

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

Rômulo Marinho Soares

**RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS AO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM:
UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2002

Rômulo Marinho Soares

**RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS AO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM:
UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em
Engenharia de Produção
Orientador: Prof^a. Edis Mafra Lapolli, Dra

Florianópolis
2002

Rômulo Marinho Soares

**RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS AO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM:
UM ESTUDO DE CASO**

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

Florianópolis, 29 de maio de 2002.

Prof^o Ricardo Miranda Barcia, Ph.D
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Ana Maria Benciveni Franzoni, Dr^a

Prof^a. Édis Mafra Lapolli, Dr^a
Orientadora

Prof^a. Sônia Maria Pereira, Dr^a

Prof^o. José Lucas P. Bueno, M. Eng.
Tutor de Orientação

**À minha família,
pelo apoio constante.**

A Deus, pela vida e pela sabedoria para
sobressair diante das dificuldades.

À Luciane, por ser virtuosamente
paciente, amiga, esposa e mãe dedicada.

À Déborah, Gabriella e Nathália, por
agraciar nossas vidas com sua alegria,
vitalidade e amor.

À Universidade Federal de Santa Catarina
e ao Centro Federal de Educação Tecnológica
do Paraná, pelo investimento em minha formação.

Ao professor e amigo Paulo Ferraza,
por ter oferecido a oportunidade de trabalho
que me conduziu à conclusão deste estudo.

A todos os professores do Colégio Militar
de Curitiba que, direta ou indiretamente,
contribuíram para a realização desta pesquisa.

À minha mestra, Rita de Cássia, pela dedicação,
sabedoria e, principalmente, pelo acompanhamento
pontual e competente. Que Deus lhe dê
em dobro as bênçãos que a mim concedeu,
pois não é fácil dar início a sonhos,
principalmente, a sonhos de “gente grande”.

Em especial, agradeço à professora e orientadora
Édis Mafra Lapolli, pelo acompanhamento, revisão
do estudo e, principalmente, por retribuir as
oportunidades, as alegrias concedidas, o aprendizado,
tanto tempo dedicado e ao tutor de orientação José
Lucas Pedreira Bueno pelas críticas que propiciaram
um maior aprofundamento da pesquisa desenvolvida.

“Para se obter um rendimento ótimo da aprendizagem é necessário distribuir o número máximo de esforços”.

Burrhus Frederic Skinner

Resumo

SOARES, Rômulo Marinho. **Recursos tecnológicos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem:** um estudo de caso. 2002. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Este trabalho trata de um estudo de caso no Colégio Militar de Curitiba, com o objetivo de analisar a utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem de docentes. Para fundamentar a pesquisa, fez-se uma abordagem das principais teorias de aprendizagem em prática com a utilização da informática na educação. Assim, pôde-se levantar dados que justifiquem a necessidade de aperfeiçoamento dos professores, a partir de um curso de educação continuada que respeite suas condições de trabalho e de conhecimento.

Palavras-chave: aprendizagem, computador, educação continuada

Abstract

SOARES, Rômulo Marinho. **Recursos tecnológicos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem:** um estudo de caso. 2002. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This study shows a case report in Colégio Militar de Curitiba, in order to analyse the use of technological sources in the teaching-learning process teachers. This research was based approach about the main theories of learning in use nowadays which use technology in education. In this way, it is possible to catch basis that justify the needs of the teachers improvement from a continuous education course that respect their conditions of work and knowledge.

Key-words: learning, computer, continuos education

Sumário

Lista de Figuras	p. 10
1 INTRODUÇÃO	p. 11
1.1 Contextualização	p. 12
1.2 Justificativa e relevância da pesquisa	p. 12
1.3 Objetivos	p. 13
1.3.1 Objetivo geral	p. 13
1.3.2 Objetivos específicos	p. 13
1.4 Metodologia	p. 13
1.5 Estrutura do Trabalho	p. 14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	p. 16
2.1 Abordagem geral	p. 16
2.1.1 Conceitualizações	p. 16
2.2 Pesquisas e teorias pedagógicas	p. 21
2.2.1 Pesquisas experimentais	p. 21
2.2.2 Instrução programada	p. 22
2.2.3 As condições da aprendizagem	p. 24
2.2.4 Desenvolvimento cognitivo	p. 25
2.2.5 Pesquisa introspectiva	p. 26
2.2.6 Cultura e aprendizagem	p. 27
2.2.7 Linguagem e cognição	p. 27
2.2.8 Aprendizagem por descoberta	p. 29
2.2.9 Aprendizagem significativa	p. 31
2.2.10 Estudos da mente	p. 32
2.2.11 Teoria algo-heurística	p. 33
2.2.12 Teorias construtivistas	p. 34
2.2.13 Teoria da apresentação de componentes - CDT	p. 35
2.2.14 Teoria da elaboração	p. 37
2.2.15 Instrução apoiada por computador	p. 38
2.2.16 Sistema de autoria	p. 39

2.2.17 O LOGO	p. 39
2.2.18 Sistemas de hipertexto	p. 41
2.2.19 Recursos de multimídia interativa	p. 41
2.3 Teorias sobre a utilização do computador	p. 42
3 ESTUDO DE CASO: COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA	p. 48
3.1 Abordagem geral	p. 48
3.2 Professor e o plano geral de ensino	p. 51
3.2.1 Computadores e sua utilização	p. 52
3.3 Coleta de dados	p. 54
3.4 Apresentação e análise dos resultados.....	p. 54
4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	p. 62
4.1 Abordagem geral	p. 62
4.2 Facilidades do computador	p. 62
4.3 Características	p. 63
4.4 Proposta Metodológica do curso	p. 64
4.4.1 Material didático	p. 66
4.4.2 Desenvolvimento do curso	p. 66
4.4.3 Ementário do curso.....	p. 67
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	p. 69
5.1 Conclusões	p. 69
5.2 Recomendações para futuros trabalhos	p. 70
FONTES BIBLIOGRÁFICAS	p. 71
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA - CMC	p. 74

Lista de Figuras

Figura 1 - Sexo	p. 55
Figura 2 - Faixa etária	p. 55
Figura 3 - Noção sobre computação	p. 56
Figura 4 - Participação em cursos de informática	p. 56
Figura 5 Em que nível deveriam ser os cursos para capacitação em informática	p. 57
Figura 6 - Período em que os cursos seriam melhor aceitos	p. 58
Figura 7 - Nível de conhecimento sobre os aplicativos	p. 58
Figura 8 - Utilização do computador na prática pedagógica	p. 59
Figura 9 - Disponibilidade de computador na casa dos docentes	p. 60
Figura 10 - Conhecimento sobre a utilização da Internet para fins de pesquisas.....	p. 60

1 INTRODUÇÃO

Com as recentes modificações no modelo do sistema educacional brasileiro, a educação busca novos caminhos para que seus alunos estejam preparados para um mercado de trabalho que exige a utilização de novas técnicas. Hoje, a virtualidade e a tecnologia fazem parte da sociedade, atribuindo ao professor a incumbência de ser um elo facilitador entre o alunos e essas novas técnicas, não se admitindo mais ao professor a função de somente repassar o conhecimento (TOFLER, 1995).

As inovações tecnológicas exigem dos profissionais envolvidos com a educação um aperfeiçoamento constante, inclusive no que refere à inserção de recursos tecnológicos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem. Para que a participação do professor seja efetiva nesse contexto, ele precisa estar em condições de desenvolver conhecimentos, inclusive para inserir em sua prática pedagógica *softwares* que facilitem e auxiliem o aprendizado de seus alunos.

No entanto, para que esta prática pedagógica se reestruture e sejam incorporadas novas metodologias de ensino, os professores devem primeiramente aperfeiçoar-se. Logo, este estudo pretende analisar a utilização dos recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem, contudo sem uma característica puramente quantitativa, fornecendo apenas dados estatísticos quanto à utilização desses recursos, mas uma análise dos porquês que utilizam ou não os novos recursos tecnológicos.

O ordenamento metodológico utilizado como base foi o defendido por Saviani (1995), cuja construção se dá a partir do pensamento empírico (mediante a pesquisa de opinião/o real), passando pelo abstrato (exploração de textos conceituais, teóricos e instrumentais) e chegando ao concreto (apropriação do real ao concreto ou teorização).

A área de abrangência para a pesquisa qualitativa será o Colégio Militar de Curitiba, onde estão sendo implantadas mudanças pedagógicas, inclusive no que concerne à utilização de recursos tecnológicos voltados principalmente, para a informatização dos processos.

1.1 Contextualização

Este trabalho foi decorrente de dois fatores: primeiramente, no que se refere à prática pedagógica dos professores do Colégio Militar de Curitiba, cuja observação diária mostrou que os computadores da Instituição, são utilizados somente pelos professores de informática para a elaboração e correção de provas; em segundo, pelo plano pedagógico não ser cumprido, mesmo em sintonia com a atual tendência da educação e enfatizando as competências e habilidades que requerem o conhecimento básico dos recursos tecnológicos, porque os professores não se valem desses recursos para ministrarem suas aulas.

Dessa forma, tem-se, de um lado, um plano de ensino que considera o professor como sendo um facilitador da aprendizagem, exigindo-lhe um aperfeiçoamento contínuo e, de outro, alunos que possuem uma intimidade maior com as máquinas nas quais intensamente acessam informações e dominam linguagens desconhecidas para o educador.

Portanto, dentro do cenário apresentado, o pesquisador foi levado a considerar como problemática a dificuldade de docentes e a desenvolver o presente estudo observando a maneira pela qual os professores do Colégio Militar de Curitiba podem acrescentar à sua prática pedagógica as ferramentas tecnológicas disponibilizadas pela Instituição. Essa questão gerou outra: como capacitar os professores, sem interromper suas atividades diárias? Isso porque, a disponibilidade para cursos deverá ocorrer em horários diferentes dos das aulas ministradas.

1.2 Justificativa e relevância da pesquisa

O tema torna-se relevante a partir do momento em que, ações são desenvolvidas e decisões tomadas, partindo do conhecimento e domínio de ferramentas tecnológicas, em qualquer área e forma de trabalho. Essa inovação gerou a tecnologia e, concomitantemente, contribuiu com a globalização de sistemas econômicos. Portanto, qualquer atividade deve, de uma certa maneira, exigir de seus profissionais conhecimentos operacionais básicos sobre as máquinas e suas aplicabilidades no desempenho de suas funções.

Segundo Bueno (2001, p.1):

A escola como setor social, também vai reformular-se e reconstruir-se com o processo educativo vinculado aos avanços tecnológicos e à formação de profissionais que possam compreender o processo ensino-aprendizagem, assumindo uma postura que propicie aos alunos condições favoráveis à construção do conhecimento com o uso de tecnologias de informação e comunicação - TIC.

Para que isso aconteça, surge a necessidade de se capacitar professores para mantê-los atuantes afim de que possam responder as exigências de uma educação globalizada.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

- analisar a utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem do Colégio Militar de Curitiba.

1.3.2 Objetivos específicos

- levantar os recursos tecnológicos disponibilizados pela Instituição;
- detectar quais as dificuldades que impedem o professor de utilizar os recursos tecnológicos;
- propor um curso de capacitação para os professores do Colégio Militar de Curitiba.

1.4 Metodologia

A pesquisa é considerada por Minayo (apud SILVA e MENEZES, 2001, P.19) como:

“atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente. É uma atividade de aproximação

sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados.”

Para se constituir a classificação clássica, identificar as etapas do planejamento da presente pesquisa e mostrar o seu método de investigação fez-se uso do manual de Metodologia e Elaboração de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

A presente pesquisa classifica-se como aplicada quanto a sua natureza; pois os conhecimentos foram desenvolvidos com o objetivo de aplicação prática à solução de um problema específico: a dificuldade da utilização dos recursos tecnológicos pelos docentes do Colégio Militar de Curitiba.

Quanto à forma de abordagem do problema, esta pesquisa classifica-se como quali-quantitativa, porque as opiniões e informações coletadas foram traduzidas em número e em seguida foram interpretadas e analisadas qualitativamente.

Do ponto de vista dos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, em que se descreveu determinadas características dos docentes do Colégio Militar de Curitiba servindo para identificar e relacionar as variáveis do problema levantado.

Quanto aos procedimentos técnicos para o desenvolvimento desta pesquisa, fez-se primeiramente uma pesquisa bibliográfica elaborada a partir de livros, artigos científicos, material disponibilizado na Internet e documentos oficiais. A seguir desenvolveu-se um estudo de caso no Colégio Militar de Curitiba de maneira que foi permitido obter-se um amplo e detalhado conhecimento do problema abordado.

Enfim, o método que proporcionou as bases lógicas para o desenvolvimento desta investigação científica trata-se do método fenomenológico, pois descreveu diretamente a experiência entendida como uma realidade constituída e interpretada socialmente.

1.5 Estrutura do Trabalho

Para alcançar aos objetivos propostos, este trabalho foi estruturado em cinco capítulos.

O primeiro capítulo introduz o tema, apresenta os objetivos, a justificativa e a relevância da pesquisa, a metodologia, bem como a sua estrutura.

No capítulo dois tem-se a fundamentação teórica necessária ao desenvolvimento do trabalho.

O estudo de caso é apresentado no terceiro capítulo e foi desenvolvido no Colégio Militar de Curitiba.

O quarto capítulo trata da proposta de intervenção para o desenvolvimento de um curso para capacitação dos docentes do Colégio Militar de Curitiba, em informática.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como as recomendações para futuros trabalhos.

Finalmente toda bibliografia é listada e é apresentado no apêndice o questionário aplicado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Abordagem geral

Para realizar a pesquisa, buscaram-se autores que estudaram a capacitação de docentes, iniciando pela terminologia utilizada, como educação em serviço e teorias pedagógicas que fundamentam a educação.

Libâneo (1982, p. 43) chama de prática pedagógica:

Uma prática social envolvendo uma inter-relação adultos-aprendizes observada a fase de desenvolvimento psicológico e social destes últimos e que visa a modificações profundas nos sujeitos envolvidos a partir de aprendizagem de saberes existentes na cultura, conduzida de tal forma a preencher necessidades e exigências de transformação da sociedade.

No que se refere à capacitação, a Lei n. 9394/96 - Nova Lei de Diretrizes e Bases, trata da questão pertinente aos profissionais da educação no Título VI, no qual a formação dos profissionais da educação terá como fundamentos, conforme Brasil (1998, p. 23):

A íntima associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço e, mediante o aproveitamento da formação e das experiências anteriores, em instituições de ensino e outras atividades.

A capacitação em serviço mantém o professor atualizado, facilitando seu entendimento no que se refere, principalmente, às novas tecnologias utilizadas pela sociedade.

As teorias pedagógicas, desde o início do século XX até o surgimento do ensino por computador, também foram abordadas na fundamentação teórica.

2.1.1 Conceitualizações

A capacitação, educação continuada e educação em serviço e/ou aperfeiçoamento, para efeito do estudo, refere-se à formação contínua do professor após sua graduação.

A educação em serviço, terminologia utilizada por alguns autores, principalmente na década de 80, é considerada uma condição essencial para o

aperfeiçoamento da atividade do professor. A necessidade desse aperfeiçoamento constante reside no fato de que, durante suas vidas profissionais, os professores são chamados a acompanhar e participar, continuamente, do processo de produção do conhecimento e de acelerado desenvolvimento tecnológico pelo qual passa a sociedade.

No sentido mais amplo, a educação em serviço para professores pode ser definida conforme Yarger (*apud* PEREIRA, 1993, p. 38) como:

Aquela que abrange todas as atividades nas quais os profissionais se envolvem enquanto estão em exercício e que são estruturadas para contribuir para a melhoria de seu desempenho.

Existem dois pontos a serem ressaltados nessa definição:

- 1º) a educação em serviço no que concerne às atividades planejadas ou estruturadas e
- 2º) o crescimento profissional do pessoal envolvido em educação, como a principal razão para a criação de atividades de educação em serviço para professores.

Para Edelfelt e Johnson (*apud* PEREIRA 1993, p. 38), a educação em serviço para professores pode ser definida como “qualquer atividade de desenvolvimento profissional que o professor empreende individualmente ou com outros professores, depois de receber seu diploma e começar sua prática docente”.

Na busca pela melhoria do desempenho dos educadores, podem ser destacados três aspectos, conforme Pereira (1993, p. 39):

- a) o aperfeiçoamento da competência do educador, a fim de que ele possa desempenhar seu papel específico;
- b) desenvolvimento do ser humano, o qual se reflete potencialmente no desempenho profissional, enriquecendo seu relacionamento com os alunos e o tipo de instrução que ele é capaz de fornecer;
- c) a aquisição de habilidades para implantação de reformas curriculares e instrucionais.

A educação em serviço é um processo intencional, planejado, que visa à mudança do educador. É uma atividade que possui um objetivo definido e está comprometida com as mudanças ocorridas em indivíduos e sistemas organizacionais. Isto é alcançado mediante as mudanças nas pessoas e não em regras, estruturas, funções ou ambiente físico e levado a efeito através de seu aperfeiçoamento contínuo.

É necessário, portanto, que a educação em serviço para professores, segundo Freire (1976, p. 42):

Esteja em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos, adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo e estabelecer com os outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história.

A preparação dos professores é logicamente determinada pela natureza das tarefas de ensino para as quais eles estão sendo capacitados. Por isso, os objetivos das atividades de educação em serviço são influenciados pela natureza do crescimento profissional pretendido.

A conceituação do papel do professor e do grau de competência dele exigido, a identificação das tendências do currículo e a análise das necessidades e interesses dos professores são aspectos essenciais para o planejamento desses programas voltados para educação em serviço.

A educação em serviço deve ser baseada para Pereira (1993, p. 39) em:

Metas e objetivos claros, específicos e bem compreendidos, que sejam coerentes com os objetivos pessoais e institucionais, causando um impacto na qualidade do programa escolar e concentrando-se em ajudar o pessoal da escola a melhorar suas habilidades para desempenhar suas responsabilidades profissionais.

Libâneo (1982, p. 54) enfatiza que:

É preciso que os educadores empenhados na valorização da escola adquiram uma formação pedagógica mais consistente e pesquisem situações pedagógicas reais, com suas exigências concretas, suas dificuldades e positivities.

Como o papel desempenhado pelos professores envolve sempre o desenvolvimento de novas habilidades e competências, torna-se maior, a cada dia, a necessidade de seu aperfeiçoamento contínuo durante sua prática docente.

A educação em serviço precisa ter pelos menos três objetivos:

- 1º) implementar atividades que promovam a melhoria da educação, dirigidas para as necessidades específicas dos alunos;
- 2º) aperfeiçoar seus objetivos de desenvolvimento profissional, que possam levá-los a níveis mais altos de instrução;
- 3º) alcançar seus próprios objetivos de crescimento pessoal.

O professor, segundo Libâneo (1982, p.54) deve:

Sempre melhorar sua matéria; passar por treinamento em técnicas de sensibilização; aprender estratégias de ensino

verbais e não verbais; diagnosticar, orientar e avaliar a aprendizagem; estar sempre atualizado em relação às pesquisas; aprender a trabalhar em grupos; criar, selecionar e avaliar materiais e meios de comunicação; e funcionar como agente de mudança.

Além disso, tendo em vista que o professor é capaz de encarar seu trabalho como parte da prática social global, ele precisa, para Libâneo (1982, p. 54) “adquirir um conhecimento teórico que lhe permita pensar e agir sobre o real histórico e, também, dominar os meios operacionais; o saber e o saber fazer didáticos”.

O professor precisa ter uma visão ampla de todos os aspectos e mediações inerentes à ação pedagógica, nas suas contradições, a fim de que introduza em seu trabalho docente a dimensão da prática histórico-social no processo do conhecimento.

Há de se considerar, ainda, que o homem tende a captar uma realidade, fazendo-a objeto de seu conhecimento, e que, quando ele compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade, procurar soluções e transformá-la com seu trabalho. Deste modo, para Silva (1980, p.41) “educador é educado, como todos os homens, em e pela prática transformadora das circunstâncias e dos homens” .

Essa educação continuada terá sempre o caráter de motivar o professor a participar da pesquisa de sua própria prática pedagógica, como agente ativo, produzindo conhecimento e intervindo na realidade.

O ensino é um exercício de gestão: os professores administram espaço, tempo, material de apoio, facilitam a aprendizagem dos alunos e controlam seu desempenho, orientando-os e avaliando-os.

Assim, tendo em vista que o professor deve estar em condições de organizar, conduzir e avaliar inúmeras experiências educativas, a educação continuada torna-se fundamental, no sentido de capacitá-lo ao planejamento da educação, administração escolar e metodologia do ensino e da pesquisa.

Pires (1991, p. 143), refere-se à educação continuada como:

Formação recebida por formandos já profissionalizados e com uma vida ativa, tendo por base a adaptação contínua a mudanças dos conhecimentos, das técnicas e das convicções de trabalho, o melhoramento das suas qualificações profissionais e, por conseguinte, a sua promoção profissional e social.

Dentro desta mesma concepção, Cruz (1991, p. 155) afirma que a formação continuada compreende:

As atividades sistemáticas de formação a que se dedicam os professores e os chefes de estabelecimentos de ensino após a sua titularização profissional inicial, com vista essencialmente a melhorar os seus conhecimentos, as suas competências e as suas atitudes profissionais, de modo a assegurar, com eficácia, a formação dos alunos.

Portanto, a formação continuada traduz-se no aperfeiçoamento recebido posterior à formação universitária e surge da necessidade do próprio docente em se aperfeiçoar em questões geradas pelas mudanças da sociedade e sua prática pedagógica.

Segundo Demaily (*apud* NASCIMENTO, 1998, p. 71), são quatro os modelos formais de formação continuada de professores:

- a forma universitária, que se caracteriza por ter como finalidade a transmissão do saber e da teoria, por ter caráter voluntário e pela forma de relação entre formador-formando semelhante a dos profissionais liberais-clientes. Nesta forma os mestres são produtos do saber;
- a forma escolar, onde se encontram todos os cursos organizados por um poder legítimo (nação, estado ou igreja), com escolaridade obrigatória e onde os formadores não são os responsáveis pelos programas ou posições, que são definidos pelos organizadores;
- a forma contratual, que se caracteriza pela negociação entre diferentes parceiros ligados por uma relação contratual do programa pretendido e das modalidades materiais e pedagógicas da aprendizagem e
- a forma interativa-reflexiva, presentes nas iniciativas de formação ligadas à resolução de problemas reais, com a ajuda mútua entre formandos e uma ligação à situação de trabalho.

A educação de professores deve ser entendida como um processo contínuo que compreende duas fases:

- a) educação durante o curso de formação, que precede a atividade profissional e

- b) educação em serviço que pode ocorrer em qualquer tempo durante a vida profissional do professor, entendida também como educação continuada.

Independente da terminologia adotada, pode-se verificar que os professores necessitam de uma educação contínua, visando sempre à melhoria em sua prática pedagógica. Portanto, cabe às instituições de ensino, facilitar o aperfeiçoamento desses profissionais, no que se refere às atualizações que ocorrem na educação.

2.2 Pesquisas e teorias pedagógicas

2.2.1 Pesquisas experimentais

O fisiologista russo Ivan Pavlov, partindo do estudo das reações orgânicas a estímulos externos nos animais, desenvolveu métodos de adestramento que culminaram com a formulação da Teoria dos Reflexos Condicionados. Passando ao estudo do comportamento humano, chegou a submeter à experiência de laboratório os problemas de ensino da linguagem (PAVLOV, 1978).

O pesquisador norte americano Thorndike, estudando a aprendizagem animal, conclui que as respostas aos estímulos externos se fixam melhor quando estão ligadas a uma satisfação, o que chamou de Lei do Efeito. A partir daí, formulou o 'princípio dos ensaios e erros' segundo o qual se orientaria a aprendizagem (MAYERHOFER e BRÍGIDO, 1992)

Watson, discípulo de Thorndike, desenvolvendo seus experimentos e concordando com a validade das teorias do reflexo elementar de Pavlov, observou que nada nos permite afirmar com precisão como se recebe um estímulo nem como se organiza uma resposta.

Watson discordou dos fundamentos e princípios da explicação reflexológica. Para ele seria impraticável a observação científica dos mecanismos da consciência nos centros nervosos e portanto não se poderia interpretar os estímulos-respostas através dos mecanismos neurofisiológicos. Entre o estímulo e a resposta existiria uma lacuna misteriosa que deveria ser eliminada do campo da pesquisa experimental, a que denominou de 'caixa preta', um campo obscuro e sem condições de ser observado.

As experiências de Watson, reduzindo o objeto de investigação ao contexto dos fenômenos observáveis, conduziram à sistematização do estudo do comportamento, servindo para se abandonar as teorias que ligavam a capacidade de aprender à existência de aptidões ou 'dons' inatos.

As experiências de Koeler com chimpanzés, por sua vez, demonstraram que a resolução de problemas não segue estritamente a seqüência das provas e erros. Em alguns casos, chegou-se a observar em macacos até certo vislumbamento repentino, como que compreendendo determinada situação, fenômeno que os psicólogos denominaram *insight* (MAYERHOFER e BRÍGIDO, 1992).

2.2.2 Instrução programada

Sidney L. Pressey, em 1926, da Universidade de Ohio, desenvolveu um mecanismo para testar automaticamente a inteligência e a apreensão da informação, permitindo o controle do desenvolvimento de conhecimentos por parte de um estudante. O aparelho permitia identificar os erros de uma série de exercícios de múltipla escolha. A experiência mostrou que o aparelho que corrigia o erro, além de controlar a aprendizagem, era também capaz de ensinar.

B. F. Skinner, em 1938, publica um trabalho intitulado **O comportamento dos organismos** onde reforça as pesquisas de Watson, partindo das mesmas premissas, mas estudando o condicionamento por processos bem diversos do de Pavlov. Em vez de isolar os fatores a estudar, eliminando os que desempenham papel de estímulo, o que Pavlov denominava de **Torre de silêncio**, Skinner permite que o animal fique em plena liberdade, só recompensando-o ao obter a reação esperada (SKINNER, 1992).

A recompensa em Skinner passa a exercer o papel de estímulo e provoca repetição, cada vez mais freqüente, da reação. No processo de aprendizagem, isso permite que o sujeito alcance os seus resultados participando ativamente, selecionando, entre numerosos estímulos, os fatores que deseja conservar. É apenas o êxito que procura reeditar, nunca levando em conta os insucessos (SKINNER, 1992).

A experiência de Skinner revolucionou os conceitos de aprendizagem, porque ele descobriu um 'condicionamento de segundo tipo', ou seja, o

condicionamento operante, que difere do condicionamento passivo de Pavlov (SKINNER, 1992).

Dessa teoria surgiram cinco princípios:

1º - pequenos passos *step by step*: “para se obter um rendimento ótimo da aprendizagem é necessário distribuir o número máximo de esforços” (SKINNER, 1992, p. 24). Essa necessidade de otimização exige o detalhamento do conteúdo da informação nas suas menores unidades. O conteúdo, para ser colocado numa forma de se ensinar, tem que ser dividido em unidades informativas, para que o aluno reconstrua o conhecimento passo a passo. Essa subdivisão do conteúdo em pequenas etapas é o que permite a aplicação da teoria do reforço, quanto mais numerosos forem os passos, mais se poderão atribuir reforços e estímulos que facilitem a aprendizagem;

2º - atividade: o aluno deverá participar da apreensão de cada unidade de informação. Os exercícios o levarão à assimilação da unidade. A rapidez da aprendizagem será tão maior quanto a possibilidade do aluno ter êxito o maior número de vezes possível;

3º - êxito: o erro e o fracasso devem ser evitados porque prejudicam a aprendizagem;

4º - verificação imediata: para que haja satisfação faz-se necessário certificar-se de que a resposta estava correta antes de se dar mais um passo;

5º - progressão gradual das dificuldades: durante o processo da aprendizagem, deve-se evitar tudo quanto for supérfluo e que desvia a atenção. A atividade deve se concentrar no que se objetiva ensinar. A aprendizagem ocorre numa seqüência lógica, portanto é possível se exigir cada vez comportamentos complexos (SKINNER, 1992).

Skinner (1992, p. 29) recomendou o uso das máquinas para ensinar os alunos, observando que:

Tal máquina é um mecanismo economizador de trabalho porque pode pôr um programador em contato com um número indefinido de estudantes. Isto deve sugerir produção em massa, mas o efeito sobre cada aluno é surpreendentemente semelhante ao de um tutor particular.

Deve-se lembrar que essa recomendação ocorreu em 1945, quando ainda não se utilizavam os microcomputadores e não existiam tantos *softwares* educacionais.

2.2.3 As Condições da aprendizagem

Estudiosos do comportamento, segundo Mayerhofer e Brígido (1992 p. 198):

Passam a observar que, em certas atividades intelectuais, a aprendizagem não poderia se reduzir a estímulos e respostas, ensaios e erros. Na análise da formação dos conceitos novos, a partir dos antigos, não é aplicável a concepção skinneriana de que, agindo sobre aqueles se chegará à aquisição dos novos. Por exemplo, o que se deseja ensinar em matemática implica em muitos conteúdos abstratos que a mera análise dos elementos comportamentais, não permite fornecer todos os conteúdos da matéria.

Gagné, estudioso da aprendizagem, nessa linha, rompeu com a corrente associacionista e funcionalista que confundia sistema nervoso com mente. Para ele, a diferença na aprendizagem humana e animal não está nos mecanismos, mas sim na complexidade do processamento intelectual e da estocagem da memória. Assim, há diferentes tipos de aprendizagem, cada um requerendo um diferente conjunto de condições para sua ocorrência. Para Gagné, a aprendizagem é uma nova capacidade, *skill*, adquirida pelo organismo, baseada nas capacidades já existentes em seu repertório. São essas capacidades preexistentes que determinam as diferenças individuais. Portanto, a instrução deve prover para indivíduos com capacidades diferentes, materiais em níveis de capacidade diferentes que lhes possibilitem atingir o domínio do que for necessário, partindo de onde eles realmente estão. Nem sempre os alunos mais inteligentes são os que mais sabem (MAYERHOFER; BRÍGIDO, 1992).

Os conceitos de habilidades subordinadas são mais importantes, do que os que envolvem aptidão ou inteligência, ou de habilidade verbal, porque a linguagem é o veículo da transferência de aprendizagem, e o ritmo de aprendizagem depende da habilidade de manipular maior ou menor quantidade de informação ou instrução (MAYERHOFER e BRÍGIDO, 1992).

Os resultados da aprendizagem, objetivos, podem ser agrupados em cinco categorias: informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, atitude e habilidade motora. Cada um destes requer conjuntos diferentes de condições de aprendizagem que devem ser fornecidos aos alunos. A cada categoria de aprendizagem corresponde um tipo de performance ou ação (MAYERHOFER e BRÍGIDO, 1992, p. 209).

Mayerhofer e Brígido (1992, p. 210) dividiram as condições de aprendizagem em internas, habilidades e conhecimentos já existentes do educando que vão apoiar o desenvolvimento de conhecimento subsequente e eventos instrucionais externos ao educando, que serão aplicados para ativar e apoiar a aquisição de conhecimento. Para cada uma das cinco categorias de aprendizagem também correspondem condições internas e externas que devem ser aplicadas.

Os eventos instrucionais são classificados por ele em: motivação apreensão, aquisição, retenção, lembrança, generalização, desempenho e *feedback* e descreve como cada evento instrucional ajuda a formar cada condição de aprendizagem (MAYERHOFER e BRÍGIDO, 1992).

2.2.4 Desenvolvimento cognitivo

A aprendizagem, até o descobrimento do psicopedagogo Jean Piaget, não levava a sério as diferenças entre a criança e o adulto, adotando os mesmos métodos de memorização (LÚRIA, 1970).

Com Piaget as diferenças ficaram claras e as limitações entre a criança e o adulto e muitas contribuições, enriqueceram as teorias do processo pedagógico. Ele concluiu que a diferença entre a inteligência da criança e do homem adulto não é apenas quantitativa, mas fundamentalmente qualitativa. Assim, ele não aconselhava forçar o aluno a determinadas classes de operações se este ainda não estivesse preparado. O papel do instrutor devia ser apenas o de criar o ambiente propício para o aprendizado, dentro do estágio de desenvolvimento em que se encontrava o aluno. As etapas identificadas por ele foram: sensório-motor, que envolve a inteligência sensorial; pré-operatório, refere-se à imitação e linguagem; operatório concreto, raciocínio lógico e matemático-concreto e o lógico formal, raciocínio abstrato (PIAGET, 1979).

Ele concluiu que, embora a duração de cada etapa possa variar bastante, elas são sempre seqüenciais, como também enfatiza o meio ambiente, considerando que a inteligência, pelo menos a maior parte não é inata, mas desenvolvida. O desenvolvimento psicológico e biológico, é encarado como uma espiral epigenética, não como propriedades inatas. Logo, não adianta forçar o aluno a determinadas classes de operações quando este não está preparado ainda. O desenvolvimento

natural da criança deve ser respeitado e o método de ensino ser o menos dirigido possível (PIAGET, 1979).

2.2.5 Pesquisa introspectiva

Seguindo a tradição de Piaget, o russo Lev Semenovich Vygotsky percebeu que não se podia ignorar o processo cognitivo existente entre o estímulo e a resposta. O indivíduo se encontra mergulhado no seu grupo social e a aprendizagem, então, constitui a interação entre o sujeito e o meio ambiente, o qual ele transforma (PIAGET, 1979).

O conceito de 'fala interior' e a relação entre o pensamento e a palavra são muito importantes na pesquisa experimental da aprendizagem para se compreender o que existe 'dentro da cabeça' do indivíduo, entre o estímulo, que é o enunciado do problema e a resposta, que vem a ser a solução. Da mesma forma que Piaget, Vygotsky (1989, p. 34) afirma que :

À medida que ignora o problema da consciência, a psicologia impede o seu próprio acesso à investigação de problemas complicados do comportamento humano, e a exclusão da consciência da esfera da psicologia científica tem como principal consequência a preservação de todo o dualismo e espiritualismo da psicologia subjetiva anterior. Ou seja, o ser humano não pode ignorar (tratar como caixa preta) o processo cognitivo entre o estímulo e a resposta.

Vygotsky diverge de Piaget em alguns pontos básicos. Piaget parte do desenvolvimento individual, porque sua análise dos estágios cognitivos da criança ignora as variáveis sociais. Ele analisa a interação do indivíduo com os objetos e a evolução natural do indivíduo. Vygotsky acredita que o indivíduo já nasce mergulhado no grupo, portanto não se pode fazer análise do indivíduo dissociado do meio social.

Segundo Piaget (*apud* MONTROYA, 1995, p. 28), "a linguagem é simplesmente uma forma de representar o pensamento. O pensamento antecede a linguagem". Para Vygotsky (1989, p. 41), a linguagem constitui:

O pensamento e a consciência de si e das relações com o meio ambiente. A aprendizagem constitui a interação entre o sujeito e o meio ambiente (ímpeto pela troca). O sujeito transforma o meio ambiente e vice-versa.

Para Piaget, o desenvolvimento da linguagem resulta da fala egocêntrica para a fala social. É a socialização gradual dos estados mentais autísticos. Em um

determinado estado, a fala egocêntrica simplesmente desaparece (MONTROYA, 1995, p. 30). Para Vygotsky, tanto a fala egocêntrica como a fala social procuram um contato social. A fala egocêntrica é apenas um estágio menos desenvolvido da fala social. Além da fala social, Vygotsky (1989, p. 44) afirma que:

Existe a fala anterior, que serve tanto ao pensamento autístico quanto ao pensamento lógico. Os resultados do estudo da fala interior e a relação entre o pensamento e a linguagem podem servir de base para muitas pesquisas empíricas sobre o cérebro humano e seu processamento.

2.2.6 Cultura e aprendizagem

O psicólogo russo Alexander R. Lúria deu continuidade às idéias de Vygotsky. Ele também enfocou a importância do meio social no desenvolvimento do indivíduo, comparando o raciocínio dos povos primitivos do norte da Sibéria com o de povos mais adiantados. Com isso, procurou desagregar os componentes sociais da inteligência dos componentes genéticos. Lúria demonstrou que determinados processos perceptivos, tidos como puramente fisiológicos e portanto universais, eram influenciados pelo desenvolvimento sócio-histórico. O que um símbolo significava para uma cultura desenvolvida era totalmente diferente de seu significado para outra cultura. As tribos primitivas possuíam uma orientação a objetos concretos e não conseguiam raciocinar em termos de classe abstrata. Outra observação interessante é que certas ilusões são visuais.

Os estudos de Lúria indicam para o campo pedagógico, que determinados métodos de ensino que servem para uma cultura, devem sofrer modificações para outras. Por exemplo: o ensino, utilizando-se de formulários, pode ser apropriado para uma cultura acostumada a um ambiente de escritório, como população urbana, enquanto que um ensino mediante ícones e imagens faz mais sentido para uma população inserida no meio rural (LÚRIA, 1970).

2.2.7 Linguagem e cognição

Os representantes da corrente gestaltista, psicologia da forma, submeteram o behaviorismo a uma severa crítica, especialmente quanto à teoria dos ensaios e erros. Enquanto no behaviorismo, para se compreender o todo é necessário o conhecimento de cada elemento que o compõe, para a *gestalt* a imagem global

possui traços específicos que lhe são exclusivamente inerentes. Assim o comportamento e a atividade do homem ou do animal são determinados pelo modo pelo qual eles vêem e compreendem a estrutura dos elementos da situação-problema, ou seja, sua interligação e a ação recíproca (CHOMSKY, 1979).

Chomsky (1979, p. 47), lingüista do Massachusetts Institute of Technology e defensor do estruturalismo, criticou seriamente o behaviorismo, afirmando que:

A impressionante massa de terminologia científica e de estatísticas empregada pelos behavioristas não passava de camuflagem para esconder a incapacidade que tinham de explicar o fato de a linguagem não ser simplesmente um conjunto de 'hábitos' e diferir radicalmente da comunicação entre animais.

Para Chomsky (1979, p. 48):

Afirmção de Skinner de que na aprendizagem verbal uma organização harmoniosa de reforços conduz à fixação dos comportamentos significa fazer pouco caso da significação, transmitida, pelas palavras e, sobretudo, ignorar a maneira pela qual o fazem.

Chomsky (1979, p. 49) acredita que o raciocínio do ser humano se dá através de estruturas cognitivas mais complexas do que a dos animais. Ele critica Skinner dizendo que “é um absurdo procurar reduzir a palavra ao mero comportamento, porque isto seria igualar o ser humano aos animais”.

Ele também discorda da teoria piagetiana de que a linguagem é construída pelo processo cognitivo, entende que a linguagem, em sua maior parte, é inata, enquanto que Piaget e Vygotsky acreditam que o elemento mais forte é a interação com o meio ambiente. Se a tese de Piaget fosse correta, cada povo construiria uma gramática totalmente diferente. Ele acredita que a criança já tem uma maneira de pensar que equivale à gramática. A criança herda uma 'máquina' de linguagem. Essa capacidade de linguagem geneticamente determinada, a qual é componente do espírito humano, especifica certa classe de 'gramáticas humanamente acessíveis'. Ela adquire uma dessas gramáticas a partir dos dados limitados que lhe são acessíveis. Uma gramática seria um sistema que especifica as propriedades fonéticas, sintáticas e semânticas de uma classe infinita de frases possíveis. A criança conhece a língua assim determinada pela gramática que ela adquiriu. Ao adquirir a linguagem, a criança desenvolve igualmente um 'sistema de desempenho', estratégias próprias de produção e percepção para começar a usar esse saber (CHOMSKY, 1979).

Chomsky (1979, p. 52) considera que nenhum dos argumentos de Piaget é decisivo para qualquer conclusão a respeito do inatismo. Principalmente os argumentos de que:

As mutações, próprias da espécie humana, que poderiam ter dado lugar às 'estruturas inatas' seriam 'biologicamente inexplicáveis', e aquilo que pode ser explicado de acordo com a hipótese das estruturas fixas inatas também pode ser perfeitamente explicado como sendo 'o resultado necessário de construções da inteligência sensório-motora.

2.2.8 Aprendizagem por descoberta

Jerôme Bruner, baseado na pesquisa experimental de Piaget, desenvolveu sua teoria de currículo e instrução.

Embora os escritos de Piaget não dêem apoio teórico específico e exato para a teoria da aprendizagem por descoberta, seus conceitos de estrutura enfatizam o desenvolvimento internamente dirigido e reconhecem que as respostas humanas são mais que o produto das contingências de reforço. Esta foi a contribuição mais importante que conectou a teoria de Piaget com a teoria da descoberta.

O modelo da descoberta parte do conceito de estrutura, e encontra muitas afinidades com o que é exposto nos trabalhos antropológicos de Claude Lévi-Strauss e nos escritos lingüísticos de Noam Chomsky (BRUNER, 1973).

Lévi-Strauss (*apud* MERQUIOR, 1975, p.57) define estruturas como sendo parte da realidade, mas não são diretamente visíveis nem observáveis. Trata-se de níveis da realidade que existem além das relações visíveis entre os homens.

Para analisar essas estruturas, Lévi-Strauss (*apud* MERQUIOR, 1975, p.58) usou três princípios metodológicos:

- a) Cada estrutura é um grupo determinado de relações interdependentes de acordo com leis internas de transformação que estão para ser reveladas;
- b) cada estrutura combina elementos específicos que são seus próprios componentes, o que, por esta razão, torna inócua a tarefa de 'reduzir' uma estrutura a outra ou 'deduzir' uma estrutura de outra;
- c) entre as diversas estruturas que pertencem ao mesmo sistema, há relações de compatibilidade cujas leis necessitam ser descobertas. Entretanto, tal compatibilidade não deve ser entendida como efeito da seleção de mecanismos que são necessários para o sucesso de um processo biológico de adaptação ao meio ambiente.

Bruner acredita que qualquer assunto pode ser ensinado para pessoas de qualquer idade, desde que seja ensinado na linguagem do aprendiz. Do mesmo modo que Piaget, e em oposição a Chomsky, acredita que o crescimento mental depende mais do processo educacional do que das capacidades inatas da criança (BRUNER, 1973).

Estudioso da educação, ele enfatiza os estágios de desenvolvimento da criança e apregoa métodos não diretivos que acompanhem estes estágios. Para ele, o desenvolvimento do organismo e de suas capacidades permite à criança, em diferentes etapas de crescimento, representar o mundo que acerca em três dimensões:

a) enativa, representa eventos mediante respostas motoras;

b) icônica, representa eventos mediante uma organização seletiva de percepções e imagens por meio de estruturas espaciais, temporais e conotativas. A criança transforma o meio ambiente em imagens;

c) simbólica, que representa eventos internamente, semelhante ao raciocínio abstrato de Piaget (PIAGET, 1982).

Entretanto, o ponto básico em Bruner, é a aprendizagem por descoberta. Ele é contra processos de memorização e estímulo-resposta. Para ele, o processo mental de uma criança, na descoberta de um princípio ou relação é semelhante ao de um cientista em seu laboratório; e o que é aprendido por descoberta passa a ter uma relação muito mais significativa para o indivíduo.

Aprender a resolver problemas significa que os alunos têm que adquirir e construir conhecimento e aprender e praticar uma habilidade. A instrução para aprender a resolver problemas inclui tanto conhecimentos relevantes sobre a situação-problema quanto sobre como aplicar estes conhecimentos.

Para isso, torna-se necessário que o programa de ensino tenha uma clara imagem do objetivo da estrutura do conhecimento que se deseja adquirir e uma clara descrição dos passos que se tem que dar para resolver o problema.

A abordagem da descoberta não é nova. Seu modelo clássico é o método socrático, que se pode encontrar nos diálogos de Platão, pelo qual o professor faz perguntas com a intenção, primeiro, de levar o estudante a compreender que o que ele pensava conhecer previamente, na realidade, não conhecia de fato e, então, fazer o estudante descobrir 'novo' conhecimento, que de alguma forma estava já latente nele (BRUNER, 1973).

Rousseau, Montessori e John Dewey seguiram esta tradição e criaram a base da teoria psicológica, que é utilizada para sustentar o modelo da aprendizagem por descoberta (BRUNER, 1973).

Os trabalhos e experiências no campo do desenvolvimento da aprendizagem, particularmente os resultados das pesquisas de Piaget em Genebra, trouxeram uma nova dimensão e enriqueceram esse modelo clássico.

Bruner, por sua vez, defende que o desenvolvimento intelectual depende do controle de certas técnicas pelo indivíduo, e a descoberta é um tipo de pensamento que ocorre, de tal modo que o indivíduo descobridor vai 'além da informação dada', em direção a novos *insights* e generalizações (BRUNER, 1973).

2.2.9 Aprendizagem significativa

David Ausubel (1980, p.53) pesquisador da aprendizagem, enfatiza o conceito de aprendizagem significativa, ou seja, ela transcorre ao longo de duas dimensões independentes: automática- significativa e a receptiva-descoberta.

- a) Receptiva: baseada no ensino expositivo; o material é apresentado ao aluno em sua forma final;
- b) descoberta: o conteúdo principal a ser aprendido é descoberto pelo aluno;
- c) automática: aquisição de informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos ou proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva;
- d) significativa: uma nova informação se relaciona com aspectos relevantes da estrutura de conhecimento do indivíduo e tanto a nova informação como esses aspectos são modificados no processo. Implica uma interação e não uma associação.

Para esse autor, tanto a aprendizagem receptiva quanto a aprendizagem por descoberta podem ser receptivas ou automáticas, dependendo das condições sob as quais ocorre. Essa teoria focaliza a aprendizagem cognitiva ou, como denominou posteriormente, a aprendizagem significativa. Aprendizagem significativa consiste no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende.

Nessa teoria não se desconsidera aprendizagem por condicionamento clássico ou operante, aprendizagem por habilidades motoras e tipos menos complexos de aprendizagem cognitiva como a aprendizagem perceptual e a discriminatória simples. A essência do processo de aprendizagem significativa está

em que as idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira não arbitrária e substantiva, ao que o aprendiz já sabe.

Ausubel, enfatiza a importância que deve ser dada às condições preexistentes do educando, sem o qual a matéria não será transmitida com sucesso. O fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece. Descubra o que ele já sabe e baseie nisso os seus ensinamentos. Para isso introduz o conceito da ancoragem. O armazenamento de informações no cérebro forma uma hierarquia conceitual, a estrutura cognitiva, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados, assimilados, a conceitos mais gerais.

Ele acredita que o aprendizado se dá do geral para o específico, portanto, a ancoragem, como a introdução de um livro, por exemplo, deve tratar do assunto contido no livro, mas de forma mais genérica (AUSUBEL, 1980).

2.2.10 Estudos da mente

Edgar Morin, filósofo da educação, procura entender o conhecimento através da antropologia e da neurologia, em contraste com Piaget, Vygotsky e Lúria que utilizaram a psicologia experimental e Chomsky que recorre principalmente à lingüística.

Morin (1986, p. 41) descreve a mudança de formação do cérebro entre o estágio reptílico e o do neocórtex:

No estágio reptílico, o lado esquerdo do cérebro não se comunicava com o lado direito. Existiria um terceiro cérebro perto da cauda, nas costas. No estado neocórtex, o ser humano desenvolve um corpo caloso. É o corpo caloso que permite a comunicação entre os dois hemisférios. Esta comunicação também é o que permite ao ser humano se adaptar melhor ao meio ambiente.

Esse autor (1986, p. 41) enfatiza que, embora o ser humano tenha um cérebro muito poderoso e o utilize bem, conhece muito pouco a respeito de seu cérebro (conhecimento sobre o conhecimento). Ele descreve a concepção histórica do cérebro, desde o réptil (paleocéfalo), passando pelos antigos mamíferos (mesocéfalo) e os peixes e répteis mais modernos (córtex), até chegar ao ser humano (neocórtex).

Morin (1986, p. 52) analisa o cérebro sob diversos aspectos, entre eles:

A capacidade associativa de reconhecimento de padrões (*patterns*), a concepção modular e o bihemisférico (hemisfério esquerdo é analítico/logístico, enquanto o hemisfério direito é visual/intuitivo).

Caracteriza as atividades cerebrais como bidirecionais. Concorda com Chomsky que a “linguagem é que faz o homem e que o pensamento é inseparável da linguagem, mas também enfatiza o fato de que o homem é que faz a linguagem” (MORIN, 1986).

Transferindo as idéias de Morin para a educação: a bidirecionalidade sugere que o aprendizado pode se dar em forma espiral, e o bi-hemisférico pode sugerir que o ensino deve ser transmitido sob diversas representações, ou seja, alguns alunos possuem maiores facilidades analíticas, enquanto que outros possuem maiores facilidades visuais.

2.2.11 Teoria algo-heurística

Lev N. Landa, foi responsável pela criação do conceito de algoritmo de ensino. Ele usou um método algorítmico para o ensino da gramática da língua russa. Assim, ele estendeu o conceito tradicional de algoritmo, aplicado na lógica e na matemática, para outras áreas. Landa criou o enfoque cibernético para instrução. Sua teoria é chamada de Algo-Heurística (MORIN, 1986).

Segundo Landa (*apud* MORIN, 1986, p.71) diversas teorias instrucionais como, Bloom, Gagné, Mager, Merrill, Scandura, enfatizam dividir tarefas complexas em tarefas elementares até que a tarefa possa ser vista como operação motora; e dividir objetivos educacionais complexos e ambíguos em comportamentos terminais observáveis e não ambíguos, representados por operações motoras. A Teoria Algo-Heurística pretende não só atuar desta forma, mas também dividir processos cognitivos complexos e não observáveis em processos cognitivos elementares, mas igualmente não observáveis, que podem ser executados de forma não ambígua pelo educando. A teoria é semelhante ao enfoque das teorias de processamento de informação de Newell, Simon e Reitman.

Neste contexto, é importante observar o que Landa define como operação elementar, que para ele é um conceito relativo. O que é elementar para um aprendiz

não é para outro. Operação elementar, então, é aquela que o educando executará sempre de forma não ambígua.

Ele aborda o processo algorítmico como sendo uma série de operações elementares que são executadas em uma forma padrão regular, uniforme, sob condições definidas, para solucionar todos os problemas de uma certa classe, como por exemplo, telefonar, ligar um carro. O processo heurístico é como uma série de operações não elementares, que não são executadas em uma forma padrão, como por exemplo, escolher um atributo de uma figura geométrica entre diversos atributos, ao tentar solucionar um teorema.

A Teoria Algo-Heurística propõe transformar o aprendizado e a instrução em processos algorítmicos. Quando isso não é possível ou viável, recomenda uso de processos heurísticos. Observação: muitas vezes é possível visualizar a solução de um problema através de um processo algorítmico, que no entanto, se torna inviável devido à questão do tempo, como por exemplo, algoritmo para jogar xadrez não pode analisar todas as melhores jogadas devido à explosão combinatória (MORIN, 1986).

2.2.12 Teorias construtivistas

Os construtivistas, como Merrill, Dick, Jonassen entre outros, se opõem à aprendizagem objetivista de tradição sistêmica e behaviorista, que acredita na existência de conhecimento válido sobre o mundo, e propõe na mesma linha de Landa, que o ambiente da aprendizagem deve se apoiar em múltiplas perspectivas ou interpretações da realidade, construção do conhecimento, riqueza de contexto e atividades baseadas em experiência. O objetivismo parte do princípio de que os educandos conseguem o mesmo entendimento daquele que transmitiu o conhecimento (VYGOTSKY, 1989).

O conhecimento é estável porque as propriedades essenciais dos objetos são conhecidas e relativamente imutáveis. Para os objetivistas, o propósito da mente é espelhar a realidade e sua estrutura através dos processos do pensamento que são analisáveis e decomponíveis. O significado produzido por esses processos é externo ao entendedor e determinado pelo mundo real.

A aprendizagem para eles consiste em assimilar esta realidade objetiva. O papel da educação é o de ajudar os alunos a aprenderem sobre o mundo real. A

meta dos planejadores ou docentes é interpretar os eventos para aqueles (VYGOTSKY, 1989).

O construtivismo, por sua vez, considera que a realidade reside na mente do conhecedor e que ele constrói e interpreta a realidade de acordo com suas experiências. Sua preocupação principal é como construir o conhecimento de nossas experiências, estruturas mentais e sistema de crenças que são usadas para interpretar o mundo objetivo e os eventos. Em sua visão, nenhum mundo é mais real que qualquer outro.

Não há uma realidade ou entidade objetiva única. A mente é essencial para interpretar os eventos, objetos e perspectivas do mundo real que compreendem a base do conhecimento que é pessoal e individual. A mente filtra os insumos do mundo externo e faz suas interpretações. Cada um concebe o mundo diferentemente de acordo com suas experiências originais.

Para os construtivistas, os métodos objetivistas de avaliação, como o de critério referência, não são apropriados para avaliar a aprendizagem dos ambientes de construção do conhecimento e parecem ser insensíveis para perceber outros tipos de aprendizagem. Os métodos de avaliação devem ser mais livres de metas definidas e permitir a construção do conhecimento em contextos que requerem perspectivas variadas e diversos pontos de vista. Devem estar livres de objetivos fechados, ampliando a flexibilidade e alternativas nos seus resultados (VYGOTSKY, 1989).

A avaliação deve levar em conta a construção do conhecimento e portanto não pode estar limitada por objetivos terminais que impedem a atividade criadora e empobrecem a imaginação.

2.2.13 Teoria da apresentação de componentes - CDT

David Merrill (*apud* MATTOS, 1995, p.9), estudioso da pesquisa instrucional, inclui em seu trabalho posicionamentos teóricos de destaque com relação a estratégias de ensino e à estruturação de conteúdo. Professor de Psicologia Educacional e Tecnologia, fundou e dirigiu a Courseware Inc., companhia de desenvolvimento e pesquisas em instrução, cujo produto final é o *software* educacional.

Sua Teoria da Apresentação de Componentes, evoluiu a partir de suas tentativas de esclarecer a teoria de Gagné.

Merrill procura explicar os mecanismos internos de funcionamento da mente. Ele denomina sociedade da mente a maneira como os neurônios se organizam para processar as informações mediante as sinapses cerebrais. Como Gagné, Merrill também parte da premissa básica de que é preciso fornecer condições de aprendizagem diferentes para tipos diferentes de objetivos, aprendizado. A CDT, como a teoria de Gagné, procura indicar que conjunto de componentes de um método ou modelo de ensino pode otimizar o alcance dos resultados desejados, sob as condições especificadas, ou seja, serve para recomendar que modelo utilizar e quando, com base nas metas traçadas. A CDT estende a teoria de Gagné, classificando os objetivos de ensino em duas dimensões, acrescentando a dimensão conteúdo à performance. Enquanto Gagné, Briggs e Wages usam uma classificação dos conhecimentos unidimensional, Merrill adota uma classificação bidimensional, com tipos de conteúdo e tipos de performance.

A CDT define também um conjunto de formas de apresentação de conteúdos como: primária, matéria necessária e secundária, detalhamento da matéria primária.

Na matriz “performance x conteúdo” o eixo performance contém lembrar, usar e descobrir, que correspondem respectivamente ao que Gagné chamou de informação verbal, habilidades intelectuais e estratégias cognitivas. O eixo conteúdo contém fatos, conceitos, procedimentos e princípios. Assim, cada assunto ou item, apresentado corresponde a um dos seguintes pares: lembrar-conceito, usar-conceito, descobrir-conceito, lembrar-procedimento, usar-procedimento, descobrir-procedimento, lembrar-princípio, usar-princípio, descobrir-princípio, observação: descobrir-fato e usar-fato não existem, pois a única operação que se pode realizar com um fato é lembrar.

Além dos objetivos de ensino, Merrill também especifica como o aluno deve ser testado. Ele refere-se de que forma o teste deve ser apresentado ao aluno, como controlar ou não as condições de tempo, fornecer *feedback* logo após, incorporar informações, controlar o número de itens, aumentar gradativamente sua dificuldade, e ser corrigido.

Quanto a formas de apresentação do conteúdo, a CDT divide em assunto principal, que será lido por todos os alunos, chamado de formas primárias de

apresentação, e detalhamento/elaboraões destas formas, que são chamadas de formas secundárias.

Outro ponto enfatizado por esse autor é a quantidade de vezes e em que profundidade o assunto deve ser apresentado ao aluno. Ele sugere que o aluno deva ser treinado para tomar a decisão sobre com que freqüência deve repassar e aprofundar o assunto e o controle da aprendizagem, portanto, deve ser feito pelo aprendiz.

A CDT trabalha com o nível micro, ou seja, com aspectos da instrução relacionados ao ensino de uma única idéia, descendo a um nível aprofundado de detalhamento (MATTOS, 1995).

2.2.14 Teoria da elaboração

A Teoria da Elaboração, surgiu como continuação da CDT, e foi elaborado por Charles Reigeluth, aluno de Merrill. Nela são tratados aspectos de nível macro, tais como seleção, seqüência e freqüência de conteúdo. A Teoria da Elaboração consiste, basicamente, de sete componentes estratégicos: seqüência elaborativa, seqüência de pré-requisitos de aprendizagem, sumarizador, sintetizador, analogia, ativador de estratégias cognitivas, e formato controlado pelo aluno (MORIN, 1986).

Seu ponto de partida é a noção de seqüência elaborativa, ou seja, do simples para o complexo. Através da seqüência elaborativa, um curso ou currículo desenvolve-se com base em poucas idéias essenciais que são elaboradas e trabalhadas num nível aplicativo, não abstrato. Novas idéias ou conteúdos vão sendo acrescentados progressivamente a elas em um grau de detalhamento e de complexidade crescente.

Tais idéias, que podem ser conceitos, procedimentos ou princípios, estruturam-se em conteúdos organizativos. Anteriormente, porém, há que considerar os pré-requisitos de aprendizagem, que são componentes críticos que o educando deve dominar para ser capaz de aprender novas idéias.

Outro componente estratégico é o sumarizador, que se encarrega de posicionar concisamente cada idéia, fornecer exemplos e itens de auto-avaliação no final de cada lição, sumarizador interno, ou no final de um conjunto de lições, sumarizador de unidade (MORIN, 1986).

O quarto componente estratégico é o sintetizador, responsável por estabelecer as relações e as possibilidades de articulação entre as idéias de uma lição, sintetizador interno, e as de um grupo de lições, sintetizador de unidade. Os sintetizadores de unidade inter-relacionam as idéias de um grupo de lições e as relacionam com idéias mais gerais, já adquiridas.

A analogia é outro componente estratégico cuja função é facilitar a compreensão de novas idéias ao relacioná-las a idéias já familiares.

O ativador de estratégia cognitiva é o componente estratégico pelo qual o educando é levado a processar *inputs* instrucionais e a interagir com o conteúdo. Esses ativadores podem ser embutidos, isto é, são introduzidos no conteúdo sem que o educando perceba imagens, paráfrases, analogias, diagramas ou evidentes instruções, sugestões, orientações e recomendações explícitas.

O controle pelo educando é o último componente estratégico. A Teoria da Elaboração propicia ao educando as condições de controle sobre o conteúdo, sobre os componentes da estratégia instrucional e sobre as estratégias cognitivas, e este controle propiciará o aumento da efetividade, da eficiência e da atratividade do ensino. O controle pelo educando pode se dar ainda em relação à seleção e ao seqüenciamento dos componentes estratégicos.

A combinação particular destes componentes estratégicos cria o modelo geral de ensino proposto pela Teoria da Elaboração.

2.2.15 Instrução apoiada por computador

Skinner teve, indiscutivelmente, uma grande influência sobre o desenvolvimento de *software* educativo. Seu conceito de Instrução Programada, por possuir parâmetros de entrada e saída bem definidos, serviu de base para toda uma geração de *software* educativo. Os *softwares* possuíam as seguintes características: iniciativa do sistema, expositivo, respostas pré-especificadas, método quantitativo, exercícios e desenvolvidos através de linguagens/sistemas de autoria. Os métodos baseados em Skinner são muitas vezes chamados de *Computer Based Training - CBT*. Esta classificação é muito feliz, porque sua contribuição se dá justamente ao treinamento através de exercícios de fixação, *drill and practice*. Esses sistemas são totalmente dirigidos, ou seja, o computador determina a seqüência das operações e a quantidade de vezes em que o aluno efetua um exercício (SKINNER, 1992).

A contribuição destes sistemas para a educação é limitada e no mínimo discutível, porém, pode apoiar muito as atividades de treinamento, servindo como exercícios de fixação.

O Pilot, linguagem de autoria e o Tutor, sistema de autoria, são exemplos de ferramentas para desenvolver CBT tradicional. O Pilot é uma linguagem de muito baixo nível para o professor participar na programação das lições. Pode ser comparado a um Basic estendido. O tutor permite ao professor, leigo em informática, desenvolver suas próprias lições, porém é muito limitado. O número de respostas que permite é fixo, sua contribuição pedagógica é praticamente nula.

2.2.16 Sistema de autoria

Um sistema de autoria é uma ferramenta que possibilita a um professor, sem conhecimento técnico de informática, construir *courseware*, *software* de ensino. É um “gerador de aplicações para *software* educacional. Para a implementação de sistemas de autoria, alguns autores se baseiam em Gagné e Merrill cujas teorias são bastante amplas, integrando conhecimentos sobre aprendizagem e instrução das três perspectivas teóricas principais: behaviorista, cognitivista e humanista” (SARMENTO JÚNIOR; PASSOS, 1990). Elas também apresentam uma abordagem sistêmica do problema que, segundo Sarmento Júnior e Passos (1990, p. 201):

Ocorre através da análise das variáveis de *input*, objetivos, dos processos que interferem no aprendizado e das variáveis de *output*, desempenho, *feedback*, sendo portanto adequadas a aplicações baseadas em objetivos instrucionais.

Os primeiros sistemas de autoria que surgiram seguiram a linha de CBT ou CAI tradicional, por exemplo, Tutor. Hoje, porém, os sistemas de autoria seguem uma linha menos diretiva, aproximando-se em muito dos sistemas de hipertexto, incorporando elementos de inteligência artificial e sofisticados recursos de multimídia (SARMENTO JUNIOR e PASSOS, 1990).

2.2.17 O LOGO

O LOGO, foi criado por Seymour Papert, professor e pesquisador do Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT, segue uma linha radicalmente diferente do

CAI tradicional. Para Papert, instrução assistida por computador significa fazer o computador ensinar a criança, ou seja, usar o computador para programar a criança. O LOGO fornece um micromundo em que a criança é que programa a máquina, adquirindo com isso domínio sobre essa tecnologia, e estabelecendo também, contato íntimo com algumas das mais profundas idéias da ciência, das matemáticas e da arte de construção de modelos intelectuais (DEMO, 1995).

O LOGO se utiliza da metáfora da tartaruga, que é uma entidade que possui posição (coordenada) e direção. Semelhante ao ser humano, ela está sempre voltada para um lugar, e isso serve para a criança identificar e conhecer seu corpo, estabelecendo relação com a geometria formal. A criança pode mandar a tartaruga ir para frente ou para trás, girar a tartaruga um número determinado de graus para a direita ou para a esquerda, adquirindo assim, conceitos como ângulo, variável e até noções de equações diferenciais.

Papert descreve os caminhos da aprendizagem que levam crianças a se tornarem programadores bem sofisticados. Uma vez que a programação é vista na perspectiva correta, não há nada muito surpreendente no fato. Programar um computador não significa nem mais nem menos que se comunicar numa linguagem que a máquina e o ser humano podem, ambos, entender.

Papert toma de Piaget, com quem trabalhou no Centro de Epistemologia Genética de Genebra, um modelo de criança como construtora de sua própria estrutura intelectual. As crianças parecem ser aprendizes natos, dotados, adquirindo antes mesmo de ir à escola uma vasta quantidade de conhecimento graças a um processo que chama de aprendizagem piagetiana ou aprendizagem empírica. Exemplo disso é como as crianças aprendem a falar ou aprendem a geometria intuitiva.

Para Bossuet (*apud* DEMO, 1995, p.39), que fez diversas experiências com LOGO em escolas francesas, a criação de Papert é simultaneamente:

- uma teoria do conhecimento resultante da integração da epistemologia genética com os conceitos informáticos de inteligência artificial;
- uma linguagem de educação que possibilita representar modelos de pensamento;
- um material, micromundo de hardware e *software*, que permite testar idéias.

2.2.18 Sistemas de hipertexto

Em 1945, nos Estados Unidos, Vannevar Bush apresentou a idéia de um dispositivo mecanizado para folhear e inserir, com rapidez e flexibilidade extraordinárias, anotações em uma vasta biblioteca de literatura científica, capaz de conter textos, gráficos, fotografias e desenhos. Era o hipertexto, sistema que permitia criar e manter conjuntos de trechos de texto interligados de forma não seqüencial. Quando, além de textos e gráficos, o sistema suporta outros elementos, tais como fotografias, filmes de animação, voz ou música, recebe o nome de hipermeio ou hipermídia. Estes sistemas estão cada vez mais se disseminando no Ensino Apoiado por Computador por serem totalmente dirigidos pelo usuário.

Os sistemas de hipertexto podem ser classificados em diversas áreas. O Memex de Vannevar Bush e o Xanadu de Ted Nelson são exemplos de sistemas de apoio a grandes bibliotecas computadorizadas. O IBIS de Horst Rittel é para análise de sistemas e apoio a processos decisórios. O ZOG de Carnegie-Mellon e o Intermídia da Brown University, Notecards da Xerox são sistemas de propósito geral.

O sistema de hipertexto mais difundido no mundo hoje é o Hypercard. Além de ser um hipertexto de fácil acesso, o Hypercard é distribuído gratuitamente na compra de um computador Macintosh, e possui recursos bastante poderosos. O Hypercard possui objetos, como, *stack*, *background*, *page*, *button*, *field*, cada um com propriedades, nome, formato, transparente ou não e um *script*, *método* ou programa, associado a ele. A linguagem de programação, *hyperscrip V*, permite que o usuário faça animação e lide com objetos multimídia. Vários sistemas de hipertexto estão procurando fornecer recursos semelhantes ao Hypercard, como por exemplo: Supercard para Macintosh e Toolbook para IBM-PC que tenha Windows (CHADWICK, 1997).

2.2.19 Recursos de multimídia interativa

A multimídia interativa consiste numa base de dados, computadorizada, que permite aos usuários acessarem de forma integrada múltiplas formas de informação, tais como, texto, gráfico, vídeo e áudio. A multimídia pode incluir fotografias, filmes, voz e música. A multimídia é projetada para permitir aos usuários acessarem

pedaços de informação, de acordo com suas necessidades e interesses (CHADWICK, 1997).

O avanço do hardware, tornando disponíveis microcomputadores com recursos tais como canal de voz, CD-ROM e videodisco a preços cada vez mais acessíveis, está difundindo a multimídia como uma opção nas áreas de treinamento e educação. A combinação do realismo da televisão com a flexibilidade do computador, controlado por este último, por exemplo, está gerando um grande impacto na educação.

2.3 Teorias sobre a utilização do computador

Para se implantar a informática na educação são necessários quatro elementos: o computador, o *software* educacional, o professor capacitado para usar o computador como um dos recursos educacionais e o aluno.

Carraher (1992, p.22) propõe três modelos de utilização do computador na educação. Primeiro, como máquina de ensinar; segundo como tutor inteligente e, terceiro, como ferramenta intelectual.

1º) O computador como máquina de ensinar

A introdução do computador na escola como máquina de ensinar trouxe para a escola uma grande vantagem, apesar da sua utilização como recurso didático não provocar muitas mudanças metodológicas, já que os programas eram uma versão informatizada dos métodos tradicionais.

Os programas seguiam a linha behaviorista/skinneriana, que valorizavam a aprendizagem mediante a formação de hábitos, enfatizando a repetição com exercícios e uma prática totalmente mecanicista. As seqüências de exercícios eram todas planejadas de etapas lógicas, não permitindo que o aluno fizesse qualquer intervenção no processo de aprendizagem, tornando esse processo superficial.

A perpetuação do ensino tradicional, a falta de técnicas pedagógicas e de especialistas multidisciplinares, são as grandes desvantagens encontradas nesta primeira fase.

2º) O computador como recurso inteligente

De acordo ainda com Carraher (1992, p.23), o modelo do computador como tutor inteligente é baseado na esperança de produzir programas inteligentes e capazes de estabelecer comunicação autêntica com o usuário.

3º) O computador como ferramenta intelectual

Uma das funções do computador é gerenciar as atividades intelectuais auxiliando o usuário a raciocinar sobre fenômenos. Um exemplo disso é a linguagem computacional Logo.

O computador é usado também como comunicador. Através dele e de uma linha telefônica pode-se transmitir e receber informações. Esses computadores interligados, formam o *eletronic mail*, correio eletrônico, possibilitando ilimitado nível de comunicação mundial.

Já está em funcionamento a *information superhigway* (superestrada da informação), que estabeleceu uma enorme rede de comunicações usando cabos de fibras ópticas e transmissões de dados sem fio, para interligar residências, empresas e comunicadores pessoais a uma teia de serviços digitais que circulam pela rede em alta velocidade (CARRAHER, 1992).

Mattos (1995, p. 11), considera que o computador, pelas suas características audiovisuais e capacidade de interação, é ideal para ser usado nas seguintes situações:

- 1) Simulação de situações reais que apresentam variação mediante intervenção. Isto se aplica a fenômenos que não podem ser explorados na vida real de modo seguro ou rápido ou, que até mesmo não permitam manipulação. Um exemplo disto seriam ondas estacionárias em Física, que podem ser simuladas no computador, variando-se pulso, frequência etc.
- 2) ferramenta conceitual, ou seja, o computador se presta para conjugar representações diferentes do mesmo fenômeno ao mesmo tempo: a representação concreta e a representação formal. Um exemplo seria o preenchimento de garrafas de formatos diferentes e a representação gráfica da função preenchimento - tempo em gráfico colocado ao lado. Esta apresentação simultânea favorece a compreensão do aluno acerca da relação tempo - formato do recipiente que é expressa no gráfico.

A informática possui uma dimensão interativa (BUSATO, 1999, p. 62), porque o aluno faz um intercâmbio com as máquinas sérias mais ou menos longas de informações, e isso numa confrontação pessoal simultaneamente exploratória e lúdica. A interativa e hipertextualidade, que permitem ao aluno/professor manipular

indefinidamente textos e imagens, montar e desmontar as formas e conteúdos dos objetos simbólicos do conhecimento.

Pelo exposto, verifica-se que, para o professor utilizar o computador como ferramenta auxiliadora em seu trabalho, inicialmente, deverá ter o conhecimento do significado dos símbolos, o domínio de diferentes tipos de linguagem destinados a um consumo imediato e vulnerável à rápida substituição e o desenvolvimento de habilidades que lhe permita sua utilização.

A prática da educação se desenrola do meio ambiente em direção ao sujeito, através do ensino. O ensino resume a instrumentalização necessária à transmissão do conhecimento, base do processo de educação.

Educação sem conhecimento e competência é puro verbalismo político. Para educar, é indispensável construir o conhecimento e, neste aspecto, o ensino assume seu papel. O ensino deve ser um processo compartilhado; logo, depende profundamente do convencimento do aluno sobre a importância do conhecimento que está em discussão, ou seja, de sua capacidade de atender as suas necessidades e expectativas e de lhe abrir alternativas para a melhoria de sua qualidade de vida.

Ensino, estudo e aprendizagem são conceitos inter-relacionados. Objetivamente, segundo Tricário (1996, p. 81), o ensino, a dimensão mais fortemente associada à escola, busca consolidar um processo de transmissão e construção de conhecimentos que permita a aprendizagem, ou seja, a possibilidade de transformação.

O ensino de qualidade não pode ser realizado de forma padronizada ou normalizada, mas respeitando as peculiaridades do indivíduo. Outra consequência desse fato é a necessidade de se alcançar a melhor compreensão possível a respeito das carências e expectativas, presentes e futuras do aluno, configurando condições para que elas possam ser supridas utilizando o processo educacional e é a partir dessas questões que se releva a importância da capacitação de professores, orientando-os no sentido de se utilizarem das ferramentas tecnológicas disponíveis, com o objetivo de facilitar o processo ensino-aprendizagem.

Percebe-se, portanto, a crescente preocupação com a capacitação do professor em familiarizar-se com as novas tecnologias e na mudança da postura das metodologias.

Os projetos de capacitação, segundo Fuenzalida, (1996, p. 59), “devem ter clara a necessidade de preparar o professor para as demandas sociais da educação, as quais, por certo mostram um alto crescimento e variabilidade”

Para Tricárico (1996, p. 84):

A necessidade de formação continuada e permanente surge a partir das exigências de capacitação advindas do tipo de relação que se espera que o docente tenha em sua prática e do processo de introdução de modificações em suas formas habituais de trabalho.

Por outro lado, essa capacitação também envolve, para Tricárico (1996, p. 84), modificações na organização institucional envolvida no processo, no sentido de propiciarem condições que facilitem essa formação, mediante a assinatura de convênios com outros órgãos já estruturados e outras ações que minimizem os esforços do docente, que visa com isso a melhoria na qualidade de seu trabalho e, como conseqüência, uma educação com mais qualidade e centrada nas necessidades reais da sociedade atual.

Cada vez mais, os computadores e as redes digitais, e entre elas a Internet, a rede das redes, estão interligando milhões de computadores e de usuários em todo o mundo, alterando as rotinas de trabalho e de estudo, de tal modo que a escola não deve ficar à margem do processo histórico pela qual vem passando a sociedade e o professor não pode ficar ‘desconectado’.

A capacidade de conexão com as expectativas da sociedade brasileira e de sintonia com o futuro possibilita ao sistema educacional recorrer às Novas Tecnologias de Informação - NTIs, visando preparar professores, alunos e outros profissionais do ensino para um novo cenário no qual a qualidade dos serviços educacionais seja uma marca presente em todos os seus níveis.

Segundo Demo (1995, p. 110):

Uma questão de extrema importância é o apoio por parte da instrumentação eletrônica. Em termos mais concretos, passarão a assumir, no tempo, a função ensino-aprendizagem e a socialização do conhecimento.

Com esse apoio de extraordinária eficácia, conforme Demo (1995, p. 111):

Reserva-se o professor para o processo aprender a aprender. Neste sentido, não se estabelece uma guerra entre os dois lados, mas sua organização hierárquica, dispondo o que é meio e o que é fim.

No contexto instrucional, quando a informática é utilizada, destacam-se como meio de aprendizagem a multimídia ou hipermídia.

Segundo Valente (1993, p. 8):

Com o desenvolvimento dos recursos computacionais, é possível integrar texto, imagens de vídeo, som, animação e mesmo interligação da informação numa seqüência não linear, implementando, assim, o conceito de multimídia ou hipermídia.

A hipermídia, para Valente (1993, p. 9), é definida como estado da arte em informática, conjugando as tecnologias de informática e comunicação e, ao ser aplicada ao processo educacional, também os princípios da psicologia da aprendizagem, associa texto, imagem, vídeo, fotos, som e animação, trazendo para a escola a linguagem e os meios que os alunos utilizam no dia-a-dia, em um ambiente de ensino atraente, envolvente e multissensorial onde estão integradas várias mídias eletrônicas até então utilizadas individualmente. Os programas com essas características são extremamente atraentes, agradáveis e criativos.

As informações, na atualidade, circulam e se processam com rapidez. O domínio dessa tecnologia transforma o conhecimento em algo acessível a todos e o professor em condições de responder as expectativas da sociedade atual.

Reconhece-se, segundo Demo (1995, p. 80) que:

A educação básica qualitativa reflete na produtividade econômica, a expectativa sobre a equalização de oportunidades torna-se ainda mais forte. Formação básica influi no processo emancipatório em suas duas faces: a da cidadania e a da produtividade.

Pelo exposto, o professor envolvido com a formação do aluno precisa estar em contínuo aprendizado, conectando-se a todas as tecnologias disponíveis e utilizando-as na sua prática pedagógica.

No entanto, o professor não deve colocar a informática ou a utilização do computador como recurso único, segundo Demo (1998, p.194):

Primeiro é possível e viável caminhar na direção de uma informática cada vez mais reconstrutiva, que sugere a simples transmissão de informação e conhecimento; e segundo, que o educativo da informática não provém propriamente dela mesma, mas do educador engajado no processo de aprendizagem do aluno. Não cabe atribuir a um meio eletrônico uma propriedade que é tipicamente humana. Assim, a informática é insumo, cada vez mais imprescindível, mas é da ordem dos meios.

Demo (1998, p. 196) ressalta que é muito importante para o professor continuar aprendendo sempre, e em sentido interdisciplinar, para contribuir a um estilo mais abrangente de formação dos alunos, instigando a leitura a interesses

multiplicados pela informação, a trabalhar em equipe, e assim por diante. O mundo do trabalho também espera que o “saber pensar” inclua “saber ver longe” e “aprender sempre”. Ambiente interdisciplinar também é mais apto a promover a inovação.

3 ESTUDO DE CASO: COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA

Neste capítulo serão abordadas questões pertinentes ao estudo de caso, no qual observar-se-á a realidade do colégio, o corpo docente e o plano geral de ensino, com o objetivo de verificar as exigências que à instituição faz ao seu corpo docente quanto à utilização de recursos tecnológicos que lhe são disponibilizados.

3.1 Abordagem geral

O primeiro Colégio Militar foi criado por D Pedro II, em 9 de março de 1889, no Rio de Janeiro, tendo como intuito amparar órfãos de combatentes da Guerra do Paraguai.

Ministro da Guerra em 1955, o General Teixeira Lott estabeleceu uma meta de ensino para o Exército, na qual priorizava expandir a qualidade educacional do Colégio Militar para outras regiões, surgindo então oito estabelecimentos de ensino, em Porto Alegre, Belo Horizonte, Brasília, Fortaleza, Salvador, Recife, Manaus e Curitiba e, mais recentemente, foram criados os de Campo Grande, Juiz de Fora e Santa Maria, perfazendo um total de 12 instituições, incluso o do Rio de Janeiro (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2000).

O sistema de ensino nos Colégios Militares é um dos subsistemas do sistema de ensino do Exército. É orientado pela legislação federal aos ensinos fundamental e médio. Suas características e peculiaridades são exclusivas e o identificam como o Sistema Colégio Militar do Brasil, conforme R-69, aprovado pela Portaria Ministerial n. 783, datada de 08-12-1998, em vigor a partir de 1999.

Os Colégio Militares são mantidos com recursos financeiros do Exército, mas alunos que pretendem seguir as outras armas e se preparam para as respectivas academias também usufruem de seu ensino.

O ensino nos Colégios compreende a parte preparatória e a assistencial.

A preparatória destina-se à habilitação de candidatos para o ingresso na Escola Preparatória de Cadetes do Exército - EsPCEX, para o Instituto Militar de Engenharia - IME e outras escolas de nível superior das Forças Armadas.

A assistencial corresponde às séries do ensino fundamental, quinta a oitava séries e às do ensino médio, sendo que, a terceira série do ensino médio será voltada principalmente para a preparação dos alunos para ingresso em instituições militares e civis de educação superior. Paralelamente, será proporcionada oportunidade para a prestação do serviço militar inicial, mediante a matrícula e realização do **Curso de Formação de Reservistas - CFR** (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2000).

A instrução cívica e militar é ministrada com os objetivos de contribuir para o “desenvolvimento de atributos da área afetiva; despertar vocações para a carreira militar, em especial no Exército e permitir o enquadramento disciplinar e hierárquico, coerente com a proposta pedagógica” (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2000).

O conteúdo curricular dos Colégios encontra-se em conformidade com a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9394/96 e estão inclusos na Rede de Escolas Públicas Federais. A estrutura administrativa pedagógica é aplicada nos 12 Colégios Militares do Brasil.

Em suas propostas pedagógicas, os Colégios Militares destacam “a difusão universal e instantânea de dados, informações, descobertas e conhecimentos, com precisão e riqueza de detalhes decorrentes de progresso científico e tecnológico” (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2000).

O professor deverá ser capacitado, no sentido de dominar as tecnologias de ensino, dinamizando suas aulas, bem como a utilizar-se dos recursos tecnológicos existentes e ser um incentivador da busca pelo conhecimento por parte de seus alunos.

Os Colégios, no que se refere aos docentes, deixam clara a necessidade de que estes, permanentemente, recebam uma educação continuada, visando com isso, à melhoria na qualidade do ensino.

Esta educação não deve ser confundida com o autodidatismo, nem com a ocasional troca de experiências, saberes e informações que espontaneamente tem se verificado na convivência social, mas um aperfeiçoamento contínuo ofertado por instituições educacionais voltadas para esta área.

O Colégio Militar de Curitiba, foi criado em 15 de dezembro de 1958 e iniciou suas atividades em 21 de abril de 1959, contando com 53 alunos sob o comando do Tenente Coronel Alípio Ayres de Carvalho, no sentido de preparar alunos que quisessem ingressar na carreira militar.

Durante trinta anos, o Colégio Militar de Curitiba destinou suas vagas da quinta série do ensino fundamental ao terceiro do ensino médio para alunos do sexo masculino, sendo que parte deles estudava em regime de internato.

Para reduzir os seus gastos com atividades complementares, dirigindo o orçamento para a atividade-fim e, com a finalidade de racionalizar os custos com o ensino assistencial e aumentar a profissionalização da Força, o Ministério do Exército, em 30 de novembro de 1988, decidiu desativar seis Colégios Militares, dentre eles o de Curitiba.

Em 16 de dezembro de 1993, foi assinada uma portaria, determinando a reabertura do Colégio Militar de Curitiba, após uma mobilização da sociedade civil no sentido de resgatar uma Instituição que, tradicionalmente, esmerava-se pela qualidade de seu ensino. Em 1995, as atividades oficiais foram reiniciadas, com a realização de um concurso de admissão de quinta e sexta séries do ensino fundamental e primeiro ano do ensino médio, permitindo-se o ingresso de alunas em seu quadro (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2000).

O Colégio Militar de Curitiba (2001, p. 5) ministra, como nos outros, o ensino preparatório e assistencial onde:

Ao contrário do que muitos acreditam, não é uma escola de formação militar profissional, embora prepare e estimule seus alunos para o ingresso em instituições com esse fim, como também, para as universidades e faculdades civis.

Durante a permanência no Colégio, o aluno recebe, além do ensino curricular, instruções preliminares de caráter militar e cívico. Tem acesso às atividades extraclasse como a banda de música, teatro, desportos, entre outras. Especial atenção é dada ao aspecto educacional, no sentido de preparar o aluno para a vida em sociedade.

O Colégio Militar de Curitiba, atualmente, conta com 770 discentes dos quais 294 pertencem ao sexo feminino e 476 ao sexo masculino (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2001).

No ano de 2000 possuía 81 alunos, cursando a terceira série do ensino médio, sendo que 59 ingressaram mediante a prestação do concurso vestibular em Universidades Federais e Particulares de Ensino, apresentando um índice de aproximadamente 74% de aprovações, tendo ainda 8 alunos aprovados na EsPCEX. Esses índices, demonstram que o Colégio Militar de Curitiba, tem preparado

adequadamente seus alunos para a vida civil (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2001).

3.2 Professor e o plano geral de ensino

O Colégio Militar de Curitiba, por ofertar da quinta à oitava séries do ensino fundamental e o ensino médio completo, requer de seus recursos humanos, no que se refere aos docentes, elementos preparados para a formação de alunos que possam utilizar das inovações tecnológicas e conhecimentos em todas as áreas, já que, em sua proposta pedagógica, a interdisciplinaridade é um elemento importante do componente da educação atual, como também o grau de exigência dos discentes no sentido de prepará-los para a vida militar e/ou civil.

No plano geral de ensino do Colégio Militar de Curitiba (2000, p. 4), a Instituição enfatiza que:

O professor é o principal incentivador da busca do conhecimento por seus alunos, mas para tanto, ele precisa também estar incentivado e ter ferramentas adequadas para fazer essa busca e preparar-se para utilizá-las como um recurso a mais no seu processo de ensino-aprendizagem.

Entre as características do Colégio Militar de Curitiba (2000, p. 4), são destacadas, em seu plano geral de ensino:

A difusão universal e instantânea de dados, informações, descobertas e conhecimentos com precisão e riqueza de detalhes decorrentes de progresso científico e tecnológico nunca antes experimentado pela humanidade. Nela as instituições educacionais são desafiadas a proporcionar ao aluno conteúdos selecionados, densos, significativos e relevantes, abordados no conteúdo de sua época, apoiados em moderna tecnologia educacional e destituídos do supérfluo e do irrelevante.

Partindo-se desta fundamentação, observa-se que a Instituição exige de seu quadro de docentes, uma enorme gama de informações e dinâmicas no processo de transmissão de informações aos alunos. Para tanto, isso requer uma capacitação continuada, observando-se os recursos tecnológicos utilizados pela sociedade em processo de globalização.

O papel do professor, “neste contexto, é considerado facilitador da aprendizagem e será melhor capacitado e valorizado, tanto pela Instituição, quanto por seu esforço pessoal”. Devendo, portanto, dominar novas tecnologias de ensino;

explorar, ao máximo, as amplas possibilidades oferecidas pelos recursos de informática disponíveis no Colégio; dinamizar as aulas, mesmo as que exijam maior esforço de abstração, e ainda, demonstrar ao aluno a importância de cada assunto abordado, tendo em vista o prosseguimento dos estudos e o futuro exercício profissional. O professor é o principal incentivador da busca do conhecimento por seus alunos. É indispensável que esteja plenamente comprometido com a proposta pedagógica e cúmplice do processo de aprendizagem (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2001).

Segundo o Colégio Militar de Curitiba (2000, p. 4) a educação integral e a era do conhecimento impõem:

- Permitir ao aluno desenvolver atitudes e incorporar valores familiares, sociais e patrióticos que lhe assegurem um futuro de cidadão cômico de seus deveres, direitos e responsabilidades, qualquer que seja o campo profissional de sua preferência;
- facilitar ao aluno a pesquisa incessante de informações relevantes;
- desenvolver no aluno a visão crítica dos fenômenos políticos, econômicos, históricos, sociais e científico-tecnológico, ensinando-os, pois, a aprender para vida e não mais simplesmente, fazer provas;
- preparar o aluno para refletir e compreender os fenômenos e não para meramente memorizá-los;
- capacitar o aluno à absorção de pré-requisitos fundamentais ao prosseguimento dos estudos acadêmicos e não de conhecimentos supérfluos que se encerram em si mesmos e
- estimular o aluno ao desenvolvimento físico e à prática habitual do esporte.

O Colégio Militar de Curitiba (2001), avalia seu ensino como sendo de qualidade reconhecida e os seus professores como possuidores de um alto nível de capacitação profissional, fato facilmente constatado pelo desempenho de seus alunos nos vestibulares prestados às Instituições de Ensino Superior e na Academia Militar de Agulhas Negras.

É conveniente que essa eficiência prossiga ao longo do tempo com a mesma estrutura e procedimentos atualmente adotados.

3.2.1 Computadores e sua utilização

O Colégio Militar de Curitiba mantém em sua estrutura física duas salas montadas especificamente para os laboratórios de informática, em cada uma das

quais foram instalados 16 microcomputadores Pentium 166, com um ponto de Internet.

Como as máquinas foram instaladas sem a obrigatoriedade do professor utilizá-las para o processo de ensino-aprendizagem os softwares disponibilizados são: Excel, Access e Word.

O Colégio Militar conta com dois laboratórios de informática à disposição dos professores, tanto para a execução de suas tarefas administrativas como para utilizarem em suas aulas.

Para o Colégio Militar de Curitiba (2001, p. 13), o computador é utilizado pelos docentes no processo de avaliação de alunos para:

- Facilitar a organização e manutenção de bancos de questões;
- possibilitar a montagem automática ou manual de testes;
- permitir a escolha intencional ou aleatória de questões;
- controlar o tempo que o aluno gasta na realização de cada questão e do teste inteiro;
- imprimir diretamente as provas e os gabaritos;
- permitir a classificação de questões pelo nível de dificuldade e a reclassificação das mesmas pela estatística dos resultados;
- corrigir automaticamente as respostas e registrar os resultados individualmente;
- tabular os resultados da aplicação coletiva de testes;
- calcular a média, quartís, percentagens, desvio padrão e outras medidas estatísticas de resultados;
- atribuir conceitos e/ou notas com base na estatística de resultados ou nos critérios definidos pelo docente;
- emitir relatórios impressos do uso de questões, dos resultados da aplicação de testes e o boletim de notas dos alunos;
- guardar sigilosamente , informações sobre o desempenho dos estudantes;
- ser neutro, imparcial e discreto ao avaliar os alunos;
- avaliar a qualidade dos instrumentos de medida e permitir a melhoria progressiva das questões e provas;
- elaborar um banco de questões, conforme são geradas as provas anteriores.

Uma vez montada a prova no computador, ela sairá na impressora, inclusive com o gabarito de respostas. Também é possível oferecer aos alunos a oportunidade de fazerem a prova diretamente no terminal, lendo as perguntas na tela do monitor e usando o teclado para entrar com suas respostas. Neste caso, a correção é feita automaticamente pela máquina e os resultados serão apresentados automaticamente aos alunos. Tudo ficará registrado na memória do computador ou em disquete, para posterior tratamento estatístico e emissão de relatórios.

A rapidez com que ocorre a correção das provas ou dos testes, permite ao professor prover o aluno da informação necessária sobre o assunto e facilitar o processo de aprendizagem do educando (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2001).

3.3 Coleta de dados

O instrumento de pesquisa adotado para a coleta dos dados para verificar a necessidade ou não da capacitação dos docentes do Colégio Militar de Curitiba, teve por base a aplicação de um questionário com 13 questões fechadas. As questões referiram-se aos conhecimentos básicos sobre os equipamentos e outras que pudessem validar ou servir de suporte para a elaboração de um curso destinado à capacitação de professores quanto à utilização de recursos tecnológicos voltados à educação (Apêndice A).

Conforme planilha fornecida pelo setor de Recursos Humanos do Colégio Militar de Curitiba (2002, p. 2-3), a seleção do pessoal envolvido e da amostra foi feita com base no quadro de professores da Instituição, que é composto por 87 membros, dos quais 85 responderam ao instrumento de pesquisa.

No que se refere à permanência dos docentes no Colégio Militar de Curitiba, 82 cumprem uma carga semanal de 40 horas, sendo que os outros 5 cumprem 20 horas semanais. Ressalta-se que nesta Instituição não existem substituições de professores, portanto, a dispensa integral não acontece, somente sendo liberados em horário que não coincida com o das aulas (COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA, 2002).

3.4 Apresentação e análise dos resultados

Os dados resultantes da pesquisa foram dispostos em gráficos tipo pizza e tipo barras.

Através da análise das questões referentes ao sexo e à idade, observa-se que a maioria dos pesquisados é formada por homens. Do total, 22% encontram-se entre 21 e 30 anos, 5% entre 31 e 40 anos, 5% entre 41 e 50 anos, 22% entre 51 e 60 anos, 22% entre 61 e 70 anos, 22% entre 71 e 80 anos e, predominando, 46% na faixa etária entre 31 e 40 anos.

Figura 1: Quanto ao Sexo

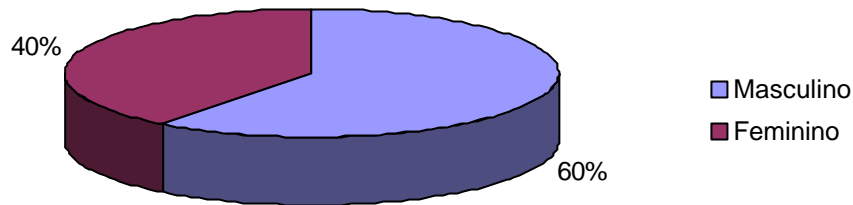
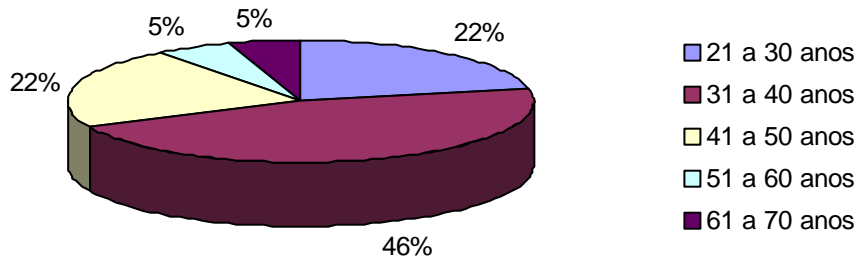


Figura 2: Faixa etária dos Docentes



Em educação é indispensável que o apoio, tanto material, didático, pessoal, seja garantido e estruturado, proporcionando novos rumos para uma educação melhor qualificada. Pelo fato de oportunizar a construção de conhecimento e aprendizagem contínua, o trabalho é enriquecido pelo acesso à informatização. Sendo assim, perguntou-se aos docentes do Colégio Militar de Curitiba sobre sua noção em computação, assim como sua participação em cursos de informática.

Verificando a figura 3, sobre um universo de 78 questionados, 12 responderam que têm uma boa noção, 20 regular, 2 ótima noção e 44 pessoas correspondendo a 56% dos docentes, possuem pouca noção em computação. Na figura 4, pode-se verificar que apenas 15% dos questionados efetivamente participaram de cursos de informática e a grande maioria, 85%, em nenhum momento esteve em um processo de capacitação na área.

Figura 3: Noção sobre computação

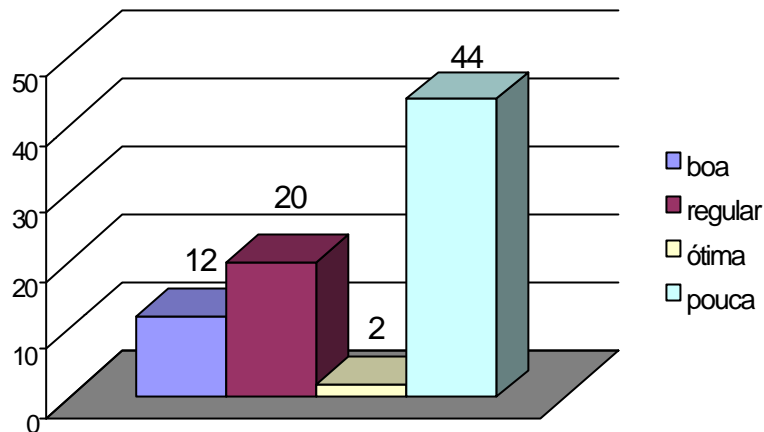
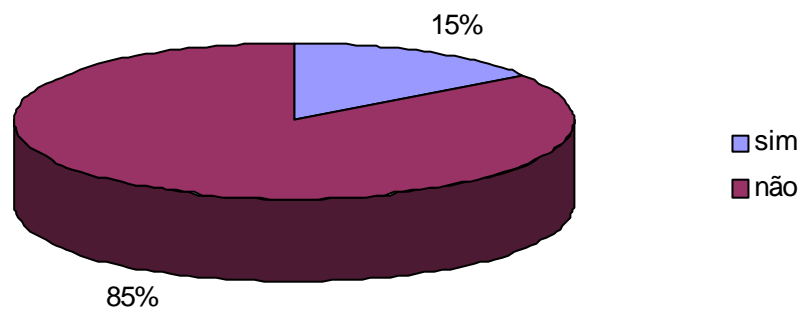


Figura 4: Participação em cursos de informática

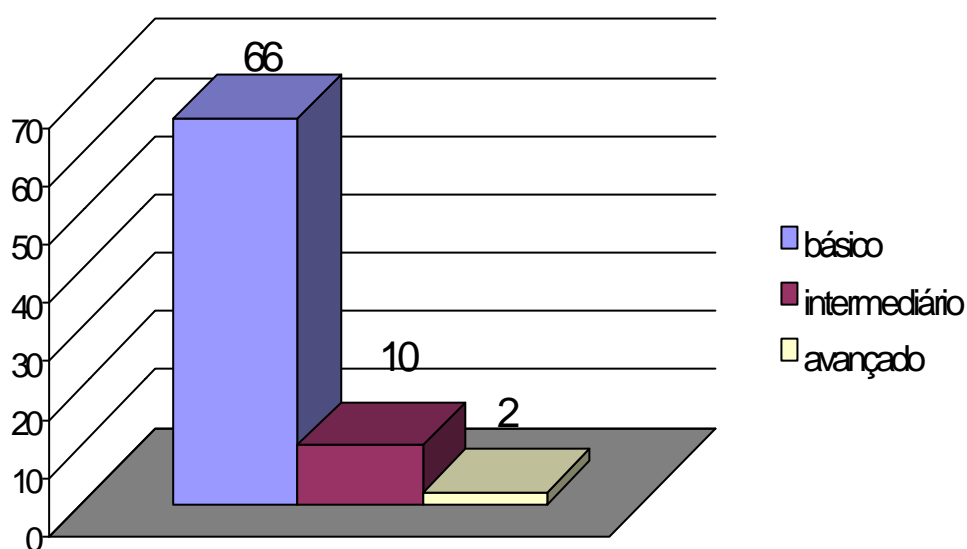


Ao comparar as figuras 3 e 4 nota-se a confirmação de informações onde, de um lado, os professores não obtinham noção e de outro não passaram, em nenhum momento de sua docência por algum curso para a utilização de computadores. Analisando esses resultados, torna-se indispensável que o apoio aos docentes envolvidos no processo, no que tange à capacitação, seja garantido e qualificado, de modo a oportunizar a construção de conhecimento, ao mesmo tempo em que desperta possibilidades com o acesso a novas tendências tecnológicas.

Desta forma, perguntou-se aos docentes sobre a pertinência quanto à capacitação através de cursos para orientação sobre a utilização do computador. Todos os 78 questionados responderam que esta prática é de fundamental importância, uma vez que proporciona a obtenção de informações frente à realidade em que vivem.

Na figura 5, pode-se conhecer o interesse quanto ao nível que os cursos de capacitação devem atingir. Tal figura indica que as respostas sobre nível básico atinge 66 dos 78 analisados, ou seja, 84% deles acreditam que os cursos de nível básico vêm ao encontro de suas necessidades. Apenas 10 indivíduos pensam que os cursos devem ter nível intermediário e apenas 2, nível avançado.

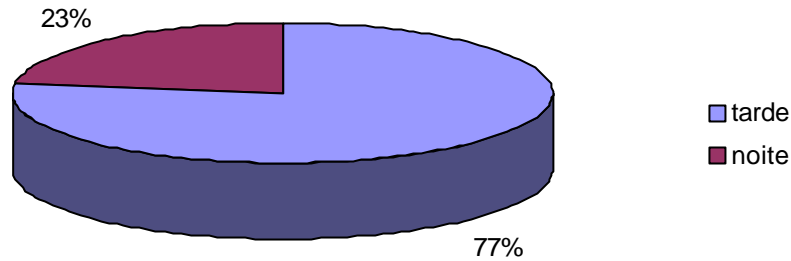
Figura 5: Em que nível deveriam ser os cursos para capacitação em informática



Tal resultado vem confirmar os dados informados na figura 3, os quais mostram que 44 indivíduos não possuem noção em computação, necessitando dessa forma, de cursos que lhes dêem uma base primária sobre computação, para que posteriormente possam atingir níveis mais elevados.

Ao questionar os docentes sobre a disponibilidade com relação ao melhor período para os cursos, observou-se que 77% dos indivíduos preferem que os cursos de capacitação em computação sejam ofertados à tarde, uma vez que, conforme informações apresentadas no sub-capítulo 3.3, Coleta de Dados, a maioria dos professores cumpre carga horária semanal de 40 horas, sendo que em apenas 20 horas e pela manhã está em sala de aula, ficando assim, à disposição para cursos no período da tarde.

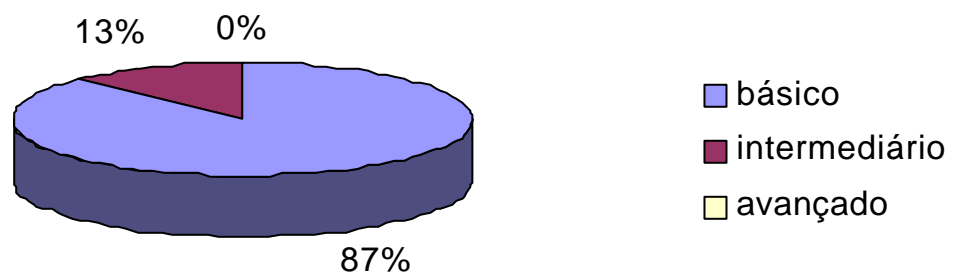
Figura 6: Período em que os cursos seriam melhor aproveitados pelos professores



As figuras abaixo refletem a realidade quanto ao conhecimento sobre os aplicativos da Microsoft. Segundo as respostas dos docentes, nenhum deles possui informações sobre a utilização dos aplicativos Explorer, Excel e Access e assim não foram apresentados gráficos para estas questões.

Figura 7: Nível de conhecimento sobre os aplicativos (Sistema Operacional e Editor de Texto)

Microsoft Windows/Microsoft Word

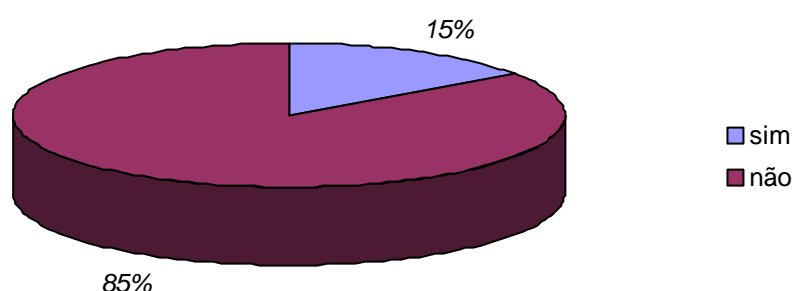


Analisando o conhecimento do Microsoft Windows e Microsoft Word, verifica-se que apenas 13% possuem conhecimento intermediário nesses aplicativos, finalizando com 87% dos docentes que possuem conhecimentos básicos sobre o seu uso. Tais informações mostram o desconhecimento dos professores quanto às facilidades oferecidas pela computação, ressaltando mais uma vez a necessidade,

mesmo que de forma básica, da capacitação em cursos que abram a seus participantes as inúmeras possibilidades que a informática possui.

Verificando a utilização do computador na prática pedagógica, percebe-se que 15% dos docentes utilizam o computador na prática pedagógica, contra 85% que não fazem uso de suas facilidades.

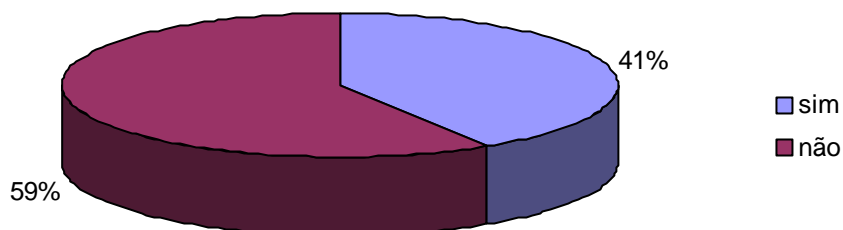
Figura 8: Utilização do computador na prática pedagógica



Ao avaliar a introdução de computadores na educação, surgem perguntas sobre qual seria a real utilidade de tais recursos em atividades pedagógicas. As aplicações deste tipo de instrumento no campo educativo são várias: o auxílio às atividades docentes, o resgate de dados considerados importantes, entre outras. A facilidade que o uso da computação na prática educativa proporciona, vem ao encontro de antigas restrições de quem talvez não acreditava na potencialidade e nas vantagens da informatização. O que mais engrandece é a autonomia adquirida a cada passo deste processo, estabelecendo uma confiança entre a informática e a sua prática.

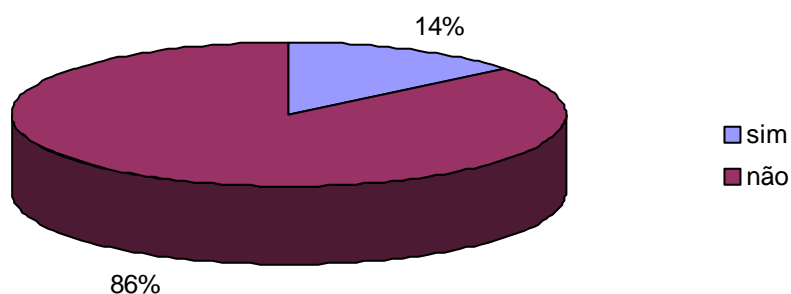
Observando a figura 9, conclui-se que, apesar de a maioria dos docentes não possuir computador em casa, 41% dos questionados têm acesso em seus lares. Em relação à disponibilidade de computador, pode-se inferir que, mesmo que não se utilizem dos recursos na prática pedagógica, ou tenham pouco ou nenhum conhecimento, os docentes possuem acesso livre às novas tecnologias, faltando-lhes apenas a iniciativa e/ou motivação para poderem usufruir das facilidades que a informática proporciona.

Figura 9 : Disponibilidade de computador na residência dos docentes



Na figura que se segue, pode-se conhecer a porcentagem de professores que sabem utilizar a Internet. Nas observações anteriores, verificou-se que há dificuldade ou restrição dos docentes quanto ao uso do computador em seu dia-a-dia, situação tal que ratifica mais esta questão.

Figura 10 : Conhecimento sobre a utilização da internet para fins de pesquisas



Verificando-se que 86% dos pesquisados não sabem utilizar a Internet para pesquisas, observa-se que as limitações quanto ao uso da informática representam um fator bem relevante na análise da realidade dos docentes do Colégio Militar de Curitiba. A restrição às novas possibilidades de acesso à informação mostra a necessidade de interação entre corpo docente e novas tecnologias, aliando o uso da Internet à prática pedagógica, entre outras atividades, enriquecendo de forma gradativa tanto o interesse, quanto o conhecimento.

Atualmente, o que se percebe é que os discentes estão muito mais interados com as novas tecnologias do que os docentes. Isto ocorre pelo fato de agora, exigir-se muito mais dos alunos do que anos atrás. Esta realidade acaba direcionando os alunos a discussões quanto ao conhecimento de seus professores. Dessa forma, buscou-se saber dos docentes se efetivamente os discentes os questionam sobre a utilização da Internet para a elaboração de trabalhos ou pesquisas. Todos os professores informaram que já foram questionados pelos alunos sobre o uso da Internet para o aprendizado e todos a defenderam, como sendo um bom referencial para auxiliar o aprendizado dos alunos.

4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Neste capítulo são apresentadas propostas referentes à utilização dos recursos da informática numa perspectiva educativa, visando atender ao modelo de ambiente em que será implantada.

4.1 Abordagem geral

Esta proposta tem por objetivo a utilização de um ambiente informatizado com dezesseis microcomputadores, quatro impressoras e com os *softwares* e *hardwares* para conectar-se à Internet.

Para facilitar o processo de capacitação, optou-se pela divisão dos conteúdos em três etapas:

- 1º) introdução teórica, enfatizando-se a importância da capacitação, as facilidades do computador, a melhoria na qualidade do ensino; bem como as questões metodológicas que deverão fundamentar o funcionamento do ambiente;
- 2º) abordagem dos aplicativos e da rede Internet com exemplos gerais;
- 3º) a capacitação prática, como avaliação para detectar possíveis falhas e, posteriormente, sua utilização definitiva.

4.2 Facilidades do computador

O computador tem sido explorado principalmente como ferramenta auxiliadora na parte administrativa do trabalho do professor. Isto tem ocorrido porque ele é subutilizado devido à falta de conhecimento por parte de quem o usa, gerando inclusive alguns mitos. Alguns não se fazem valer dele porque não desenvolveram habilidades e atitudes necessárias para ser um usuário desse meio.

A sua interatividade nas aulas, como recurso facilitador deve ser enfatizada. Portanto, são necessárias orientações básicas, no sentido de desmitificar a máquina como elemento que substitui o professor.

A hipermídia tem sido apontada, segundo vários autores, como uma tecnologia com grande potencial para uso na educação, capaz de apoiar o desenvolvimento de habilidades mentais e a aquisição de conhecimentos específicos.

Em ambientes de construção de conhecimento, a hipermídia vem sendo usada como uma ferramenta cognitiva, principalmente devido à sua arquitetura aberta, com maior capacidade de apoiar e engajar alunos e professores em tarefas significativas.

A implantação das máquinas e a capacitação para utilizar esses recursos são úteis para processar informação, mas segundo Cleveland (*apud* STAHL, 1997, p. 298):

As pessoas têm que fazer todo o resto - definir necessidades e propósitos humanos, selecionar e analisar os dados relevantes, estabelecer as aquisições a serem feitas, estimular as inferências, percepções e a imaginação, criar as organizações, tomar decisões, emitir ou implementar instruções, e, acima de tudo, lidar com outras pessoas.

Por isso, a formação continuada de professores é fundamental para a melhoria da qualidade do ensino e é preciso que o professor e a escola compreendam as transformações que estão ocorrendo no mundo e acompanhem esse processo.

Assim, precisa desmitificar a imagem da máquina e trabalhar a resistência do professor em aceitá-la como ferramenta para utilizá-la com normalidade, aumentando a eficiência da aprendizagem e motivando os alunos em relação às novas formas.

4.3 Características

A realidade do Colégio Militar de Curitiba é igual a qualquer outro estabelecimento pertencente à Rede de Escolas mantidas pelo governo. Os recursos são poucos e as necessidades as mais variadas, portanto, cabe sugerir dois tipos de ações pedagógicas:

1ª) capacitar 78 professores da Instituição em informática, por esses apresentarem dificuldades em manusear o computador.;

2ª) após o cumprimento da primeira etapa e de sua validação, elaborar um outro projeto, com o objetivo de capacitar os professores em programas específicos para cada área do conhecimento, sendo enfatizadas as questões referentes à interdisciplinaridade.

A primeira condição para efetivação de uma metodologia interdisciplinar, envolvendo a capacitação, é enfatizar o surgimento de um novo tipo de professor: o interdisciplinar, com formação e consciência voltados para uma pedagogia como suporte à comunicação. A interdisciplinaridade deve articular um ensino produtivo para que sejam efetivadas estratégias de operacionalização do uso do conhecimento como instrumento de compreensão da realidade e de qualificação de vida.

Para se efetivar o projeto de funcionamento dos ambientes informatizados com as características interdisciplinares, pode-se optar por caminhos como: troca de experiências com trabalhos já realizados, mediante parcerias e encontro com especialistas ou colegas, pela experimentação ou pela integração espacial.

4.4 Proposta metodológica do curso

O curso deverá ser ministrado no laboratório de informática do Colégio Militar de Curitiba, pelo próprio professor dessa área. As aulas terão uma carga horária de 60 horas/aula, com dezesseis computadores disponibilizados aos docentes.

Para facilitar a compreensão dos setenta e sete professores que apresentam dificuldades com relação aos conhecimentos básicos sobre o manuseio do computador, optar-se-á pela divisão do grupo em três turmas. Cada turma terá um número máximo de trinta e dois participantes.

Definida a temática, o professor iniciará com aulas teóricas e práticas, primeiramente com questões básicas de informática, como por exemplo, os programas e os recursos que a ferramenta pode oferecer ao docente.

Os docentes desenvolverão o conteúdo conforme seu ritmo de aprendizado, procurando técnicas que os motivem, evitando uma relação de desinteresse.

Os aplicativos a serem trabalhados serão aqueles que podem estar inseridos em atividades educacionais. Entre eles:

a) Editores de texto: a justificativa para utilização dessas ferramentas é a possibilidade de ser desenvolvido, por parte dos docentes, o interesse pela produção de textos, uma vez que, ao utilizar-se desse recurso, a escrita torna-se menos laboriosa e o aluno pode selecionar com mais cuidado as palavras, trabalhar a estrutura das frases e corrigir os erros mais comuns que aparecem na escrita.

b) Planilhas eletrônicas: contribuem para o ensino da Matemática e de outras disciplinas e assuntos como: Ciências, Física, Química, Geografia, elaboração de planejamentos, orçamentos, custos e a obtenção de dados estatísticos.

Existem planilhas que oferecem possibilidades quanto aos recursos gráficos. Em instantes, o professor poderá ilustrar para seus alunos a influência de cada um dos coeficientes de uma função sobre a sua curva, traçada num sistema de eixos cartesianos.

O professor de Língua Portuguesa desenvolverá atividades significativas em conjunto com o professor de Matemática, porque o editor de texto e a planilha eletrônica podem ser produzidos aliando-se um ao outro, já que trazem características interdisciplinares.

c) Programa gráfico: pode ser utilizado para ilustrar produções e revistas em quadrinhos, o que exigirá sempre a inter-relação entre as disciplinas e professores. Como por exemplo: professor de História com Língua Portuguesa.

d) Programa de apresentação: esse recurso é utilizado para geração de seqüência de slides para projetos, experimentos e pesquisas, com objetivo de apresentá-los em sala de aula.

e) Internet: rede de computadores interligados mundialmente, mediante centros de tecnologia.

O uso do computador e da rede Internet na educação é aplicado para a divulgação, pesquisas, apoio ao ensino e comunicação.

A divulgação pode ser institucional, onde a escola pode mostrar o que faz, ou particular, onde grupos, professores ou alunos criam suas *homes pages* pessoais, com o que produzem de mais significativo.

A pesquisa pode ser feita individualmente e/ou em grupo, durante a aula ou fora dela, podendo ser uma atividade obrigatória ou livre, sendo essa uma comunicação entre as pessoas da escola e do mundo.

As redes atraem os estudantes, porque gostam de navegar e comunicar-se com outras pessoas. Mas também podem perder-se entre tantas conexões, tendo dificuldade em escolher o que é significativo, em fazer relações, em questionar afirmações problemáticas, exigindo uma atenção do professor que deixará de ser um mero transmissor de informações para se tornar um mediador, acompanhando cada aluno, incentivando-o a resolver suas dúvidas e a divulgar suas descobertas (CASTELLS, 1999).

4.4.1 Material didático

Para o entendimento e desenvolvimento das atividades serão ofertadas aos alunos do curso apostilas com conteúdos teóricos e ilustrações, além de transparências.

4.4.2 Desenvolvimento do curso

Como suporte para o desenvolvimento do curso, adotou-se o modelo proposto por Lucena e Fulks(apud Bueno,2001, p.68), buscando definir as atividades que serviriam de base para aquele fim, sendo assim determinado:

- 1) definição dos programas a serem utilizados;
- 2) definição da metodologia a ser empregada;
- 3) desenvolvimento do material didático;
- 4) divulgação do curso aos docentes;
- 5) execução do curso.

Definidos os programas a serem utilizados, adotando o Windows como *software* e inicialmente o Word, Power Point e o Excel como aplicativos, o material didático a ser produzido procurará atender as necessidades dos docentes.

As apostilas a serem desenvolvidas levarão em consideração o nível de conhecimento dos participantes com relação aos aplicativos escolhidos. Segundo dados informados na apresentação e análise dos resultados desta dissertação, apenas 13% dos docentes têm conhecimento intermediário sobre tais programas. Dessa forma, procurar-se-á oferecer informações básicas com relação aos objetivos,

definições e aplicações práticas. Além da apostila a ser desenvolvida para ministrar o curso, o tutor buscou motivar as aulas, desenvolvendo exercícios e atividades em grupo.

Terminada a primeira etapa, durante a qual os docentes obterão informações essenciais para a operação do Windows, Word, Power Point e Excel, iniciar-se-á o aprendizado para a utilização da Internet .Espera-se que o manuseio da máquina por si mesmo alcançará o grau de motivação dos docentes pela interatividade, riqueza de informações e ilustrações .

Todas as atividades desenvolvidas nos tópicos desta seção, buscarão instigar aos docentes quanto à necessidade real e atual do uso de recursos tecnológicos e, principalmente, constituir um paralelo entre esses e suas atividades curriculares.

4.4.3 Ementário do curso

O curso foi planejado em dois módulos, conforme o seguinte programa:

Primeiro módulo - 40 horas/aula:

1. Windows

- 1.1 definições
- 1.2 aplicações
- 1.3 características

2. Word

- 2.1 definição
- 2.2 criação de documentos
- 2.3 formatação de documentos

3. Power Point

- 3.1 definição
- 3.2 criação de slides
- 3.3 preparação de apresentação
- 3.4 navegação pela apresentação
- 3.5 exibição e apresentação de slides

4. Excel

- 4.1 definição
- 4.2 montagem e criação de planilhas
- 4.3 formatação de planilhas
- 4.4 elaboração de fórmulas
- 4.5 representação gráfica de dados

Segundo módulo - 20 horas/aula:

1. Internet

- 1.1 definições
- 1.2 aplicações
- 1.3 navegando pela rede
- 1.4 conexão e serviços disponíveis
- 1.5 busca de informações na Web
- 1.6 correio eletrônico

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

5.1 Conclusões

Ao desenvolver o presente trabalho de pesquisa com o objetivo geral de analisar a utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem do Colégio Militar de Curitiba verificou-se que 78% dos docentes encontram-se com idade acima de 30 anos e que pertencem a uma geração que teve um contato ínfimo com a informática, durante seu período de formação acadêmica. Por este motivo suas práticas de ensino encontram-se ancoradas em suas experiências, as quais não incluem o computador como ferramenta de trabalho.

A conclusão acima descrita, complementada com o fato que 56% dos docentes relataram que possuem pouca noção sobre computação e que 85% jamais haviam participado de um curso de informática, até aquele momento, permite a interpretação de que existe a necessidade de se adotar um curso de informática com as modalidades básica, intermediária e avançada, como um recurso didático institucional para os professores, porque é uma forma de aperfeiçoar qualitativa e quantitativamente os processos educacionais e de desenvolvimento da instituição a um baixo custo.

Quanto aos recursos tecnológicos disponibilizados pela instituição observou-se que 32 microcomputadores Pentium 166 distribuídos igualmente em dois laboratórios precisam ser utilizados para formação de docente e atividades pedagógicas com urgência, antes que esses recursos se tornem obsoletos.

Já, a proposta de oferecer um curso de informática para os professores apresenta uma metodologia própria. Uma divisão do grupo em três turmas, em que cada turma terá um número máximo de trinta e dois participantes. As aulas serão teóricas e práticas e os conteúdos serão desenvolvidos conforme o ritmo de aprendizado dos participantes.

Enfim, esta pesquisa tratou das questões que envolvem o Colégio Militar de Curitiba, destacando-se as necessidades de uma educação continuada para seus docentes e visando à adequação da teoria do plano de ensino da instituição à prática pedagógica.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Após a conclusão da presente pesquisa, recomenda-se:

- analisar as atividades desenvolvidas pelos professores do Colégio Militar de Curitiba após sua participação no curso proposto.
- Utilizar a metodologia proposta em outras instituições de ensino ligadas ao Colégio Militar.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução. Brasília : MEC/SEF, 1998.
- BRUNER, Jerome S. **O processo da educação**. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1973.
- BUENO, José Lucas Pedreira. **Tecnologias da educação à distância aplicadas a educação presencial**. Florianópolis: UFSC, 2001. 75p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BUSATO, Luiz R. O binômio comunicação e educação: coexistência e competição. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.106, p.51-80, mar.1999.
- CARRAHER, D. W. O papel do computador na aprendizagem. **Acesso**, Recife, p.21-30, 1992.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo : Paz e Terra, 1999.
- CHADWICK, C. B. **Tecnologia educacional para el docente**. 4.ed. Barcelona : Paidós, 1997.
- CHOMSKY, Noam. A propósito das estruturas cognitivas e seu desenvolvimento: uma resposta a Piaget. In: PIATTELLI-PLAMARINI, Massimo, org. **Teorias da linguagem e teorias da aprendizagem**. São Paulo : Cultrix, 1979.
- COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA. **Planilha de recursos humanos - 2001**. Curitiba : CMC, 2001.
- COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA. **Plano geral de ensino 2000**. Curitiba : CMC, 2000.
- COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA. **Plano geral de ensino 2001**. Curitiba : CMC, 2001.
- CRUZ, Dores E. L. Vantagens e limites dos modelos institucionais de formação contínua. Lisboa : Universidade de Aveiro, 1991.
- DEMO, Pedro. **Os desafios modernos da educação**. Petrópolis : Vozes, 1995.
- DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis : Vozes, 1998.
- FREIRE, Paulo. **Conscientização**. 3.ed. São Paulo : Autores Associados, 1976.

FUENZALIDA, Eugenio R. Orientações para o planejamento de programas de formação continuada. In: MENEZES, Luís Carlos. **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas : Autores Associados, 1996. p.59-70.

LEI N. 9394/96 : estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília : MEC, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. Saber, saber ser, saber fazer!. O conteúdo de fazer pedagógico. **Revista da ANDE**, São Paulo, v.1, n.4, p.40-56, 1982.

LÚRIA, Alexander R. **Desenvolvimento cognitivo**. São Paulo : EDUSP, 1970.

MAYERHOFER, Mario Andre; BRÍGIDO, Raimundo Vóssio. Teorias pedagógicas e suas aplicações ao ensino por computador. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 199-226, set./dez. 1992.

MATTOS, Maria Isabel Leme de. Aprendizagem e tecnologia educacional. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v.22, n.125, p.8-11, jul./ago.1995.

MERQUIOR, José Guilherme. **A estética de Levi-Strauss**. Brasília: UNB, 1975.

MONTOYA, Adrian O. D. Sobre as raízes do pensamento e da linguagem: Vygotsky e Piaget. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 92, p. 26-37, fev. 1995.

MORIN, Edgar. **O método: o conhecimento do conhecimento**. São Paulo : Europa-América, 1986.

NASCIMENTO, Maria das Graças. A formação continuada dos professores: modelos , dimensões e problemática. In: CANDAU, Vera Maria, org. **Magistério: construção cotidiana**. 2.ed. Petrópolis : Vozes, 1998. P. 69-90.

PEREIRA, Ruth da Cunha. Educação em serviço para o professor: conceitos e propósitos. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v.22, n.110/111, p.37-41, jan./abr.1993.

PAVLOV, Ivan. **Teoria dos reflexos condicionados**. São Paulo : Summu, 1978.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. 3.ed. Rio de Janeiro : Zahar, 1979.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4.ed. Rio de Janeiro : Zahar, 1982.

PIRES, Maria Adelaide G. dos S da. Formação contínua de professores: dimensão institucional e administrativa. Lisboa : Universidade de Aveiro, 1991.

SARMENTO JÚNIOR, Carlos Alberto; PASSOS, Emanuel. Especificação para um sistema de autoria inteligente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA INFORMÁTICA NA

EDUCAÇÃO, 1., Rio de Janeiro, 1990. **Anais**. Rio de Janeiro : SBC, 1990. p.199-310.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-critica**: primeiras aproximações. 5. ed. Campinas : Autores Associados, 1995.

SILVA, Jefferson Ildelfonso da. A educação do educador. **Cadernos do CEDES**, São Paulo, n.2, p.39-46, 1980.

SILVA, Édna Lucia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001 118p.

SKINNER, B. F. **Tecnologia de ensino**. 6. ed. São Paulo: Herder, 1992.

STAHL, Marimar M. Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, Vera Maria, org. **Magistério** : construção da cidadania. 2.ed. Petrópolis : Vozes, 1997. P.292-317.

TOFLER, Alvin. **A terceira onda**. São Paulo : Moderna, 1995.

TRICÁRIO, Hugo. Algumas reflexões sobre o conteúdo e a temática na formação continuada e permanente de professores de ciências. In: MENEZES, Luís Carlos. **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas : Autores Associados, 1996. p.83-90

VALENTE, J. Armando. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**, Brasília, v.12, n.57, p.3-16, jan./mar.1993.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo : M Fontes, 1989.

TRIVINOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1992.

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES DO
COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA - CMC

1. Quanto ao Sexo:

- feminino
- masculino

2. Idade: Faixa Etária dos Docentes

- 21 - 30 anos
- 31 - 40 anos
- 41 - 50 anos
- 51 - 60 anos
- 61 - 70 anos

3. Qual é a sua noção sobre computação?

- boa
- regular
- ótima
- pouca

4. Você já participou de algum curso de informática?

- sim
- não

5. Você acha pertinente a capacitação mediante cursos para orientação sobre a utilização do computador?

- sim
- não

6. Em caso afirmativo, esses cursos deveriam ser de nível:

- básico
- intermediário
- avançado

7. Adequando à sua disponibilidade, em que período esses cursos poderiam ser realizados?

- tarde
- noite

8. Em que nível estaria o seu conhecimento sobre os aplicativos abaixo?

- Microsoft Windows:
 - básico
 - intermediário
 - avançado
- Microsoft Explorer:
 - básico
 - intermediário
 - avançado
- Microsoft Word:
 - básico
 - intermediário
 - avançado
- Microsoft Excel:
 - básico
 - intermediário
 - avançado
- Microsoft Access:
 - básico
 - intermediário
 - avançado

9. Você utiliza o computador em sua prática pedagógica?

- sim
- não

10. Você tem computador em casa?

- sim
- não

11. Você sabe como utilizar a Internet?

- sim
- não

12. Você já foi questionado por algum aluno sobre a utilização da Internet para a elaboração de algum trabalho ou pesquisa?

- sim
- não

13. Com relação a questão anterior, você acha que a Internet auxilia no aprendizado do aluno?

- sim
- não