eram aulas descontextualizadas, com quase nenhum vínculo com as disciplinas. Os objetivos principais eram que os alunos tivessem contato com a nova tecnologia e oferecer-lhes a formação tecnológica necessária para o futuro profissional na sociedade pós-moderna.

Com o passar do tempo, algumas escolas, percebendo o potencial dessa ferramenta introduziram a informática educativa, que, além de promover o contato com o computador, tinha como objetivo a utilização dessa ferramenta como instrumento de apoio às matérias e aos conteúdos lecionados. Esse apoio, entretanto, continuava vinculado a uma disciplina de informática, que tinha a função de oferecer os recursos necessários para que os alunos apresentassem o conteúdo de outras disciplinas.

Estamos inseridos em um mundo tecnológico, onde a informática é uma das peças principais, então conceber a informática como apenas uma ferramenta é ignorar sua atuação em nossas vidas; e o que se percebe hoje na maioria das escolas é que elas continuam ignorando de certa maneira essa tendência tecnológica, do qual fazemos parte, e em vez de levarem a informática para toda a escola, colocam-na circunscrita em uma sala, presa em um horário fixo e sob a responsabilidade de um único professor. Cerceiam dessa maneira, todo o processo de desenvolvimento da escola como um todo e perdem assim a oportunidade de fortalecer o processo pedagógico.

A globalização impõe exigência de um conhecimento holístico da realidade. E quando colocamos a informática como disciplina, estamos fragmentando o conhecimento e delimitando fronteiras, tanto de conteúdo como de prática.

A organização curricular das disciplinas coloca-se como realidades estanques, sem interconexão alguma, dificultando para os alunos a compreensão do conhecimento como um todo integrado, a construção de uma cosmovisão abrangente que lhes permite uma percepção totalizante da realidade. (GALLO, 1994:52).

Assim, a inclusão da informática no currículo escolar deve se dar de uma maneira global, ela deve estar envolvida com o todo, ou seja, com o sistema completo, numa constante interação com o processo educativo.

4.4 – Os professores e a informática.

De um professor, espera-se que ele seja competente na sua especialidade, que conheça a matéria, que esteja atualizado, que saiba comunicar-se com os seus alunos, motivá-los, explicar o conteúdo, manter o grupo atento, entrosado, cooperativo e produtivo.

Para que aconteçam na educação as mudanças que tanto queremos, principalmente no que tange a utilização da informática na educação, faz-se necessário que os professores inseridos neste processo sejam maduros intelectualmente, que sejam pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. É necessário também que administradores, diretores e coordenadores, sejam mais abertos e que realmente entendam todas as dimensões que estão envolvidas no processo pedagógico. Essas mudanças que tanto queremos, dependem também dos alunos, que se forem curiosos e motivados, facilitarão consideravelmente o processo, estimulando assim as melhores qualidades do professor.

Diante dessa nova situação que é a presença da informática na escola, é importante que o professor possa refletir sobre essa nova realidade, que ele possa repensar sua prática e construir novas formas de ação que permitam não só lidar, com essa nova realidade, como também construí-la. Agora, para que isso ocorra, o professor tem que ir para o Laboratório de Informática e dar sua aula, e não deixar uma terceira pessoa fazer isso por ele. O professor será mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, que um dia introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento. Isso sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto, pela emoção pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo computador, pela internet, pela informação em tempo real, pela tela em camadas, em janelas que vão se aprofundando as nossas vistas.

Para o professor apropriar-se dessa tecnologia, devemos segundo FRÓES (1999,37) “mobilizar o corpo docente da escola a se preparar para o uso do Laboratório de Informática na sua prática diária de ensino-aprendizagem”. Não se trata, portanto de fazer do professor um especialista em informática, mas de criar condições para que se aproprie, dentro do processo de construção de sua competência, da utilização gradativa dos referidos recursos informatizados. Somente uma tal apropriação da utilização da tecnologia pelos educadores poderá gerar novas possibilidades de sua utilização educacional.

Se um dos objetivos do uso do computador no ensino for o de ser um agente transformador, o professor deve ser capacitado a assumir o papel de facilitador da construção do conhecimento e não um mero transmissor de informações. Ele deve ser constantemente estimulado a modificar sua ação pedagógica e é aqui que entra a figura do coordenador de informática, que está constantemente sugerindo, incentivando e mobilizando o professor. Não basta haver um laboratório equipado e softwares à disposição do professor, precisa haver o facilitador que gerencie o processo pedagógico.

4.5 – Os momentos do Processo.

Vamos observar o processo de introdução da informática no ambiente escolar através de vários momentos, que apresentam características bem definidas. Nos dias de hoje, século XXI, qualquer pessoa deveria, no mínimo, saber manipular um micro-computador, mas infelizmente essa não é nossa realidade. Os professores atuais estudaram em uma época em que a informática não fazia parte do seu dia-a-dia e nem do dia-a-dia da escola, e dentre os professores que estão sendo formados para o futuro, poucos estão sendo preparados para mudar essa realidade.

Ao introduzir-se a informática educativa, percebe-se um primeiro momento, no qual o professor reproduz sua aula na sala de informática. É o momento durante o qual a

preocupação central é observar a ferramenta. Esse momento é muito importante e não se deve forçar o professor a uma mudança de atitude diante da potencialidade expressa pelo computador. É esse o momento do contato, do domínio, em que ele precisa estar seguro diante da introdução da informática. *“Professores devem ser parceiros na concepção, condução das atividades com TI (Tecnologias Informáticas) e não meros espectadores e executores de tarefas”* (Penteado, 2000:35).

O importante é que o professor, sinta-se como uma peça participativa do processo e que a aula continue sendo dele, apesar de ser preparada, na sua forma, por um instrumento estranho ou por outra pessoa. Nesse momento, ele observa a informática como um novo instrumento, um giz diferente!

A mudança ocorre, quando o professor percebe que pode fazer mais do que está acostumado; é o momento em que ele começa a refletir sua prática e percebe o potencial da ferramenta que tem à sua disposição. Nesse momento ele (o professor) está vulnerável às mudanças, ele vai da defesa para a descoberta. É o momento propício para o coordenador de informática sugerir modificações em sua prática pedagógica, depois as mudanças ocorrem mais na forma de trabalhar a aula. Agora, existe uma preocupação de explorar a ferramenta, para ajudar no processo de aprendizagem, surge então, os softwares de autoria, os simuladores e os projetos dos alunos, mas o professor ainda não consegue transcender sua aula. A preocupação se dá ainda com o conteúdo de sua disciplina, só que agora aparece um novo elemento; o descobrir leva a um desafio constante, que volta sua preocupação ao processo de aprendizagem. Esse momento é marcado pela preocupação com o processo de aprendizagem e pela interdisciplinaridade, existe uma busca de alternativas para tentar reorganizar o saber, dando assim chance ao aluno de ter uma educação integral, é o momento em que o professor precisa de um apoio da coordenação ou, até mesmo da direção, neste momento o Projeto

Político Pedagógico da escola deve está em ação, a fim de que todos trabalhem juntos, num só corpo, e sempre buscando o mesmo objetivo, a qualidade do processo educativo.

A atitude interdisciplinar não está na função de conteúdos, nem na junção de disciplinas, nem na criação de novos conteúdos, produtos dessas junções. A atitude interdisciplinar está contida nas pessoas que pensam o projeto educativo. “*Qualquer disciplina, e não especificamente a didática ou estágio, pode ser articuladora de um novo fazer e de um novo pensar na formação do educador*” (Fazenda, 1993:64).

É esse o momento em que o professor passa a usar outras tecnologias, mas apesar de seu olhar para fora da escola, ainda continua preso a ela. Os softwares de autoria são muito trabalhados, assim também como a Internet, porém ainda do ponto de vista informativo, participa de alguns projetos colaborativos, mas buscando sempre trabalhar o conteúdo escolar.

Os educadores têm que ser capazes de articular os conhecimentos para que o todo comece a ser organizado, e assim inicie-se a superação da disciplinarização, do saber imposto e distante da realidade vivida pelo educando. Uma prática interdisciplinar, certamente contribuirá para o forjamento de cidadãos conscientes de seus deveres e capazes de lutarem por seus direitos com dignidade. (HEINECK, 2002:19).

Logo esse momento é marcado pela transcendência além dos muros da escola, escola-bairro, escola-cidade, escola-escola e escola-mundo. É o momento da troca, da comunicação e da participação comunitária, a preocupação é o processo de aprendizagem voltado para uma interação social. O conteúdo é trabalhado dentro de um contexto; a ênfase é dada à coletividade; a participação política e social, à cidadania.

A construção do conhecimento passa a ser igualmente atribuída aos grupos que interagem no espaço do saber. Ninguém tem a posse do saber, as pessoas sempre sabem algo, o que as tornam importantes quando juntas, de forma a fazer uma inteligência coletiva. É uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências. (LÉVY, 1998:28).

O interessante seria que a escola, como um todo, passasse por cada um desses momentos, todavia o que se percebe hoje é que a maioria delas continua preocupada em somente passar conteúdos. Talvez isso se dê por falta de um Projeto Político Pedagógico atuante, ou por falta ainda do apoio de uma pessoa que exerça a função de um Coordenador de Informática ativo, que seja realmente capacitado, que tenha compromisso com todo esse processo e que acima de tudo tenha vontade política para transformar o velho em novo.

4.6 – O coordenador do Laboratório de Informática.

Para introduzir a informática na escola, não basta ter um laboratório equipado, professores treinados e um projeto pedagógico. A experiência mostra que sem a figura do coordenador de informática o processo “emperra”. Mas quem é afinal esta pessoa? E por que ela é tão importante?

Peça principal do processo, o coordenador de informática, não deve jamais ter apenas uma formação técnica. Muitas escolas contratam técnicos simplesmente pelo seu baixo custo. Este profissional deve ter uma formação pedagógica, uma experiência de sala de aula; não precisa necessariamente ser um pedagogo, mas deve ter um envolvimento com o processo pedagógico, deve ser capaz de fazer uma ponte entre o potencial da ferramenta, que é o software educativo, e os conceitos a serem desenvolvidos.

O coordenador do laboratório de informática não é apenas um facilitador, mas o coordenador do processo. Ele deve perceber qual o melhor momento para se mudar de etapas e de se propiciar recursos necessários para impulsionar as engrenagens do processo.

O coordenador de informática deve está atento e envolvido com o planejamento curricular de todas as disciplinas, para assim poder sugerir atividades pedagógicas, envolvendo a informática. Em resumo, o coordenador de informática deve:

- ✓ Ter uma visão abrangente dos conteúdos disciplinares e está atento aos projetos pedagógicos das diversas áreas, verificando sua contribuição;
- ✓ Conhecer todo o Projeto Político da escola;
- ✓ Ter uma experiência de sala de aula e conhecimento de várias abordagens de aprendizagens;
- ✓ Ter uma visão geral do processo e está receptível para as devidas interferências nele;
- ✓ Perceber as dificuldades e o potencial dos professores, para assim, poder instigá-los e ajudá-los;
- ✓ Mostrar para os professores que o Laboratório de Informática deve ser extensão de sua sala de aula e esta deve ser dada por ele e não por uma terceira pessoa;
- ✓ Pesquisar, analisar e avaliar os softwares educativos;
- ✓ Ter uma visão técnica, conhecer os equipamentos e se manter informado sobre as novas atualizações;
- ✓ Está constantemente receptível a situações sociais que possam ocorrer;
- ✓ Além da preparação técnica que é de extrema importância, ele deve também ter a qualificação pedagógica.

CAPÍTULO V

A INTERNET NA EDUCAÇÃO

5.1 – A Internet e seu potencial

Ao longo da história, o homem foi criando e utilizando diversas formas de comunicação, a fim de ultrapassar as distâncias que o separavam dos outros. Sinais de fumo, tambores, bandeiras, escritas, etc, são alguns exemplos das diversas formas de interação que o homem utilizou ao longo da história. Mas recentemente, ele utilizou seus conhecimentos técnicos, a fim de criar novas ferramentas de comunicação como o telefone, o rádio, a televisão, até chegar ao computador.

Vivemos em um mundo, onde constantes transformações acontecem; transformações essas nos mais diversos níveis, seja político, social, econômico, educativo, tecnológico, etc. Projetos que anos atrás era pura ficção científica, são hoje uma realidade entre nós. Mas apesar de tantos avanços, uma coisa mantém-se mais ou menos constante, é a limitação da capacidade das pessoas em lidar com a mudança, com o novo, e é aqui que entra a questão da Internet, na escola. Temos com a Internet, uma dinâmica diferente daquela que se apresenta nos livros, pois ela é determinada por sua mutabilidade, pela sua agilidade e interatividade, e é exatamente isso que a caracteriza como uma boa ferramenta para a educação. Ela oferece serviços de comunicação em tempo real (chat, vídeo conferência) ou não (e-mail), o que possibilita que os alunos deslocados fisicamente dialoguem, eliminando assim, as barreiras das quatro paredes de uma sala de aula.

Para enaltecer o papel da Internet na educação, faço uso das teorias de dois grandes autores contemporâneos, por mim já citados: Piaget e Vygotsky. Segundo Piaget, o trabalho em equipe desenvolve o raciocínio lógico e evita que os alunos desenvolvam hábitos

intelectuais estereotipados. Isso acontece, porque componentes do grupo precisam cooperar e seus conceitos não podem ser rígidos, para que possam buscar as relações entre seus diversos pontos de vista, para construir uma idéia conjunta a partir de perspectivas diferentes. Um indivíduo que sua formação acadêmica esteve privada da discussão em grupo tem dificuldade de compreender o ponto de vista alheio, conservar pensamento egocêntrico e não consegue ser objetivo e coerente (MINUCUCCI, 1982).

Vygotsky também destaca a interação como um fator essencial, com o seu cognitivismo social que propõe a convivência entre leigos e experts no processo ensino-aprendizagem. Segundo ele, o ser humano é capaz de construir conhecimento sozinho até certo nível, denominado nível de desenvolvimento real. Mas o indivíduo pode ir além disso, se auxiliado por um parceiro mais competente. O nível de desenvolvimento potencial é o nível de conhecimento máximo que ele pode atingir com essa ajuda e a distância entre os dois níveis é conhecida como zona proximal de desenvolvimento. (LEITE, 1998).

Um dos aspectos mais importantes proporcionado pela Internet é a possibilidade de acesso a informações sobre os mais variados assuntos e domínios de conhecimento. Se bem auxiliado, o aluno pode aprender a organizar, analisar, sintetizar essas informações, utilizando-as na construção do seu conhecimento. A diversidade de temas discutidos na rede favorece a construção de ambientes significativos de aprendizagem, ou seja, é possível ao aluno escolher o que quer estudar. Quem comenta esse aspecto é George Kelly, (SCHWEINHORST, 1998), que chama atenção para o fato de que cada um reconstrói o mundo real de uma forma individual e, portanto, não é possível que todos aprendam quando expostos a um conteúdo comum. Kelly explica que o homem entende o mundo através de uma série sucessiva e infinita de aproximações, testando hipóteses e revisando teorias continuamente. Se esses ajustes requerem pequenas mudanças nas estruturas previamente assimiladas pelo indivíduo, a aprendizagem acontecerá facilmente, porém se essas estruturas

precisam sofrer uma grande reestruturação, o aprendiz terá dificuldades. Essa facilidade ou dificuldade pode ser determinada pela adequação do ambiente de aprendizagem às necessidades do aluno.

Uma das bases do construtivismo diz que deve ser dado ao aprendiz a liberdade para que construa significados em seu próprio ritmo, por experiência pessoal, à medida que se desenvolve. Dessa forma, o indivíduo amadurece, conquistando autonomia no processo de aprendizagem.

Ensinar com a Internet, atinge resultados significativos quando está integrada em um contexto estrutural de mudanças do ensino-aprendizagem, onde professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal afetivos. Caso contrário, a Internet será uma tecnologia a mais, que apenas reforçará as formas tradicionais do ensino. Tem-se que sempre ter em mente que a Internet sozinha, não modifica o processo de ensinar e aprender.

É preciso interagir, ou seja, integrar a Internet com outras tecnologias já implantadas na educação, tais como vídeo, televisão, jornal e computador; é integrar o mais avançado com as técnicas convencionais, integrar o humano ao tecnológico, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa, aberta e dinâmica. Agora, se na prática, a escola mantém um projeto educacional autoritário e controlador, a Internet não irá modificar o processo já instalado, ela será apenas uma ferramenta a mais que reforçará o autoritarismo já existente. A Internet é uma ferramenta fantástica que abre novos caminhos na educação e liga a escola com o mundo. Não deve jamais ser usada de maneira superficial ou autoritária, com a intenção de aumentar o poder da escola sobre o aluno, mas ela deverá ser vista como uma revolução, isso se mudarmos os paradigmas do ensino, caso contrário, ela servirá apenas como um verniz, um paliativo ou até mesmo uma jogada de marketing para dizer que nosso ensino é moderno.

5.2- O que é a Internet?

A rede global da informação, mais conhecida por Internet, alterou a forma de comunicar e aceder à informação. À medida que caminhamos para o final do século, a Internet vai-se afirmando cada vez mais nos diversos espaços de nossa vida contemporânea, seja na política, economia, publicidade, comunicação social, investigação, etc. A Internet é um novo lugar de lazer, divertimento, comércio, serviços, educação, informação, comunicação, etc. Ela vai cada vez mais abrangendo as mais diversas áreas da nossa sociedade.

A Internet é uma rede mundial de computadores ligados entre si e que usam protocolo de ligação com (TCP/IP), partilhando dados da mais diversas ordens. Está ligado à rede global, significa ter acesso a um novo mundo de possibilidades, que eram impensáveis, há uns anos atrás. Ela veio revolucionar o nosso mundo de comunicação, possibilitando-nos visitar bibliotecas, livrarias, universidades, grupos de investigação, professor, etc., dos mais variados cantos do mundo.

As bases de dados, listas bibliográficas, catálogos (e catálogos de catálogos) acessíveis a partir de qualquer parte do globo proliferam na Internet. Para saber o que consta no catálogo eletrónico da Biblioteca do Instituto Universitário Europeu (uma entre mais de 4000!) ou da Biblioteca Nacional Portuguesa, é absolutamente desnecessário ir a Florença ou a campo Grande. Podemos ligar de casa e, pelo preço de uma chamada telefónica, pesquisar e arquivar os resultados. (MAGALHÃES, 1995:15).

Com qualquer computador pessoal, um modem (aparelho que liga o computador à uma linha telefónica, permitindo que a informação possa ser enviada de um computador para outro), uma linha telefónica, e um programa de navegação na Internet (mais conhecido por browser, podendo-se obter alguns deles gratuitamente na própria Internet) tem os requisitos necessários para poder entrar esse novo mundo. Além disso, e no caso de não se ter uma ligação direta à Internet (a esmagadora maioria dos utilizadores), é também necessário recorrer a um fornecedor de serviços de acesso à Internet (ISP – Internet Service Provider).

No mercado nacional, existem diversas empresas dedicadas a esta área de telecomunicação, oferecendo a grande maioria delas a possibilidade de aceder à Internet com o preço de chamada telefônica local, na grande parte do território nacional.

Esta rede mundial possibilita-nos ter acesso a uma série de recursos, dos quais se destacam os mais importantes: serviços de busca de informação (World Wide Web, Gopher, Archie, Wais), e e-mail, fóruns de discussão (newsgroups), transferências de ficheiros (FTP) e conservação em directo (IRC).

Dentre os serviços de busca de informação, a World Wide Web (WWW) é a mais importante. Aliás, a WWW é a face mais visível e utilizada da Internet. A WWW é um sistema de gestão de informação baseado em hipertexto (HTML) que utiliza um protocolo específico (HTTP). A WWW é uma biblioteca virtual que nos oferece informação sobre quase todos os temas. O fato da grande maioria das instituições possuir um endereço na WWW, demonstra não só a grande divulgação da WWW, como também a enorme quantidade de informação nela contida. Não é por acaso, que grande número de anúncios publicitários colocam o endereço dos respectivos produtos WWW, a fim de que os consumidores possam conhecer e descobrir melhor esses mesmos produtos. O Gopher, que também faz parte dos serviços de informação: *“é um sistema organização e distribuição que assegura o fácil acesso dos utilizadores a listas hierarquizadas de recursos informativos espalhados pela Internet”* (Magalhães, 1995:311).

O E-mail é o correio eletrônico, onde se pode enviar mensagem que se desejar, a quem quer que seja que esteja ligado à Internet. Como no correio convencional, é necessário saber o endereço eletrônico da pessoa pretendida. A grande vantagem do e-mail reside na rapidez do envio das mensagens. A mensagem é rapidamente enviada, quase que imediatamente para o endereço desejado. Desta forma, o e-mail permite disponibilizar recursos de aprendizagem

humanos, quebrando as fronteiras da distância e da pouca acessibilidade de recursos sobre uma determinada área.

Os fóruns de discussão (newsgroups) são centros de debates sobre os mais variados assuntos, estando dividido por núcleos temáticos e qualquer pessoa pode ter a presença ativa neste fórum, expressando suas opiniões ou lendo as opiniões dadas.

O funcionamento destes fóruns é muito semelhante ao do e-mail, com uma diferença de que a mensagem é enviada para o endereço do fórum escolhido. Desta forma, vários programas de e-mail são ao mesmo tempo programas para ler e enviar mensagens para estes fóruns.

A transferência de ficheiros (FTP) faz-se com recurso ao protocolo FTP (file transfer protocol), permitindo a partilha de ficheiros via Internet. Devido a grande adesão e expansão da WWW, também é possível transferir ficheiros na WWW. Apesar de tudo, muitas instituições ligadas ao ensino à distância distribuem os seus módulos de ensino aos seus alunos via FTP.

A conservação em direto (IRC) é uma modalidade de comunicação entre os utilizadores da Internet, sendo que a comunicação efetuada é feita em direto. Esta comunicação não é oral, mas sim escrita, apesar de já existir software que permite a comunicação áudio e vídeo via Internet. Tal como nos fóruns de discussão, o IRC tem também vários canais, um para cada tema de conversação.

À medida que a globalização desta rede mundial se vai afirmando cada vez mais, novas possibilidades e recursos vão aparecendo. A televisão interativa está dando os primeiros passos, e a tecnologia de canais, que envia informação desejada pelo utilizador do servidor ligado à internet (computador que tem a informação desejada), para o seu computador pessoal, está se firmando como uma nova ferramenta para os utilizadores da Internet. Apesar do acesso à internet ser ainda marcado por uma grande lentidão, estão se procurando novas

alternativas na transmissão dos dados na Internet, ou na otimização dos meios já existentes: a possibilidade de transmissão de dados pela rede elétrica, a utilização das fibras ópticas da televisão por cabo ou utilização das redes telefônicas digitais (RDIS) possibilitando uma velocidade de acesso mais rápido.

FERREIRA (1998) declara que grandes companhias ligadas ao ramo informático estão promovendo o estudo e fabricação de um novo tipo de modem capaz de aceder à Internet através da linha telefônica, a uma velocidade trinta vezes superior à dos atuais modelos de modems telefônicos mais rápidos. Trata-se de uma tecnologia que permite separar as comunicações de voz das de dados, possibilitando assim manter um acesso à Internet permanentemente ativo, não sendo necessário marcar o número de telefone de cada vez que se quer aceder à Internet. Desta forma, a globalização da Internet será cada vez mais uma realidade.

A rede mundial de computadores, a Internet ou WWW, ocupa um espaço cada vez maior no dia-a-dia pessoal e profissional. “Surfar” nela é como viajar para um lugar desconhecido, ela é uma das novas tecnologias que permitem a interconexão de um grande número de redes físicas distintas e tem possibilitado uma melhor utilização dos serviços proporcionados pelas redes.

CAPÍTULO VI

PRINCIPAIS CRÍTICAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR

6.1 - Surgem as críticas

Muito se tem dito ultimamente a favor e contra a utilização do computador na educação, como um meio de minorar os problemas evidenciados pelos baixos índices de desempenho dos alunos no processo ensino-aprendizagem e os altos índices de evasão e repetência. Infelizmente, grande parte das afirmações feitas, tanto de um lado como de outro, reflete, freqüentemente, algum desconhecimento de causa e às vezes até muita desinformação. Tanto do lado dos professores como dos críticos, há pessoas que, no fervor do entusiasmo ou no zelo da crítica, não foram, lamentavelmente, informar-se antes de tomar uma posição. O essencial mesmo e mais importante do que ser a favor ou contra, é compreender do que efetivamente se trata.

Nem toda forma de utilização do computador na Educação se presta igualmente bem atingindo certos objetivos educacionais. Algumas formas de utilização são mais adaptadas a certos objetivos educacionais, outras se prestam melhor a outras finalidades pedagógicas. Mas, ao final, quase todo emprego do computador na educação pode trazer resultados pedagogicamente benéficos.

As críticas sérias que normalmente são feitas aos projetos de utilização de computadores na educação podem ser divididos em três grupos principais:

- ✓ Críticas feitas por pessoas que acreditam que o computador terá, realmente, um efeito muito grande sobre a educação, e que acham, portanto, que a importância da questão tem sido superdimensionada;

- ✓ Críticas feitas por pessoas que acreditam que o computador poderá, realmente, ter um efeito muito poderoso sobre a educação, mas que estão receosos de que esse efeito possa ser desastroso;
- ✓ Críticas feitas por pessoas que, sem entrar diretamente no mérito da questão, até acham que o computador possa ter efeitos bastante positivos sobre o processo educacional, mas que acreditam que sua introdução na educação, neste momento, num país nas condições em que o Brasil se encontra, não deve ser prioridade.

Não podemos ignorar que a maioria das escolas brasileira possui instalações inadequadas, não tem recursos para material de consumo e expediente ou até mesmo para o mais elementar material didático. Assim sendo, é possível compreender o sentimento do mal pago e sobrecarregado professor que, não tendo condições materiais mínimas para o essencial de seu trabalho pedagógico, reage negativamente quando vê, de repente, a ameaça, é assim que ele se sente, de que em primeiro lugar, os míseros recursos de que a educação dispõe venham a ser desviados para a aquisição e manutenção de caros equipamentos; e, em segundo lugar, ele venha a ter que investir um pouco de seu já escasso tempo em aprender a lidar com o computador.

A crítica, freqüentemente, vai muito além de um mero sentimento de frustração, e se torna um questionamento das prioridades da política social e educacional brasileira. Que há muito a se questionar e criticar nessa política, ninguém duvida. É certo que há uma série de prioridades básicas na educação que necessitam primeiramente ser definidas; falta infraestrutura adequada para as escolas; faltam condições mínimas de saúde, alimentação, habitação, saneamento básico para os alunos e melhores salários para os professores e até que tenham sido atendidas essas prioridades, não seria muito oportuno cogitar seriamente a introdução do computador na escola.

Nem mesmo o mais ardoroso defensor da utilização do computador na educação discorda de que as necessidades apontadas, são de fato prioritárias, mas os defensores discordam porém, que essas sejam as únicas prioridades, o que eles afirmam é que preparar os alunos adequadamente para viver e atuar profissionalmente no século XXI também é prioridade. Apresentar o computador ao aluno, desmistificá-lo, mostrar ao aluno seu potencial e suas limitações, ensiná-lo a utilizá-lo e a dominá-lo, são funções a que nenhuma escola pode se furtar hoje. Amanhã já será tarde, afirmam os defensores da educação informatizada, junto com reivindicação de mais recursos para as escolas, sendo que se tem que proporcionar melhores condições de trabalho e de vida para os professores e melhores condições de estudo para os alunos, reivindicam recursos que permitam que a educação seja realmente uma educação relevante.

Agora, tentar impedir que se desenvolvam iniciativas de introdução do computador na educação sob a alegação de que há vários outros fatores que são prioridades, e que deveriam ser atendidas antes, é assumir meu no ponto de vista uma atitude de passividade daquelas que, não podendo fazer tudo o que querem, resolvem, então, não fazer nada. Alguém pode, é claro, questionar que os aspectos levantados atrás realmente tenham iguais prioridades. Usar o computador na sala de aula, é tão prioritário quanto à merenda escolar, ou quanto o atendimento às condições de saúde das crianças (para pegar apenas dois exemplos freqüentemente citados), então, decidir o que é prioridade e o que não é, ou que é mais prioritário, é algo complicado, em que todos nós corremos o risco de procurar nossas preferências pessoais.

Uma das principais críticas é a que o contato constante com o computador poderia levar uma criança a desenvolver formas de pensar “mecanizadas”. Se MARSH ALL MCLUHAN está certo, quando afirma que “o meio é a mensagem”, dizem os críticos, que as

crianças poderiam está aprendendo, em seu contato com o computador a pensar como o computador “pensa”, isto é, de forma absolutamente precisa, lógica e automatizada.

A partir do exposto, concluo que apesar de todas as críticas a esse respeito, o certo é que o computador é um recurso que pode e deve ser aplicado no processo ensino-aprendizagem e pode ser utilizado de diversas formas como apoio ao trabalho do professor na construção do conhecimento. Ele é sim uma ferramenta que assume um caráter positivo neste processo, e vem a contribuir possibilitando um ensino com mais qualidade. Ele facilita uma aprendizagem mais autônoma, desperta a atenção dos alunos e torna-os mais motivados.

CAPÍTULO VII

APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA

7.1- O Software LOGO.

Há, hoje em dia, várias linguagens de programação voltadas para a área da educação. Dessas, a mais antiga e mais famosa é o LOGO. LOGO também é aquela que dá mais ênfase à aprendizagem. LOGO não é só o nome de uma linguagem de programação, mas também, de uma filosofia da educação.

A linguagem LOGO foi desenvolvida nos anos sessenta, no Massachusetts Institute of Technology (MIT, em Cambridge, Massachusetts), sob a supervisão do professor Seymour Papert. A filosofia emergiu dos contatos de Papert, de um lado com a filosofia de Piaget e, de outro lado, com as pesquisas realizadas, no MIT e em outros centros de pesquisa, sobre o problema da Inteligência Artificial. Fundamentando-a em uma filosofia da educação, não é de se admirar que os criadores da linguagem de programação LOGO resolvessem torná-la um instrumento, o mais adequado possível, para aplicações na área educacional.

A filosofia da educação, na qual está fundamentada a linguagem LOGO, parte do seguinte pressuposto: muitas coisas que uma criança aprende, são, sem dúvidas, decorrentes de um processo de ensino deliberado e formal. Mas, muitas outras coisas, a criança aprende através da exploração, da busca, da investigação. Essa aprendizagem não é decorrente do ensino, pelo menos não do ensino no sentido formal e deliberado e pode ser caracterizada como uma verdadeira auto-aprendizagem. Várias filosofias da educação têm enfatizado a importância, para a formação intelectual da criança, desse tipo de aprendizagem, e vários estudos têm mostrado que aquilo que a criança aprende porque fez, porque investigou, porque descobriu por si mesma, não só tem em significado todo especial para o

desenvolvimento de suas estruturas cognitivas, por se construir numa aprendizagem altamente significativa para a criança, como é retido por muito mais tempo.

É esse tipo de aprendizagem que a filosofia da educação LOGO pretende que seja incentivada e desenvolvida com a ajuda da linguagem de programação LOGO. A linguagem LOGO, portanto, não tem, de modo algum, o objetivo de estimular a aprendizagem tipicamente passiva, caracterizada pela mera absorção de conhecimentos e informações repassadas através do ensino. A aprendizagem que se considera importante estimula a auto-aprendizagem. A aprendizagem que acontece no processo de exploração e investigação e que, portanto, traz consigo sempre o prazer da descoberta, pois o aprender deve ser, via de regra, algo agradável e divertido, que traz prazer, e não algo maçante e indigesto, que tem lugar por mera obrigação. Assim, o LOGO é uma linguagem de programação especialmente desenhada para ser utilizada pelas crianças. Por isso, o LOGO é considerado uma linguagem simples e poderosa, de fácil utilização por pessoas de qualquer idade, até porque dispõe de recursos sofisticados para atender as mais diversas necessidades.

Um outro aspecto característico do LOGO que o torna de fácil acesso às crianças é o fato de que a linguagem LOGO possibilita a criação de novos termos e procedimentos, permitindo que a criança crie seus próprios termos e possa expandir a sua capacidade de linguagem, sendo que com o passar do tempo a criança tenha uma linguagem de comunicação com o computador que é bem própria, e através dela estará expressando a sua maneira de pensar.

Outro aspecto importante da linguagem LOGO é o fato dela propiciar para as crianças as condições de aprender com seus próprios erros, e o erro não é tido como uma punição, mas sim, como uma situação através da qual a criança poderá entender melhor suas ações e conceitualizações.

A linguagem LOGO é formada por uma parte de texto e outra gráfica, cuja metodologia em linhas gerais, como já dito, propõe situações de aprendizagem em que o aluno constrói o seu conhecimento através do computador. Referente à resolução de um problema através do computador. Referente a resolução de um problema através do computador, o aluno demonstra a solução através de uma linguagem de programação (no caso, o LOGO). Já o computador, compila este programa e apresenta um resultado, permitindo ao aluno o confronto de suas idéias com esse resultado. Se algo der errado, o aluno pode depurar seu programa e identificar onde se encontra o erro. O professor de depuração permitirá ao aluno melhorar seu programa e conseqüentemente, suas idéias.

A principal característica do logo é o equilíbrio entre o acesso facilitado à atividade de programação e a sofisticação computacional. Facilidade essa que se deve a uma terminologia simples em termos de nomes de comandos, de regras sintáticas e de uma parte gráfica que caracteriza-se pela presença de um curso representado pela figura de uma tartaruga que pode ser deslocada no espaço da tela através de alguns comandos relacionados ao deslocamento e giro da mesma. (MARTINS et al, 1999:5).

O ambiente de aprendizagem do LOGO usa o computador para permitir que o aluno, com uma ampla variedade de estilo de aprendizagem, tenha acesso a conhecimentos, possibilitando ao professor utilizar diversas abordagens para provocar a aprendizagem de seus alunos. Devido a essa variedade de formas de abordagens que podem ser utilizadas para se efetivar a aprendizagem, a ajuda não precisa vir necessariamente de um profissional especialmente treinado. *“Desta forma, a cultura LOGO enriquece e facilita a interação entre todos os participantes e oferece oportunidades para relações de ensino mais articuladas, efetivas e honestas. É um passo em direção à situação onde a linha entre aprendizes e professores podem esmaecer” (Papert, 1988:215).*

Do ponto de vista computacional, as características que a linguagem LOGO possui, fazem parte de três paradigmas computacionais distintos: o procedural, o orientado a objetos e o funcional.

Por ser uma linguagem de propósito geral, do tipo procedural, permite ao usuário resolver problemas, definindo programas a partir do seu conjunto de ações (comandos e operações) em diferentes domínios do conhecimento e níveis de escolaridade. Além disso, por ser uma linguagem interpretada, possibilita ao usuário uma interação muito rica em seu programa computacional, facilitando a verificação e resolução eventuais de problemas de implementação, bem como o desenvolvimento de novas hipóteses que gerarão outros tipos de programa. (MARTINS et al, 1999:2).

O ambiente LOGO é um software educacional exemplar, tem sido utilizado com muito sucesso no Brasil e no mundo. Além disso, uma grande vantagem da utilização do LOGO é que a programação auxilia de forma eficaz, na construção do conhecimento e nos processos de ensino-aprendizagem.

Um primeiro passo nessa busca, foi reconhecer que uma das fontes do poder dos tecnólogos, era o esotérico véu de mistério tecido ao redor da idéia de programação. (...) vi a necessidade de fazer linguagens de computador que pudessem ser vulgarizadas, tornadas disponíveis para as pessoas comuns especialmente para as crianças. (PAPERT, 1994:36).

Então , através da ferramenta LOGO, as crianças trabalham com a linguagem, som, ritmo e movimento.

7.2 – Pacotes Aplicativos

No contexto educacional, fazemos uso de pacotes aplicativos genéricos, tais como: processadores de textos, gerenciadores de bancos de dados, planilhas eletrônicas, etc.,. Aqui tratarei especificamente do processador de texto, por ser este mais usado no processo ensino-aprendizagem. Normalmente, não se considera o uso desses aplicativos como tendo importante significado pedagógico. Contudo, muitos educadores e muitas escolas têm concluído que seu uso, não só é uma maneira interessante e útil de introduzir os alunos ao

computador, como é também um excelente recurso para prepará-los para o uso regular do mesmo em seu dia-a-dia. Apesar de não terem sido desenvolvidos com a finalidade educacional, os softwares aplicativos têm sido grandes aliados para muitos educadores.

O uso desses aplicativos pode ter um significado pedagógico muito mais profundo. Tomemos como exemplo um processador de textos, em um caso ilustrado por PAPERT (1998). Um adulto, quando redige profissional ou semi-profissionalmente, normalmente faz um esboço, depois um rascunho daquilo que vai escrever. Feito o rascunho, este é aprimorado, às vezes, por um bom tempo. É fato normal para os adultos que a primeira versão de um texto não saia perfeita, não seja vista como adequada, e que precise ser modificada, alterada e aprimorada. No entanto, quando se trata de crianças na escola, espera-se que elas possam escrever textos com conteúdo razoável, gramática e ortografia correta, com apresentação aceitável, e isso tudo em primeira versão, realizada, às vezes, em tempo determinado e limitado. Esquece-se, porém, freqüentemente, que para crianças mais novas, o ato físico de escrever é penoso e também muito vagaroso. Com todas essas imposições e limitações, a criança acaba se concentrando nas exterioridades do ato de escrever e assim, descuidando-se do conteúdo. Por não ter condições de revisar seu texto com facilidade, a criança acaba não desenvolvendo o olhar crítico e reflexivo que tanto se espera. No entanto, todos esses fatos se alteram radicalmente quando a criança tem acesso a um processador de texto. Com um processador de texto razoável, a criança não precisa se preocupar o tempo todo com a caligrafia por exemplo, nem com recursos, nem com a estética do texto. Se o programa tem um verificador de ortografia e um divisor de sílabas por exemplo, até a preocupação com essas funções pode ser provisoriamente eliminada do horizonte das preocupações da criança. A criança pode, então se concentrar exclusivamente no ato de realizar, ou seja, dizer alguma coisa e dizê-la interessante e corretamente. Se não gostou do que escreveu da primeira vez,

pode alterar sua redação até que esta fique do seu jeito. O texto será sempre impresso de maneira perfeita e o que é melhor, de modo simples e porque não dizer até divertido.

Experiências têm mostrado que crianças que têm dificuldades com redação podem, através do uso do processador de texto, passar, em poucas semanas, de uma rejeição total da atividade de redigir, para um envolvimento também total nessa tarefa, isso além de mostrarem sensíveis melhoras na qualidade de seus textos. Mudanças ainda mais sensíveis poderão ser observadas no caso de crianças portadoras de algum tipo de Necessidades Especiais, principalmente aquelas que possuem deficiências físicas, que torna a escrita ainda mais difícil ou em alguns casos impossível.

Análises semelhantes poderiam ser feitas em relação aos outros aplicativos mencionados, porém me limitarei, como já disse, a apenas o processador de texto e farei uma observação sobre as maneiras do uso do computador na educação, o que já engloba de forma geral os aplicativos por mim citados.

Essa observação é apenas uma reiteração do que já disse, a saber, que qualquer forma de utilização do computador por parte de crianças deverá surtir algum benefício pedagógico. Algumas formas de utilização serão, é claro, mais adequadas ao desenvolvimento de certas habilidades; outras já se adaptarão melhor à consecução de outros objetivos educacionais. Educar é realmente uma tarefa complexa, que exige, para que sua execução seja bem sucedida, que a criança desenvolva uma série de habilidades, capacidades, competências, sensibilidades, etc. É ingênuo imaginar que o computador possa ajudar igualmente bem em todos esses aspectos. Também considero ingênuo imaginar que apenas uma ou duas formas de utilização do computador serão pedagogicamente benéficas. A ênfase deve ser colocada em um contato aberto, não restrito, multidimensional das crianças com o computador. Se isso for feito, elas provavelmente descobrirão maneiras ainda mais interessantes e úteis de se beneficiar do contato com o computador. Em um breve, mas interessante artigo em Personal

Computing, de agosto de 1985, Adeline Naiman, autora de um estimulante texto introdutório sobre o uso do computador na educação, afirma:

A melhor coisa que aconteceu em relação ao uso do computador na educação, foi que eles começaram a ser usados, tanto na escola como no lar antes de existir peritos no assunto que pudessem dizer aos professores e aos pais o que é que as crianças deveriam estar fazendo com o computador. (NAIMAN, 1985:27).

Dessa forma, em muitos casos, as crianças encontram seus próprios caminhos, sem que haja a necessidade de se especificar em detalhes o que elas podem ou não devem fazer com o computador.

7.3 – Classificação ou taxionomia de Softwares.

Considerando que todo software educacional reflete, na sua concepção, uma visão psicopedagógica particular, destaca-se a proposta de DWYER (GALVIS, 1988) que, “considerando a atividade do aprendiz, propõe a divisão de softwares em dois grupos: software com enfoque do tipo algorítmico e software com enfoque do tipo heurístico”.

No enfoque algorítmico, como o nome indica este tipo de software pretende assumir as funções do bom tutor, guiando o aluno através das distintas fases da aprendizagem e estabelecendo assim uma relação coloquial com o mesmo. Nesse enfoque, é predominante a ênfase na transmissão de conhecimento do sujeito que sabe o que deseja aprender. Daí a necessidade do criador do software criar uma seqüência bem planejada para a apresentação do conteúdo, dividindo-o em pequenos grupos de informações novas, sempre acompanhadas de atividades que exijam uma resposta ativa em cada etapa, com vistas a permitir uma avaliação imediata dessa resposta, sem esquecer de incluir atividade de reforço (ou feedback) para o caso do aluno não assimilar o que foi proposto num primeiro momento. Feedback, significa proporcionar informação e suporte na comunicação. O avaliado precisa saber como está

caminhando em seus esforços e se está no rumo dos resultados acordados. Nesse contexto, é importante dar ao avaliado a oportunidade de discutir pontos fortes e fracos, estabelecendo assim novos objetivos. Com isso, espera-se que o aluno tenha com o computador a formulação de seqüências, ideais de ensino, à medida que o mesmo permite a interação, personalizando as estratégias de fixação e reforço dos conteúdos transmitidos.

No enfoque heurístico, o aspecto predominante é a aprendizagem experimental ou a aprendizagem por descobrimento, devendo o software criar um ambiente rico em situações que o aluno deve explorar conjecturalmente.

É certo, que o computador pode auxiliar o processo pedagógico de diversas formas. Isso, no entanto, depende das finalidades com que ele é usado. Alguns objetivos são apontados por vários autores: *“O uso do computador no processo pedagógico tem como objetivo proporcionar o aprendizado de conteúdo; desenvolver habilidades e capacidades; ser instrumento de uma disciplina; auxiliar nas atividades do dia-a-dia; fornecer um espaço de comunicação; proporcionar diversão / passatempo”*. (Cristovão, 1997:39).

Na administração escolar e educacional, o computador pode ser também utilizado com o objetivo de auxiliar nas tarefas rotineiras. Pode ser utilizados, pela escola, na contabilidade geral, em folhas de pagamento, na elaboração de orçamentos, projeção de despesas, em arquivos de endereços, emissão de carnês, etc. Também pode auxiliar de maneira eficiente nas tarefas da secretaria, facilitando assim a redação de cartas e ofícios; em tarefas como arquivar nomes dos alunos, seus endereços, séries, classes, o histórico escolar, fichas individuais, análises estatísticas, etc. Enfim, *“a aplicação do computador na execução ou auxílio das tarefas da administração escolar facilita muito o fluxo destas atividades”* (Chaves, 1998: 34).

Existe também um outro tipo de software, é o chamado ambiente de construção , onde o aluno tem a oportunidade de construir algo através da exploração auto-dirigida, ou mesmo sugerida pelo mediador, que seja o próprio professor ou o próprio software educacional. Não

é visto como uma simulação, já que o resultado da ação pode ser antecipado pelo aluno e é isso exatamente o desejado. Ele não é considerado um software de programação, pois o aluno não possui histórico das operações já realizadas, mas explora o ambiente livremente, a fim de atingir um determinado objetivo. Como exemplo, pode-se citar os programas que permitem ao aluno construir histórias em quadrinhos, ou os softwares de autoria, que são softwares equipados com diversas ferramentas que permitem o desenvolvimento de projetos multimídia.

As modalidades sugeridas para a classificação dos Softwares de acordo com VIEIRA (2001), são:

- ✓ **Instrução Programada.** É uma ferramenta de trabalho que aplica os princípios de Skinner para o desenvolvimento do comportamento humano. Apresentam a informação em seções breves. Testam o aluno após cada seção e apresentam feedback imediato para as respostas dos estudantes.
- ✓ **Simulação e Jogos Pedagógicos.** A simulação permite a visualização virtual de situações reais, possibilita a vivência de situações difíceis ou até perigosas de serem reproduzidas em aula. Permitem desde a realização de experiências químicas ou de balísticas, dissecação de cadáveres, até a criação de planetas e viagens na história.

Os jogos têm o objetivo de divertir, porém exigem conhecimentos de determinados conteúdos. São geralmente desenvolvidos com a finalidade de desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina ou com os colegas. Eles permitem interessante uso educacional, principalmente se integrados a outras atividades. A Simulação, os Jogos educativos e os softwares de autoria são também chamados de Software de apoio Pedagógico.

✓ **Aprendizagem por Descoberta.** Equilibra uma nova descoberta com todo o conhecimento até então construído pelo sujeito. Os mecanismos de equilíbrio são de assimilação e a acomodação .

✓ **Sistemas Multimídia.** Em relação à multimídia, VALENTE (1998), chama a atenção para a diferenciação entre o uso de uma multimídia já pronta e o uso de sistemas de autoria para o aluno desenvolver sua multimídia. Na primeira situação, apesar de oferecer muitas possibilidades de combinações com textos, imagens e sons, a ação do aluno se resume em escolher opções oferecidas pelo software. Após a escolha, o computador apresenta a informação disponível e , em seguida, o aluno poderá refletir sobre a mesma. Às vezes, o software pode oferecer também ao aluno oportunidades de selecionar outras opções e navegar entre elas. Essa idéia pode mantê-lo ocupado por um certo tempo e não oferecer-lhe oportunidade de compreender e aplicar de modo significativo as informações selecionadas. Dessa forma, o uso de multimídia pronta é atividade que auxilia o aprendiz a adquirir informações, mas não a compreender ou construir conhecimentos com a informação obtida. Torna-se então necessário a intervenção do “agente de aprendizagem” para que o conhecimento seja construído.

Existem ainda os softwares de referência, que são aqueles que apresentam informações a respeito de diversos assuntos, tais como as enciclopédias.

7.4 – Análise de Softwares Educacionais

Em qualquer proposta educacional em que o computador esteja inserido, seja como ferramenta de trabalho nas salas de aula, seja nos laboratórios de informática, como um

material para o professor, para o aluno, ou para ambos, os softwares educacionais são produtos que devem ser avaliados pedagogicamente antes da sua utilização.

A tarefa de avaliação de software educativo é complexa, uma vez que põe em julgamento vários aspectos interrelacionados e que envolvem uma articulação de conteúdos de Informática, computação, comunicação, Psicologia, Pedagogia, dentre outros.

A metodologia mais comumente utilizada para se fazer avaliação de software educacional, tem sido por meio de *checklist*, isto é, um conjunto de questões específicas e preestabelecidas, que visem a conduzir o processo de avaliação.

A década de 90 foi marcada pelo crescente aumento do uso de modelos de processos e padrões de controlo de qualidade, no desenvolvimento de Softwares. A qualidade do Software assume cada vez mais importância e sua evidência é mostrada como fator diferenciador nos produtos disponíveis comercialmente. Decidir pela compra de um determinado tipo ou modelo de Software, não é uma tarefa simples. “*O sucesso de um Software num determinado ambiente não garante o seu sucesso em outro contexto.*” (Valente, 1998:11).

A qualidade de um software pode ser observada a partir de fatores externos e internos. A qualidade externa é visível aos usuários do sistema, já a qualidade interna é aquela pertinente aos desenvolvedores. Nesse sentido, comissões internacionais e nacionais para estudos de qualidade de software têm definido parâmetros que asseguram a qualidade de um software.

Para avaliar um software educacional, tem-se que considerar os atributos inerentes ao domínio, tipos específicos de softwares e as tecnologias específicas.

Sabe-se que as teorias de aprendizagem, refletem visões profundamente diferentes, sobre como ocorre a aprendizagem e estas visões têm impactos nos softwares educacionais. As teorias contemporâneas podem ser representadas em um conjunto contínuo que vai de formas fechadas de se conceber e implementar situações educacionais até formas abertas e

livres, o que exige que a avaliação inicie pela identificação do seu ambiente educacional, ou seu potencial de uso para um determinado ambiente educacional.

Essa questão da avaliação de softwares é um item que evidencia a identidade do mercado com a demanda das escolas e os critérios utilizados para a aquisição de produtos úteis. A qualidade do software educacional é hoje uma preocupação de professores, pesquisadores, pais e alunos e sobre este fato observa-se que:

- ✓ O programa de Informática na educação do MEC – PROINFO - pretende, entre outras ações, incentivar a tradução, adaptação e produção de software educacional em português, o que evidencia a preocupação do governo com a ampliação da oferta de produtos para as escolas;
- ✓ Alguns cursos de formação de professores oferecem a disciplina: Avaliação de Software Educacional;
- ✓ Entre quem escolhe ou sugere os produtos de software que serão comprados para a escola, estão professores da disciplina e a coordenação pedagógica e direção, todos juntos, evidenciando que muitas vezes o professor não participa do processo, o que pode levar ao fracasso do uso;
- ✓ Os critérios mais utilizados para a compra de software educacional pelas instituições escolares são: qualidade pedagógica, preço acessível, relação entre conteúdos programáticos e análises de demonstrações.

A partir destas constatações, é possível apresentar um conjunto de atributos para avaliação de software educacional, validados num processo que envolva as seguintes etapas:

- ✓ Seleção do conjunto inicial de atributos de qualidade específicas para software educacional, elaborado por especialistas em Engenharia de Software e Informática Educacional a partir da literatura existente e da análise dos produtos disponíveis comercialmente;

- ✓ Adequação dos atributos de qualidade de acordo com as normas do ISO;
- ✓ Validação dos atributos por especialistas da área, que levem em consideração o perfil do usuário da área.

As características para o domínio podem variar de acordo com os ambientes educacionais e as tecnologias adotadas para o desenvolvimento do produto.

De acordo com VALENTE (1998), “*ao se avaliar um software educacional deve-se analisar os seguintes aspectos*”.

- ✓ **Documentação:** diz respeito ao material que acompanha o software e que traz informações quanto a faixa etária, conteúdo e manual de uso;
- ✓ **Características Pedagógicas:** o ambiente educacional, pertinência ao currículo (refere-se ao currículo previsto para o desenvolvimento de atividades escolares);
- ✓ **Aspectos didáticos:** clareza dos conteúdos a serem tratados, estes devem está disponibilizados de forma clara e consistente, facilitando assim sua compreensão. Deve ter boa legibilidade, ser explicativo e adequado ao público alvo (faixa etária e série, por exemplo).
- ✓ **Assimilação e acomodação:** verificação do tratamento que o software dá à apresentação dos conteúdos, no sentido de respeitar as diferenças individuais e os conhecimentos anteriores dos alunos, isso diz respeito também a forma como o software promove a construção do conhecimento;
- ✓ **Recursos motivacionais:** diz respeito à capacidade que o software tem em despertar a atenção do educando e mantê-la ao longo da utilização do mesmo. Exemplo: recursos multimídia, elementos lúdicos, etc.

- ✓ **Avaliação do aprendizado:** o software deve apresentar recursos para a verificação do aprendizado, verificação esta que pode ser feita através de exercícios ou de situações problemas;
- ✓ **Carga educacional:** é a verificação a respeito da quantidade de informações que o software apresenta. A falta, assim como o excesso de informações é prejudicial à aprendizagem;
- ✓ **Facilidade de uso:** facilidade de aprendizado, facilidade de memorização e robustez;
- ✓ **Características de interface:** conclusão, presteza, localização, legibilidade, feedback imediato, afetividade, consistência, significado dos ícones, mensagens e denominações, gestão de erros. (proteção contra erros, correção dos erros e reversão fácil das ações). O software deve apresentar mensagens de erro de modo a permitir que o usuário perceba onde errou, deve também apresentar sugestões para a superação do erro. Exemplo; possibilidade de refazer um exercício, registro das dificuldades encontradas, etc.
- ✓ **Adaptabilidade:** customização, adaptação ao ambiente;
- ✓ **Documentação:** help on line, documentação do usuário;
- ✓ **Portabilidade:** adequação tecnológica, adequação aos recursos da escola.

Outros aspectos que ainda deverão ser considerados:

- ✓ Qual a proposta pedagógica que permeia o software;
- ✓ Se há um ambiente interativo entre o aluno e o software;
- ✓ Se os softwares oferecem alternativas diversificados para a construção das ações do aluno;
- ✓ Se ele permite uma fácil exploração (seqüencial, não linear);
- ✓ Se proporciona um ambiente lúdico e criativo;

- ✓ Se permite que o aluno construa seu conhecimento a partir da ação-reflexão-ação;
- ✓ Se apresenta uma visão interdisciplinar.

Diante de tudo que foi exposto, conclui-se que seja qual for o tipo de software escolhido, o certo é que este deve ser estimulante, provocativo e desafiador, prendendo assim a atenção do aluno.

Deve-se levar em consideração o paradigma educacional subjacente e ainda sua aplicabilidade dentro do Projeto Político Pedagógico da escola.

É importante salientar que os critérios de avaliação aqui citados não esgotam as características que precisam ser avaliados para assim garantir a qualidade real e o uso efetivo do produto.

7.5 – Software adequado para o uso educacional

Não é difícil definir qual é o software mais adequado para o uso educacional, mas é primordial que este proponha e/ou permita que o usuário complemente ou interfira no produto ou nas respostas, permitindo múltiplos caminhos ou pesquisas e também soluções de problemas. Dessa forma, poderá levar o aluno à criatividade, facilidade de uso, interação, autoria, prazer e atualização de dados.

O Software adequado ao uso educacional é também aquele que tem coerência com o princípio de construção coletiva, facilitando assim, a dimensão ética, pedagógica e de universabilidade do processo de aprendizagem. Deve também, possibilitar o raciocínio e a reflexão sobre a ação, para a produção de novas e melhores ações. Desse modo, ele poderá ser inovador, desafiador, crítico, provocativo e que principalmente permita o erro, fazendo com que tanto professor como aluno possam registrar e refletir sobre o processo pelo qual

construirão seu conhecimento, e isso é instigante, provocando no aluno a busca de novas informações, que lhe permitam levantar novas hipóteses, permitindo o desafio e a reflexão, possibilitando ao educador buscar, construir e valorizar sua produção.

Esse tipo de software deve possibilitar a descrição dos procedimentos, de forma clara e objetiva para que o usuário possa construir seu conhecimento revendo sua ação, trabalhando seu erro e a partir de um feedback o aluno possa aprender por meio dele, trabalhando-o na direção da construção do conhecimento, ou seja, o Software desafiará o aprendiz na busca da exploração do conhecimento de forma prazerosa e dará condições para que o aluno prossiga na construção de seu conhecimento.

7.6 – Softwares aplicados ao processo de aprender e aprender

Segundo VALENTE (1998), as instituições de ensino devem estar atentas às necessidades, frente as constantes mudanças de seus interesses, e como os membros das instituições de ensino também fazem parte dessa sociedade, estão dessa forma intimamente comprometidos na formação e aperfeiçoamento daqueles colocados sob sua responsabilidade. O computador, que aqui representa as diversas tecnologias de informática existentes e usadas na educação, pode ser usado como amplificador de potencialidades na capacitação dos alunos, professores e da própria instituição de ensino.

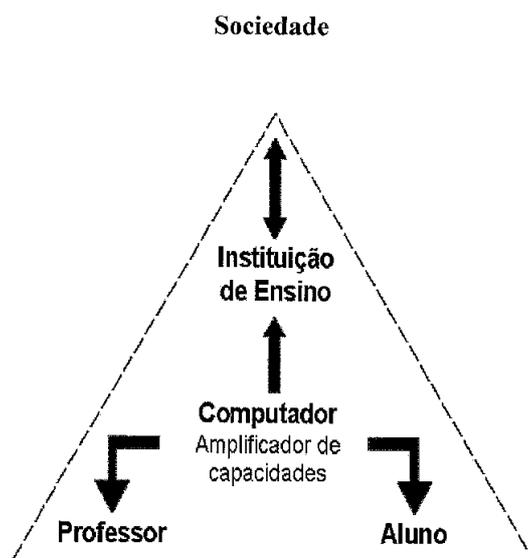


Figura 3 – O computador no ensino: um amplificador de capacidades. Fonte: Barreto (1999, p. 216).

Percebe-se que há motivações diferentes para o uso do computador nas diferentes áreas. Em algumas áreas, o uso do computador é o único meio viável de utilizar determinadas aplicações, como é o caso das reservas de passagens, telecomunicações, serviços bancários, etc. Mas diferentes de aplicações dessas áreas estão as aplicações do computador na educação. Há vários meios e ferramentas para se trabalhar na educação, o uso do computador é apenas uma delas, e certamente não é o mais apropriado em todas as situações. Na verdade, tudo depende do uso que se faz dele e dos tipos de conhecimentos.

RAMOS (1996), questiona se uma aplicação computacional qualquer, e o software utilizado não são intrinsecamente também um ambiente de aprendizado, apesar de alguns softwares serem desenvolvidos já visando ao uso no processo educativo, enquanto outros são desenvolvidos para outros fins, como por exemplo os pacotes gráficos, planilhas eletrônicas, linguagens de programação, sistemas operacionais, drives, etc. *“Todo programa deve ser considerado um programa educacional, desde que utilize uma metodologia que o contextualize no processo ensino-aprendizagem”*. (Giraffa, 1999:01).

Assim, “qualquer” software pode ser utilizado no processo educacional, isso é claro, dependerá da criatividade de seus usuários.

7.7 – Relacionando a modalidade de software educacional de acordo com o Paradigma educacional predominante.

Quando um Software Educacional (SE) é desenvolvido, para ser utilizado como apoio ao processo de aprendizado de um determinado conteúdo, entende-se que uma das etapas no seu desenvolvimento é definir a concepção pedagógica daqueles que estão envolvidos na sua modelagem e/ou implementação. “*Essa etapa de desenvolvimento de SE trata-se da primeira e principal etapa, pois o tipo de uso a que se destina, reflete a concepção pedagógica do software*”. (Ramos, 1996:3).

RAMOS (1996) apresenta algumas características dos softwares de acordo com o paradigma educacional utilizado na concepção e desenvolvimento de SE de diferentes modalidades. Quando um software é utilizado para fins educacionais, invariavelmente o mesmo (ou o uso que se faz dele) reflete um dos paradigmas educacionais ou comportamentalista ou construtivista.

Paradigma Educacional	Visão da natureza humana	Quanto à atividade do aprendiz	Quanto ao direcionamento na utilização do Software	Modalidades de Software Educacional
Comportamentalista	Empirista e racionalista	Algorítmica	Dura	Tutoriais, Exercitação e prática
Construtivista	Interacionista	Heurístico	Branda	Simulação e Jogos

Quanto à atividade do aprendiz, um software pode ser algorítmico e heurístico. Num software algorítmico, é predominante a ênfase na transmissão de conhecimentos do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender, sendo função do desenvolvedor do software projetar uma seqüência bem planejada de atividades que conduzam o aluno ao conhecimento desejado. Já num software heurístico, predomina a aprendizagem experimental ou por descobrimento, devido a criação de um ambiente rico em situações que o aluno deve explorar. Estes dois tipos de enfoque já foram por mim tratados.

Quanto ao direcionamento na utilização do software, podem ser consideradas duas abordagens: a dura e branda. Na abordagem dura, os planos são previamente traçados para o uso do computador e as atividades dos alunos resumem-se a responder as perguntas apresentadas, registrando-se e contabilizando-se erros e acertos. Já na abordagem branda, a atividade e a interação com o computador não parecem ter um objetivo definido, fazendo com que o aluno esteja no comando, desenvolvendo uma série de atividades consideradas interessantes por ele, onde é claro, há desafios.

Considerações Finais

Cada vez mais, inovações surgem na área educativa. Entretanto, a maior parte delas é mal desenvolvida ou utilizada de forma acrítica, sem que atente para o maior objetivo final, ou seja, sem que se pense na forma como ocorrerá e se dará a aprendizagem do aluno.

Existe a grande necessidade do aluno compreender o que faz e porque faz, tendo consciência do processo no qual está inserido. Entretanto, essa compreensão depende do professor, ele deve ser capaz de auxiliá-lo nesse momento, fazendo-o compreender o sentido do processo ao qual se está inserido, orientando-o de maneira crítica, ou seja, fazendo-o descobrir sentidos e significados do seu processo formativo.

Há várias décadas, tem-se tentado usar o computador na educação e nota-se que os avanços dos últimos anos, especialmente nas redes de computadores, vem favorecendo essa aplicação. Há, porém, um grande desafio, se tem que estabelecer objetivos educacionais claros, levando-se em conta as necessidades de uma sociedade em transformação. Aprende-se com isso que o emprego do computador no processo ensino-aprendizagem está apenas dando seus primeiros passos. Muitos estudos ainda serão realizados, abrangendo conhecimentos de Pedagogia, Psicologia e Informática, até se chegar a um ponto ótimo de utilização desse recurso com objetivos pedagógicos, mas acredita-se que um dia será difícil pensar em processos educacionais sem o uso do computador.

Há hoje a necessidade também que as pesquisas teóricas sejam acompanhadas de experiências práticas, de forma que umas sirvam de subsídio para a outra. Idéias simples podem ser empregadas em experiências, a fim de colocar em uso as ferramentas existentes, permitindo a experiência direta com a utilização de tecnologia disponível, a fim de que esses horizontes se ampliem na direção de novas conquistas.

A Internet fornece um grande número de alternativas para que os métodos usados no ensino possam continuar evoluindo, no entanto, é preciso que os profissionais da área de informática se dediquem à criação de ferramentas que apóiem a tarefa de professores e pedagogos, na busca de um melhor aperfeiçoamento do material disponível.

O ambiente proposto aqui favorece a aprendizagem natural e significativa, permitindo ao usuário escolherem seus parceiros no processo de construção do conhecimento, desenvolvendo autonomia, reciprocidade e outras características importantes para a construção de todo esse processo. Em sala de aula, esse ambiente permite ao educador, não só preocupar-se com os conteúdos de sua disciplina, mas também com o desenvolvimento de valores significativos para a formação integral do aluno, como por exemplo, o hábito de cooperação e a visão mais amplificada do mundo em que vive.

As teorias pedagógicas tradicionais são baseadas principalmente na informação e na memorização. Estudos recentes mostram que a aprendizagem propiciada pela aplicação dessas teorias, não desenvolve no aluno habilidades cognitivas e criativas, para que seja capaz de analisar e discutir pontos de vistas e solucionar problemas, sendo, portanto, ineficiente para atender às necessidades da sociedade moderna e globalizada. ARMENGOL (1998:73), afirma que *“se deve considerar a aprendizagem como uma busca individual de significado e relevância, inserida em atividade social e individual”*. Assim, novos métodos vêm sendo desenvolvidos com base em teorias mais modernas que incentivam a interatividade e a aprendizagem num processo crítico-reflexivo.

Nessa nova forma de ação educacional, a Internet, volto a dizer, é uma grande aliada, possibilita a aprendizagem colaborativa, que se sustenta por interdependência positiva, confiança mútua, interação, responsabilidade individual, compartilhamento e socialização das informações entre alunos e professores engajados na realização de uma tarefa comum. Agora, para que tudo isso seja possível, não basta adquirir equipamentos e treinar pessoal para a

utilização de programas de computador, isso claro, é de suma importância, no entanto, não é suficiente, é necessário muito mais do que isso, é preciso revolucionar o paradigma vigente, transformando os papéis dos elementos envolvidos nesse contexto. O professor repito, deixa de ser o único detentor do conhecimento, passando a exercer a função de motivador, orientador, colaborador, enquanto que o aluno começa a participar mais ativamente de sua aprendizagem. Sem que haja essas mudanças, o emprego de novas tecnologias vai significar nada mais que apenas aumento de despesas para as instituições de ensino e pouco acrescentará ao processo de ensino-aprendizagem.

É necessário, ainda, que sejam criadas novas aplicações de software, para que todo potencial da Internet seja bem utilizado na Educação. Os profissionais de informática são também afetados por essa mudança no paradigma educacional, uma vez que precisarão estar preparados para criar aplicações com forte embasamento pedagógico que verdadeiramente contribuam para a ação de educar.

Diante do exposto, concluo este trabalho dizendo que cabe às escolas oferecerem aos alunos um mundo novo e atualizado, que os ajude a dominar seus ideais por meio do conhecimento da informação. O ensino baseado em computadores desenvolve competências duradouras muito importantes, como a autoconfiança, a independência e até uma orientação positiva para o futuro, em qualquer que sejam as profissões por eles escolhidas. Por isso, é de extrema importância a qualidade das ferramentas ou aplicativos usados neste processo pelas escolas, a fim de auxiliar na educação dos alunos.

Um Software educacional, deve integrar a criança desde pequena com a máquina, para que a mesma não cresça pensando que o computador é coisa do outro mundo, isso desenvolve o raciocínio lógico e dedutivo, estimula o entusiasmo para o aprendizado em qualquer área, tornando o ensino interativo, e desenvolvendo assim, como já foi dito a autoconfiança e

também a independência, que são capacidades pessoais importantes, explorando a criatividade e as potencialidades intelectuais.

O computador facilita todo o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando se processar as informações de maneira crítica e reflexiva. Desperta a atenção dos alunos, que passam a processar melhor o conhecimento de maneira mais ativa. A escola tem que ter consciência real e clara de seu papel neste processo, fazendo com que este instrumento não se transforme apenas em um acúmulo quantitativo de informação, tornando-se um objeto a mais de instrução. A eficácia do uso do computador na educação depende de uma idéia integradora que promova a aprendizagem significativa e a motivação necessária, privilegiando a totalidade do estudo do objeto na tentativa de reduzir a fragmentação do saber.

O computador pode ser um poderoso recurso na área de Informática educacional, mas para isso tem que ser usado com inteligência e eficácia, ele favorece o desenvolvimento cognitivo do educando, pois as novas Tecnologias de Informação e Comunicação além de renovar o processo ensino-aprendizagem, propiciam o desenvolvimento integral do aluno, valorizando o seu lado social, emocional, crítico, imaginário, deixando margens para exploração de novas possibilidades de criação. Para tanto, todos os envolvidos neste processo, precisam saber o valor e a importância dos recursos multimídia para o bom e eficaz desempenho no processo educativo.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Maria Aparecida Fernandes. Introdução aos Estudos de Redes Neurais Artificiais. 2ª ed. Florianópolis, Duplic, 1999.

ANSELMO, f. Delphi & Flash – explorando novas fronteiras. Florianópolis / SC: Editora Visual Books, 2002.

ANTUNES. C. Jogos para estimulação das múltiplas inteligências. São Paulo/SP. Editora Vozes, 2002.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. Filosofia da Educação, 2ª ed, São Paulo, Moderna, 1996.

BARRETO, J. M. A Inteligência Artificial no limiar do século XXI. 3ª ed. Florianópolis, PPP Edições, 2001.

_____. Introdução às redes neurais artificiais . 1ª ed. Florianópolis, Duplic, 1999.

BECKER, Fernando, **MARQUES**, Tânia B. Iwaszko. Aprendizagem Humana: Processo de Construção. Pátio, Porto Alegre, ano 4, n. 15, nov. 2000 / jan 2001.

BECKER, Fernando. Da ação à operação: o caminho da aprendizagem; J. Piaget e P. Freire. 2 ed. Rio de Janeiro, DP &A, 1997.

_____. Ensino e construção de conhecimento: o processo de abstração reflexionante. Educação e Realidade. Porto Alegre, v. 18, jan/jun. 1993.

_____. A Epistemologia do Professor; o cotidiano da escola. 7ª ed. Petrópolis, Vozes, 1998.

_____. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Educação e Realidade. Porto Alegre. v.18, jan/jun. 1994.

BECKER, Fernando, **FRANCO**, Sérgio Roberto K. (Orgs.). Revistando Piaget. Porto Alegre, Editora Mediação. 1999. (Cadernos de Autoria, 3).

BIANCHINI, C.; FONTES, D. S.; PRADO, A. F.; SANT'ANNA, M. Agentes de software inteligentes. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos – departamento de compactação, 2001.

BORBA, Marcelo C. e **PENTEADO**, Miriam Godoy – Informática e Educação Matemática – coleção tendências em Educação Matemática – Autêntica, Belo Horizonte – 2001.

BORGES, R. M. Mudanças de paradigmas em pesquisa sobre educação de professores. In: Maria Emilia Amaral – Paradigmas e metodologias de pesquisa em educação: notas para reflexão – Porto Alegre: PUC/RS . p. 45-50, 1994.

BRADSHAW, J. M. Software Agents. Menlo Park, CA: AAAI Press, 1997.

BRETON, Philippe. As Implicações Sociais e éticas das novas máquinas. In: História da Informática. Tradução Elcio Fernandes, São Paulo, Editora Unesp, 1991

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – MEC. Secretaria de Educação a Distância SEED –Programa de Informática na Educação. 06 de Novembro de 1996.

CHAUÍ, Marilena. Experiências de pensamentos, São Paulo, Martins Fontes, 2002.

CHASSOT, Attico. A Ciência Através dos Tempos. 6. ed São Paulo, Moderna, 1997.

CHAVES, E. Tecnologia na Educação: Conceituação básica. Revista educação da Faculdade da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, V.3, n.7, nov, 1999.

DAVIS, Cláudia e **OLIVEIRA**, Zilma, Psicologia na Educação, São Paulo, Cortez, 1986.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinariedade: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1993.

FLORES, Angelita Marçal - A Informática na Educação: Uma Perspectiva Pedagógica - monografia - Universidade do Sul de Santa Catarina, 1996.

FREIRE, Paulo. Educação e mudança. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

_____. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FERREIRA, Sueli. Introdução às Redes Eletrônicas de Comunicação. Ciências da Informação. Brasília, 23(2):25-263, maio/agosto, 1994.

FLEURY, Afonso C.C. capacitação tecnológica e processo de trabalho: comparação entre o modelo japonês e o brasileiro. São Paulo, ERA, v.30, 4, p. 23-30, out/dez. 1990.

FRÓES, Jorge R.M. Educação e Informática. São Paulo, 1ª ed, 1999.

GALLO, Silvio. Educação e Interdisciplinaridade, São Paulo, unimep, 1994.

GONÇALVES, José Ernesto Lima, Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. São Paulo, ERA, v.30, n. 4, p. 23-30, out/dez. 1990.

GIRRAFA, L. M. M. Uma arquitetura do tutor utilizando estados mentais. Porto Alegre, 1999. 177 f. Tese (Doutorado em Ciências da computação) – Instituto de informática, Universidade Federal do Rio Grande do sul.

GALLO, Silvio (1994). Educação e Interdisciplinariedade; Impulso, vol. 7, nº 16. Piracicaba: Ed. Unimep, p. 157-163.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo – Os caminhos do professor na Era da Tecnologia – Acesso Revista de Educação e Informática, Ano 9 – numero 13 – abril 1999.

HEINECK, Dulce Teresinha – A interdisciplinariedade no processo ensino-aprendizagem – nov./ 2002.

JAPIASSU, Hilton. A Psicologia dos Psicólogos – Rio de Janeiro, Imago, 1983.

JONASSEN, D.A. O uso das novas tecnologias na Educação e a aprendizagem. Brasília, ano,16 n.70, abr/jun., 1996, p.70-89.

JENNINGS, N; WOODRIDGE, M. Software Agents. IEEE Review. P. 17-20. Jan. 1996.

LA TAILLE, Yves de. Piaget, Vygotsky e Wallon, Teorias Psicogenéticas em discussão, São Paulo, Summes, 1992.

LEITE, Aury de Sá. Algumas Idéias de Vygotsky, Vitória, 1998.

LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência; o futuro do pensamento na era da informática. Rio de janeiro: Ed 34, 1993.

_____. A inteligência coletiva; por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.

_____. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. Aprendendo a viver. São Paulo: Paulinas, 1999.

_____. Como ver televisão; leitura crítica dos meios de comunicação. São Paulo: Paulinas, 1991.

_____. Internet no ensino. Comunicação & Educação. V 9(14): janeiro/abril 1999, p. 17-26. NEGROPONTE, Nicholas. A vida digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LÉVY, Pierre – A Inteligência Coletiva – por uma antropologia do ciberespaço – Edições Loyola, São Paulo, 1998.

_____. As Tecnologias da Inteligência. Editora 34, Nova Fronteira, RJ, 1994.

LIMA, A.F.S. pré-escola e alfabetização: uma proposta baseada em P. Freire e J. Piaget. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

LOCKE. John. Ensaio acerca do entendimento humano. In: Os Pensadores, São Paulo, Abril Cultural, 1978.

MARÇAL FOLRES, Angelita – monografia: A Informática na Educação: Uma Perspectiva Pedagógica. Universidade do Sul de Santa Catarina – 1996.

MACGREGOR, C. 150 jogos não competitivos para crianças – todo mundo ganha!. São Paulo/SP: Editora Madras, 20??.

MAGANO, Mario, PCWORLD ONLINE. 16 ago. 2000. Disponível em NWANA, S.H.

MICICUCCI, Agostinho. Dinâmica de Grupos. Teorias e Sistemas, 1ª ed., São Paulo, Atlas, 1982.

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

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

MORAN, J.M. (2000). Novas Tecnologias e mediação pedagógica. José Manuel Moran, Marcos T., Masetto, Maria Aparecida Behrens. Campinas, SP: Papirus. (Coleção Papirus Educação).

MORAES, M.C. (1999). Um breve ensaio sobre a questão da mudança – texto utilizado em sala de aula – PUC –SP – versão preliminar – setembro.

NOVOA, Antonio (org.). Vidas de Professores. Porto, Porto Editora, 1992.

POSTMAN, N Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.

PIAGET, Jean. A Construção do Real na Criança. Rio de Janeiro, 2. ed. Zahar Editores, 1975.

_____. O Nascimento da Inteligência na Criança. Rio de Janeiro, 1979.

_____. Problemas de Psicologia Genética. São Paulo, Florense, 1973.

_____. Sobre pedagogia. São Paulo, Casa do Psicólogo, 1998.

PIAGET & GARCIA. Psicogênese e História das Ciências. Lisboa: Dom Quixote, 1978

PENTEADO, Miriam – BORBA, Marcelo C. – A Informática em ação – Formação de professores, pesquisa e extensão – Editora Olho d'Água, 2000.

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

_____. Logo: Computador e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PROEM, Educação, projetos, tecnologias e conhecimentos. São Paulo, 2002.

RAMOS, Edla Maria Faust. Análise ergonômica do sistema HiperNet buscando aprendizado da cooperação e da autonomia. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, 1996.

RICHE., E. e KNIGHT, K. Inteligência Artificial, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1993.

ROISENBERG, M.; BARRETO, J.M.; AZEVEDO, F.M. de. Uma proposta de modernização para Agentes Autônomos Baseados na Teoria de Sistemas . In: **RUSSEL, S.J.; NORVIG, P.** Artificial Intelligence – A modern approach. New Jersey, Ed. Prentice Hall, 1995.

RUSSEL, Stuart e NORVIG, Peter. Inteligência Artificial, Canoas, 1995.

RIBEIRO, G.L. Internet e Comunidade Transnacional Imaginada - Virtual. Vol.3 Série Antopologia, UnB, Brasil, 1995.

RAPPAPORT, C.R; FIORI, W.R; DAVIS, C. Teorias do desenvolvimento: conceitos fundamentais. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1981.

SANTOS VIEIRA, Fábila Magali. Gerencia da Informática Educativa: segundo um sistêmico.

SELTZER, Waldemar W. Computadores na Educação: Porquê, Quando e Como. 5º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre, RS, Campus PUCRS, 1994.

SCHUCK, P.W. Um assistente inteligente para suporte ao ensino de matemática financeira. Porto Alegre, 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da computação) - Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SMITH, D.; CYPHER, A; SPOHRER J. Programming agents without a programming language. Communications of the ACM. V. 37, n. 7 p. 55-67, 1994.

VALENTE, José Armando. Computadores e Educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

_____. O uso inteligente do computador na educação. Pátio - revista pedagógica, São Paulo, v.1, n.1, p. 19-21.1993.

_____. Por quê o computador na Educação?, In: (Org.) Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, P. 24-44, 1993.

_____. Mudanças na Sociedade, Mudança na Educação: o fazer e o compreender. In J. A. Valente (org) O Computador na Sociedade do Conhecimento: NIED. UNICAMP, 1999, Campinas, SP.

_____. Informática na educação: a prática e a formação do professor. In: Anais do IX ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), Águas de Lindóia, 1998.

VIEIRA, F.M.S. Avaliação de Software Educacional, Reflexões para uma Análise criteriosa, São Paulo, 1ª ed., 2001.

VYGOTSKY, Lev S. A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes, 1998.

_____. Pensamento e Linguagem. São Paulo, Martins Fontes, 1998.

WALTON, Richard E. O uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva, tecnologia de informação. São Paulo, Atlas, 1994.