

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UM AMBIENTE ERGONÔMICO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM INFORMATIZADO**

Henrique Nou Schneider

Prof. Doutor Francisco Antônio Pereira Fialho - Orientador

**Tese apresentada como requisito parcial à obtenção
do grau de Doutor em Engenharia de Produção**

Florianópolis, 2002

UM AMBIENTE ERGONÔMICO DE ENSINO-APRENDIZAGEM INFORMATIZADO

Henrique Nou Schneider

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de **Doutor em Engenharia de Produção** e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Dr.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.
Orientador

Profa. Araci Hack Catapan, Dra.
Moderador

Profa. Ana Elizabeth Moyseichick, Dra.
Examinador Externo

Profa. Arceloni Volpato, Dra.
Examinador Externo

Profa. Mirian Loureiro Fialho, Dra.
Membro

**Para Tereza, amada esposa companheira;
Para Erwin Henrique e Catarina, amados filhos.**

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, que me educaram e sempre me apoiaram na concretização dos meus sonhos.

Ao Prof. Fialho, mais que um orientador, um exemplo de conduta construtivista, pela paciência e confiança em mim.

A Araci Catapan, Fernando Guerra, Adja Andrade e a todos os colegas dessa jornada que participaram ativamente do meu aprendizado.

Aos professores da Pós-Graduação em Engenharia de Produção/UFSC, pelos ensinamentos e incentivos recebidos.

A Neiva e a todos da secretaria da Pós-Graduação/UFSC, pelo atendimento cortês.

Aos colegas da Universidade Federal de Sergipe e da Escola Técnica Federal de Sergipe pela minha liberação, para que eu pudesse realizar este projeto de Doutorado.

SUMÁRIO

Resumo

7

Abstract

8

CAPÍTULO I - Introdução

1.0 -

Justificativa

9

2.0 -

Problemática

9

3.0 -

Motivaçãp

Pessoal

Para

O

Tema

13

4.0 -

Objetivos

Gerais

E

Específicos

15

5.0

-

Descrição

Dos

Capítulos

15

CAPÍTULO II - O Paradigma Da Era Industrial: Uma Análise Crítica

17

CAPÍTULO III - A Era Do Conhecimento Na Educação E No Trabalho

1.0 - **As Eras De Desenvolvimento Da Humanidade**

26

1.1 - **Diferentes Visões De Mundo Sobre As Sociedades**

De

Segunda,

Terceira

E

Quarta

Ondas

29

1.2 -

Dimensões

Do

Papel

Corporativo

30

1.3 -

Aspectos

Da

Riqueza

Corporativa

30

1.4 -

Características

Da

Estrutura

Corporativa

31

1.5 -

Comparação

De

Modelos

De

Estruturas

Corporativas

31

| | | | | | | |
|--------|-----------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------|----|
| 1.6 - | Características | Da | Comunidade | Corporativa | 32 | |
| 1.7 - | Comparação | Entre | A | Política | E A Biopolítica | 33 |
| 1.8 - | Características | Da | Liderança | Corporativa | 34 | |
| 1.9 - | Perfil | Do | Líder | Biopolítico | Da Quarta Onda | 34 |
| 1.10 - | Características | Da | Tecnologia | Apropriada | 36 | |
| 1.11 - | As | Atitudes | Dos | Negócios | Com Relação À Tecnologia | 36 |
| 2.0 - | Os | Negócios | No | Século | XXI | 37 |
| 3.0 - | Globalização | - | Da | Competição | À Cooperação | 44 |
| 3.1 - | Qualidade | - | A | Marca | Da Nova Era | 46 |
| 3.2 - | Times | - | Competitividade | Com | Individualidade | 52 |
| 4.0 - | O | Trabalho | - | Das | Mãos Ao Cérebro | 56 |

CAPÍTULO IV - Tecnologia Da Informação: Recursos E Disponibilidades

| | | | | | | |
|-------|-------------------------|---------------|------------|-----------------|-------------------|----|
| 1.0 - | Sistema | De | Computação | Eletrônica | 62 | |
| 2.0 - | Planejamento | Do | Hardware, | Software Básico | E Peopleware | 63 |
| 3.0 - | Rede | Local, | Internet | e | Intranet/Extranet | 67 |
| 4.0 - | Multimídia, | Hipertexto | E | Hipermídia | 70 | |
| 5.0 - | Ensino | Inteligente | Assistido | Por | Computador | 74 |
| 6.0 - | Agente | Inteligente | | | 77 | |
| 7.0 - | Suporte Administrativo: | Planejamento, | | | | |
| | Apoio | À | Decisão | E | Avaliação | 79 |

CAPÍTULO V - Uma Proposta De Ambiente Ergonômico De Ensino-Aprendizagem Informatizado

| | | |
|--|-----------------------|--------------------------|
| 1.0 - 83 | Cognição | Ergonômica |
| 2.0 - 97 | Cooperação: A Palavra | Chave |
| 3.0 - Focar Além Do Racional - Em Busca Da Motivação E Da | | Criatividade |
| 99 | | |
| 4.0 - A Escola Como Um Organismo Vivo E Que Aprende: Uma | | Metáfora |
| 105 | | |
| 5.0 - A Tecnologia Da Informação Como Suporte Enriquecedor Do Processo | | Ensino-Aprendizagem |
| 130 | | |
| 5.1 - 139 | A Escola | Informatizada |
| 5.2 - Um Recorte Da Atividade Ensino-Aprendizagem: Uma Modelagem Passível de | | Informatização |
| 140 | | |
| 5.2.1 - 142 | Descrição Dos | Conjuntos-Entidade |
| 5.2.2 Descrição 143 | De Alguns | Conjuntos-Relacionamento |
| CAPÍTULO 144 | VI | - Conclusão |
| CAPÍTULO 146 | VII | - Extensão |
| Referências 148 | | Bibliográficas |
| ANEXOS | | |
| Anexo I - Trabalho Cooperativo E Mudança De Atitudes Profissionais Na Escola Do 1 ^o Ciclo Do Ensino Básico | | |
| 153 | | |
| Anexo II - Carta A Um Jovem Pesquisador - Xerox | | |
| 156 | | |
| Anexo III - O Agente Julia | | |
| 158 | | |
| Anexo IV - Instrumento De Avaliação De Personalidade Myers-Briggs | | |
| 161 | | |

RESUMO

SCHNEIDER, Henrique Nou. Um Ambiente Ergonômico de Ensino-Aprendizagem Informatizado. Florianópolis, 2002. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 162p.

Este trabalho propõe um ambiente de ensino-aprendizagem que leva em consideração, no ato cognitivo, as características biológicas do ser humano, bem como o seu “modus vivendi”; e que oferece, ao mesmo tempo, as facilidades dos recursos informáticos para aumentar a efetividade do processo ensino-aprendizagem. Parte-se do pressuposto que a escola está descontextualizada em relação à sociedade que a engendra e, por isso prepara mal o futuro trabalhador, pois ainda está calcada em antigos e arcaicos paradigmas. Sendo assim, os candidatos ao mercado de trabalho sentem dificuldade em conseguir espaço, pois não são cooperativos e, especialmente, são analfabetos em tecnologia da informação. Neste sentido, crê-se que a escola, como organização, deva estar atenta à demanda do mercado, oferecendo currículos que abranjam as competências exigidas na formação do trabalhador e do cidadão. Assim, é que se propõe um modelo de escola como uma organização de aprendizagem, onde o processo de aprendizagem esteja ancorado no construtivismo. Ou seja, um ambiente onde os alunos, professores e técnico-administrativos possam expandir continuamente suas capacidades de criar o futuro que deseja, onde surja novos e elevados padrões de pensamento, onde a aspiração coletiva seja libertada e onde as pessoas aprendam a aprender em grupo. Em outras palavras, busca-se um ambiente que, além da inteligência convencional, se valorize a inteligência emocional e se adote a cooperação e a co-criação como base de valor, pois tem-se estes princípios como muito importantes no perfil do profissional da Era do conhecimento. Finalmente, com o objetivo de aumentar a efetividade do processo ensino-aprendizagem, é que se propõe a utilização de alguns recursos da

tecnologia da informação, como meio facilitador para o exercício dos princípios supra mencionados.

PALAVRAS-CHAVE

Construtivismo, Cooperação, Criatividade, Emotividade, Ergonomia Cognitiva, Informática Educativa, Motivação, Organização de Aprendizagem, Sociedade do Conhecimento, Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

The objective of this research is to propose an environment for teaching and learning which considers at the cognitive action, the biological attribute of the students and their “modus vivendi”; and that offers, simultaneously, some informatic tools to improve the teaching-learning process’s effectiveness. At first, the research uses the fact that the school is not up-to-date when it is compared with the new values of the society. Therefore, the new employees aren’t well prepared, because the school still uses old models. Consequently the employees don’t get job because they aren’t co-operative and, specially, they know nothing about information technology. However, we believe that the school, like a organization needs to be in attention for the market’s claim, offering knowledges that are necessary to prepare a conscious citizen and a good labourer. So, this work presents a model of school like a learning organization, where the learning process will be supported by Piaget theory. In other words, a new environment where the students, teachers and other school’s employee could improve their capacity to create the future they want, where emerge new thoughts, where the group aspiration could be free and where the people could learn to learn. In other words, we claim for a environment that beyond conventional intelligence, values the emotionalism and adopts the co-operation, because they are very important for the professionals of the knowledge age. Finally, to improve the teaching-learning process’s efficacy, this research suggests to apply some information technology’s features to facilitate to follow the principles above.

KEY-WORDS

Piaget Theory, Co-operation, Emotionalism, Cognitive Ergonomy, e-Learning, Learning Organization, Knowledge Society, Information Technology.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.0 - JUSTIFICATIVA

É comum ouvir que os professores (principalmente os universitários) e os pesquisadores estão afastados da realidade por viverem enclausurados na academia e em centros de pesquisa, preocupando-se, apenas, com as suas pesquisas e suas aulas canônicas, trancafiados, assim, em seus laboratórios e/ou praticando a “monodocência”.

Essa imagem distorcida, em parte, reflete a realidade do distanciamento da escola (em todos os graus) perante as necessidades imperativas do mercado de trabalho.

O fato é que a sociedade mudou e está exigindo a mudança de paradigmas em uma série de atividades, principalmente, a educacional, que ainda se norteia por valores constituintes da era industrial.

Porém, numa época em que a ideação é o elemento principal das atividades de produção de bens e de serviços e se dispõe dos recursos oferecidos pela tecnologia da informação para servirem como ferramenta de suporte à geração, ao armazenamento e ao acesso ao conhecimento; ainda se forma cidadãos e trabalhadores segundo um paradigma centrado na burocracia, na competição e no individualismo, sem levar em consideração a importância da cooperação entre as pessoas, nos diversos níveis de atuação na sociedade. Ademais, não se está aproveitando a potencialidade tecnológica para se suprir as deficiências de oferta de vagas na escola e para disseminar o conhecimento nos meios formais de ensino.

Este trabalho procura, assim, discutir um modelo de ensino-aprendizagem que atenda às novas demandas da sociedade do conhecimento, levando em consideração o *modus vivendi* do aprendiz e que propicie, à escola, se re-inserir como principal fomentador de proposituras e como berço de reflexão da sociedade.

2.0 - PROBLEMÁTICA

A discussão sobre a utilização do computador na sala de aula envolve as mesmas questões de quando se discutiu o uso de outros instrumentos tecnológicos (televisão, vídeo etc) para auxiliar o processo ensino-aprendizagem.

As teorias de aprendizagem têm demonstrado, cada vez mais, a necessidade da experiência prática pois, além de ilustrar as matérias, as aulas

práticas formam o aluno no manejo de instrumentos de laboratórios e dão-lhes um antegosto de pesquisador. Sabe-se que o uso do computador não vai eliminar o desequilíbrio na oferta de oportunidades educacionais, porém, como é um instrumento de comunicação, pode ajudar a melhorar o desempenho e a qualidade da educação oferecida, já que a relação de ensino é uma relação de comunicação por excelência, que visa formar e informar.

A simples disponibilidade da informação incentivará a curiosidade e imaginação dos estudantes. Além do mais, inicialmente, eles não estão condicionadas a métodos pré-estabelecidos, gostam de provocar reações e os computadores (*hardware* mais *software*) são reativos. Os alunos gostam de interatividade e a interação mantém a sua atenção. Por exemplo, documentos multimídia com hiperlinks para conhecimentos adicionais tornam estimulante o aprendizado, pois provocam a curiosidade e levam o aluno a questionar. Além do mais, a interatividade permitirá que os estudantes se testem a qualquer momento, em um ambiente sem riscos. Assim, os exames (fato que provoca pavor aos estudantes, pois são associados ao não alcance de objetivos) deixarão de ser causa de depressão, pois o erro não provocará uma repreensão: ele acionará o sistema informático para ajudar o aluno a superar suas dificuldades e seus erros de compreensão.

No livro “A Terceira Onda” de Toffler (1990) o autor diz que a humanidade está vivendo a fase do conhecimento, caracterizada pela detenção do poder por aqueles que têm acesso à informação. Atualmente, as indústrias estão deixando de ser intensivas em capital e estão passando a ser intensivas em conhecimento. Por conseguinte, a posse de informação passou a ser o fator principal de sucesso para as organizações, mormente neste mercado globalizado e, portanto, altamente competitivo.

A informática, como ciência de tratamento das informações, oferece formas inusitadas de armazenar conhecimento e, dessa base de conhecimentos, novos conhecimentos podem ser inferidos. Por exemplo, não se pode ignorar dados que indicam que mais de 80% de todos os produtos novos lançados no ano de 1995 não poderiam ter sido feitos sem o uso intensivo do computador (Revista Veja Especial, ano 26, pag. 25). E mais, especialistas em produtividade e tecnologia estão detectando o começo de um período econômico em que a produção em massa está sendo substituída pela produção individualizada, quando a indústria continuará fabricando os seus produtos em massa, porém com a diferença de que cada unidade será fabricada para o cliente que a encomendou (obviamente, dentro do elenco de opções oferecidas pela indústria).

Entretanto, no início, tinha-se, exclusivamente, o uso do computador nas organizações industriais e comerciais, como ferramenta de planejamento e de tratamento dos dados operacionais. Com o advento do microcomputador e de sua profusão a partir da década de 80, passou-se a desenvolver *software* que permitiram às pequenas empresas, com um mínimo de funcionários, competir com as grandes organizações departamentais. A entrada do computador em casa e, logo à seguir, na escola, foi fruto da redução radical de preço, aliado ao aumento da capacidade de processamento. A incorporação de recursos multimídia no

computador possibilitou enxergar a utilização do computador em atividades de entretenimento e de aprendizagem.

Ademais, os estudantes, como seres humanos diferentes, devem poder aprender de forma diferenciada, porque cada indivíduo tem a sua compreensão do mundo. A educação em massa desconsidera a individualidade das pessoas. Assim é que o uso da informática proporcionará a aprendizagem sob medida (respeitando a individualidade) e em massa (abrangência total). Isto possibilitará educar o maior número de alunos (e sabe-se que a educação é um fator importante para se promover a equidade social), além de permitir que cada estudante siga caminhos divergentes e aprenda em seu próprio ritmo.

Portanto, o processo de ensino-aprendizagem engloba atividades que envolvem alta carga cognitiva. Assim, desenvolver *software* cujo objetivo seja divertir ou ensinar o ser humano, deslocou o cenário alvo da automação de processos para pessoas; de um ambiente controlado e logicamente previsível para um ambiente que deve levar em consideração a emoção e a subjetividade das pessoas.

A ergonomia cognitiva, que tem o seu interesse centrado no entendimento do processo cognitivo do ser humano, é a disciplina que, junto com a psicologia e a pedagogia pode ajudar a modelar os *softwares* destinados ao ensino, já que é necessário compreender o comportamento humano e as formas de aquisição de conhecimento pelo aluno.

Não se pode esquecer da ergonomia de interfaces e da ergonomia de concepção, as quais contribuem para a amigabilidade do *software* educativo e, conseqüentemente, para o seu sucesso. Portanto, o desenvolvimento de *software* educativo deve envolver uma equipe multidisciplinar, ou melhor, preferencialmente, interdisciplinar.

No entanto, a introdução da informática como meio de melhorar a efetividade do processo ensino-aprendizagem, produzindo o impacto engajador e motivador, exige uma mudança radical nesta relação. O grande equívoco em torno dos novos instrumentos didáticos é querer inserí-los em processos arcaicos. A própria disposição física da classe terá que mudar para incluir os dispositivos eletrônicos bem como facilitar a dinâmica dos grupos de trabalho e de reflexão. (Lima, 1988)

Ademais, está se vivendo a época da sociedade da comunicação em massa, que vem introduzindo modificações profundas no conjunto de valores da humanidade. Assim, uma nova ordem de valores está se estabelecendo em decorrência da circulação da informação, referenciada por imagens que são produzidas ininterruptamente e vistas quase que instantaneamente.

Portanto, para viver plenamente esse mundo da comunicação, faz-se mister um novo processo de formação do ser humano. E, para preparar esse novo cidadão e trabalhador, é preciso uma nova escola e um novo professor, capazes de utilizar esse mundo de comunicação e novas tecnologias. Como diz Lima (1987), “o mais grave problema do sistema escolar atual é a falta de comunicação, mesmo porque os alunos vêem no professor tradicional uma caricatura dos modernos instrumentos de comunicação de massa”.

A sociedade moderna está em crise. As ciências, as artes, a publicidade, o lazer, as técnicas etc vão se transformando, questionando os valores que constituíram a base da sociedade moderna. É o fim do mundo antropocêntrico e o surgimento de um mundo onde a informação, a produção e a circulação de imagens passam a ser os vetores mais significativos. (Pretto, 1996)

Portanto, segundo o autor supra, "... devemos buscar uma escola que possa superar a atual, ainda calcada nos velhos paradigmas da civilização em crise e que não conseguiu solucionar os problemas propostos pela própria modernidade. Uma escola fundamentada apenas no discurso oral e na escrita, centrada em procedimentos dedutivos e lineares, praticamente desconhecendo o universo audiovisual que domina o mundo contemporâneo. O sistema formal de educação está experimentando uma invasão dessa cultura tecnológica, seja por uma pressão direta da indústria cultural, de equipamentos, entretenimento e comunicação, seja pela pressão exercida pelos próprios alunos que, pela convivência nesse mundo impregnado desses novos valores, levam para a escola todos os seus elementos."

Dessa maneira, a educação tenderá a ser uma auto-educação (aprendizado individualizado); os alunos terão, à sua disposição, os meios necessários para a sua atividade auto-educativa, enquanto o professor assumirá o papel de mediador desse processo. Sendo assim, a utilização de computadores em rede no ensino é importante, pois o ambiente computacional interativo e cooperativo facilitará a assimilação, estimulará a imaginação e a cooperação e permitirá que os estudantes se testem a qualquer momento sem correr riscos, eliminando o medo de errar. Educar, então, deve ser um processo contínuo de criatividade, buscando desenvolver a diversidade e a personalidade; e de cooperação, objetivando a solidariedade e a reciprocidade (Lima, 1987). Em resumo, educar é levar o aluno a aprender a aprender!

Tomando-se a escola por uma visão sistêmica, é perfeitamente aplicável a filosofia das organizações de aprendizagem na forma que vem sendo aplicada nas organizações em geral. Sendo assim, a nova escola deverá se posicionar como sendo uma instituição na qual se fomenta o processo-fim de aprender, estimulando o crescimento e o desenvolvimento permanente das pessoas que a compõem. Uma escola viva, que inserida em um organismo vivo maior - a sociedade - deve manter sintonia perfeita e interação contínua. Ramos (1995)

Peter Senge (1990 e 1997) apresenta cinco disciplinas para se desenvolver organizações em aprendizagem; duas delas direcionadas ao preparo do indivíduo, as quais se constituem pré-requisitos às outras três. Assim, **mudança de mentalidade** (modelos mentais) e **maestria pessoal** são as ferramentas básicas para desenvolver, nos indivíduos, as condições necessárias para que a **aprendizagem em grupo, visão compartilhada e raciocínio sistêmico** possam ser efetivamente exercitados.

Neste contexto, o professor deve estar preparado para compreender o novo paradigma e se adaptar ao uso da tecnologia. O professor terá o perfil de mediador. Ele deverá possuir energia e criatividade para estimular os seus alunos. Também deverá se posicionar como um líder na sala de aula, promovendo a

parceria com os seus comandados (aprendizado colaborativo). Em outras palavras, o professor deverá comportar-se como coordenador de uma equipe e os alunos deverão aprender de forma cooperativa. É a substituição do professor-informador pelo professor-animador e do aluno-ouvinte pelo aluno-pesquisador. Enfim, a relação professor-aluno, aluno-aluno e escola-família tem que ser redefinida e estimulada.

Nesse sentido, a informática pode muito contribuir para o processo de educação. Ela pode auxiliar o aluno a aprender, a criar e a representar os seus conhecimentos nas mais variadas formas.

O computador pode ser utilizado como instrumento para motivar, mobilizar e engajar o aluno e para ajudar ao professor a desempenhar o novo papel de intermediador e animador no processo ensino-aprendizagem. Ademais, pode contribuir para a sedimentação de princípios essenciais à aquisição do conhecimento pelo aluno, como o lúdico, a criatividade, e a cooperação.

Além do mais, o computador permitirá ao professor monitorar, avaliar e orientar os seus alunos. Uma vez liberados do trabalho tedioso da escrita e revisão de textos, os professores terão mais energia e tempo para atenderem às necessidades individuais dos alunos. A telemática (telecomunicação e informática) permitirá o compartilhamento de informações entre professores e entre alunos, permitindo que as melhores experiências educacionais possam se disseminar. Por outro lado, o uso de documentos baseados em recursos de hipertexto e multimídia possibilitará ao aluno acessar o conhecimento de tantas perspectivas quantas forem pertinentes.

Em suma, o modelo autocrático e sistemático deve dar lugar a um paradigma flexível, que respeite as individualidades (e, conseqüentemente, as diferenças) dos alunos, que auxilie o professor a preparar e difundir seu material didático, que permita ao professor acompanhar o desenvolvimento de cada aluno, que facilite a comunicação intra e inter escolar, que possibilite o aproveitamento de outras experiências pedagógicas, que motive o envolvimento dos pais no processo de aprendizagem dos filhos, que incentive a criatividade do binário professor-aluno e, finalmente, que prepare o cidadão ético e reflexivo e o trabalhador cooperativo e pró-ativo.

3.0 - MOTIVAÇÃO PESSOAL PARA O TEMA

À seguir, descrever-se-á o processo de aprendizagem deste autor no programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (nível de doutorado) da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

Para explicar melhor esse processo, faz-se mister reportar-se, inicialmente, aos motivos que o levou a se inscrever no programa em tela.

A sua experiência acadêmica, como professor do Departamento de Informática da Universidade Federal de Sergipe e da Escola Técnica Federal de Sergipe, aliada à experiência adquirida no exercício da função de Coordenador de Informática na primeira Instituição , apontaram a necessidade interior de dar

continuidade à sua capacitação, através deste curso, o qual possibilitasse desenvolver uma pesquisa voltada à aplicação da informática no ensino, como também, ampliasse o seu referencial teórico nas áreas de relações humanas e de desenvolvimento organizacional.

Assim é que não poderia deixar de se matricular nas disciplinas “Organizações em Aprendizagem”, “Ergonomia Cognitiva”, “Métodos Qualitativos de Pesquisa”, “Introdução a Mídia e Conhecimento” “Inteligência Aplicada”, “Introdução à Ergonomia”, “Metodologia da Pesquisa em Ergonomia”, “Multimídia no Ensino” e “Base Cognitiva da Informação”, pelo fato de ser uma grande oportunidade para preencher as lacunas deixadas pela formação em Engenharia Civil e Ciência da Computação, esta última como pós-graduação em nível de Mestrado na UNICAMP. O aprendizado proporcionado pelas aulas, palestras, leituras e discussões com colegas e professores já possibilitou o crescimento pessoal deste autor.

Parte dos assuntos estudados não foi de todo, novidade, já que o autor vinha procurando se completar com leituras isoladas e alguns cursos rápidos nas áreas de Qualidade Total, *Empowerment* e Inteligência Emocional. Porém, ele ainda não conhecia, dentre outras, a abordagem apresentada por Peter Senge (1990) em seu livro “A Quinta Disciplina”, o qual introduz as características individuais e de grupo que se fazem necessárias para se atingir o pleno desenvolvimento pessoal e ajudar a organização na qual se está inserido a galgar o sucesso.

Portanto, a “Maestria Pessoal”, primeira disciplina de Senge, já vinha sendo trabalhada inconscientemente, pois, no momento em que houve a motivação para desenvolver este projeto, é porque tinha sido definido um objetivo gerador de tensão criativa, como definido em (Senge, 1990). Agora, de forma consciente, busca-se manter essa tensão positiva, procurando transformá-la em resultados e mais motivação.

No que tange aos “Modelos Mentais”, a disciplina “Organizações em Aprendizagem” complementou os conhecimentos adquiridos no curso de “Ergonomia Cognitiva”. É importante saber administrar a natural rejeição ao novo e saber tratá-la de forma consciente, com base na teoria cognitiva, apresentada por Richard (1990). É fundamental ter o controle emocional, para não deixar a emoção seqüestrar a razão, quando se é instado a modificar os esquemas mentais. Segundo Goleman (1995), a inteligência emocional é composta por “talentos como a capacidade de motivar-se e persistir diante de frustrações; controlar impulsos e adiar a satisfação; regular o próprio estado de espírito e impedir que a aflição invada a capacidade de pensar; criar empatia e pensar”.

Portanto, o autor aplicou, nesta tese de doutorado, os conhecimentos adquiridos, já que se propõe a utilizar os recursos da tecnologia da informação para valorizar o processo de ensino-aprendizagem. Porém, para que a tecnologia possa ser efetivamente utilizada, faz-se mister romper com os paradigmas atuais de escola. Assim é que se propôs um modelo baseado nas organizações apreendentes, com a base pedagógica ancorada no construtivismo e que contemple, também, o desenvolvimento emocional dos educandos. O autor

espera, assim, ter dado uma contribuição para que a escola entre, novamente, em sintonia com a comunidade em que está inserida.

4.0 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Propor um ambiente escolar que, enquanto organização, siga o paradigma das organizações de aprendizagem e, enquanto processo de ensino-aprendizagem, esteja ancorado no construtivismo; e que utilize a tecnologia da informação como meio facilitador do ensino, da aprendizagem, da comunicação e da avaliação.

Para atingir o objetivo supra, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Compreender o processo cognitivo humano com vista a levantar as características ergonômicas do ambiente proposto.
- b) Evidenciar a descontextualização da escola nas comunidades que a engendra.
- c) Apontar para uma re-orientação de valores visando a formação de profissionais atuais e atuantes.
- d) Listar algumas facilidades oferecidas pela tecnologia da informação e mostrar como podem ser utilizadas na escola.

5.0 - DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS

No capítulo dois se faz uma retrospectiva dos valores e práticas adotados na era industrial mostrando que o modelo educacional vigente ainda está norteado pelo ditames dessa era passada.

O capítulo três apresenta um conjunto de quadros comparativos entre alguns aspectos das sociedades da segunda e da terceira onda. Traz, também, uma prospecção nas relações de negócios quando se adota os valores da sociedade do conhecimento, apontando a importância da qualidade e do trabalho em equipe. Finalmente, aponta o perfil do trabalhador intelectual e discute a importância do ócio para a geração de conhecimento.

No capítulo quatro se encontra uma descrição dos recursos informáticos disponíveis no mercado e que podem ser imediatamente utilizados para facilitar o processo ensino-aprendizagem.

O capítulo cinco discute o ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem informatizado proposto nesta tese. Mostra que a adoção de uma prática construtivista vem corroborar com alguns importantes valores da era do conhecimento, como autonomia, cooperação, emotividade, criatividade etc. Cria, também, a metáfora da escola como um organismo vivo através do conceito de autopoiese e sugere a aplicação da teoria das organizações de aprendizagem para o seu desenvolvimento. Finalmente descreve o modelo informático que vem apoiar o modelo didático-pedagógico e organizacional da escola.

A conclusão e futuras extensões deste trabalho encontra-se nos capítulos seis e sete, respectivamente.

CAPÍTULO II

O PARADIGMA EDUCACIONAL DA ERA INDUSTRIAL UMA ANÁLISE CRÍTICA

“Não podemos enfiar o mundo embrionário de amanhã em cubículos convencionais. Nem as atitudes nem os modos são apropriados.”

Alvin Toffler.

A Era industrial separou a vida humana em duas faces: produção e consumo. Portanto, estamos acostumados a pensar em nós como produtores e consumidores (Toffler, 1980). Em outras palavras, o industrialismo rompeu a união da produção e do consumo. Nas civilizações pré-industriais, quando a economia era descentralizada, cada comunidade produzia a maioria de todas as suas necessidades.

Como consequência dessa separação surge o mercado, para servir de mediador entre produtores e consumidores. A preocupação com o dinheiro e as mercadorias é um reflexo do industrialismo que, além da adoção de um campo mediador entre os produtores e os consumidores, deixou outras marcas importantes, as quais ainda norteiam grande parte do *modus vivendi* do homem atual.

O fato é que essas marcas atravancam o processo de atualização de valores antigos, ou mesmo, a sua total substituição por outros exigidos na realidade imposta pelas novas tecnologias, novas relações geo-políticas, novos estilos de vida, novos modos de comunicação e a nova maneira de negócio, isto é, o Mercado virtual.

Assim, a fase industrial teve como peculiaridade a orientação para o produto ou uma economia de produção, significando que uma empresa produzia bens ou valores e depois disso os impunha à sociedade. O mercado, por sua vez, era caracterizado por uma oferta muito inferior à demanda, o que garantia os preços. Foi a sociedade industrial que introduziu a lei da eficiência baseada na relação entre o trabalho e o tempo necessário para a sua execução, porque a atividade manufatureira pode ser cronometrada.

Didaticamente, pode-se elencar os seis principais princípios básicos da sociedade industrial (Toffler, 1980) e (De Masi, 1999): padronização ou estandardização, especialização, sincronização, concentração, maximização e centralização. Esses princípios advieram, principalmente, da necessidade de serialização na produção industrial. No filme “Tempos Modernos” é possível

assistir à uma visão crítica à serialização e a outros valores da Era industrial, interpretada por Charles Chaplin.

O fato é que a padronização permitiu aumentar a produção, já que fabricando os produtos todos iguais obtinha-se rapidez na produção, reduzia-se o desperdício e, conseqüentemente, o custo de produção. Porém, padronizou-se, também, o gosto dos consumidores.

Dessa maneira, a estandardização trouxe, consigo, o segundo princípio da sociedade industrial: o da especialização, a qual foi levada às máximas conseqüências. Por exemplo, a departamentalização, ou seja, a especialização funcional dos espaços, foi derivada da especialização profissional dos cargos; atingindo inclusive as cidades. Assim, é que ainda se tem nas cidades, as zonas residenciais, comerciais, industriais e de entretenimento.

Porém, para se alcançar a produção em série, precisava-se de mais uma ferramenta: a sincronização, ou seja, produzir no tempo certo. Desde aquela que se pode definir como micro-sincronização das operações de trabalho de uma cadeia de montagem até a macro-sincronização das instituições, toda a sociedade industrial é medida, valorizada e determinada pela decomposição do tempo. (De Masi, 1999)

A concentração é o quarto princípio. Da concentração dos recursos energéticos e tecnológicos necessária à exploração do petróleo, passando pela concentração dos recursos financeiros como principal motor do progresso.

Como quinto princípio tem-se a maximização, onde o “grande” se tornou sinônimo de “eficiente”. Já que a dimensão passou a ser um indicador de sucesso, as organizações, (indústrias e governos) perseguiram esse ideal de desenvolvimento até se tornar um imperativo cultural.

Finalmente, a centralização constitui-se no sexto princípio e é requerida pela própria complexidade das estruturas, que se exprime na exigência de dividir as organizações em funções de conceito e funções executivas, ou na experiência de criar estruturas de coordenação dos mercados e das finanças nos níveis nacional e internacional.

Assim a Era industrial espalhou medidas uniformes por grande parte do mundo. Acreditava-se que a padronização era eficiente (e foi eficiente. A questão é: ainda é eficiente?). Como se sabe, nas primeiras décadas deste século, Frederick Winslow Taylor decidiu que havia uma maneira melhor (padrão) de realizar cada tarefa, uma ferramenta melhor (padrão) para executá-la com ela e um tempo estipulado (padrão) na qual podia ser completada. Taylor, assim, acreditava que o trabalho podia ser científico se houvesse a padronização dos passos que cada trabalhador dava. (apud Toffler, 1980)

Taylor defendia cinco princípios básicos os quais podem ser condensados como se segue: (apud Morgan, 1996)

- a) “Transferir toda a responsabilidade da organização do trabalho do trabalhador para o gerente; os gerentes devem pensar a respeito de tudo o que se relaciona com o planejamento e a organização do trabalho, deixando aos trabalhadores a tarefa de implementar isso na prática.

- b) Usar métodos científicos para determinar a forma mais eficiente de fazer o trabalho; planejar a tarefa do trabalhador de maneira correta, especificando com precisão a forma pela qual o trabalho deva ser feito.
- c) Selecionar a melhor pessoa para desempenhar o cargo, assim especificado.
- d) Treinar o trabalhador para fazer o trabalho eficientemente.
- e) Fiscalizar o desempenho do trabalhador para assegurar que os procedimentos apropriados de trabalho sejam seguidos e que os resultados sejam atingidos.”

Sistematicamente aplicados, os princípios acima elencados levam ao desenvolvimento dos “escritórios fábrica”, nos quais as pessoas desempenham responsabilidades fragmentadas e altamente especializadas, de acordo com um sistema complexo de planejamento de trabalho e avaliação de desempenho.

A seguir, listar-se-á um resumo contendo as principais características da sociedade industrial: (De Masi, 1999)

- “Concentração de grandes massas de trabalhadores assalariados nas fábricas e nas empresas financiadas e organizadas pelos capitalistas de acordo com o modo de produção industrial.
- Predomínio numérico dos trabalhadores no setor secundário em comparação aos do setor primário e terciário.
- Predomínio da contribuição prestada pela indústria à formação da renda nacional.
- Aplicação das descobertas científicas ao processo produtivo na indústria.
- Racionalização progressiva e aplicação da ciência na organização do trabalho.
- Divisão social do trabalho e sua fragmentação técnica cada vez mais capilar e programada.
- Separação entre o lugar onde se vive e o local de trabalho, entre sistema familiar e sistema profissional, com a progressiva substituição da família extensa pela família nuclear.
- Progressiva urbanização e escolarização das massas.
- Reforma dos espaços em função da produção e do consumo dos produtos industriais.
- Maior mobilidade geográfica e social.
- Aumento da produção de massa e crescimento do consumo.
- Fé em um progresso irreversível e em um bem-estar crescente.
- Difusão da idéia de que o homem, em conflito com a natureza, deve conhecê-la e dominá-la.
- Sincronização do homem não mais de acordo com os ritmos e os tempos da natureza, mas com os incorporados nas máquinas.
- Concessão do predomínio aos critérios de produtividade e de eficiência entendidos como único procedimento para a otimização dos recursos e dos fatores de produção.
- Convicção de que para alcançar escopos práticos existe *one best way*, ou seja, um único caminho ótimo a ser intuído, preparado e percorrido.

- Possibilidade de destinar a cada produto industrial um local preciso (a fábrica) e tempos precisos (padrão) de produção.
- Presença conflitual nas fábricas de duas partes sociais - empregadores e empregados - distintas, reconhecíveis e contrapostas.
- Possibilidade de reconhecer uma dimensão nacional dos vários sistemas industriais.
- Existência de uma rígida hierarquia entre os vários países, estabelecida com base no produto nacional bruto, na propriedade das matéria-primas e dos meios de produção.”

Como se pode observar, as mudanças ocorridas nas organizações durante a Revolução Industrial tiveram uma crescente tendência no sentido da burocratização e rotinização da vida em geral. A divisão do trabalho tornou-se intensa e crescentemente especializada, à medida que os fabricantes procuravam aumentar a eficiência, reduzindo a liberdade de ação dos trabalhadores em favor do controle exercido por suas máquinas e supervisores.

Quanto mais a Era industrial eliminava a diversidade na linguagem, no lazer e no estilo de vida, mais precisava de especialistas na esfera do trabalho. Acelerando a divisão do trabalho em tarefas, o camponês generalista foi substituído pelo minucioso e limitado especialista - trabalhador “tarefeiro”. Como consequência dessa visão atômica do trabalho, pode-se citar a progressiva desumanização do trabalhador, aliada a divisão sexual do trabalho..

Por sua vez, a maximização tornou-se a tônica da sociedade, ditando o ritmo cada vez mais opressivo do trabalho. O grande desafio do século XX foi como aumentar a produção reduzindo as horas de trabalho. Taylor concebeu a fórmula $E = P/H$ para traduzir a eficiência (E) como sendo a razão entre a produção (P) e as horas de trabalho (H).

Em suma, pode-se caracterizar a sociedade industrial como a sociedade da precisão, da quantidade ao invés da qualidade, da planificação da produção e do consumo.

Sabe-se, entretanto, que as atividades do trabalho incorporam aspectos físicos, cognitivos e psíquicos, cada qual podendo determinar uma sobrecarga específica ou inter-relacionada (Wisner, 1993). Dessa maneira, por menos complexa que seja a tarefa, a sua execução demanda um esforço intelectual do trabalhador, já que cada tarefa incorpora uma “inteligência”.

Entretanto, essa inteligência da tarefa foi negada por muito tempo. Por exemplo, as teorias Taylorista - acima referenciada - e a Fordista pregaram que essa inteligência era prejudicial para o desenvolvimento das tarefas simples. Taylor dividiu o trabalho entre dois grupos: os planejadores/coordenadores e os executores. O princípio de separar o planejamento e a organização do trabalho da sua execução é freqüentemente visto como o mais pernicioso e típico elemento do enfoque de Taylor da administração, pois efetivamente divide o trabalhador, defendendo a separação entre mãos e cérebro. Atribui-se à Taylor e à Ford, respectivamente, as máximas de que “era preciso trabalhadores com a força e a inteligência de um boi” e que “o trabalhador, ao entrar na fábrica, deveria deixar a

sua inteligência junto com o chapéu”. Pergunto: Essa é ainda a concepção de trabalhador exigido nos nossos dias? A resposta está no próximo capítulo.

Quando a produção econômica deslocou-se do campo para a fábrica, a família não mais trabalhava junta como uma unidade. Para liberar trabalhadores para o serviço na fábrica, funções básicas da família foram distribuídas para novas instituições especializadas. Por isso, a educação das crianças passou a ser entregue às escolas.

Especulava-se que se as crianças pudessem ser preparadas com antecedência para o sistema industrial, ter-se-ia trabalhadores mais eficientes no futuro. Em outras palavras, a educação da humanidade foi brutalmente violentada com a visão limitada de serventia aos interesses do meio de produção industrial. Estava, assim, criada a educação em massa.

Embutida no modelo industrial, a educação em massa ensinava leitura, escrita e aritmética básicas, com um pouco de história e outras matérias (Toffler, 1980). A linha pedagógica dos cursos da maioria das nações industriais consistia, ou melhor, ainda consiste, em objetivos tais como: a pontualidade - leia-se obediência, para se adequarem às estruturas verticalizadas das organizações industriais - e ao trabalho maquinal, pois estas organizações exigem homens e mulheres dispostos a se escravizarem à máquinas ou escritórios, onde realizarão tarefas brutalmente repetitivas.

Como diz De Masi (2000) em “O Ócio Criativo”: “Infelizmente, todas as instituições que cuidaram da gente - a família, a escola e as instituições religiosas - nos prepararam, de uma forma obsessiva, para o trabalho, negligenciando a educação para o lazer, identificado só como consumo exibicionista, caro e perigoso.”

Urge, assim, romper com este modelo educacional e buscar um que supere o atual, ainda centrado no discurso oral e na escrita, em procedimentos dedutivos e lineares que parece desconhecer o universo audiovisual que permeia o mundo contemporâneo.

No oposto, estamos vivendo numa sociedade planetária, com a circulação da informação (novo bem de consumo) constituindo-se num de seus pilares básicos, onde a instantaneidade e a atualização em tempo real são características. Rompe-se, assim, com um dos marcos da Era industrial: a periodicidade do trabalho. Hoje, enquanto dormimos, sabemos que outros trabalhadores da informação estão contribuindo para modificar o “status quo” de quando fomos dormir. As ciências, as artes, a publicidade, o lazer, as técnicas, etc vão se transformando, colocando em crise os valores que constituíram as bases da sociedade industrial (Pretto, 1996).

A escola tradicional e que segue o paradigma de educação da Era industrial, é uma instituição de ensino fechado e impermeável, vivendo alheia e alienada de tudo o que, no tempo e no espaço, a cerca. É uma organização que não conhece e não atende aos anseios da comunidade que se localiza ao seu redor (Ramos, 1995).

Assim sendo, pergunta-se: o que os alunos aprendem é útil e atual? A resposta a esta pergunta é, não! E uma das razões para tal é que a escola está

apoiada no conteúdo das disciplinas. Segundo Ramos (1995), "... o processo ensino-aprendizagem se baseia nas informações que são passadas pelo professor e devolvidas pelos alunos, sem levar em consideração a experiência, a prática, as vivências do cotidiano, o aprender fazendo, o desenvolvimento da intuição, da percepção, da criatividade e da inventividade."

O modelo educacional convencional apresenta os conteúdos de forma fragmentada e prioriza o desenvolvimento do lado esquerdo do cérebro. Dessa forma, gera-se uma pessoa mais analítica e racional, que emprega mais a dedução e a projeção, tende a obter uma visão mais fragmentada e complexa, enfatiza o individualismo, o autoritarismo e o profissionalismo. Em outras palavras, tem-se formado apenas especialistas técnicos e o ser humano é muito mais do que somente um perito em uma área de conhecimento.

Não se quer dizer com isso que se deva priorizar o desenvolvimento do lado direito do cérebro em detrimento do esquerdo. Urge buscar um modelo educacional e respectivos currículos que objetivem o equilíbrio entre valores, habilidades e conhecimentos. Se ser especialista foi condição *sine qua non* para vencer nas sociedades industriais, agora, com o surgimento da tecnologia da informação, com a conscientização e valorização da auto-estima do trabalhador, da globalização de mercados etc, não basta ser especialista para ganhar um lugar neste tão disputado mercado. É por essa razão que se está propondo, neste trabalho, um ambiente de aprendizagem informatizado que leve em consideração uma ergonomia cognitiva a ser alcançada pela *praxi* construtivista e que seja operacionalizada em uma escola que se comporte como uma organização de aprendizagem.

Segundo Rubem Alves (2001): "Nossas escolas são construídas segundo o modelo das linhas de montagem. Escolas são fábricas organizadas para a produção de unidades biopsicológicas móveis, portadoras de conhecimentos e habilidades. Esses conhecimentos e habilidades são definidos exteriormente por agências governamentais a que se conferiu autoridade para isso. Os modelos estabelecidos por tais agências são obrigatórios, e têm a força de leis. Unidades biopsicológicas móveis que, ao final do processo, não estejam de acordo com tais modelos são descartadas. É a sua igualdade que atesta a qualidade do processo. Não havendo passado no teste de qualidade-igualdade, elas não recebem os certificados de excelência ISO-12000." Este certificado nada mais é do que os tradicionais diplomas enquanto que as unidades biopsicológicas são os alunos.

No Anexo I - Trabalho Cooperativo e Mudança de Atitudes Profissionais na Escola Do 1^o Ciclo do Ensino Básico - pode-se encontrar as razões justificativas em prol de uma escola que pratica a educação na cidadania: trata-se da Escola da Ponte em Vila Nova de Famalicão, Portugal.

Santos (2001) sentencia: "Mas a Escola da Ponte não é apenas um ambiente amigável e solidário de aprendizagem. Mais do que uma escola, ela é verdadeiramente, sem eufemismos, uma comunidade educativa - e daí o fascínio que ela exerce em todos aqueles que não se revêem no modelo totalitário de sociedade que nos rege e que ainda não desistiram de sonhar e de lutar por uma sociedade diferente. E quem diz sociedade diz escola ...".

Esta tese, no entanto, não pretende discutir aspectos políticos de conduta entre o adotar uma escola alinhada com o mercado ou desalinhada dele. Porém, é conveniente e necessário colocar o pensamento deste autor: penso que o papel da escola é ajudar a família a formar as crianças que serão os futuros cidadãos e trabalhadores das comunidades, construindo com elas os valores morais, éticos e espirituais das suas comunidades, enquanto as prepara para o mercado de trabalho (tradicional e virtual), que é de onde elas, efetivamente, tirarão, no futuro, os seus sustentos e das suas famílias. O que se tenta mostrar é que o mercado mudou, os valores sociais mudaram, mas, infelizmente, a escola não mudou!

Em Gentili et al (1994) é possível encontrar críticas ao atrelamento da escola ao mercado. Os autores argumentam que a educação tem um papel estratégico para o projeto neoliberal - penso que para qualquer projeto político, a educação é fundamental! - com vistas a servir aos propósitos empresariais e industriais. Primeiro, na reestruturação buscada pelos ideólogos neoliberais, de atrelar a educação institucionalizada aos objetivos estreitos de preparação para o local de trabalho. Depois, utilizar a educação como veículo de transmissão das idéias que proclamam as excelências do livre mercado e da livre iniciativa. Dizem ainda: "É de se esperar, também, que a informática faça parte dessa equação ligando a educação e mercado com as escolas, servindo como forma de expansão e de lucros para a comercialização de produtos da indústria informática tanto em forma de *hardware* quanto de *software*."

Estes autores também afirmam que o neoliberalismo educacional ajuda a estreitar e restringir o campo do social e do político, obrigando-nos a viver num ambiente habitado por competitividade, individualismo e "darwinismo" social. Segundo eles, os consumidores da educação, numa educação redefinida como mercado, podem acabar descobrindo tarde demais a supressão de espaços públicos e democráticos de discussão.

Tem-se que concordar que em uma sociedade frágil onde o mercado pode atuar livremente é possível gerar grandes desigualdades econômicas ou aumentar o foço que separa as comunidades informadas das desinformadas. Nesta situação específica, crê-se que o Estado deva interferir para evitar uma fragmentação maior da sociedade e a proliferação da miséria e da alienação absolutas. Por isso é que se defende, neste trabalho, o acesso de todos à escola, seja para uma educação completa, no sentido de formar o cidadão e futuro trabalhador, ou mesmo para cumprir um simples programa de treinamento (atualização), com o qual se possa inseri-los (pela primeira vez ou numa melhor posição) no mercado de trabalho.

Assim, de acordo com Giddens (1998), o Estado tem a obrigação de fornecer bens públicos que os mercados não podem suprir, ou só o podem fazer de maneira fragmentada. Uma forte presença do governo na economia e em setores da sociedade é normal e desejável, uma vez que, numa sociedade democrática, o poder público representa a sociedade coletiva. A tomada de decisão coletiva, envolvendo governo, empresariado e sindicatos, substitui em parte os mecanismos de mercado.

Ainda, segundo Giddens, o governo existe para:

- “Prover meios para a representação dos diversos interesses.
- Oferecer um fórum para a conciliação das reivindicações concorrentes desses interesses.
- Criar e proteger uma esfera pública aberta, em que o debate irrestrito sobre questões políticas possa ser desenvolvido.
- Prover uma diversidade de bens públicos, entre as quais formas de seguridade coletiva e bem-estar social.
- Regular mercados no interesse público e fomentar a competição de mercado onde há ameaça de monopólio.
- Fomentar a paz social mediante o controle dos meios de violência e mediante a provisão de policiamento.
- Promover o desenvolvimento ativo do capital humano através de seu papel essencial no sistema de educação.
- Fomentar alianças regionais e transnacionais e buscar a realização de metas globais.”

Além dos pontos citados acima, o governo deve agir em parceria com instituições da sociedade civil para fomentar a renovação e o desenvolvimento da sociedade. A modernização das instituições estatais de bem-estar social é uma condição importante para que esta integração possa funcionar e trazer bons resultados. A aproximação da escola dos interesses do mercado (seja livre mercado ou mercado regulado) a inserirá novamente no contexto das comunidades a quem ela deve servir e a sua modernização aumentará a eficácia no cumprimento da sua missão: formar pessoas para a vida. E a vida está lá fora e não, dentro de um ambiente hermeticamente fechado, por isso preso à ultrapassados padrões, valores e condutas.

Rita Süßmuth (1998) analisando a capacidade futura da sociedade faz a seguinte observação: “... a meta mais importante deve ser restaurar o equilíbrio - e mantê-lo de forma sustentável - da proporção entre a capacidade de fornecer serviços sociais e a capacidade econômica para financiá-los sob condições econômicas e demográficas mundiais mutáveis.”

Nesse sentido, a autora supra aponta para a necessidade de remodelar o Estado social, através das seguintes ações:

- “Assumir mais responsabilidade onde isso for possível, mas onde essa possibilidade está há muito sufocada.
- Tendo em vista nossas camisas-de-força financeira, distribuir fundos de forma que os serviços sejam direcionados àqueles que precisam deles com mais urgência.
- Colocar um fim nas fraudes de benefícios.
- Aumentar a qualidade dos serviços sociais por meio de uma reformulação.
- Opor-se às expectativas de muitos de que o Estado deve assumir a responsabilidade total por tudo.”

Finalmente, se pode concluir que a sociedade industrial foi marcada pela burocracia e pela razão; enquanto que a sociedade do conhecimento (discutida a seguir) deposita na cooperação, na criatividade e emotividade das pessoas a esperança de se tornar uma sociedade mais lúdica e justa.

Assim sendo, a sociedade está necessitando de um sistema educacional que crie, nas pessoas, o espírito de solidariedade, de justiça, de dever, de direito e de autonomia; que ainda lhes dê capacidade de impor limite ao lucro quando outras pessoas e/ou a mãe Gaia precisarem ser lesadas; que busque construir o conhecimento na cidadania e que valorize as interrelações epistemológicas, com o objetivo de se formar cidadãos independentes, capazes e com poder de reflexão.

Capítulo III

A ERA DO CONHECIMENTO NA EDUCAÇÃO E NO TRABALHO

“Quem é mestre na arte de viver faz pouca distinção entre o seu trabalho e o seu tempo vago, entre a sua mente e o seu corpo, entre a sua formação e a recreação, entre e seu amor e sua religião.Almeja, simplesmente, a sua visão de excelência em tudo aquilo que faz, deixando que os outros decidam se está trabalhando ou brincando. Ele pensa que está sempre fazendo ambas as coisas.”

Sabedoria Zen

1.0 - AS ERAS DE DESENVOLVIMENTO DA HUMANIDADE

Inicialmente, convém avisar que se utilizará neste capítulo a metáfora de “ondas”, para caracterizar cada fase do desenvolvimento da humanidade. Esta metáfora foi apresentada por Toffler (1980), como sendo o movimento que surge quando novos valores são apresentados à sociedade. Assim, quando da mudança há um choque, como aquele turbilhão no mar que se forma quando a onda que está voltando se encontra com uma nova onda, resultante do choque de suas energias. Depois, quando a sociedade absorve os novos ditos culturais, se acalma por um instante, mas vai ser logo atingida por novas marés com ondas trazendo, novamente, a inquietude característica da mudança.

Maynard (1993) descreve este processo como “a onda que se forma à medida que mudanças de valores, crenças e comportamentos se acumulam e se disseminam no interior das sociedades e entre sociedades; que desenvolve sua crista quando a mudança se torna suficientemente profunda e ampla para não poder mais ser interrompida; que despenca com força para varrer o que está à sua frente e, então, retrocede com a transformação da sociedade”.

Por questão de necessitar delimitar a época da história da humanidade que interessa a este trabalho, é que não será abordada a primeira “onda” de desenvolvimento. Assim, o homem agrário não será inserido nesta análise; partindo-se, portanto, da segunda “onda”, ou seja, da Era industrial

Dessa maneira, a sociedade da segunda onda, aquela que foi tratada como sendo a sociedade da Era industrial no capítulo segundo, é uma sociedade marcada pela competição e separação, centrada no materialismo e na supremacia do homem, com ênfase na competição, na autopreservação e no consumo.

Já na terceira onda, a sociedade é caracterizada pela consciência da vinculação entre as pessoas e da necessidade da cooperação entre elas e pela preocupação com a mãe *Gaia* (equilíbrio e sustentabilidade), já que a contínua agressão ao meio ambiente fez do homem a primeira espécie a se tornar uma força geofísica, pois conseguiu alterar o clima da Terra, papel antes reservado à tectônica, explosões solares e ciclos glaciais. Segundo Wilson (1999) a visão isencionista da segunda onda, ou seja, a concepção de que a espécie humana existe à parte do mundo natural e exerce domínio sobre ele cedeu lugar à visão naturalista, que sustenta que estamos confinados a uma biosfera sensível. Ademais, a adoção de tecnologias limpas e leves constitui mais um princípio da sociedade do conhecimento. Em outras palavras, uma tecnologia baseada no princípio da descarbonificação, isto é, da substituição da queima de carvão, petróleo e madeira por fontes de energia ilimitadas e ambientalmente leves, como fusão nuclear e energia solar e, também, baseada no princípio da desmaterialização, quer dizer, baseada na redução do volume dos equipamentos e da energia que eles consomem. Em resumo, o homem da terceira onda é mais sensível quanto às questões de conservação, caráter e cooperação.

Por sua vez, já se diz que a sociedade da quarta onda pensará no homem como um só e a competição, que foi substituída pela cooperação na terceira onda, evoluirá para a co-criação. Em outras palavras, esta nova era requer a integração de todas as dimensões da vida e a responsabilidade pelo todo ter-se-ão tornado os elementos centrais das sociedades da quarta onda.

Daniel Bell se antecipou, no final da década de 60, quando estipulou os cinco princípios axiais que confirmam a passagem da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento. Estes princípios, a seguir elencados, foram comentados por Domenico De Masi no livro “O Ócio Criativo” : “Em primeiro lugar, a passagem da produção de bens à produção de serviços. Em segundo, a crescente importância da classe de profissionais liberais e técnicos, em relação à classe operária. Em terceiro, o papel central do saber teórico. Em quarto lugar o problema relativo à gestão do desenvolvimento técnico: a tecnologia tornou-se tão poderosa e importante, que não pode ser mais administrada por indivíduos isolados...Em quinto lugar, a criação de uma nova tecnologia intelectual, ou seja, o advento das máquinas inteligentes que são capazes de substituir o homem não só nas funções que requerem esforço físico, mas também nas que exigem um esforço intelectual.”

Peter Drucker (2001) faz a seguinte afirmação quando analisa a empresa nos tempos atuais: “...a empresa típica será baseada no conhecimento, uma organização composta sobretudo de especialistas, que dirigem e disciplinam seu próprio desempenho, por meio do *feedback* sistemático dos colegas, dos clientes e da alta administração.”

Portanto, não há dúvida de que a humanidade está passando, novamente, por uma grande crise de valores. Está se vivendo uma fase de transição onde a mente passa a ter a importância antes dada ao corpo, ou seja, está se vivendo uma fase de desmaterialização em muitas frentes. Além do mais, não é possível conceber tanto desenvolvimento em tecnologia e ainda se ter de conviver com o

fato de que existe pessoas na mais absoluta miséria econômica, passando fome, sem ter onde morar e sem acesso ao conhecimento. Assim, os cidadãos conscientes precisam contemplar uma realidade positiva, na direção da qual possam crescer. Como diz Maynard (1993): ...”a sociedade precisa de visões do futuro que sejam atraentes, inspiradoras e vigorosas o bastante para levar as pessoas a deixar de lado o seu costume atual de concentrar-se nas crises imediatas e a voltar-se com avidez para o futuro - um futuro em que a saúde e o bem-estar da Terra e dos seus habitantes estejam assegurados”.

Por sua vez, registrando três ecologias: a do meio ambiente, a das relações sociais e a da subjetividade humana, Guattari (2000) manifesta sua indignação perante um mundo que se deteriora lentamente. Como diz Guattari: “As formações políticas e as instâncias executivas parecem totalmente incapazes de apreender essa problemática no conjunto de suas implicações. Apesar de estarem começando a tomar uma consciência parcial dos perigos mais evidentes que ameaçam o meio ambiente natural das sociedades, elas geralmente se contentam em abordar o campo dos danos industriais e, ainda assim, unicamente numa perspectiva tecnocrata”. Em oposição a essa visão restrita, Guattari propõe uma articulação ético-política entre os três registros ecológicos supra citados, a que ele denomina de ecosofia, a partir da qual será possível resolver convenientemente tais questões.

Assim, apesar do desenvolvimento contínuo de novos meios técnico-científicos potencialmente capazes de resolver as problemáticas ecológicas dominantes e determinar o reequilíbrio das atividades socialmente úteis ao planeta Terra, ter-se-á de conviver com a incapacidade das forças sociais organizadas e das formações subjetivas constituídas de se apropriar desses meios para torná-los operativos.

Como já se disse no capítulo dois, a presença do Estado nas sociedades onde há discriminação de oportunidades é salutar, já que se o mercado atuar livremente, as diferenças só tenderão a aumentar. Esta e outras questões têm sido discutidas e propostas políticas são apresentadas. Giddens (1999) faz uma análise e algumas reflexões sobre o impasse político atual e apresenta a alternativa da “Terceira Via”.

Apresenta-se, a seguir, os alvos principais de um novo paradigma e um resumo contendo algumas características das sociedades nas diversas “ondas”, conforme se pode encontrar em Maynard (1993).

MARCOS DA MUDANÇA

Logo abaixo, estão elencados alguns importantes pontos que devem ser discutidos e internalizados, quando se busca a ruptura com os paradigmas atuais. (Maynard, 1993)

- a) “Mudança de Consciência: a consciência é primordial. Criamos as nossas realidades e buscamos a integralidade.

- b) Desencanto com o Cientismo: a intuição e outros processos não-rationais complementam a razão na busca do conhecimento e da compreensão.
- c) Novas Fontes (Interiores) de Autoridade e Poder: nós mesmos decidimos como viver e trabalhar e tomamos medidas para garantir que as nossas instituições nos sirvam.
- d) Reespiritualização da Sociedade: estamos engajados numa busca de sentido, de propósito, de verdade, de amor, de compaixão, de valor pessoal, de sabedoria e de unidade - e dos meios para expressá-los.
- e) Declínio do Materialismo: fatores intangíveis como honestidade, a abertura, a coragem, a convicção, a realização pessoal, o cuidado, a co-operação e a justiça são forças dominantes que dirigem as nossas ações.
- f) Difusão da Democratização Política e Econômica: não há mais espaço para o imperialismo político e econômico.
- g) Movimento para Além da Nacionalidade: a interdependência global é inevitável.”

A seguir, serão apresentadas as características de cada fase da sociedade com relação à importantes pontos de comportamento.

1.1 -DIFERENTES VISÕES DE MUNDO SOBRE AS SOCIEDADES DE SEGUNDA, TERCEIRA E QUARTA ONDAS

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|-----------------------------|--|---|--|
| Relacionamentos | Vemos a nós mesmos como separados e precisando competir | Vemos a nós mesmos como vinculados e precisando co-operar | Vemos a nós mesmos como um só e escolhemos co-criar |
| Autoridade | Externalizada;o poder visto como fora da pessoa | Começa a questionar a autoridade externa e conserva o lugar pessoal de autoridade, retoma o poder | Manifesta sistemas de colaboração em que a autoridade é plenamente internalizada; o poder é visto com estando dentro da pessoa |
| Valores | Arraigados no materialismo e na supremacia do homem | Manifestam crescente preocupação com o equilíbrio e a sustentabilidade | Concentrados na integração da vida e na responsabilidade pelo todo |
| Segurança | Entendida em termos materiais | Fundamentos materiais questionados | Entendida em termos de confiança interior pessoal |
| Modo de Investigação | Acentua o pensamento linear | Inorpora a intuição e os processos não-rationais | Vai além da intuição a fim de empregar toda a gama de capacidades humanas |
| Tomada de Decisões | Agir sem consciência a partir de roteiros inconscientes, tomada racional de decisões | Tomada de consciência da intencionalidade e da necessidade de agir com intenção | Reconhece o caráter central da intenção |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.2 - DIMENSÕES DO PAPEL CORPORATIVO

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|----------------------------|---|--|---|
| Metas | Maximizar Lucros | Criar Valor | Servir como Administrador Global |
| Motivação | Ganhar Dinheiro | Ganhar dinheiro e ajudar a resolver problemas sociais | Deixar um legado valioso para o futuro |
| Valores | Lucro, crescimento, controle | Criar valor, confiança, aprendizagem | Responsabilidade pelo todo, serviço, realização pessoal |
| Partes Interessadas | Proprietários do negócio, acionistas | Acionistas, empregados, famílias, clientes, comunidades, governo | Acionistas, empregados, famílias, fornecedores, clientes, comunidades, governo, ecossistemas, Gaia |
| Perspectiva | Autopreservação; o negócio como meio de ganhar a vida | Co-operação; os negócios como um meio de as pessoas se desenvolverem e prestarem serviço | Unidade; os negócios como meio de promover ativamente a justiça econômica e social |
| Domínio | Nacional e local; 5 a 10 anos no futuro | Internacional; assume parte da responsabilidade pelo bem-estar das comunidades locais, nacionais e global; décadas no futuro | Global; assume parte da liderança nas questões locais, nacionais e globais; gerações ou séculos no futuro |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.3 - ASPECTOS DA RIQUEZA CORPORATIVA

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|------------------------------|---|--|--|
| Definição de Riqueza | Remuneração financeira a partir de ativos tangíveis | Remuneração financeira e qualidade de vida | Qualidade de vida e harmonia com a ordem natural |
| Propriedade | Acionistas | Propriedade direta e indireta por parte dos trabalhadores | Comunitária |
| Ativos | Instalações físicas, inventário | Instalações, inventário, capital intelectual, diversidade | Idéias, informação, criatividade, visão |
| Medidas de Desempenho | Contabilidade financeira | Contabilidade financeira com uso crescente da contabilidade social | Contabilidade social e de recursos |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.4 -CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA CORPORATIVA

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|-------------------------------|---|--|--|
| Estrutura | Hierarquia, matriz, unidade de negócios | Valor de equipe | Comunidade |
| Controle e Autoridade | Centralizado, de cima para baixo | Democrático, participativo | Decisões consensuais; todos são líderes e todos são seguidores |
| Papel da Administração | Tomar decisões; servir aos níveis superiores de administração e proprietários | Instrutor, servidor, facilitador, defensor | Inexistente |
| Atmosfera | Medo, falta de confiança, moral baixo, resistência à mudança e à aprendizagem | Verdade, comunicação aberta e direta, colaboração; a aprendizagem como alta prioridade | Liberdade de expressão para todos, abertura e aceitação, igualdade, flexibilidade, aprendizagem permanente |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.5 -COMPARAÇÃO DE MODELOS DE ESTRUTURAS CORPORATIVA

| | Matriz | Unidade de Negócios | Valor de Equipe | Comunidade |
|------------------|---|---|--|---|
| Papel | Satisfazer as necessidades da administração, produzir lucro | Satisfazer as necessidades do mercado, produzir lucro | Satisfazer as necessidades de mercado e necessidades sociais | Satisfazer as necessidades de todos os que têm interesse na empresa, incluindo Gaia |
| Motivação | Sobrevivência | Sobrevivência | Criação de valor | Serviço |
| Meta | Vencer a concorrência | Vencer a concorrência | Todos ganham | Sustentabilidade |
| Metáfora | Guerra | Guerra | O negócio como um jogo competitivo | Poema ou pintura: a arte da criação |
| Cliente | Consumidor | Consumidor | Qualquer pessoa com uma necessidade a ser atendida | Qualquer pessoa ou coisa com uma necessidade a ser atendida |
| Foco | Administração | Negócio | Valor | Comunidade |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.6 - CARACTERÍSTICAS DA COMUNIDADE CORPORATIVA

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|--------------------|---|--|---|
| Composição | Empregados | Empregados e suas famílias | Todas as pessoas cuja vida é afetada |
| Ethos | Pessoas separadas por barreiras | Crescentes vínculos entre as pessoas, barreiras cada vez menos rígidas | Pessoas unidas, plenamente abertas umas às outras e se apoiando mutuamente |
| Perspectiva | Trata com os empregados independentemente do contexto pessoal e familiar de suas vidas | Trata com os empregados de maneira unidimensional | Esforça-se por estabelecer fronteiras permeáveis entre o trabalho e a vida pessoal |
| Valores | Concepção tradicional masculina e branca; apoio à violência estrutural | Incorporação do ponto de vista feminino e das minorias; desestímulo à violência estrutural; verdade, comunicação, colaboração, aprendizagem, equi-líbrio e moderação | Aceitação de todas as formas de diversidade; violência estrutural eliminada de todas as esferas da vida; abertura e aceitação, igualdade, aprendizagem permanente |
| Apoio | Manifesta preocupação com a saúde e o bem-estar dos empregados por meio de benefícios médicos | Encoraja ativamente o ambiente de trabalho saudável com programas voltados para a questão do vício e da co-dependência; assistência à família | Opera a partir de um paradigma holístico que reconhece o vínculo entre mente e o corpo; assegura a saúde e o bem-estar de todos |

(Adaptado de Maynard, 1993)

É interessante lembrar alguns princípios operacionais dos sistemas naturais, os quais ratifica a necessidade de mudança nos valores que ainda norteiam a maioria das comunidades: a) O crescimento dos sistemas naturais é finito; b) Tudo deve ir para algum lugar; c) A competição desestimula a diversidade; d) A espécie dominante responde com lentidão à mudança; e) A natureza é mais sábia e tudo está ligado em tudo o mais.

Assim, o que se começa a perceber nas sociedades mais evoluídas é, não somente a preocupação com tudo o que foi dito, mas um posicionamento político e de atitudes administrativas que conduzem a um estreitamento de interesses entre a ecologia e a economia.

Elkington (1986) citado por Maynard (1993) diz que as indústrias poluidoras serão substituídas por outras que se baseiam nos “4 Rs da sabedoria, ou seja, reparar, recondicionar, reutilizar e reciclar. Assim é que é esperado para este século negócios que se dediquem ao controle da poluição; à reciclagem e à substituição de recursos; à eficiência energética e ao fornecimento ecologicamente

controlado de energia. Essas atividades industriais, ao lado da informática e da biotecnologia receberam o nome de “sete alvoradas”. São elas: reciclagem e substituição de recursos; eficiência energética; controle da poluição; fornecimento ecologicamente controlado de energia; informática; biotecnologia e serviços ambientais.

Ademais, a quarta “onda” espera por uma nova postura das lideranças. Se na segunda “onda” o papel da liderança corporativa era ser líder de negócios; o da terceira “onda” era ser participante em diálogos sobre o bem-estar social e global; o da quarta “onda” será exercer liderança global e biopolítica.

Segundo Rifkin (1983), referenciado por Maynard (1993), a crise ambiental, os recentes avanços na biotecnologia e a democratização global estão nos conduzindo para a era biopolítica, ou seja, o exercício de controle sobre o futuro da vida. Sendo um tipo de política, a biopolítica, é um conjunto dos elementos usuais da política comum, lançados em um contexto mais amplo.

1.7 COMPARAÇÃO ENTRE A POLÍTICA E A BIOPOLÍTICA

| | Política | Biopolítica |
|-----------------------------|--|--|
| Definição | Obter e manter o controle sobre um governo ou organização | Exercer influência sobre o futuro da vida |
| Campo e Ação | Vida pública | Sistemas vivos |
| Participantes | O povo | Todas as coisas vivas |
| Uso do Poder | Controlar e orientar a mudança no domínio público ou privado | Criar e operar uma ordem social e política global situada na natureza |
| Meta do Participante | Proteger e assegurar vantagens para o eleitorado | Manter a Terra como um sistema vivo capaz de sustentar a vida humana e outras formas de vida |
| Pressupostos | A mudança é gradual e linear, os setores público e privado são distintos entre si, as pessoas decidem se participam ou não | A mudança é rápida e descontínua, os setores público e privado se fundem, todos estão envolvidos |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.8 - CARACTERÍSTICAS DA LIDERANÇA CORPORATIVA

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|--|--|---|--|
| Atividade | Política | Consciente da necessidade da biopolítica | Biopolítica |
| Seleção de Líderes | Indicação pelo conselho diretivo da corporação | Executivos do primeiro escalão indicados pelo conselho; líderes de equipe escolhidos pelos membros da equipe | Processo de eleição múltiplas e sucessivas |
| Lealdade | À corporação e à nação | Vai além das fronteiras corporativas e nacionais, abrangendo a Terra e todos os seus povos | À corporação e ao planeta |
| Responsabilidades | Comandar a corporação | Comandar a corporação e contribuir para diálogos públicos sobre o bem-estar social e global | Comandar a corporação, ajudar a criar uma ordem política global, orientar e influenciar o diálogo público |
| Avaliação do Desempenho dos Líderes | Feita pelo conselho diretivo; o lucro é o principal critério | Feita pelo conselho diretivo; as contribuições fora da alçada dos lucros e das paredes da corporação são levadas em conta | Feita por um conselho global que representa todos os povos; um dos principais critérios são os resultados da atividade biopolítica |

(Adaptado de Maynard, 1993)

1.9 - PERFIL DO LÍDER BIOPOLÍTICO DA QUARTA ONDA

| Personalidade | Capacidades | Papéis |
|---|--|--|
| Maduro | Capaz de controlar o impulso de poder e onipotência | Um líder global que se sente à vontade no "mundo sem fronteiras" |
| Conhece a própria programação inconsciente e caráter interior | Vê nas crises tanto oportunidades como perigos | Criador de uma ordem política global |
| Os aspectos feminino e masculino do seu ser estão integrados | Pensa com clareza e é eficaz na ação | Capaz de influenciar o diálogo público |
| Evita a dominação e a passividade | Age de maneira interdependente; inspira e estimula outros a agir | |
| Atitude mental positiva | Capaz de tratar questões morais, culturais e econômicas | |
| | Percebe a realidade das condições globais | |
| | Lida eficientemente com | |

| | | |
|--|--|--|
| | assuntos ecológicos e avaliação da tecnologia | |
|--|--|--|

(Adaptado de Maynard, 1993)

Outro ponto importante é a necessidade de uma reflexão sobre a criação e a utilização de tecnologia. Já é possível perceber, nas comunidades, uma busca de estreitamento com o lado espiritual. Pensa-se que este século que se findou foi altamente positivo para a humanidade, no sentido de mostrar a sua capacidade de gerar conhecimento e transformá-lo em tecnologias à disposição de algumas comunidades. Diz-se algumas, pois é sabido que, infelizmente, alguns modelos político de governo adotam o uso da tecnologia de uma maneira que vem aumentando as distâncias sociais entre as comunidades de uma sociedade ou entre as sociedades. Assim, um dos objetivos deste trabalho é mostrar que é possível usar a tecnologia de informação para diminuir essa distância. Isto será percebido quando o acesso à informação estiver disponibilizado para os mais longínquos grotões de pobreza deste país, utilizando o que já existe em termos de tecnologia da informação.

Elkington (1986) citado por Maynard (1993) define uma tecnologia como apropriada como sendo aquela que, num contexto ambiental, atenda aos requisitos da ecologia, sem prejudicar os ecossistemas e promovam a sustentabilidade e a integridade ambiental. Deve-se considerar, também, fatores culturais. Para determinar se uma invenção ou nova técnica é adequada à uma cultura, os analistas devem examinar o tamanho da população, o nível educacional, os sistemas sociais e a mão-de-obra disponível, além da base de recursos, condições de mercado e infra-estrutura.

Neste sentido, o uso da tecnologia da informação apresenta uma excelente relação custo/benefício, já que há um dispêndio inicial e único em infra-estrutura de comunicação e equipamentos, com a sua diluição ocorrendo na crescente utilização da tecnologia pela comunidade escolar. Além do mais, o gasto de recursos financeiros com educação não deve ser vista como custo, mas como investimento. A educação é o grande nivelador da sociedade e toda melhoria na educação é uma grande contribuição para equalizar as oportunidades. Parte da beleza do mundo eletrônico é que o custo adicional de permitir que mais pessoas utilizem material educativo é basicamente nulo (Gates, 1995). Crê-se, assim, que a tecnologia da informação é uma tecnologia apropriada, pois oferece recursos que poderão facilitar o acesso à educação escolar pelos excluídos, possibilitando, dessa maneira, uma maior equidade social.

1.10 - CARACTERÍSTICAS DA TECNOLOGIA APROPRIADA

| Ambientais | Culturais | Políticas | Econômicas |
|---|--|---|---|
| Coerente com as leis da natureza | Sofisticação tecnológica adequada à cultura e aos níveis educacionais locais | Serve para melhorar a qualidade de vida | Cria oportunidade de trabalho |
| Sensível à realidade de que a natureza não é plenamente conhecida | É adequada à mão-de-obra local disponível | Coerente com os valores sociais | Promove melhores condições de trabalho |
| | É congruente com os recursos e a infraestrutura locais | Promove a equidade social e econômica no interior das nações e entre nações | Permite a participação na economia de uma ampla gama de níveis sociais e educacionais |
| | | Encoraja a mudança do poder para o nível local e pessoal | Amplia a gama de capacidades humanas |
| | | Promove os processos democráticos | Estimula a criatividade, a iniciativa, a desenvoltura e o crescimento pessoal |

(Adaptado de Maynard, 1993)

Uma análise conclusiva acerca de que a tecnologia da informação é uma tecnologia apropriada ficará como uma extensão deste trabalho, sendo assim, deixada para o futuro.

1.11 - AS ATITUDES DOS NEGÓCIOS COM RELAÇÃO À TECNOLOGIA

| | Segunda Onda | Terceira Onda | Quarta Onda |
|--------------------------------|--|---|---|
| Desenvolvimento | No vazio | Em crescente harmonia com valores socioculturais, políticos e ambientais | De pleno acordo com os princípios da tecnologia apropriada |
| Criatividade e Inovação | Represadas pela estrutura organizacional | Estimuladas por uma crescente dependência de técnicas intuitivas e uma estrutura de valor de equipe | Maximizadas por uma plena união entre intuição e mente racional |
| Escolha de Opções | Age inadvertidamente, a partir de roteiros inconscientes | Crescente consciência da necessidade de agir com intenção | Reconhecimento da primazia da mente e do caráter central da intenção |
| Avaliação | Nenhum órgão na corporação | Corporações estabelecem escritórios de avaliação tecnológicas | As corporações assumem um papel de liderança na avaliação tecnológica |
| Papel e Ética | Pouco ou nenhum | eticistas contratados para ponderar as | Preocupações éticas integradas a todos os |

| | | | |
|--|--|---|------------------------------|
| | | implicações das tecnologias e ações da corporação | aspectos da vida corporativa |
|--|--|---|------------------------------|

(Adaptado de Maynard, 1993)

2.0 - OS NEGÓCIOS NO SÉCULO XXI

“Numa economia onde a única certeza é a incerteza, apenas o conhecimento é fonte segura de vantagem competitiva.”

Ikujiro Nonaka

Acredita-se que o impacto da tecnologia da informação na sociedade pode ser positivo. Se bem utilizada, ela poderá estender o período de lazer e enriquecer o referencial teórico-cultural das pessoas através da expansão da distribuição da informação.

Ademais, a tecnologia, dentre outras coisas, poderá ajudar a aliviar a pressão nas áreas urbanas permitindo que os indivíduos trabalhem em casa ou em escritórios remotos. Poderá, também, aliviar a pressão sobre os recursos naturais, porque um número cada vez maior de produtos poderá tomar a forma de *bits* em vez de bens manufaturados.

Porém, paradoxalmente, embora não haja a menor dúvida de que se está vivendo na Era da informação, a maior parte das informações são ainda disponibilizadas sob a forma de átomos, através de revistas, jornais e livros. Nicholas Negroponte (1996) justifica este fato da seguinte maneira: “... a narrativa multimídia inclui representações tão específicas que deixa cada vez menos espaço para a fantasia. A palavra escrita, ao contrário, estimula a formação de imagens e evoca metáforas cujo significado depende, sobretudo, da imaginação e das experiências do leitor.” Mas, quando se verifica o custo dos livros didáticos, por exemplo, observa-se que aproximadamente 45% de seu custo deve-se ao controle, transporte e devoluções. Em contrapartida, os livros digitais praticamente zeram estes custos!

O mundo digital é muito mais flexível do que o reino analógico, pois os sinais podem carregar consigo toda sorte de informações adicionais sobre si mesmos (metadados). Negroponte destaca cinco caminhos para levar informação e entretenimento à casa das pessoas: o satélite, o cabo, o telefone e a mídia embalada (cassetes, CDs e material impresso).

Ademais, limites físicos do mundo analógico impedem que se tenha volume e profundidade ao mesmo tempo. Já no mundo digital, a tecnologia da hipermídia resolveu esse conflito. Como se pode verificar no próximo capítulo, a hipermídia é um desenvolvimento do hipertexto, designando a narrativa com alto grau de interconexão, ou seja, informação vinculada.

No mundo digital, o meio não é a mensagem: é uma das formas que ela assume. Uma mensagem pode apresentar vários formatos derivando

automaticamente dos mesmos dados. Assim o valor de um *bit* é determinado em grande parte por sua capacidade de ser utilizado e reutilizado diversas vezes.

O fato é que a informática extrapolou os limites dos escritórios, adentrando nas vidas das pessoas. Dessa forma, a tecnologia da informação vai proporcionar às pessoas maior controle sobre suas vidas e permitir que experiências e produtos sejam adequados aos seus interesses. “Os cidadãos da sociedade da informação terão novas oportunidades no que se refere a produtividade, aprendizado e lazer.” (Gates, 1995)

Por isso, pensa-se que parte da crise que as sociedades enfrentam se deve à necessidade de mudança do *modus vivendi*, causada pela introdução da tecnologia da informação em suas vidas.

Como diz Bill Gates (1995): “Haverá perturbações em alguns setores que vão exigir reciclagem de profissionais. A disponibilidade de comunicações e computação praticamente gratuitas vai alterar as relações entre as nações e entre grupos socioeconômicos dentro das nações. A capacidade e a versatilidade da tecnologia digital vai levantar novas preocupações a respeito da privacidade individual, da confidencialidade comercial e da segurança nacional.”

Mas, convém lembrar que a tecnologia não é um fim em si mesma. Ela existe para nos servir e não para que a sirvamos. Tem-se que aceitar, conscientes, o poder da tecnologia, porém sem abraçá-la cegamente, como fazem os tecnófilos, mas, também, sem rejeitá-la simplesmente, como fazem os tecnófobos. Assim, a tecnologia da informação deve estar a serviço de todos os cidadãos; não apenas daqueles que são sofisticados tecnicamente ou privilegiados economicamente, pois ao se deixar de pensar sobre o todo, gera-se desequilíbrios. O fato é que se tem hoje uma massa enorme de pessoas gerando soluções *high tech* impelidas pela economia de mercado, enquanto que há muito poucas pessoas dedicadas a solucionar os problemas sistêmicos que fazem as desigualdades do mundo aumentarem. Como diz John Naisbitt (2000): “A tecnologia alimenta nossos centros de prazer tanto física como mentalmente, mas a sua intoxicação está esmagando nosso espírito humano, intensificando nossa busca por significado.”

O autor supra destaca, também, alguns sintomas da intoxicação tecnológica: favorecimento das soluções fáceis; culto e temor à tecnologia; dificuldade de percepção entre o real e o falsificado; aceitação da violência como normal; uso da tecnologia como brinquedo; postura distanciada e distraída para a vida.

Feito esse importante balanço, no qual se chama a atenção para a necessidade de um posicionamento positivo da sociedade perante a tecnologia, é que se vem defender o seu uso na escola, por achar que a informatização da escola, além de melhorar a produtividade do binômio professor-aluno, vai permitir que ela chegue onde ainda não está presente ou precise ser aperfeiçoada. A simples disponibilização de informação devidamente formatada na rede, facilitará o seu repasse para as comunidades mais carentes. A tecnologia precisa estar onde o aluno está e onde ocorre a aprendizagem.

Porém, apesar de reconhecer que a tecnologia pode mudar o ambiente de ensino e de aprendizagem, é sabido que ela não tornará os aprendizes mais inteligentes, pois o simples acesso à informação não ensinará, aos estudantes, o poder de síntese e de análise. A tecnologia, se bem utilizada, atuará como ferramental que facilitará o processo ensino-aprendizagem. O que se propõe nesta pesquisa é um ambiente de aprendizagem informatizado, onde a tecnologia é utilizada, dentre muitas coisas, para proporcionar uma melhor comunicação entre os alunos, entre eles e os professores e entre a escola e os pais, além de, como já se disse, facilitar o acesso à informação. A tecnologia é, então, um suporte à aprendizagem. A aprendizagem ocorrerá com a ajuda da tecnologia e não por causa da tecnologia! O aprendiz se apoiará na tecnologia para construir o próprio conhecimento!

Em resumo, quem se perturba diante da tecnologia pode se limitar a não usá-la, mas não tem o direito de impedir seu uso pelos outros. A tecnologia é uma oportunidade, não uma obrigação. E é assim que se está propondo a sua utilização no processo ensino-aprendizagem: como um elemento enriquecedor, que pode facilitar a relação entre sujeito e objeto epistêmico!

Voltando aos negócios, como se pode vislumbrá-los daqui a alguns anos? Isso é importante, pois este trabalho defende uma escola inserida no contexto da sociedade que lhe contém. Assim, como a missão da escola é preparar o cidadão para ser capaz de, no futuro, se inserir no mercado de trabalho já que depois ele passa a sua vida adulta regido pelas normas e condutas dos negócios, vale a pena fazer uma prospecção para saber como é que se deve posicionar.

Nonaka (2001) antevê um cenário onde, cada vez mais, as empresas que sobreviverão serão aquelas “criadoras de conhecimento”. Ele afirma: “Quando os mercados mudam, as tecnologias proliferam, os concorrentes se multiplicam e os produtos se tornam obsoletos quase da noite para o dia, as empresas de sucesso são aquelas que, de forma consistente, criam novos conhecimentos, disseminam-os profusamente em toda a organização e rapidamente os incorporam em novas tecnologias e produtos. Essas atividades caracterizam a empresa “criadora de conhecimento”, cujo negócio exclusivo é a inovação contínua.”

Para Brown (2001), “a empresa bem-sucedida do futuro deve compreender como as pessoas de fato trabalham e como a tecnologia pode ajudá-las a trabalhar com mais eficácia. Também precisa saber como criar um ambiente propício à inovação contínua por todos os empregados. Além disso, é fundamental que as empresas reformule os pressupostos tradicionais sobre negócios e explore necessidades dos clientes ainda desconhecidas por eles próprios. Em síntese, devem usar a pesquisa para reinventar a corporação.”

Assim, de acordo com o exposto, dá para perceber que o sucesso das organizações na era do conhecimento depende muito mais das suas capacidades intelectuais do que meramente dos seus ativos físicos. Nesse sentido, John Brown conclui: “A capacidade de gerenciar o intelecto humano e de convertê-lo em produtos e serviços úteis, transforma-se na habilidade crítica de nossa Era.”

De uma maneira geral, pode-se dizer que empresas de todos os portes auferiram diferentes benefícios da tecnologia da informação. Porém, foram as

pequenas empresas que mais benefícios tiraram dos microcomputadores, porque a queda de preços aliada ao crescente poder de processamento dos microcomputadores permitiu que competissem com grandes corporações multinacionais.

Com um microcomputador e alguns pacotes de softwares aplicativos, as pequenas empresas têm o apoio oferecido pelo recurso de interconexão das redes, tanto a nível local quanto Internet. O correio eletrônico, por exemplo, é outra força poderosa para achatar as hierarquias comuns em grandes corporações. “Se os sistemas de comunicação forem suficientemente bons, as empresas não precisarão de tantos níveis de gerenciamento.” (Gates, 1995). Daí é que uma pequena empresa pode competir com mais eficácia com as grandes.

Os instrumentos e a conectividade da Era digital proporcionam um modo fácil de obter, compartilhar e utilizar a informação de novas e notáveis maneiras. “Pela primeira vez, todo tipo de informação, isto é, informação em forma de número, texto, som e vídeo; pode ser posto numa forma digital que qualquer computador pode armazenar, processar e enviar.” (Gates, 1999).

John Brown (2001) lembra que “à medida que o custo da capacidade de computação continua em queda vertiginosa, duas coisas se tornam possíveis. Primeiro, cada vez mais a tecnologia eletrônica se incorporará aos dispositivos de escritórios do dia-a-dia. Segundo, o aumento da capacidade de computação permitirá que os usuários adaptem a tecnologia às suas necessidades específicas.”

Porém, antes de informatizar a organização, é preciso realizar uma análise criteriosa sobre a eficácia dos processos, como se sugere no capítulo quatro. O computador é apenas um instrumento para ajudar a resolver problemas identificados. Assim, na melhor das hipóteses, o seu uso irá adiar a necessidade de mudanças mais fundamentais. A primeira regra de qualquer tecnologia utilizada nos negócios é que a automação aplicada a uma operação eficiente aumenta a eficiência. A segunda é que a automação aplicada a uma operação ineficiente aumenta a ineficiência.

Dertouzos (1997) diz que “a tecnologia informática está mudando a maneira como trabalhamos, e nos divertimos. Mais importante, porém, é a maneira como alterar os aspectos mais profundos de nossa vida e condição humana: como tratamos da saúde, como nossos filhos estudam, como os idosos mantêm seus vínculos com a sociedade, como o governo trata dos aspectos públicos, como os grupos étnicos preservam sua herança, quais vozes serão ouvidas e até como as nações vão se formando. Além disso, trará desafios sérios: os pobres vão se tornando mais pobres e doentes, enquanto criminosos, companhia de seguros e empregados poderão invadir nossas contas bancárias, prontuários médicos e correspondência pessoal. No final das contas, a revolução informática chegará ao ponto de aproximar as visões polarizadas dos tecnocratas que endeusam o raciocínio científico e aquela dos humanistas que veneram a fé na humanidade”.

Gates (1999) coloca algumas questões: “como pode a tecnologia ajudar a administrar melhor as empresas hoje?; como ela irá transformar os negócios?; como ela pode ajudar-nos a ser um vencedor a médio prazo (5 a 10 anos)? ... Nem

mesmo empresas que fizeram investimentos significativos em tecnologia da informação estão obtendo os resultados que deveriam. A diferença entre o investimento e o benefício deriva da incompreensão e da falta de visão do uso da tecnologia para levar informação certa, rapidamente, a todos que fazem parte do negócio.”

Dertouzos (1997) define como “mercado de informação” um mercado comunitário do século XXI, onde as pessoas e computadores poderão comprar, vender e trocar livremente informação e serviços informáticos. Na literatura existe outros termos para designar esse espaço, entre eles: “superestrada da informação”, “cyberespaço” e “sociedade global de informação”. O interessante é que já se pode sentir, ainda que de forma incipiente, esse mercado de informação na Internet. Diz-se de forma incipiente, pois ainda existem muitos obstáculos a vencer, como velocidade, segurança, conectividade na ponta e densidade de acesso.

Como foi citado, a substituição do papel por processos digitais colaborativos permitirá o uso de ferramentas eletrônicas, onde grupos de pessoas poderão interagir tão rapidamente quanto uma pessoa sozinha poderia agir, mas com os *insights* de todo o grupo de trabalho. As organizações (e a escola) precisam ter a capacidade de funcionar com controle e eficácia, de reagir com rapidez às emergências e oportunidades, de levar rapidamente informações valiosas às pessoas que delas necessitam, a capacidade de tomar decisões rápidas e interagir com os clientes.

Gates (1999) definiu o termo “sistema nervoso digital” para caracterizar estas capacidades. Consiste, então, nos processos digitais que permitem a uma organização perceber seu ambiente e reagir a ele, detectar os desafios dos concorrentes e as necessidades dos clientes e organizar respostas a tempo. Um sistema nervoso digital, segundo ele, exige uma combinação de *hardware* e *software*, distinguindo-se de uma mera rede de computadores pela precisão, imediação e riqueza das informações que traz aos profissionais do conhecimento e pelo *insight* e a colaboração possíveis com a informação.

Para Dertouzos (1997) “a infra-estrutura da informação deve ter, como propriedades: disponibilidade, facilidade de uso, escalabilidade (capacidade de crescimento) e possibilidade de oferecer inúmeras atividades independentes.”

Assim, como se pôde depreender, as opiniões desses autores acerca das capacidades, características e possíveis efeitos colaterais do emprego da tecnologia da informação coincidem. Acredita-se na potencialidade da tecnologia da informação para melhorar a qualidade de vida das pessoas, porém teme-se que a sua utilização possa vir a aumentar as diferenças sociais, principalmente incrementando, ainda mais, o número de excluídos do nosso país. Contudo é possível enxergar as suas vantagens e desvantagens. Em outras palavras, o problema está bem definido. Cabe a cada um saber aproveitar o que a tecnologia traz de bom, podendo ajudar a resolver questões como a oportunidade de acesso à escola e da descontextualização dos currículos escolares; a pouca eficiência e competitividade das organizações, principalmente as públicas; a oferta de facilidades e de entretenimento para as pessoas etc. Cabe a todos, através dos

governos que elegem, cobrar o saneamento das deficiências da população, elevando-a ao nível de usuária da tecnologia da informação. Este trabalho já é uma pequena contribuição!

No entanto, aumentar a produtividade humana não é o único benefício do novo mundo da informação. Outros benefícios importantes para a qualidade de vida, conveniência, acesso ao conhecimento, paz de espírito e relacionamentos humanos também serão assinalados pelo mercado da informação.

É certo que o aumento da produtividade é fundamental para libertar as pessoas do trabalho, como foi crucial para o êxito das duas revoluções anteriores, de forma a ser, agora, um fator chave a explorar e, talvez, o benefício mais importante do futuro. A distribuição rápida e abrangente da informação na forma de texto, fotos, som e vídeo (forma substantiva da informação) ou depois de ter sido processada pelo cérebro humano ou por programas de computador (forma verbal da informação); já é um modo simples de atingir aumento de produtividade.(Dertouzos, 1997).

Gates (1999) apresenta os passos necessários para tornar o fluxo de informação digital (em forma de *bits*) parte intrínseca das organizações:

i) “Atividades do conhecimento.

- a) Usar *e-mail* para que a comunicação flua pela organização.
- b) Estudar os dados para descobrir padrões e compartilhar facilmente *insights*.
- c) Usar microcomputadores e transferir os profissionais do conhecimento para o trabalho de pensar em alto nível sobre produtos, serviços e lucratividade.
- d) Usar ferramentas digitais para criar equipes virtuais interdepartamentais que possam compartilhar conhecimento e aproveitar uns as idéias dos outros em tempo real, mundialmente.
- e) Converter cada processo em papel em processo digital, eliminando engarrafamentos administrativos e liberando os profissionais do conhecimento para tarefas mais importantes.

ii) Atividades empresariais.

- a) Usar ferramentas digitais para eliminar funções isoladas, ou transformá-las em atividades de valor agregado, administradas por um profissional do conhecimento.
- b) Criar círculos ágeis de *feedback* digital para melhorar a eficácia dos processos físicos e a qualidade dos produtos e serviços.
- c) Usar sistemas digitais para encaminhar imediatamente as queixas dos clientes às pessoas responsáveis pelo aprimoramento de um produto ou serviço.
- d) Usar comunicações digitais para redefinir a natureza e as fronteiras de seu negócio, avaliando se os clientes querem uma empresa maior e mais poderosa, ou uma empresa menor e mais íntima.

iii) Atividades do comércio.

- a) Trocar informação por tempo, ou seja, diminuir os ciclos operacionais usando transações digitais com todos os fornecedores e parceiros e transformar cada processo do negócio numa entrega *just-in-time*.
- b) Usar a entrega digital de vendas e serviços para eliminar intermediários com clientes. Se, por acaso, você for um intermediário, use ferramentas digitais para agregar valor às transações.
- c) Usar ferramentas digitais para ajudar os próprios clientes a resolver problemas e reservar o contato pessoal para responder às necessidades complexas e de alto valor desses clientes.”

As eras econômicas anteriores foram marcadas por longos períodos de estabilidade, seguidos por curtos períodos de mudança. Hoje, a informatização está criando um ambiente empresarial em constante mudança. O ritmo da mudança é, por vezes, perturbador.

A idéia importante é que as organizações não tomem como certa suas posições no mercado. Como as pessoas, elas devem fazer reavaliações constantes. A mudança na demanda dos clientes está forçando a se desenvolver novas habilidades. Os vitoriosos serão aqueles que conseguirem fazer a informação fluir com facilidade através de suas organizações para um máximo e constante aprendizado (Gates, 1999). Em outras palavras, os negócios, cada vez mais, estão nos forçando a ser empreendedores; aceitar as mudanças ou mesmo procurar promovê-las; assumir riscos controlados; trabalhar cooperativamente; aprender a conhecer os outros e a nós mesmos, usar a criatividade e aprender a aprender. Como se mostrará adiante, a visão das organizações como “organizações de aprendizagem” virá corroborar a desenvolver esses novos valores.

Nesse momento, se quer inserir a seguinte questão: será que a escola está oferecendo condições de desenvolver estas habilidades e outras necessárias? Será que ao sair da escola o sujeito está preparado para atuar no mercado? Acredita-se que não! Os investimentos em infra-estrutura (de comunicação e de computação) e em educação digital são essenciais para a futura posição competitiva de cada país!

Porém, é importante lembrar que a produtividade humana não será aumentada caso se seja obrigado a utilizar somente os olhos e o cérebro para navegar pelo labirinto da rede e entender as mensagens trocadas entre computadores. Instrumentos de automatização terão de ser adicionados como interface homem-computador para reduzir a carga do cérebro humano, de forma a garantir que os computadores interligados se compreendam o suficiente para agirem em conjunto.

Muitas pesquisas vêm sendo realizada na área de interfaces homem-máquina. Por exemplo, pode-se citar os *knowbots*, ou agentes inteligentes, que são programas capazes de agir no lugar das pessoa, evocando a imagem de representantes capacitados que realizam um serviço voluntariamente (ver o próximo capítulo).

Não há dúvidas de que a aplicação dos recursos oferecidos pela tecnologia da informação vem ampliar as capacidades analíticas do indivíduo (da mesma forma que as máquinas ampliam suas capacidades físicas), além de combinar as capacidades individuais para gerar uma inteligência institucional e uma capacidade unificada de agir. O *software* analítico possibilita transferir recursos humanos da coleta rotineira de dados para serviços e suporte ao cliente com valor agregado, onde o toque humano faz uma profunda diferença. A simples digitalização da informação possibilita, também, inovações nos processos que são impossíveis com sistemas baseados em papel. Por exemplo, a utilização de técnicas de mineração de dados (*data mining*) permite às empresas determinar o produto que devem desenvolver e como atribuir-lhe o preço correto. Em resumo, a informatização dos processos permite que as pessoas deixem de tratar da rotina para cuidar das exceções.

Porém, a informação só é útil quando está acessível a tempo hábil para as pessoas que realmente a necessitam. Ademais, a informação é dado investido de relevância e propósito. Por conseguinte, a conversão de dados em informação requer conhecimento. Assim, a “administração do conhecimento” (*knowledge management*) tem por finalidade reunir e organizar informações, disseminá-las para as pessoas que as necessitam e refiná-las constantemente por meio de análises e colaboração.

Mostrar a necessidade da mudança de paradigma, evidenciando que o fenômeno da globalização é irreversível, mas que deve ser utilizado como meio de distribuir a riqueza, ao invés de proporcionar, ainda mais, a sua concentração, é um dos propósitos deste estudo.

3.0 - GLOBALIZAÇÃO - DA COMPETIÇÃO À COOPERAÇÃO

Vivemos num mundo confuso e confusamente percebido. De um lado, é abusivamente mencionado o extraordinário progresso das ciências e das técnicas, das quais um dos produtos são os novos artefatos que autorizam a precisão e a intencionalidade. De outro lado, há, também, referência obrigatória à aceleração contemporânea e todas as vertigens que cria, a começar pela própria velocidade. Todos esses, porém, são dados de um mundo físico fabricado pelo homem, cuja utilização, aliás, permite que o mundo se torne esse mundo confuso e confusamente percebido.

Pode-se afirmar que a globalização é o ápice do processo de internacionalização do mundo capitalista. Dentre os fatores que contribuem para explicar a arquitetura da globalização pode-se destacar (Santos, 2000): a unicidade da técnica, a convergência dos momentos, a cognoscibilidade do planeta e a existência de um motor único na história, representado pela mais-valia globalizada.

O Fundo Monetário Internacional produziu a seguinte definição para a globalização (Cattai, 1998): “a crescente interdependência econômica de países por todo o mundo devido ao crescente volume e variedade de transações transnacionais de bens e serviços e de fluxos de capitais internacionais e também à difusão mais rápida e generalizada da tecnologia.”

Domenico De Masi em “O Futuro do Trabalho” (1999) apresenta 10 formas de globalização, a saber:

- “A globalização como descoberta, ou seja, a progressiva exploração do planeta e do universo para conhecê-lo, mapeá-lo e desfrutar dos seus recursos.
- A globalização como troca, através da troca de mercadorias em um raio cada vez mais extenso, até abranger o mundo inteiro conhecido.
- A globalização como colonização. A tentativa de colonizar militarmente os povos limítrofes e depois, aos poucos, os povos cada vez mais distantes, até abranger o planeta inteiro, constituiu-se uma forma de globalização.
- A globalização através da colonização de todos os mercados, invadindo-os com as mercadorias.
- A globalização via a expansão do raio de ação e de influência dos seus capitais e das suas moedas.
- A globalização através do deslocamento das próprias estruturas produtivas a regiões cada vez mais distantes, criando multinacionais que transpõem as fronteiras e os poderes de cada Estado com o superpoder de suas redes operadoras.
- Globalização através da invasão do mundo conhecido pelas suas idéias.
- A globalização como regulamento, ou seja, criar organismos internacionais para regular as políticas de cada país, o seu comércio, os seus conflitos, a defesa do ambiente, da arte, da infância, a polícia, os serviços secretos, as estruturas econômicas, sindicais, religiosas, escolares, militares, humanitárias e esportivas.
- A globalização através da predisposição das grandes empresas a criar estruturas multinacionais para abrandar, por meio de acordos e trocas internacionais, a perigosa fluidez da competição global.
- A globalização atual, a qual abarca todas as outras formas de globalização descritas anteriormente, destacando-se os seguintes pontos:
 - Pela primeira vez um país poderosíssimo - os Estados Unidos - governa todo o planeta e se prepara para colonizar os outros.
 - Pela primeira vez o caminho da unificação política e material foi aplainado por duas guerras mundiais e por 40 anos de guerra fria.
 - Pela primeira vez a transferência de mercadorias e pessoas se faz velocíssima através dos modernos meios de transporte e a transferência de dados ficou ainda mais veloz com as redes de telecomunicações.
 - Pela primeira vez os processos de unificação social e cultural são lubrificados pelo *mass media* e pela informática.

- Pela primeira vez a humanidade inteira demonstra simultaneamente os mesmos medos: da guerra nuclear, do terrorismo, da poluição atmosférica, da Aids e dos abalos na bolsa.”

Por sua vez, Milton Santos (2000) aponta três tipos de mundos diferentes num só. O primeiro seria um mundo tal como nos fazem vê-lo, a que se chama de “globalização como fábula”. O segundo mundo é aquele tal como ele realmente é: tem-se, aí, a globalização como perversidade. E o terceiro, o mundo como ele poderia ser, através de uma outra globalização.

No mundo tal como nos fazem crer, um mercado avassalador dito global é apresentado como capaz de homogeneizar o planeta quando, na verdade, as diferenças locais são aprofundadas. Há uma busca de uniformidade, ao serviço dos países hegemônicos, mas o mundo se torna menos unido, tornando utópico a existência de uma cidadania universal. Prega-se, também, a saída do Estado do cenário produtivo, mas o que se nota é o seu fortalecimento para atender aos reclamos da finança e de outros grandes interesses internacionais, em detrimento dos cuidados com as populações cuja vida se torna cada vez mais difícil.

No mundo globalizado pela perversidade, o desemprego crescente torna-se crônico com o aumento da pobreza e a conseqüente redução da qualidade de vida; novas doenças estão aparecendo e aquelas outrora consideradas extirpadas estão voltando; a mortalidade infantil permanece, a despeito do progresso da medicina e da tecnologia da informação; a educação de qualidade é cada vez mais inacessível enquanto alastram-se males espirituais e morais, como o egoísmo, o cinismo, a corrupção e a competição “darwiniana”, onde o objetivo é exterminar o outro.

Contudo, é possível utilizar-se da globalização para construir um mundo no qual exista o compromisso com o planeta, com a sua diversidade, com a vida, com a educação e com a felicidade das pessoas.

A qualidade, condição *sine qua non* para estar inserido no mercado, seja como produtos ou serviços; o trabalho em equipes, mostrando a sua importância para os dias atuais e futuros, quando se busca, na cooperação, o diferencial para se atingir a requerida competitividade, seja enquanto profissional, organização ou país, são questões chaves para se entender nesse cenário confuso.

3.1 - QUALIDADE - A MARCA DA NOVA ERA

Como se disse, as empresas hoje não são mais como na sociedade industrial, orientadas para o produto, mas sim orientadas para o mercado de consumo.

Dessa forma, a qualidade dos produtos e serviços é condição básica para auferir competitividade às empresas. Assim a Gestão da Qualidade Total (TQM) ou, simplesmente, Qualidade Total é uma filosofia de organização do trabalho,

onde o ser humano é colocado como principal fator para o sucesso das organizações.

A TQM pode ser encontrada num ambiente de trabalho, onde a cultura organizacional busque constantemente a satisfação do cliente através de um sistema integrado de ferramentas, técnicas e treinamento. Isso envolve a melhoria contínua de processos, o que resultará em produtos e serviços de alta qualidade e competitividade.

Portanto, é necessário aprender alguns aspectos dos relacionamentos no trabalho, no que se refere ao processo de Qualidade. O primeiro deles, refere-se à necessidades de mudanças básicas no tratamento com funcionários; extinção dos sistemas de trabalho degradantes e desumanizantes; e por último buscar a qualidade como processo e não como inspeção ou avaliação do desempenho do trabalhador.

Segundo Deming, um dos pais da TQM, as verdadeiras causas dos problemas da qualidade (matéria-prima, processo de produção, plano de serviço, etc) não provêm dos funcionários. Ele argumenta que a maioria destes problemas são oriundos da gerência, principalmente, da alta gerência.

Mas, para que a qualidade seja realmente alcançada no ambiente de trabalho faz-se mister alguns pré-requisitos, como: mudança na cultura da organização, proporcionando um compartilhamento de objetivos e problemas entre funcionários e organização; implantação de ferramentas e técnicas (técnica de manutenção da produtividade, cinco S's), capacitando funcionários a pensar e agir de forma racional e criativa na resolução de problemas e desenvolvimento de um novo sistema de gestão e operação.

Logo abaixo se encontra alguns princípios visando atingir uma cultura TQM: (Sashkin et al, 1994)

- “Buscar, permanentemente, o aprimoramento de produtos e serviços; ou seja a melhoria contínua. O lucro passa a ser um subproduto resultante da Qualidade.
- Todos da organização devem adotar a nova filosofia.
- Instituir treinamento contínuo e adequado aos trabalhadores.
- Definir liderança em níveis organizacionais superiores e inferiores.
- Eliminar as barreiras entre departamentos, divisões e setores.
- Eliminar o medo por parte dos funcionários.
- Desconsiderar o sistema de cotas numéricas que priorizam a quantidade e não a qualidade.
- Tomar atitudes gerenciais para concretizar a transformação, ou seja, criar uma cultura de TQM em toda a empresa.”

Em muitas organizações, as pessoas têm medo de se manifestar, de apontar problemas ou simplesmente de questionar. Essa psicopatologia gera graves conseqüências para o trabalhador, que se sente desmotivado e angustiado em realizar seu trabalho.

Christophe Dejours (1992) analisa os efeitos provocados sobre o físico e, principalmente, a mente dos trabalhadores, bem como discute as maneiras encontradas por estes para se defenderem desses ataques.

Assim, o autor diz que o trabalhador cria estratégias defensivas para se proteger física e mentalmente do trabalho. Quando a organização do trabalho entra em conflito com o desejo do trabalhador, provoca o sofrimento deste último. Assim ele diz: “Quanto mais rígida for a organização do trabalho, menos ela facilitará estruturas favoráveis à economia psicossomática individual. A organização do trabalho é causa de uma fragilização somática, na medida que ela pode bloquear os esforços do trabalhador para adequar o modo operatório às necessidades de sua estrutura mental.”

Para Alain Wisner (1993) somente a redução da carga diária de trabalho efetivo constitui-se o único meio de diminuir os riscos que o trabalho desenvolvido por turnos provoca à saúde do trabalhador. Porém, de nada servirá reduzir o tempo de trabalho se a fadiga permanecer ou aumentar, ou, ainda, se o trabalhador tiver que gastar o tempo ganho simplesmente descansando. O autor coloca, também, que os efeitos do trabalho não se limitam à saída da fábrica ou do escritório: quanto mais denso for o trabalho, maiores serão os efeitos poluidores sobre o resto da vida.

Além dos problemas causados pelo aumento da densidade do trabalho (evidentes quando se trata do esforço físico ou dos efeitos de agentes químicos ou físico), aparece, agora, um outro tipo de sobrecarga que advém da atividade mental, a qual tende a predominar cada vez mais nas diversas atividades de trabalho.

A informática, por exemplo, é uma área onde a densidade do trabalho se dá, também, pela auto-aceleração, ou seja, quando a velocidade de interação homem-sistema informático é tão alta e cômoda (p. ex., recurso de paginação de texto, rolagem de tela, formatação de texto, etc) que a aceleração produzida pela atividade cognitiva (que é quase a única presente), passa a não ter freios. Como consequência, além da fadiga mental, tem-se a redução da qualidade do produto final, já que o trabalho intelectual realizado em um espaço reduzido de tempo se torna cada vez mais rápido e superficial, gerando o aparecimento de erros.

O problema descrito acima assume um caráter complexo, pois, como diz o autor supra: “ Os resultados dessa densificação espontânea são desastrosos para a saúde dos trabalhadores e para a qualidade da produção, mas essa aceleração parece difícil de combater, em razão da super-excitação progressiva do cérebro pelo trabalho intenso e monótono.”

Entretanto, apesar de haver diversas formas de reduzir a densificação do trabalho, a mais importante ainda é o reconhecimento deste fato (concientização) por aqueles que teimam em manter o mesmo volume de atividades físicas, cognitivas ou afetivas com a simples redução do tempo da sua realização.

Dessa maneira, a preocupação com a qualidade exige que todos os funcionários se sintam seguros. A alta qualidade só será atingida em um ambiente que haja abertura, no qual ninguém tema dizer a verdade, apontar um problema ou tentar modificar uma estratégia, temendo à perda do emprego.

É preciso, também, romper barreiras burocráticas e de comunicação. Estas barreiras impedem desenvolver o trabalho cooperativo com o objetivo de alcançar a qualidade. As pessoas precisam entender que a competição está fora da empresa, não entre colegas e companheiros de trabalho.

Sendo assim, urge criar programas de educação e aperfeiçoamento que possibilitem às pessoas trabalharem juntas, em equipe; além de novos comportamentos que sustentem a cultura da TQM.

A nova mentalidade introduzida pela globalização não aceita mais o trabalhador como um espectador passivo, ineficaz e insatisfeito. Os funcionários precisam adquirir o que os psicólogos chamam de auto-eficácia ou que as pessoas em geral conhecem como autoconfiança ou auto-estima (ver “inteligência emocional” no capítulo cinco).

Estas atitudes resultam do processo de fazer e ser bem sucedido, de reconhecer que o sucesso se deve às próprias ações; não de campanhas motivacionais ou elogios como muitos pensam.

Através das ferramentas e técnicas da qualidade, os funcionários passam a controlar o resultado de seu próprio trabalho; fornecem meios para as pessoas trabalharem em equipes ou times na resolução de problemas. Elas também objetivam aperfeiçoar a qualidade, os processos organizacionais de fabricação de produto e prestação de serviços.

Infelizmente, a implantação da qualidade no trabalho é muitas vezes distorcida pelas necessidades capitalistas da organização e do sistema como um todo, ou seja, pela globalização perversa mencionada no início deste capítulo. Assim, quando a TQM é implantada não tem como único fim o cliente, mas o trabalhador e a qualidade.

Portanto, é preciso sensibilizar os empresários de que não existem apenas o clientes externos. O momento é olhar para dentro de sua própria empresa, para as necessidades de seus funcionários, pois eles também possuem necessidades que precisam ser satisfeitas. Esta nova visão, irá proporcionar relações de trabalho interfuncionais mais eficazes e produtivas.

Entretanto, precisa-se ainda, criar uma base, montar uma cultura da qualidade no trabalho. Nesse momento, tem-se que levar em consideração um conjunto de crenças e valores que compartilhados, motivam três importantes áreas: adaptação às mudanças, concretização de objetivos e coordenação dos esforços de trabalho.

Porém, cultura não é algo que possa ser ensinado, tão pouco implantado, algo que você instala como se fosse um equipamento. Ela precisa de elementos, que compõem um cenário de compromissos e comportamentos de mudança. A cultura se entranha nas pessoas durante o seu percursos nos caminhos da ética e da moral.

O primeiro elemento diz respeito à informação sobre desempenho e qualidade. Porém, vale salientar que isso não deve ser utilizado para controlar os funcionários, priorizando resultados e números, mas entender e aperfeiçoar, através destas informações, os processos de garantia da qualidade, desempenho

e satisfação do cliente. O visível controle dos funcionários cria um clima de gestão através do medo, deixando à revelia os princípios de qualidade.

Um outro elemento é que autoridade é igual a responsabilidade. Assim, as pessoas precisam valorizar seu trabalho, ser co-responsáveis pelo trabalho, pelo produto, e pela organização a que pertence. Isto só é possível com a delegação de poderes (*empowerment*), ou seja, os funcionários devem ter autoridade para tomar atitudes, propor melhorias de qualidade e desempenho. Para que isso aconteça é preciso transformar a cultura da organização - do controle autoritário para a participação do funcionário; além de capacitar os funcionários através de conhecimentos e habilidades para lidar com esta autoridade.

O terceiro elemento reflete a necessidade de reconhecer os esforços dos funcionários, tanto simbólica quanto materialmente. Estas recompensas devem ser projetadas em todos os níveis: organizacional, grupal e individual. É importante acrescentar que as recompensas individuais não objetivam criar inimigos internos, jogando os funcionários uns contra os outros. Daí a importância do trabalho em equipe, formando uma base estrutural de cooperação. Afinal, as pessoas precisam apoiar os esforços uma das outras e não competir entre si. Este quarto elemento chama-se cooperação: Assim, como já se mostrou, a Era do conhecimento é uma Era de cooperação e não de competição.

O quinto elemento refere-se à estabilidade no emprego. Somente quando os funcionários se sentem seguros no emprego é que eles se arriscam, enfrentam a barreira do medo e passam a ser atuantes, contribuindo com melhorias e propostas expressivas.

Neste cenário, a cultura da organização só irá permanecer se houver um clima de justiça. Assim, para que seja implantado o sistema de cooperação é indispensável que as condições gerenciais sejam justas, observando elementos como: confiança, coerência, integridade, igualdade e respeito ao funcionário.

O penúltimo elemento percola através dos meandros políticos e econômicos, os quais influenciam, de forma significativa, o desempenho dos funcionários. Está se falando, então, da mola propulsora do trabalho, que é a remuneração justa; onde não haja discrepância salariais nos diversos segmentos da organização. Assim, torna-se interessante implantar o último elemento: a participação dos funcionários nos lucros da empresa, ou estipular recompensas não salariais como benefícios e serviços. Em outras palavras, algo que amenize as visíveis disparidades salariais dentro da mesma organização.

Entretanto, o processo de desenvolver a cultura da qualidade nas organizações deve ser coletivo, uma vez que envolve problemas técnicos que só uma equipe é capaz de solucionar, de forma eficaz e eficiente. Estas equipes resolvem problemas em grupo, distribuem atividades e decidem operacionalmente; elas sustentam valores e crenças exigidos por uma cultura de qualidade. Está se falando das “equipes de autogestão” que se irá abordar logo a seguir.

Em se tratando da escola, que desenvolve tanto função administrativa como de ensino, que é o seu objetivo maior, a implantação de princípios que levem à qualidade dos processos administrativos, mas principalmente, à qualidade do

processo ensino-aprendizagem é salutar. A escola deve ser vista como um sistema, onde cada componente atua para atingir o objetivo da organização: proporcionar a aprendizagem aos alunos, professores e funcionários.

Porém, isto só será possível através de um programa profundo de mudança: passar do modelo de gestão autocrático para o democrático sem tantos níveis de hierarquia, que somente aumenta a angústia, a insatisfação e a desmotivação. Passar de uma pedagogia baseada na simples transmissão do conhecimento para uma pedagogia que permita a construção do conhecimento pelo aluno quando da sua interação com o novo. Mudar o foco de ação: do conhecimento em si para o ser humano.

Assim, somente a mudança do paradigma organizacional e pedagógico da escola vai lhe ajudar a suprir as necessidades impostas por essa nova fase em que se encontra a sociedade. Está se vivendo numa Era onde novos valores são primordiais como a qualidade dos produtos e serviços, a ética nas relações (pessoais e de negócios), o cuidado com a ecologia, enfim, valores muito mais subjetivos do que àqueles inerentes à fase industrial da sociedade. Conseqüentemente, urge desenvolver ainda mais o lado emotivo das pessoas, a fim de que a sensibilidade, o amor, a responsabilidade e a compaixão brotem nelas.

Ramos (1995) aponta os novos desafios para organização escola:

- “Equilíbrio entre valores, habilidades e conhecimentos.
- Desenvolvimento das múltiplas inteligências.
- Harmonia entre humanismo e tecnologia.
- Educação do ser humano total, ou seja, do ser social, lúdico, espiritual, profissional, cidadão e individual.
- Concepção de um novo currículo que se preocupe, também, com as interrelações entre as disciplinas de ensino.”

Este trabalho propõe, portanto, um ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem que, por ser ergonômico, traz no seu bojo as preocupações acima apontadas.

3.2 - TIMES - COMPETITIVIDADE COM INDIVIDUALIDADE

“Ninguém é tão inteligente quanto todos.”

Tom Petzinger

Na organização baseada em conhecimento, uma grande parte do trabalho será executada de maneira diferente.

Drucker (2001) afirma: “Os departamentos tradicionais atuarão como guardiões de normas e padrões, como centros de treinamento e de distribuição de especialistas; não serão os pontos de realização do trabalho. Este será desenvolvido por meio de equipes concentradas em tarefas. ... por conseguinte, a empresa baseada em informações deve ser estruturada em torno de metas que definam com clareza as expectativas de desempenho gerencial para toda a organização, assim como para cada parte e cada especialista, e a partir do *feedback* organizado que compara os resultados efetivos com essas expectativas de desempenho, de modo que cada membro seja capaz de exercer o autocontrole.”

Como se disse, a energização (*empowerment*) faz parte de um processo de mudanças que tem como base a reestruturação das organizações, objetivando diminuir a hierarquia e a distância entre os departamentos e aumentar o poder e a participação das pessoas nas organizações.

O novo enfoque sugere, então, organizar equipes autogerenciáveis, isto é, equipes pequenas (de 6 a 12 pessoas) formadas por colaboradores (associados) que serão os responsáveis pelo processo que irão executar. Os membros das equipes trabalharão em conjunto visando resolver os problemas cotidianos e, terão, também, o poder de planejar e controlar as suas atividades.

As equipes energizadas engajam seus membros em um ambiente de cooperação, troca de informações, flexibilidade e realização pessoal. Assim, o ambiente de trabalho autogerenciável propicia ao trabalhador a oportunidade de aprender diferentes habilidades, de participar nas decisões e de serem consideradas as suas sugestões.

Como conseqüência dessa forma inovadora de trabalho, pode-se observar uma melhoria contínua na qualidade, produtividade e serviços; aumento da efetividade dos processos; melhoria da comunicação interna e externa (fornecedores e clientes); identificação da melhor solução e agilidade na implementação desta; redução dos custos operacionais, devido à eliminação de níveis hierárquicos da administração intermediária e da supervisão; maior rapidez de resposta à mudança tecnológica; etc. Em suma, as equipes autogerenciáveis reduzem o custo e aumentam o moral dos trabalhadores, pois os indivíduos sentem que suas tarefas lhes pertencem, tornando-os, assim, mais responsáveis. Como reflexo imediato tem-se o aumento de produtividade.

À medida que as responsabilidades de liderança e administração vão se transferindo para a equipe, esta vai adquirindo mais poder e se tornando mais independente (autogerenciável). É importante frisar que a cooperação é condição *sine qua non* para a obtenção desses objetivos. Assim, os membros de uma equipe energizada deve incorporar comportamentos como: solicitação de idéias, oferecimento voluntário de ajuda, consideração dos sentimentos dos demais membros da equipe (empatia), reconhecimento e consideração das idéias dos

outros e pragmatismo quanto à solução dos problemas em conjunto com os seus colegas.

Nonaka (2001) resume a importância das equipes autogerenciáveis da seguinte maneira: “As equipes desempenham papel essencial nas organizações baseadas em conhecimento, pois proporcionam o contexto compartilhado onde os indivíduos são capazes de interagir uns com os outros e envolver-se no diálogo constante de que depende a reflexão eficaz. Dessa forma, os membros da equipe desenvolvem novos pontos de vista por meio do diálogo e da discussão. Reúnem suas informações e as examinam sob vários ângulos. Por fim, integram as diferentes perspectivas individuais numa nova perspectiva coletiva.”

Mas, para que tudo isso aconteça, é preciso que os membros da equipe tenham sido educados, também, para a convivência democrática e para a emotividade, quando somente é possível conviver com a diversidade de opiniões, respeitando-a, porém, sem perder a autonomia. Por isso é que vai se propor, no capítulo cinco, um ambiente de aprendizagem que proporcione o convívio democrático entre os aprendizes e destes com os professores.

Por seu turno, o treinamento, fator importante para o sucesso, fica, também, à cargo da equipe. Esta recorre ao departamento de recursos humanos para solicitar assessoria, quando for necessário.

A implementação das equipes autogerenciáveis em uma organização deve seguir uma metodologia e somente deverá ser concretizada após uma análise criteriosa. Primeiro, deve estar bem definida a missão da organização e os valores que nortearão as ações objetivando cumprir essa missão. Depois, a alta administração deve estar consciente da mudança de paradigma. Não basta querer implementar as equipes energizadas só porque é novidade. Fatores, como pressão da concorrência, exigências dos clientes, desenvolvimento de novos produtos podem ser usados para detectar a real necessidade e ritmo de implementação.

A seguir, listar-se-á um conjunto de ações ditas energizantes para a equipe: (Wellins, 1994)

- “Práticas da qualidade.
- Contato com os clientes e fornecedores.
- Seleção e promoção dos membros da equipe.
- Treinamento e desenvolvimento.
- Definição da remuneração.
- Utilização de sistemas de comunicação eficientes.
- Eliminação de símbolos organizacionais que reflita *status*.
- Adoção de sistemas ergonômicos.
- Envolvimento dos sindicatos de classe.
- Participação no planejamento.
- Envolvimento dos colaboradores na avaliação de desempenho (processos e pessoal).”

Como se verá no capítulo cinco, sob a ótica da teoria construtivista, é muito difícil aprender de maneira passiva. A experiência ativa de alguma coisa é muito mais valiosa do que a descrição dada por outros. Por isso, os programas de rodízio de pessoal é um dos métodos mais eficientes de transferência de conhecimento.

Dessa forma, o ambiente de trabalho autogerenciável proporciona ao trabalhador a oportunidade de participar, aprender diferentes habilidades funcionais e de se sentirem uma peça valiosa na organização.

Porém, infelizmente, grande parte das atividades ainda é orientada para o indivíduo. Passa-se a vida toda enaltecendo o indivíduo e, quando chega o momento de trabalhar, os sistemas de avaliação de desempenho continuam a recompensar as realizações individuais.

Em contra partida, o trabalho em equipe engaja seus membros em um espírito de cooperação, troca de informações, flexibilidade e realização, diferente daquele existente nos ambientes onde reina a competição e o individualismo.

Dentre as vantagens de se implementar equipes autogerenciáveis, pode-se citar, segundo (Wellins, 1994)

- “Melhoria da qualidade, da produtividade e dos serviços oferecidos. Os japoneses usam o termo *kaizen* para denotar a melhoria contínua, que deve, sempre, ser almejada. Em outras palavras, crê-se que sempre será possível fazer melhor!
- Aumento da flexibilidade, através da melhoria da eficiência de resposta aos clientes e ao mercado; e através da melhoria da comunicação inter e intra organização.
- Redução dos custos operacionais, através da eliminação dos níveis hierárquicos intermediários de administração e das respectivas supervisões.
- Aumento da velocidade de resposta à mudança tecnológica, decorrente do desenvolvimento, pelo trabalhador, de multi-habilidade.
- Horizontalização do organograma da organização, melhorando a comunicação e o atendimento ao cliente interno e/ou externo.
- Melhoria da eficiência de resposta aos novos valores dos colaboradores.
- Desenvolvimento da habilidade de atrair e reter os melhores colaboradores para a equipe.
- Desenvolvimento da multi-habilidade nos membros da equipe, devido à constante rotatividade dos membros dentro da equipe ou entre equipes.
- Rotatividade de tarefas.”

Espera-se, assim, que os indivíduos investidos de poderes sentirão que suas tarefas lhes pertencem, conferindo-lhes mais responsabilidade. O aumento de responsabilidade para os trabalhadores do conhecimento gera, neles, um grau correspondente de *empowerment*. Da mesma forma, à medida que a responsabilidade de liderança e administração se transfere para a equipe, esta vai adquirindo mais poder e se tornando autogerenciável.

Como se pode observar adiante, o trabalho em equipe está inserido em um projeto maior de desenvolvimento organizacional. Por isso, como já se disse, as equipes autogerenciáveis não devem ser implementadas isoladamente, pois os benefícios citados acima não terão a garantia de aparecerem. Para que haja sucesso na implantação das equipes autogerenciáveis, faz-se mister preparar as pessoas, com antecedência, para exercer autonomia e se responsabilizar pelas suas ações. É preciso que elas aprendam, também, a aprender e que estejam sempre dispostas a mudar, pois, como se mostrará adiante, não existe aprendizagem sem mudança.

Operando em um nível mais complexo de trabalho em grupo, pode-se citar as *teamnets*, isto é, redes de equipes. Elas constituem a maneira como as organizações estão conduzindo seus negócios visando transpor fronteiras - internas e externas. Assim, *teamnets* referem-se à transposição de fronteiras, indo ao encontro das atuais necessidades de trabalhar mais rápido, com maior sagacidade e com maior flexibilidade para resolver problemas e ganhar vantagem competitiva. (Lipnack et al, 1994)

Na prática tem-se várias empresas (grandes e/ou pequenas) que, apesar de manterem suas estruturas organizacionais, juntam-se entre si para somar recursos e fazer intercâmbios técnicos complementares. Em conjunto, essas redes acabam gerando lucros mais elevados para todos na medida que proporcionam acesso a mercados maiores, tiram proveito das economias de escala e competem com as melhores dentre as maiores empresas.

Sendo assim, *teamnets* reúne duas poderosas idéias organizacionais: (Lipnack et al, 1994)

- Equipes, nas quais pequenos grupos de pessoas trabalham com objetivo, motivação e destreza para atingir metas compartilhadas;
- Redes, nas quais diferentes agrupamentos de pessoas e grupos “ligam-se” para trabalhar em conjunto com base num propósito comum.

Como se disse, as *teamnets* retiram benefícios ao transpor fronteiras por apresentar três vantagens competitivas básicas: poder, velocidade e flexibilidade.

Lipnack et al (1994) no livro “Rede de Informações” apresentam as seguintes justificativas:

- “Poder: Com mais de uma organização trabalhando em direção a um mesmo propósito, as *teamnets* cruzadoras de fronteiras beneficiam-se do poder das partes e do poder do todo. Ao trabalharem em conjunto, elas compartilham conhecimentos, lições, capacidades e recursos.
- Velocidade: Equipes cruzadoras de fronteiras simplificam o processo decisório. Nelas, diversos líderes responsáveis por decisões passam a trabalhar em paralelo nos diferentes aspectos de um mesmo problema.

- Flexibilidade: Diferentemente das organizações burocráticas, que por sua rigidez impedem a geração de respostas criativas às oportunidades surgidas, as *teamnets* são altamente “plásticas”, o que lhes permitem curvar-se, moldar-se e contorcer-se, configurando-se e reconfigurando-se de modo a dar resposta às necessidades de cada momento.”

Porém, como relatam os autores supra: “Talvez o maior impedimento de sucesso para *teamnets* cruzadoras de fronteiras seja o temor de mudança. É necessário coragem para acreditar que trabalhar com concorrentes seja mutuamente proveitoso para os negócios e que trabalhar com grupos internos seja a melhor alternativa para o empreendimento, quando isto significa que o seu próprio grupo terá de abrir mão de alguma parcela de poder de controle.”

A declaração que o leitor acaba de ler aflora o problema do medo da mudança. Como se mostrará no capítulo cinco, este medo decorre, em grande parte, da falta de segurança individual e de confiança na capacidade própria do indivíduo. É por essa razão que este trabalho propõe um modelo de ensino-aprendizagem que, desde cedo, ajude ao indivíduo a criar sua autonomia, conferindo-lhe auto-confiança e motivação, ao tempo que o leve a enfrentar a necessidade de mudar como uma coisa rotineira e positiva.

4.0 - O TRABALHO - DAS MÃOS AO CÉREBRO

A transição de épocas já se pôde sentir a partir da reorganização do trabalho pela informática. O retorno do trabalhador ao lar, ou melhor, a flexibilização quanto à sua presença em um local fixo de trabalho, originou uma nova forma de comportamento na sociedade: o teletrabalho. Assim, já se pode sentir os novos valores que varrem os antigos como uma onda do mar detentora de mais energia.

Como já se discutiu largamente, a sociedade do conhecimento, em oposição à sociedade industrial, é direcionada à economia de serviços. Nela, o poder depende dos meios de ideação e da informação. Em outras palavras, depende da pesquisa básica e dos seus laboratórios, como também, dos meios de comunicação de massa.

Dessa maneira, a intelectualização do trabalho constitui-se um princípio marcante da sociedade do conhecimento. Assim, o trabalho está, cada vez mais, sendo deslocado do trabalho manual para o trabalho intelectual. Portanto, se está presenciando o fenômeno do desenvolvimento sem emprego e sem trabalho. Enquanto a riqueza aumenta, a oferta de empregos diminui. Os ricos se tornam cada vez mais ricos e menos numerosos, enquanto os pobres aumentam em número e pobreza. O trabalho braçal está se deslocando das indústrias para o setor de serviços.

Assim, o saber teórico ou o primado das idéias é uma característica importante das sociedades do conhecimento. Portanto, existirão as sociedades que gerarão

as patentes, haverão aquelas que produzirão os bens e aquelas outras que serão meramente consumidoras.

No Anexo II se pode encontrar uma carta do presidente da Xerox dirigida aos novos pesquisadores do centro de pesquisa da Xerox em Palo Alto - Califórnia. Nela vê-se claramente o quanto é fundamental a pesquisa básica e aplicada para o sucesso das organizações na era do conhecimento e qual deve ser a postura do jovem pesquisador para atingir o sucesso.

Assim, a capacidade de projetar o futuro, uma das marcas da sociedade do conhecimento, depende da sua política de pesquisa e de desenvolvimento. Em outras palavras, tem-se que ser inovador. Por conseguinte, não basta estar à frente. Como será mostrado adiante no capítulo cinco, a fase mais avançada da aprendizagem é aquela em que se permite antever os problemas, tomando-se uma atitude pró-ativa. A gama de conhecimentos hoje disponibilizada, capacita-nos a ter o futuro que se planeja.

Essa capacidade de previsão aponta para a necessidade de se adotar posturas diferentes com relação a mãe Gaia. Como já se disse, faz-se mister que os economistas definitivamente assumam em seus modelos de análise econômica, as variáveis “custo ambiental” e “custo social”, compondo o que se chama de “contabilidade de custo global.

Ademais, o local de trabalho não se constitui mais uma variável importante no novo modelo organizativo das empresas, da mesma forma que o horário, rigidamente sincronizado, não constitui mais uma exigência do trabalho, principalmente do trabalho intelectual. A administração por objetivos e a autonomia profissional dos trabalhadores permitem-lhes vender obras concretas e não tempo, permitem a seus chefes controlarem à distância os resultados, em vez de controlar de perto os processos. A quantidade e qualidade das idéias e bens produzidos são cada vez menos ligadas a um lugar e a um tempo fechados e precisos de produção; os novos meios de transporte e acima de tudo as novas tecnologias informáticas permitem, enfim, anular as distâncias e transformar o trabalho em teletrabalho, realizando, aqui e agora, o sonho antigo da ubiqüidade, porque a matéria prima do trabalho intelectualizado - a informação - é suscetível, por sua natureza, à máxima transferência em tempo real. A tecnologia da informação aumenta, enfim, a possibilidade de descentralizar a natureza e o controle do trabalho, permitindo que trabalhadores possam exercer suas atividades em locais geograficamente distintos, embora permanecendo continuamente interligados por redes *on line* que garantem a contínua e completa integração do sistema.

Ao comentar sobre como a tecnologia poderá desatramancar o caminho rumo à uma nova forma de trabalhar, Brown (2001) pondera o seguinte: “A tendência rumo à computação ubíqua e à customização em massa emana da tecnologia. No entanto, a ênfase não se situa na tecnologia em si, mas nas práticas de trabalho por ela respaldadas. No futuro, as organizações não modelarão suas formas de trabalho para que se encaixem nos limites estreitos de uma tecnologia inflexível. Ao contrário, começarão a desenvolver sistemas de informação para apoiar a maneira como as pessoas de fato trabalham.”

Assim, como consequência principal do teletrabalho, o qual flexibiliza a necessidade da presença do trabalhador em um determinado lugar e em um período de tempo padrão e previamente estipulado, aparece o tempo livre (ócio) para que as pessoas possam usá-lo como bem entenderem. Como diz Domenico De Masi em seu livro “O Ócio Criativo”: “...foi a indústria que separou o lar do trabalho, a vida das mulheres da vida dos homens, o cansaço da diversão. Foi com o advento da indústria que o trabalho assumiu uma importância desproporcionada, tornando-se a categoria dominante na vida humana, em relação à qual qualquer outra coisa - família, estudo, tempo livre - permaneceu subordinada”.

Como se disse, a sincronização do trabalho, a unidade de tempo e de lugar a que ainda são obrigados diariamente milhões de trabalhadores, não corresponde mais a uma exigência real da produção nas organizações orientadas para os negócios. Dessa flexibilização, poderia resultar uma maior autonomia, uma menor alienação, uma grande economia de energia, de combustível e de tempo, menos poluição e congestionamento do trânsito; melhoria da gestão da vida social e familiar, maior integração dos membros da família e aumento da felicidade; integração das estruturas “casa e escritório”, o que poderia pressionar para baixo o preço das áreas urbanas etc.

Entretanto, ainda se prepara as pessoas para o trabalho nos moldes da sociedade industrial. Porém o mercado de trabalho é implacável, pois ao tempo que aumenta a quantidade de desempregados à procura de emprego, diminui os postos de trabalho disponíveis. A qualidade de bens produzidos está cada vez menos ligada à quantidade de trabalho humano que os produtos incorporam. Isso está determinando o fenômeno do “desenvolvimento sem trabalho” e com o desemprego crescente (De Masi, 2000).

Durante muitos anos a tecnologia fechou muitos postos de trabalho, mas ao mesmo tempo criou outros e em maior proporção, pois para projetar e construir máquinas era necessária a força do trabalho humano. Além disso, a riqueza produzida pelas indústrias era também reinvestida na implantação de outras fábricas, gerando emprego. Porém, com o aparecimento da microeletrônica que possibilitou a robotização das fábricas e, sobretudo, a disseminação do uso do computador, este equilíbrio se rompeu e os empregos que desaparecem com o uso da tecnologia não são mais compensados por novos investimentos e novos tipos de empregos.

Dessa maneira, o novo mercado de trabalho induziu as empresas a praticarem mais a filosofia *market oriented* do que uma filosofia *product oriented*, desfrutando ao máximo das ciências psicossociais para caracterizar oportunamente as necessidades do mercado e desfrutando ao máximo das oportunidades tecnológicas para tornar flexível a produção, até fazê-la adequar-se perfeitamente aos gostos subjetivos de cada consumidor.

Como se vem expondo neste trabalho, os valores da sociedade industrial são muito diferentes dos valores apreciados pela sociedade pós-industrial. De Masi em “O Futuro do Trabalho” chama a atenção para o fato de se querer entender e viver a sociedade pós-industrial numa perspectiva industrial, gerando o

cultural gap. Segundo ele, “...isso é efeito de uma distorção mental, de uma defasagem cultural que induz a interpretar e viver cada época nova com base na mentalidade sedimentada na época que a precedeu.”

Para compreender melhor a natureza do trabalho faz-se necessário analisar como, ao longo do tempo, modificou-se sua estrutura. No início, teve-se o trabalho artesanal, onde trabalho e vida coincidiam totalmente. A empresa e a casa eram a mesma coisa. O chefe da empresa era, também, o chefe da família. Os trabalhadores eram os membros da família que aprendiam o ofício uns com os outros. Naquele tipo de oficina se realizava um ciclo produtivo completo. A tecnologia era bastante rudimentar e havia uma mistura entre criatividade, execução e venda/troca dos produtos. A seguir, surgem as fábricas, implicando na separação do local de trabalho, reservando-lhe um espaço e um tempo determinado. A maioria dos trabalhadores passam a desempenhar um trabalho físico e executivo. A produção é sistematizada em uma linha de montagem, com um fluxo contínuo e linear. Para impor seus produtos padronizados, estandardizou-se o gosto dos consumidores através da moda. No terceiro e novo tipo de trabalho - o teletrabalho - a atividade física é cada vez mais automatizada eletromecanicamente, cabendo ao ser humano as atividades criativas. Teletrabalho é, portanto, “um trabalho realizado longe dos escritórios empresariais e dos colegas de trabalho, com comunicação independente com a sede central do trabalho e com outras sedes, através de um uso intensivo das tecnologias da comunicação e da informação, mas que não são, necessariamente, sempre de natureza informática.” (De Masi, 2000)

O trabalho, para a sociedade industrial, é uma contorção forçada para que os seres humanos, reduzidos a operários, se submetam a um regime que despersonaliza, reorganiza e usa as suas energias, buscando a renúncia a qualquer autonomia em troca de um salário. Por outro lado, as organizações precisam perceber que a sua matéria-prima é a atividade humana. De Masi propõe uma ecologia do trabalho, onde a atividade humana seja considerada, quer seja para brincar, divertir-se, executar uma tarefa remunerada, ajudar os outros ou fazer-lhe companhia, ir ao cinema, ver televisão, fazer parafusos, sonhar ou apenas dormir. Tem-se que lembrar, por exemplo, que o sonho de uma pessoa criativa pode ser transformado em muito dinheiro, através da publicidade, programas de televisão ou produtos direcionados à classes restritas de consumidores (executivos, crianças, desportistas, fumadores de charutos, apreciadores de vinhos etc.).

Como já se disse e lembra o autor supra: “Foi a indústria que transformou milhões de trabalhadores autônomos e camponeses subempregados em “dependentes” submetidos a uma disciplina paramilitar, sob o comando de um chefe hostil e um ritmo estressante de labuta da aurora ao crepúsculo. Foi a indústria que transformou radicalmente o conceito de trabalho, caracterizando-o como atividade de múltipla programação e direcionamento que se presta a um estranho em troca de salário. Foi a indústria que, além de termos como “bem-estar”, “consumo”, e “urbanismo”, inspirou outros como “alienação”, “anomia”, “exploração” e “estresse”.

O modo de produção industrial determinou formas de convivência profundamente diferentes das precedentes: dividiu-se, claramente, o tempo livre do tempo de trabalho e a vida das pessoas foi dividida em três fases distintas, ou seja, aprendizagem, produção e aposentadoria. Somente para evidenciar esse modelo, veja a citação de Henry Ford: “Quando trabalhamos, devemos trabalhar. Quando nos divertimos, devemos nos divertir. De nada serve procurar misturar as duas coisas. O único objetivo deve ser aquele de executar o trabalho e ser pago por tê-lo executado. Quando o trabalho termina, então pode vir a diversão, não antes.”

Porém, está claro que já não se pode mais aplicar esse paradigma pois, com a intelectualização do trabalho, o tempo livre se misturou com o do trabalho, já que se exige criatividade e os *insights* acontecem nos lugares e momentos menos esperados. As atuais fronteiras, rigidamente demarcadas, entre estudo, trabalho e tempo livre estão desaparecendo. O trabalho criativo é sempre a “tempo integral”: o cérebro do criador, uma vez empenhado num determinado problema, trabalha sempre (no escritório, em casa, no descanso, no sono e na sonolência), até que chegue a intuição decisiva. Por sua vez, não há mais época específica para aprender: o trabalhador do conhecimento deve estar sempre aprendendo e, quanto mais velho ele for, melhor será, já que a experiência é um importante fator pois, como se sabe, o conhecimento é cumulativo. A tendência é que, à medida que se for praticando o trabalho criativo, a conotação de dever dará lugar a de prazer, pois o trabalho pode ser um prazer se, justamente, for predominantemente intelectual, inteligente e livre.

Como diz De Masi (2000): “Nessa nova sociedade, o tempo livre prevalece sobre o tempo de trabalho; o problema da qualidade de vida prevalece sobre o problema do consumismo. Adverte-se, por isso, sobre a urgência de replanejar a família, a escola, o espaço, o tempo e a vida em função dessas novas prioridades.”

Urge, também, que a sociedade implemente a preparação do profissional para o trabalho criativo integrada à preparação profissional para o ócio ativo. Já que grande parte do trabalho físico está sendo delegada às máquinas, o ser humano conservará o monopólio da atividade criativa que, por sua natureza, requer menos gente empregada (no sentido clássico), menos divisões das tarefas e menos separações entre tempo de trabalho e tempo livre.

Como se disse, o ócio é assim necessário à produção de idéias e as idéias são necessárias ao desenvolvimento da sociedade. Assim, estar em estado de ócio criativo não significa não pensar. Significa, pois, não pensar burocraticamente, regido somente pela racionalidade e controlado pelo cronômetro. Existe o ócio negativo e o positivo. O ócio que enriquece é alimentado por estímulos ideativos e pela interdisciplinaridade.

Pela razões acima expostas é que este trabalho propõe um ambiente de aprendizagem que proporcione ao ser humano se desenvolver de modo que ele possa desempenhar seu papel como cidadão - preocupado com as questões comunitárias; como espírito - ciente que existe algo mais do que a simples matéria corpórea e como trabalhador - competente e preparado para “surfear” nas próximas

ondas de mudança com maestria para que não venha a se afogar. Em resumo, busca-se um meio fértil que possibilite às pessoas aprenderem a aprender nessas três importantes dimensões.

CAPÍTULO IV

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) RECURSOS E DISPONIBILIDADES

Neste capítulo apresentar-se-á algumas das facilidades que a tecnologia da informação oferece e que podem ser imediatamente utilizadas na escola, quer para implementar seus processos administrativos ou para serem utilizadas em sala de aula, apoiando o corpo técnico-administrativo da escola nos processos administrativos e os seus alunos e professores no processo ensino-aprendizagem.

Inicialmente, é interessante apresentar uma rápida introdução sobre o que venha a ser um ambiente computacional e os seus componentes. O objetivo é poder informar os conceitos básicos para aqueles que não são da área de informática, a fim de que os pontos seguintes possam ser melhor entendidos.

Vale aqui lembrar que, no capítulo subsequente, apresentar-se-á, então, o que vem a ser a proposta deste trabalho, ou seja, mostrar-se-á como os recursos da TI podem ser utilizados em um ambiente de ensino-aprendizagem com a finalidade de conferir-lhe maior efetividade nas atividades de ensino, de aprendizagem, de avaliação e de comunicação.

1.0 - SISTEMA DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA

Didaticamente, um sistema de computação pode ser descrito como constituído por três elementos: *hardware*, *software* e *peopleware*.

O *hardware* representa a porção referente aos equipamentos. É constituído pelo computador (cpu e memórias) e seus periféricos (monitor de vídeo, impressora, unidade de disco e fita, *mouse*, teclado, scanner, placas de rede, fax-modem etc). Pode-se considerar, também, os dispositivos de proteção elétrica (estabilizador e *no-break*) como pertinentes ao *hardware*.

O *software* constitui o conjunto de programas (seqüência de instruções codificadas em alguma linguagem de programação) que usa o *hardware* para automatizar alguma tarefa, fazer simulações, estabelecer entretenimento, apresentar ferramentas de editoração de texto, planilha de cálculo, gerenciamento de bancos de dados, etc.

Agora, para que o computador possa ser utilizado, é preciso um *software* especial denominado sistema operacional. Dentre as funções do sistema operacional pode-se destacar: gerenciar os recursos de *hardware* disponíveis e servir de interface entre o computador e os outros *softwares* e/ou usuários.

Dá-se o nome de *peopleware* à equipe de profissionais que opera o computador e constrói *software*. Aqui, restringir-se-á o termo para somente aquelas pessoas que trabalham em informática. Assim, neste contexto, o usuário final (técnicos administrativos da escola, professores e alunos) não pertence ao *peopleware*.

2.0 - PLANEJAMENTO DO *HARDWARE*, *SOFTWARE* BÁSICO E *PEOPLEWARE*

O investimento em equipamentos, sistema operacional, sistema gerenciador de rede, sistema gerenciador de banco de dados e ferramentas para Internet deve levar em consideração alguns aspectos, entre eles: dimensionamento distinto para os ambientes administrativo e educacional; escolha de tecnologias estáveis e que ofereçam escalabilidade (possibilidade de crescimento), tanto a nível de *hardware* como *software*; adoção de ambientes de *software* amigáveis, integráveis e que permitam compartilhamento de informações e preço.

Uma escola deve ser vista como uma organização, cuja missão é preparar cidadãos e trabalhadores para a sociedade, sua cliente. Sendo assim, a escola deve, antes de mais nada, ser eficiente no âmbito administrativo, para poder acompanhar o desenvolvimento da sociedade e, assim, poder atender as suas novas demandas. Como instituição de ensino, a escola deve ser capaz de oferecer, com a mesma eficiência administrativa, condições para que os professores e alunos disponham dos diversos mecanismos de acesso à informação e conhecimentos, já disponíveis no mercado.

A seguir, será apresentada uma análise de como alguns fatores interferem na produtividade das atividades ligadas à informática. Nessa análise, procurar -se-á enfocar a importância do bom senso, quando se lida com tecnologia tão volúvel, no sentido da rapidez de obsolescência, bem como, o quanto é estratégico para as organizações, manter saudável o seu corpo técnico.

HARDWARE

A tecnologia nem sempre gera produtividade. Antes de automatizar uma tarefa, ou melhor, antes de se proceder com a informatização da organização, é preciso analisar se os processos executados manualmente são eficazes. Em caso positivo, a automação gerará produtividade. Caso contrário, como se discutiu no capítulo anterior, a simples informatização dos processos não significará aumento da efetividade nos mesmos - nesse caso, tem-se que lançar mão da engenharia da informação para redefinir e/ou re-organizar os processos antes de automatizá-los.

Em se decidindo pela informatização, o *hardware* deve ser dimensionado levando em conta o volume de transações e de dados atuais, bem como, um

prognóstico dos mesmos para o futuro. Assim, o *hardware* deve ser passível de sofrer atualização (*upgrade*).

Outra decisão importante é quanto ao tipo de processamento: centralizado ou distribuído. Na verdade, o tipo de processamento é uma característica do sistema operacional. Porém, como o tipo de processamento adotado definirá a topologia do *hardware*, é que se resolveu inserir esta análise aqui.

No processamento centralizado tem-se um computador com capacidade para conectar vários terminais (pontos de acesso) à pequenas ou longas distâncias. A partir dos terminais é possível executar programas, acessar dados ou outros recursos de *hardware* do sistema. Os bancos empregam, na sua maioria, este modelo de processamento.

Já no processamento distribuído, tem-se vários computadores interligados, formando uma rede (LAN - Local Area Network, i.e, rede para pequenas distâncias; MAN - Metropolitan Area Network para cobrir áreas maiores do que a LAN e WAN - Wide Area Network, i.e, rede geograficamente distribuída). Assim, tanto o processamento como os dados podem estar distribuídos na rede. Como será mostrado adiante, esta é a melhor opção para a organização escolar.

Geralmente, neste último caso, tem-se um computador com mais poder de processamento e armazenamento (o servidor) e os demais computadores (clientes) podem acessar o servidor para obter dados e/ou executar programas. Porém, diferentemente dos terminais, os computadores clientes têm capacidade de processamento local. Os terminais são ditos “burros”, por não possuírem esta capacidade, devido à inexistência de CPU.

Uma rede local é, portanto, uma rede de comunicação de dados que cobre uma área geográfica limitada a, no máximo, alguns quilômetros. Este tipo de rede permite o compartilhamento de informações e recursos computacionais como dispositivos de armazenamento em massa (unidades de disco, fita, CD etc), serviço de cópias de segurança, *software* de aplicação, arquivos de dados, impressoras, traçadores de gráficos (*plotters*) e processadores. Ela é constituída de placas de interface de rede instaladas dentro dos computadores, cabos para interligar esses computadores, *software* de protocolo para transferir dados de um computador para outro, *software* de interface com o usuário e *software* de sistema operacional para disponibilizar recursos como arquivos e impressoras (RNP, 1994). Uma descrição mais detalhada é encontrada mais adiante.

A INTERNET é um exemplo de WAN. Ela interliga vários computadores espalhados no mundo, através da malha telefônica existente e de outras construídas especialmente para este fim. Adiante, comentar-se-á, com mais profundidade, o seu potencial em recursos para uso na escola.

Quando a organização ainda não possui computadores, a análise para a definição do tipo de processamento deve levar em consideração, dentre outras coisas, o volume de recursos financeiros para a aquisição do *hardware*, do *software* e dos mecanismos de proteção; as características das aplicações e a disponibilidade de *peopleware* para uma ou para a outra cultura. Porém, quando a

organização já opera no modelo centralizado e pretende migrar para redes (*downsizing*), uma re-engenharia se faz necessária.

Inicialmente, pode se constatar que o *downsizing* promoverá uma redução do custo na disponibilização do *hardware*, pois o computador central (*main-frame*) é mais caro para se ter e se manter do que os microcomputadores utilizados nas LANs. Mas, decidir somente com base no custo do *hardware* é como olhar para um “iceberg”, onde o que se vê é a sua ponta, ficando oculto uma área desconhecida.

A analogia feita baseia-se no fato de que a re-engenharia atingirá, também, o *software* e o *peopleware*. Basicamente, na permuta do modelo de processamento, não se conseguirá aproveitar nenhum *software* adquirido ou desenvolvido na organização. O custo com a aquisição e/ou desenvolvimento dos novos *softwares* e o tempo gasto é uma parte do “iceberg” que não está visível, ou seja, não é tão simples quantificar. Semelhantemente, toda a equipe tem que ser treinada na nova cultura. Assim, como a produtividade é medida através da relação produção/custo, todo cuidado é necessário e a decisão somente deve ser tomada após uma análise abrangente e minuciosa.

Outro fator que está reduzindo a produtividade é a fobia pela tecnologia de ponta (última versão). Aqui, reafirma-se que a tecnologia não gera, necessariamente, produtividade!

Como se sabe, o ciclo tecnológico da informática é de dezoito meses (lei de Gordon Moore) e este prazo está sendo reduzido. Isto significa que, a cada ciclo, a indústria da informática consegue disponibilizar equipamentos com mais capacidade de processamento a preços cada vez mais baixos. Mas, o que fazer com o parque de máquinas instalado? Jogar no lixo? Pois, essa dinâmica provoca a rápida descontinuidade dos equipamentos de gerações anteriores, reduzindo, quase a zero, o valor de revenda. Ademais, será que existe a real necessidade por mais poder de processamento? Deve-se lembrar de que novas tecnologias não devem ser utilizadas somente em benefício delas próprias!

Portanto, a decisão pelo *upgrade* se justifica quando estiver acontecendo estrangulamentos na produção, ou seja, quando o sistema de computação já não estiver atendendo a demanda por informações no tempo requerido ou os recursos oferecidos pelos equipamentos e *softwares* de última geração aumentarão os lucros e/ou melhorarão a competitividade da organização no mercado.

SOFTWARE

Como já foi dito, o computador necessita do sistema operacional para poder ser utilizado. Assim, quando da definição do sistema operacional, é preciso conhecer as características das aplicações e das interfaces usuário-computador, pois o sistema operacional ditará o ambiente de processamento, com os seus recursos e limitações.

Assim, a escolha mal feita significará prejuízos na produtividade, pois ou se conformará com o ambiente inadequado ou, então, se jogará fora as aplicações para trocar de ambiente, provocando perda de dinheiro e tempo. Adicionalmente, se tem o custo para re-treinar a equipe, pois cada ambiente engendra a sua cultura própria.

Como já se disse, deve-se tomar cuidado, também, para não se deixar ser contaminado pela neurose da última versão do *software*. Na maioria das vezes, essas novas versões incorporam ao *software* muito mais recursos do que é necessário, acarretando uma despesa maior com *hardware*, pois eles necessitam de mais memória e velocidade do processador para serem executados. Além disso, uma opção desnecessária no programa significará mais um item no menu de opções para checar e mais uma coisa para aprender no treinamento. Enfim, tudo isso se traduz em perda de produtividade.

Vale afirmar que a qualidade ergonômica da interface homem-máquina (amigabilidade e segurança) é essencial para o sucesso de um *software* junto ao usuário final e aos engenheiros de *software*, pois, no primeiro caso, ajuda a vendê-lo e, no segundo, melhora a performance de desenvolvimento de programas que usam aquela plataforma específica.

PEOPLEWARE

Atualmente, o *peopleware* responde pela maior parcela dos custos de um sistema de computação. A isto, se deve o fato de o *hardware* e o *software* estarem cada vez mais baratos e às conquistas salariais obtidas pelos técnicos de informática. Também, o *peopleware* é o elemento diferenciador em uma *software-house* (empresa desenvolvedora de *software*), já que o *hardware* e o *software* estão mundialmente disponíveis no mercado.

Ademais, por se tratarem de especialistas, o afastamento de qualquer membro da equipe por doença gera perda de produtividade. Só que, a carga cognitiva que envolve as atividades ligadas à informática é tão grande, (pois além de bom técnico, hoje em dia o analista de sistemas/programador deve possuir habilidades gerenciais, de venda, *marketing*, conhecer os negócios da sua organização e/ou daquelas para as quais o seu produto - *software* - é voltado) que está corroendo a saúde desse profissional.

Portanto, além de se oferecer um programa de atualização sistemático e permanente, é preciso anular as causas que provocam a fadiga mental dos informatas, a fim de diminuir esses afastamentos. Em outras palavras, urge a

implantação de um programa sério de qualidade, conforme foi discutido no capítulo anterior.

A ergonomia tem atuado com eficácia na prevenção do sofrimento físico do profissional de informática. Por exemplo, a portaria número 3.435 de 19/07/90 do Ministério do Trabalho, que modificou a Norma Regulamentadora número 17 - Ergonomia, incluiu vários itens sobre as atividades de processamento eletrônicos de dados. Os desenhos ergonômicos dos teclados, mesas e cadeiras, bem como a melhoria da qualidade dos monitores de vídeo, que adotam telas anti-reflexivas e de baixo nível de cintilação, estão corroborando para com a saúde física do profissional de informática.

Finalmente, é possível encontrar no mercado brasileiro, basicamente duas opções de ambiente computacional: Windows em plataforma PC ou Unix em plataforma PC ou estação de trabalho. A primeira oferece escalabilidade e integração, mas é um ambiente proprietário, ou seja, pertence à empresa Microsoft. A segunda opção tem a vantagem de ser um ambiente aberto, porém exige um investimento maior em *hardware* e seu *software* não é tão amigável quanto a outra opção.

Como, em se tratando de tecnologia da computação, a velocidade de atualização e descontinuação é enorme, a decisão deve ser balizada pelo custo/benefício de cada uma das opções citadas acima. Como o universo de uma escola é conhecido, tanto em nível de ambiente administrativo como acadêmico e, por isso, passível de prever suas futuras extensões, penso que, hoje, a adoção da primeira alternativa seria a mais indicada, pois o preço dos computadores pessoais estão em franco declínio e o fornecedor necessita, como estratégia de seu negócio, manter a integração e a amigabilidade dos diversos *softwares* que produz. A segunda opção, ou seja, plataforma UNIX é mais adequada a ambientes de pesquisa ou ambientes onde a segurança seja uma prioridade.

3.0- REDE LOCAL, INTERNET E INTRANET/EXTRANET

Além da possibilidade de processar dados a uma velocidade altíssima e armazená-los em meios magnéticos de larga capacidade, os computadores oferecem às pessoas uma opção de estarem juntas, mesmo estando fisicamente distantes. Isto é possível devido os computadores poderem ser interligados entre si, formando redes de comunicação digital.

Como se disse, uma rede local - LAN é um sistema que permite aos microcomputadores o compartilhamento de informações e recursos dentro de uma área limitada, geralmente cobrindo distâncias entre 100m e 25km. Uma LAN é constituída por um *hardware* específico (placas), cabos (coaxiais ou par trançado) para formar o enlace físico e *softwares* de comunicação e de interface com o usuário. Em outras palavras, uma LAN é um sistema formado por um conjunto de módulos de *hardware* capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação.

Já a Internet, como se falou, é uma rede que reúne computadores ao redor do mundo. O início dessa empreitada se deu na década de 60 por iniciativa do governo Norte Americano, especificamente o seu Departamento de Defesa, que projetou uma rede de computadores descentralizada para que não se dependesse de um único ponto de ligação entre os computadores, cuja denominação foi “Arpanet”. Essa topologia descentralizada visava salvaguardar as comunicações caso houvesse um ataque pelo inimigo, em caso de guerra.

Com o envolvimento das universidades americanas, ocorreu a expansão do sistema inicialmente projetado, o que resultou na interligação da maioria dos centros de pesquisa daquele país. Assim, no final dos anos 80, a Internet era utilizada, basicamente, para troca de mensagens e arquivos entre os pesquisadores desses centros.

Foi a partir dos anos 90, com o surgimento da World Wide Web - WWW (teia de alcance mundial) que aconteceu a universalização da utilização da Internet. A facilidade e a amigabilidade da interface WWW, a qual passou a disponibilizar seções gráficas na Internet formada por páginas de hipertexto com recursos multimídia, realmente abriu novas possibilidades de comunicação e de estruturação da informação. O World Wide Web é formado por vários *sites*. Cada servidor (provedor Internet) pode armazenar um ou mais *sites*, que são formados por páginas de informações relacionadas e ligadas umas às outras. O acesso às páginas dos *sites* da Web se faz através de um *software* específico denominado *browser* (navegador).

No Brasil, a possibilidade de conectar-se à Internet chegou em 1988. Porém, foi a partir da formação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), com o objetivo de promover o desenvolvimento de redes e disseminação de informações para ensino e pesquisa dentro das políticas traçadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, que ocorreu a estruturação de um *backbone* (malha) o qual resultou na interligação de todas Universidades e Centros de Pesquisa Federais. Atualmente já existe um circuito de altíssima velocidade (Internet2) interligando as principais Universidades e Centros de Pesquisa nacionais com o *backbone* Norte Americano e, a partir deste, com o mundo.

Ao mesmo tempo que a RNP se organizava, a Embratel e suas subsidiárias estaduais passaram a oferecer as suas estruturas de comunicação telefônica para a prestação de serviços Internet, através de provedores privados.

Dentre os serviços oferecidos pela Internet, pode-se citar: WWW, correio eletrônico, bate papo e salas de discussão (*chat*), transferência de arquivos entre computadores (*FTP*) e conexão remota a computadores (*Telnet*).

O WWW é sem dúvida o serviço mais utilizado, devido ao seu poder informacional. Através das páginas da Web é possível “navegar” por um verdadeiro mar de informações. O correio eletrônico, por sua vez, permite a comunicação assíncrona entre as pessoas pela Internet. Através do *chat* é possível manter comunicação síncrona, seja entre duas pessoas ou numa vídeo-conferência. Porém, é necessário um *software* específico para esse fim. Já para acessar uma sala de discussão, nenhum *software* especial é preciso, além do

navegador. O serviço FTP permite que se receba (*download*) ou se mande (*upload*) arquivos entre computadores plugados à Internet. E, através do serviço Telnet, é possível acessar remotamente computadores e utilizar os seus recursos de *hardware* e de *software*. A vantagem desse serviço é que assim se torna possível disponibilizar um sistema computacional de grande poder de processamento para um grupo de pesquisadores que estão geograficamente distantes entre si e do computador, justificando o investimento no sistema computacional por uma entidade de pesquisa ou por um consórcio delas.

Hoje a Internet é tanto utilizada para fins acadêmicos como para fins comerciais. Tanto é que, atualmente, a Internet vem se firmando como o principal motor da indústria de tecnologia, fazendo surgir novos nichos de negócios, como os voltados para *e-commerce* (comércio eletrônico), Internet sem fio, aluguel de *software* pela rede ou os grandes centros batizados de "Internet Data Centers". Para se ter uma idéia estima-se que as 200 (duzentas) maiores empresas de computação do Brasil movimentaram 43,3 bilhões de dólares e cresceram 24% em 2000 (Revista Info-Exame, suplemento da edição 173. Agosto 2000. Pag. 9). De acordo com uma projeção da International Data Corporation (IDC), o mercado brasileiro de comércio eletrônico movimentou 140 milhões de dólares em 1999, com previsão para 1,9 bilhão em 2003. Para se ter uma idéia da evolução deste negócio, em 1988, o total movimentado com o comércio eletrônico pela Internet não chegou a 60 milhões de dólares (Revista *e-commerce*, ano 1, n2. Jan/Fev/Mar 2000. Pag 16). Ainda de acordo com a IDC, o volume de transações de *e-commerce* vai crescer 90% no Brasil em 2002, fechando o ano com 1,763 bilhão de dólares, com o B2B (*business-to-business*) respondendo por 75% deste valor. Já a previsão da Forrester Research, indica que o comércio eletrônico na América Latina - no qual o Brasil responde por, pelo menos, 50% - vai crescer de 6,8 bilhões de dólares em 2001 para 13,7 bilhões em 2002. (Revista Info-Exame, suplemento da edição 173. Agosto 2000. Pag. 23)

Ademais, a tecnologia de redes permitiu uma redefinição no modo como as informações são distribuídas dentro da organização, aumentando a colaboração e a produtividade. Ao promover a disseminação de informações relevantes, a tecnologia de *groupware* permite que as pessoas tenham acesso e compartilhem informações dentro da organização, de uma forma coordenada e independente da localização geográfica, multiplicando a potencialidade e a capacidade de trabalho em grupo.

O ambiente computacional que possibilita a operacionalização de *groupware* pode ser gerado através de Intranet ou de uma ferramenta específica de *workgroup*.

Uma Intranet é uma rede (ou um conjunto de redes) dentro de uma instituição configurada de modo que o seu acesso passe por uma estrutura de segurança (*firewall*), de modo a restringir o acesso externo a essa rede. Sendo assim, o acesso à Internet a partir dessa rede ou a tentativa de acessá-la do meio exterior sempre é realizado via *firewall*, de forma que os pacotes de informações que entram e que saem possam ser filtrados e, assim, a integridade seja mantida.

Uma configuração mais ampla pode ser atingida via uma Extranet, que é uma rede privada que se utiliza de protocolos Internet e do sistema de telecomunicação público para, de forma segura, compartilhar informações de negócios da empresa com seus fornecedores, vendedores, parceiros, clientes etc. Dessa forma, uma Extranet pode ser vista como parte de uma Intranet da empresa que é estendida para usuários externos à empresa.

Em se tratando de ferramentas específicas de *workgroup*, o mercado disponibiliza algumas opções, dentre as quais, o *software* “Lotus Notes” que é um ambiente integrado de mensagens e colaboração como a Web, que oferece aos usuários um acesso mais rápido e melhor gerenciamento de muitos tipos de informação, incluindo correio eletrônico, compromissos, contatos, lista de tarefas e páginas da Web. Segundo o fornecedor, o “Notes” agrupa todas as informações em um único ambiente, se constituindo um cliente Internet de *messaging* e colaboração, de fácil utilização e que inclui completo suporte de padrões. (Soft Consultoria)

Para saber mais a respeito dos tipos de protocolos, topologias existentes, tipos de cabeamento, administração de redes e softwares de rede, o leitor pode consultar (Alves, 1992), (Schatt, 1994), (RNP, 1994), (Moura et al, 1986), (Giozza et al, 1986), (Derfler et al, 1994), (Soares, 1995).

4.0 - MULTIMÍDIA, HIPERTEXTO E HIPERMÍDIA

A integração de recursos multimídia em ambientes computacionais foi facilitada quando da digitalização da informação. Assim, a informação na forma de bits é mais fácil de ser manuseada devido a uniformidade da representação binária (Negroponte, 1995).

O avanço do *hardware* e a disponibilização de veículos de armazenamento de informação de alta capacidade, como o CD-ROM e o DVD, possibilitaram a utilização de recursos multimídia e de hipermídia nos *softwares*, inclusive aqueles que interagem com os usuários (interfaces).

Um sistema computacional multimídia é aquele que permite a entrada e/ou saída de informações para mais de um meio. Assim, é possível combinar informações visuais (imagem estática e em movimento) sonoras e textuais em dispositivos de saída integrados (monitor de vídeo, alto-falantes etc).

O hipertexto é uma maneira não linear de associar informações textuais, constituindo uma rede de objetos de informações reunidas como nós, onde esses nós estão relacionados através de *links*.

Já a hipermídia é a associação de nós de informação conectados uns aos outros (similarmente ao hipertexto), com a diferença que esses nós podem conter informações expressas através de vários tipos de mídia. Assim, a hipermídia incorpora a noção de partes interligadas de informações que permitem aos usuários navegar através da rede resultante. A informação é fornecida não só

porque está armazenada em cada nó, mas, também, porque os nós ligados uns aos outros formam caminhos por meio dos quais se obtém informação. (Andrade, 1995).

Nesta perspectiva, não se pode negar que o ambiente multimídia proporciona inúmeras vantagens, quando comparados ao ambiente tradicional. Entre as vantagens é possível destacar: afetividade aos tradicionais materiais pedagógicos (ex: revistas interativas), cativação através das informações multisensoriais e, principalmente, a interatividade.

Em seguida, aponta-se alguns itens que devem ser avaliados na concepção de interfaces multimídia. Para um estudo detalhado destes critérios ergonômicos deve ser pesquisados os trabalhos de Cybis (1997) e o trabalho de Bastien & Scapin (1993).

- Interface amigável.
- Linguagem adaptada ao público.
- Portabilidade.
- Flexibilidade.
- Customização.
- Conteúdo.
- *Lay-out* da página.
- Navegação.
- Motivação ao usuário.
- Interatividade.
- Qualidade de integração das mídias.
- Reusabilidade.
- Apoio ao usuário.
- Carga cognitiva ou densidade de informações.

No trabalho “Multimídia for Windows 3.1” - (Jamsa,1993) é possível encontrar conceitos básicos sobre multimídia e acerca dos elementos que a compõe: som, vídeo, animação etc. Pode-se encontrar , também, uma explicação dos componentes de *hardware* necessários para suportar multimídia.

Seguindo a mesma linha, o trabalho “ Multimídia - Programação for Windows” de (Rimmer,1994) apresenta os recursos multimídia de um computador IBM - PC compatível.

Um outro trabalho, “Multimídia Ilustrada”, desenvolvido por Gertler (1995) apresenta um guia para criação de recursos multimídia de forma ilustrada e através de exemplos.

Em Gates (1995, 1999), Negroponte (1995) e Dertouzos (1997) há vários cenários que só são factíveis de implementação devido à interatividade e à amigabilidade das interfaces multimídia.

HIPERDOCUMENTOS

Os hiperdocumentos (documentos que incorporam recursos de hipermídia) para serem eficientes devem ser construídos levando-se em conta a clareza de sua estrutura, organização das idéias, linguagem, diagramação e navegação.

Quando os hiperdocumentos são comparados aos documentos estruturados linearmente, é possível ressaltar as seguintes vantagens:

- Redução de custos e armazenamento (CD-ROM).
- O leitor pode seguir *links* rapidamente.
- O documento pode ter inteligência embutida.
- Informação pode ser reutilizável em outra parte do sistema, ou por outros sistemas.
- O documento pode incluir treinamento.
- Pode ser atualizado dinamicamente.
- Partes do documento podem ser protegidas ou ocultas.

À seguir apresentar-se-á uma síntese contendo as características inerentes a um hiperdocumento, os aspectos de interatividade com o usuário e algumas particularidades referentes à sua construção.

A simples utilização de documentos volumosos em mídia magnética como CD-ROM e DVD tornaram-os mais fáceis de distribuir e atualizar, mas não os transformaram, por si só, em documentos mais fáceis de usar. Assim, a facilidade de uso é dada por recursos de navegação através do hiperdocumento, que oferecem ao usuário formas simples de acessar as informações de seu interesse, possibilitando a ele navegar pela rede de informações inter-relacionadas.

Além do mais, o sistema de navegação pode ter características de *software* agente inteligente (ver definição adiante), o que permite associar soluções aos problemas do usuário ou resultados, através dos *hiperlinks*. Adicionalmente, o hiperdocumento pode embutir chamadas à sistemas especialistas, quando devidamente ativadas pelo usuário.

Dentre os tipos de *hiperlinks* em um hiperdocumento pode-se destacar: a) go-to - que interliga partes do hiperdocumento ou exibe uma janela, uma nota ou um diagrama e; b) ativo - que realiza algum tipo de tarefa de processamento.

O autor de um hiperdocumento pode criar *links* entre quaisquer pedaços de informação, o que lhe permite associar logicamente as informações. Ele pode construir módulos de texto interconectados, como também, associar diagramas, imagens e sons e conectá-los ao texto.

Cada pedaço de informação recebe o nome de invólucro. Cada invólucro deve ter um título e, quando o invólucro é fechado, o leitor deve poder ver o seu título. Os invólucros podem ser organizados de forma hierárquica (em árvore - sem *links* cruzados, ou em rede - com *links* cruzados), matriz ou em pirâmide de três lados com indicadores para texto.

O hipertexto deve ser construído com hierarquias claramente visíveis e links bem organizados. Os *links* podem fazer conexões dentro de uma hierarquia ou em

hierarquias separadas, conectando documentos separados. Portanto, o leitor precisa ser capaz de ver as hierarquias claramente, como em um sumário.

Ao fechar um invólucro, ele se contrai em uma linha. Por exemplo, dois pontos (..) precedendo uma linha pode indicar que um invólucro que não contém outros invólucros foi contraído. Já três pontos (...) indica a contração de um invólucro que contém outros invólucros.

É conveniente que o leitor saiba acerca do conteúdo do invólucro antes de abri-lo. Para tanto, pode-se utilizar um diagrama que indique o título e o tipo (texto, imagem, etc) do invólucro.

Define-se um pedaço de informação como sendo um fragmento independente de informação que pode ser compreendido sozinho. Pode-se distinguir três tipos de pedaço de informação: (Martin, 1992)

a) Bloco Básico de Informação.

São invólucros de baixo nível contendo uma idéia. Como não são necessariamente relevantes quando fora de contexto, eles não podem ser destinos de *hiperlinks* por si próprios.

b) Unidades de Diagramas.

São invólucros de baixo nível que podem conter diagrama ou texto associado. No caso de diagramas, estes devem ter uma legenda auto-explicativa, de forma que tenham sentido fora de contexto.

c) Unidades de Conceito.

São explicações de conceitos básicos que são válidos independentemente do contexto. Assim, elas precisam ter um título que seja auto-explicativo e podem ser associados por hiperlink de ou para qualquer documento.

Um glossário deve, também, ser definido contendo os termos técnicos utilizados. Todo item no glossário é um candidato para a construção de uma unidade de conceito.

Em um hipertexto, a informação deve ser resumida onde for possível e ilustrada através de gráficos ou diagramas. Por sua vez, um diagrama deve ser intelegível por conta própria; porém nenhum invólucro deverá conter mais do que um diagrama. É aconselhável, também, gerar um índice de diagramas onde cada item de índice será a linha de título para o invólucro que contém o diagrama. Cada diagrama deve ocupar somente uma tela. Assim, se for necessário dividir o diagrama, ele deve ser projetado para ser rolado apenas em uma dimensão.

Como já foi comentado, um hiperdocumento pode conter rotinas de processamento embutidas, ou seja, inteligência embutida. Um procedimento pode ser ativado quando o documento ou um invólucro for aberto ou quando um botão for ativado.

Nesse sentido, o *software* educativo hipermedia deve ser flexível para permitir ao aprendiz escolher a melhor abordagem em função do conteúdo a ser ensinado. O seu sistema de navegação deve fornecer recursos ao usuário de

modo que ele possa navegar através da hierarquia, para frente e para trás. Deve, também, possibilitar a marcação de invólucros por prioridade do usuário, permitir a marcação de páginas e a criação de notas do usuário. Em casos mais sofisticados, o sistema de navegação pode ter as características de um agente inteligente, que guarda conhecimento sobre o leitor, como suas habilidades, seus gostos, suas preocupações, além de personalizar a apresentação do documento.

Para que se possa criar um hiperdocumento de qualidade, deve-se, primeiramente, conhecer o público alvo. Depois, a clareza deve ser um princípio básico. Para tanto, o autor deve buscar uma estruturação simples, organizar as idéias de forma clara, utilizar uma linguagem adequada, usar diagramas inteligíveis e adotar um sistema de navegação eficiente. A definição da metáfora adequada é condição “sine qua non” para o sucesso do hiperdocumento.

Os trabalhos de Martin (1992) e de Vaughan (1994) tratam de conceitos, características, utilização e da produção de hiperdocumentos. O livro de Salgado et al (1992) apresenta, com profundidade, os conceitos e evolução de sistemas hipermídia. Já o livro de Soares et al (1992) aborda os fundamentos teóricos da aquisição de sinais digitais, as principais formas de implementação da aquisição de sinais e as técnicas para compressão de áudio, as técnicas de tratamento de imagens estáticas e vídeos, o problema de armazenamento e recuperação de objetos multimídia e discute a problemática da transmissão de dados multimídia. Por fugir do escopo deste trabalho é que não foi abordado essas questões mais técnicas. Porém, fica aqui a sugestão para consultar as obras acima mencionadas, se houver interesse do leitor em aprofundar os conhecimentos nos assuntos tratados neste item.

5.0 - ENSINO INTELIGENTE ASSISTIDO POR COMPUTADOR (EIAC)

Existe uma sutil diferença, porém muito importante, entre o aprendizado assistido por computador e o aprendizado inteligente assistido por computador. No primeiro caso tem-se os programas tutores, com o qual o usuário não tem flexibilidade de intervir na agenda de ensino do programa. O aprendiz se contenta em fornecer uma resposta a uma solicitação na tela. A segunda situação refere-se aos ambientes interativos de ensino.

Assim, a nova significação da sigla EIAC (Ensino Interativo Assistido por Computador) consagra o sentido mais forte ligado à palavra interatividade, resgatando, para tais meios de aprendizagem, as atividades que eles proporcionam a um aprendiz e as suas capacidades de intervenção e de adaptação para seu utilizador.

Para Bruillard et al (1994) o termo “interatividade” ainda é mais completo. Significa associar uma atividade com recursos informáticos e não informáticos nas relações aluno-aluno, aluno-docente e docente-docente. Eles defendem, também, que a concepção dos sistemas EIAC deve se apoiar sobre a análise das

situações de aprendizagem. Para tanto, os autores propõem um sistema de especificações das situações de aprendizagem.

Para Araya (1993), num ambiente de ensino interativo, a aprendizagem deve ter prioridade sobre o ensino, de modo que o aluno assume a responsabilidade do processo de aprendizagem e o sistema retira-se do primeiro plano da interação. Embora a tarefa esteja centrada na resolução do problema em questão, o sistema deve, também, permitir que o aluno examine problemas relacionados com este. O ambiente deve oferecer “recomendações”, as quais consistem nas possíveis ações que o aprendiz pode adotar durante a resolução de um determinado problema.

De acordo, ainda, com o autor supra, a situação de aprendizagem deve ser estruturada de acordo com os seguintes princípios:

- a) O aluno deve ter pleno controle da situação de aprendizagem.
- b) O ambiente deve engendrar recomendações hierarquicamente organizadas, para que o aluno selecione a recomendação mais apropriada.
- c) A recomendação é gerada usando conhecimento incompleto contido em um arquivo de casos.
- d) O aluno é responsável por determinar a adequação da recomendação gerada no ambiente.

Segundo Ulbricht (1997), um sistema EIAC pode ser concebido em quatro módulos:

- a) Especialista, que contém o conhecimento a ser transmitido.
- b) Estudante, onde é armazenada a compreensão dos assuntos, a estratégia de aprendizagem preferida e os erros cometidos.
- c) Tutor, que contém as estratégias, regras e processos que orientam as interações dos sistema com o aprendiz.
- d) Interface, encarregado de executar os procedimentos corretos para o estudante, interpretar suas respostas e repassá-las ao sistema.

Outro ponto importante é o trabalho interdisciplinar envolvido na construção de sistemas EIAC, pois não é mais possível que os informáticos se preocupem unicamente com concepções de produção, deixando para outros o encargo de especificar a prática. Nesse sentido, Bruillard et al (1994) apontam três polos principais:

- a) O desenvolvimento de ferramentas e de técnicas computacionais pertinentes à área de informática.
- b) A utilização de instrumentos desenvolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem e de trabalhos em Ciências Humanas (Ciências da Educação, Psicologia Cognitiva, Sociologia, Engenharia Didática etc).
- c) Na fronteira dos dois primeiros campos se situam as pesquisas ligadas à didática, isto é, levar em conta os conhecimentos a ensinar em uma disciplina particular. Nesta perspectiva, estando os conteúdos de ensino determinados, procura-se os meios para favorecer a aprendizagem.

Bruillard et al (1994), referenciando Balacheff (1991), afirmam que a problemática do didático é de determinar as condições que devem preencher as situações de aprendizagem para permitir a emergência do valor do uso do conhecimento e limitar os efeitos da interação didática que poderiam aí se opor. Assim, os didáticos, em nome de seus conhecimentos sobre as situações de aprendizagem, têm um papel determinante a representar a fim de fazer avançar o valor didático dos projetistas de sistemas EIAC.

Sob o ponto de vista desses autores, uma situação de aprendizagem compreende uma situação incluindo diversos atores: os aprendizes e as atividades que eles supõem efetuar; o professor e o papel que ele deve representar; assim como o sistema informático. Trata-se de uma interação entre indivíduos e instrumentos, escolhidos e definidos para preencher uma função precisa nesta situação: que o aprendiz aprenda.

Um sistema de especificação de situações, que descreva eficazmente os meios de aprendizagem, engendra um certo número de classes de objetos de natureza variada (Bruillard et al, 1994):

- a) Material: instrumentos multimídia disponíveis, outros recursos materiais e a natureza dos vínculos entre estes recursos.
- b) Organizacional: disponibilidade do professor, presença de outros aprendizes, número de terminais disponíveis e de usuário por terminal, gestão de tempo etc.
- c) Conceitual: conhecimento em questão, conhecimentos e competências necessárias para admissão da situação etc.
- d) Pedagógico: tipos de atividades e de controle sobre estas atividades, tipo de intervenção prevista pelo professor e outros aprendizes, papel/lugar/momento/condição de avaliações, articulação trabalho pessoal e trabalho livre, trabalho forçado ou imposto etc.

Rhéaume (1993) aponta a utilização da hipermídia como uma nova abordagem de tecnologia educacional, onde recursos informáticos, audiovisual e textual são utilizados conjuntamente para responder às questões pedagógicas.

Beltran (1991), propõe uma arquitetura híbrida de software educativo, composta por um módulo hipermídia (responsável pela apresentação dos conhecimentos) e por um módulo EIAC (responsável pela vigilância da interação - controle).

Catapan et al (1999) descrevem o desenvolvimento de um sistema hipermídia para aprendizagem em planejamento empresarial, através da simulação em um jogo de empresa, onde a questão básica é refletir sobre possibilidades e limites da mediação da relação aprendiz/jogo, através de recursos de hipermídia, identificando as condições que podem potencializar ou limitar os processos formais de aprendizagem. Segundo os autores supra, foi desenvolvido uma camada de *software* que simula um agente pedagógico que atua em *background* interferindo na interface e potencializando o processo de aprendizagem.

6.0 - AGENTE INTELIGENTE

Um agente é um *software* que processa tarefas para o usuário e, a medida que é executado, vai aprendendo as preferências do usuário.

O agente viaja no ciberespaço e pode se copiar em muitos computadores da rede, para poder executar os seus serviços. O agente também possui autonomia de trabalho e tem autoridade para tomar decisões por seus donos (usuários). Assim, para nos servir melhor, os agentes são suficientemente inteligentes a fim de nos observar e aprender os nossos hábitos e preferências.

Portanto, para que o agente tenha o comportamento desejado, ele deve possuir algumas propriedades as quais serão comentadas a seguir.

a) Autonomia.

- É desejável, ao agente, possuir um certo grau de autonomia. Porém, ele deve estar voltado para o seu dono.

b) Personalidade.

- O objetivo de um agente é ajudar os usuários a realizar suas tarefas com mais eficiência e menor esforço.

Assim, os agentes devem ser treinados para executar certas tarefas, através de técnicas de aprendizagem (a fim de que o usuário não precise programar, explicitamente, o seu agente) e de memorização (para evitar a necessidade de repetir os procedimentos de solução das tarefas).

c) Conversação.

- O diálogo entre o usuário e o seu agente é imprescindível para garantir que as tarefas e a agenda a serem realizadas sejam exatamente do gosto do usuário.

d) Confiança.

- Para que se delegue poderes a alguém, é preciso confiar nesse alguém! Mas, a delegação implica em riscos...e, o agente pode errar.

Assim, deve prevalecer o bom-senso: tem-se que fazer um balanço entre confiança e riscos, baseando-se nas atividades que o agente irá assumir no domínio de interesse do problema.

e) Domínio de Interesse.

Como se disse acima, o domínio de interesse é importante quando se avalia a questão confiança/risco.

Se o domínio, por exemplo, é um jogo, muitas falhas do agente são toleráveis (risco pequeno). Porém, se o agente executa o controle do sistema de um reator nuclear, a preocupação com a ocorrência de erro deve ser muito maior.

f) Gradiente de Degradação.

Quando da perda de comunicação entre o agente e o usuário, o agente deve exibir uma degradação suave.

g) Cooperação.

A relação existente entre o agente e o seu dono deve ser de cooperação: o usuário determina quais ações devem ser executadas pelo agente e este lhe informa o que é possível fazer e vai fornecendo os resultados.

Esta cooperação é vista como uma conversa em dois sentidos (diálogo), onde cada parte pode fazer perguntas para verificar se os dois lados estão de acordo com o desenvolvimento da tarefa.

h) Antropomorfismo.

- Esta propriedade só está presente em algumas classes de agentes. Por exemplo, um agente para classificar mensagens: ele aprende a ordem de classificação somente através das ações do usuário, não precisa possuir comportamento humano.

i) Expectativas.

Sempre que duas entidades interagem (humanas ou cibernéticas), a interação progride sempre que a expectativa de uma das partes for satisfeita.

Agentes são mais eficazes em domínios que aceitem degradação suave e que haja um equilíbrio entre confiança e risco, quando a falha não desfaz, drasticamente, as expectativas.

No Anexo III se pode encontrar um exemplo de agente inteligente com respectivas interações com os seus usuários.

7.0 - SUPORTE ADMINISTRATIVO: PLANEJAMENTO, APOIO À DECISÃO E AVALIAÇÃO.

Como se vem afirmando, a informação, resultado do tratamento aplicado aos dados, é um bem de valia inestimável, para não dizer revolucionário, posto que incide, decisivamente, na alteração dos valores e do “modus operandi” de uma sociedade, determinando, em consequência, seu grau de desenvolvimento, seu acervo cultural, sua produção técnico-científica, suas rotinas em diferentes atividades etc.

Face às condições potenciais da informação, advinda, sobretudo, com as novas tecnologias fundamentadas na tríade metodologia-técnicas-ferramentas, os sistemas de informação surgem, não apenas, como meio de se evitar o risco do tempo perdido, mas, principalmente, para se interpor como autêntico instrumento de re-estruturação com modernização, relevando, como premissa básica, a transparência como forma de controle, de integridade e de acessibilidade às informações (Schneider et al, 1992).

Considerando a informatização como processo global integrado, destacam-se dois cenários distintos, porém complementares: a automatização dos principais serviços ou tarefas diurnas, através dos sistemas de informação; e a disponibilidade de um sistema de computação. Com relação aos sistemas de informação, estes devem operar de uma forma cooperativa e integrada, pois a dissociação dos mesmos reproduzirá um ambiente convencional de processamento de dados, ou seja, o processamento de arquivos de dados isolados.

Como se disse, a informação é o resultado do processamento aplicado aos dados primários. A sua produção e disseminação estão suportadas em três pilares, a saber: a engenharia da informação, a informática e a telecomunicação.

A engenharia da informação tem, como objetivo principal, permitir que uma organização funcione como uma unidade, isto é, fazer com que os sistemas separados relacionem-se entre si na forma adequada. Para tanto, as informações devem ser planejadas, projetadas, coordenadas e estarem disponíveis quando solicitadas pelos usuários credenciados.

Didaticamente, se pode separar a ação da engenharia da informação em quatro fase: (Neto et al, 1998)

- a) Planejamento Estratégico de Informações, relativo à estratégia de negócios, objetivos da alta administração e fatores críticos de sucesso. Nesta fase, cria-se uma visão de alto nível da organização, suas funções, dados e necessidades de informações. Busca-se saber, também, como a tecnologia pode ser usada para criar novas oportunidades e oferecer vantagens sobre a concorrência.

- b) A segunda fase é a Análise da Área de Negócios, que se preocupa com o levantamento dos processos necessários para operacionalizar determinada área de negócios, como estes processos estão relacionados entre si e quais os dados necessários.
- c) A próxima fase é a de Projeto dos Sistemas de Informação, quando se verificará como os processos selecionados serão automatizados. Em outras palavras, é nesta fase que os Analistas de Sistema modelam o mini-mundo estudado, utilizando teorias, técnicas e ferramentas de modelagem. É impressionante o envolvimento do usuário final no projeto dos procedimentos que implementarão os sistemas.
- d) A última fase é a da Construção dos Programas definidos na fase anterior. Esta tarefa é realizada pelos programadores ou pelos geradores automáticos de código. Como produto final, tem-se os programas escritos em uma linguagem de programação de alto nível, os quais serão traduzidos para a linguagem de máquina para, posteriormente, serem executados pelo computador.

É importante fisar que as duas primeiras fases são independentes da tecnologia, enquanto as duas últimas dependem da tecnologia a ser utilizada.

A informática vem oferecer os meios necessários para que os problemas sejam adequadamente representados, os dados sejam armazenados, a informação seja produzida e disponibilizada para o usuário final. À seguir, comentar-se-á acerca de algumas áreas da informática, cujo objetivo principal é gerar informação.

A engenharia de *software* se preocupa com o projeto e construção dos sistemas de informação. Em outras palavras, é o conjunto de técnicas que trata a concepção de um *software* como um produto de engenharia que requer planejamento, análise, projeto, implementação, teste e manutenção.

Um sistema de informação é um tipo especial de *software* e pode ser definido como uma série de elementos inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) as informações e fornecem um mecanismo de *feedback* para possibilitar ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento. (Stair, 1998)

Os sistemas de informação podem ser classificados de acordo com o nível do seu usuário dentro da organização. Numa visão *top-down*, tem-se, no nível mais alto, os Sistemas de Apoio à Decisão, cuja função é ajudar a alta gerência a decidir. No nível intermediário ou tático, aparecem os Sistemas de Informações Gerenciais, os quais já apresentam informações com um nível razoável de agregação e, finalmente, no nível mais baixo, os Sistemas de Processamento de Transações, são utilizados para automatizar as rotinas de nível operacional.

Para que um sistema de informação seja considerado de qualidade, ele deve atender, satisfatoriamente, à três requisitos: revisão, transição e operação. À seguir, encontra-se os fatores que conferem qualidade a cada uma dessas características. (Pressman, 1995)

- a) Para que um *software* possibilite revisão, ele deve ser legível, de fácil verificação e correção, ser flexível e deve ser mensurável.
- b) Quanto à transição, os fatores que a determinam são: portabilidade, isto é, a facilidade de instalar o *software* em ambientes computacionais distintos; a reutilizabilidade, ou seja, a possibilidade de reaproveitar partes de um *software* na construção de outro *software* e a interoperabilidade, quer dizer, a característica de um *software* interagir com outro *software*.
- c) Como se disse, a terceira característica de um *software* de qualidade é a facilidade da sua operação. Para tanto, o *software* deve atender às seguintes prerogativas: fidedignidade, robustez, eficiência, integridade e utilizabilidade.

Uma outra área da Informática que é voltada para a informação é a dos Sistemas de Banco de Dados (SBD). Eles são constituídos por programas que servem de interface entre o Banco de Dados e os programas aplicativos ou entre o Banco de Dados e o usuário. Como objetivo principal, um SBD deve fornecer, a qualquer instante, uma representação concisa e de fácil entendimento do problema que está modelando. Deve, também, oferecer acesso eficiente às informações e apresentar mecanismos de atualização simples e consistentes.

O Sistema Gerenciador de Banco de Dados, um dos componentes de um Sistema de Banco de Dados, é o *software* que se encarrega de atender as solicitações dos usuários quanto à recuperação, modificação, eliminação dos dados armazenados ou inclusão de novos dados no Banco de Dados. (Schneider, 1988)

O que as ferramentas digitais fazem que os relatórios em papel não conseguem, é dar a todos a capacidade de fazer a próxima pergunta. Uma vez que nunca se sabe qual será essa questão, se precisa, então, de ferramentas que nos ajudem a explorar as respostas.

A integração dos sistemas de informação é obtida, tendo-se uma visão macro da organização. Essa referência permite a concepção *top-down* de um sistema integrado de informações, ou seja, inicialmente, é feito um modelo descritivo, a partir de observações e vivência do mini-mundo, derivando-se, a seguir, o modelo conceitual e, deste, um modelo operacional que é, então, introduzido no computador (Schneider et al, 1992).

Já os sistemas de apoio à decisão visam permitir, de forma eficiente, o acesso aos dados importantes para o planejamento, análise e controle das atividades semi-estruturadas de uma organização, ou seja, aquelas onde existe mais de uma regra de decisão que resolve as situações onde se pode assegurar certeza em relação aos dados, aos procedimentos utilizados ou à sua sequenciação (Schneider, 1988).

Assim, as informações das grandes áreas temáticas deverão se relacionar entre si, apenas no nível estratégico, onde novas informações seriam geradas, aferindo-se, de forma contraposta, todas as funções e serviços da organização,

tomada, agora, como um todo. Evidentemente, será necessário observar um grau de agregação suficiente, segundo as classes de informações (estatísticas, documentais, cadastrais, projetos/atividades etc), para subsidiar, continuamente, os processos de planejamento, de decisão e, sobretudo, de avaliação institucional.

Dessa forma, se apresentou neste capítulo, um conjunto de tecnologias informáticas e de comunicação que podem ser empregadas no processo ensino-aprendizagem ou nas atividades que lhe confere suporte.

No próximo capítulo é descrito um ambiente que se utiliza das tecnologias ora descritas, com o intuito de melhorar a qualidade das atividades desenvolvidas na escola, visando promover um melhor aproveitamento por parte dos estudantes no processo de aprendizagem.

CAPÍTULO V

UMA PROPOSTA DE AMBIENTE ERGONÔMICO DE ENSINO-APRENDIZAGEM INFORMATIZADO

“A gente pensa porque as coisas não vão bem. Quando tudo vai bem, a gente não pensa, simplesmente goza, usufrui.”

Rubem Alves

1.0 - COGNIÇÃO ERGONÔMICA

A Ergonomia se preocupa com a adaptação do trabalho ao homem, objetivando a melhoria da qualidade da sua vida no trabalho e o aumento da produtividade social, isto é, que no final do tempo de trabalho, o ser humano seja devolvido à sociedade sem ter tido a sua saúde e motivação consumidas durante o período que foi trabalhador.

Em nível de cognição, pode-se definir uma cognição ergonômica como aquela que respeita, no ato cognitivo, as características biológicas do ser humano, bem como o seu “modus vivendi”. Em outras palavras, deve-se procurar um modelo de ensino que leve em consideração as características de funcionamento do cérebro do aprendiz e o meio que ele vive, respeitando a forma de como ele vê o mundo. Procurando conhecer os fenômenos da sensação, percepção, raciocínio, compreensão e resolução de problemas, entre outros, é possível prover os meios mais adequados para intermediar a ação de aprendizagem entre o sujeito epistêmico e o objeto de conhecimento.

Algumas correntes da psicologia cognitiva vêem o indivíduo como a soma de capacidades cognitivas tais como a percepção, sensomotricidade, atenção, memória, inteligência etc. O funcionamento cognitivo deve ser, então, considerado como funcionamento de um sistema, ou seja, o sistema cognitivo é descrito pelas atividades que realizam as suas diversas funções no homem.

Assim, as atividades mentais, como parte das atividades cognitivas, podem ser inferidas a partir dos comportamentos e verbalizações, podendo ser simuladas pelos modelos de tratamento da informação. Dessa forma, a atividade mental tem duas componentes: os tratamentos sensoriais da informação e a reação a esses tratamentos.

É importante frisar que a natureza dos tratamentos operados pelas atividades mentais (análise perceptiva) também pode defini-las. As atividades mentais constroem representações e operam sobre elas. Essas representações são interpretações que utilizam conhecimento (em *background*) para dar um significado de conjunto aos elementos resultantes da análise perceptiva de uma

tarefa particular. Elas são circunstanciais, ou seja, levam em conta o conjunto de elementos da situação ou tarefa. Daí a importância em respeitar a relação entre sujeito e objeto epistemológico. As mais diversas representações podem sair dessa relação. As representações, quando geradas, são gravadas na memória de trabalho (ver definição adiante), sendo dessa maneira, acessadas imediatamente.

Já o conhecimento são construções permanentes (estáveis) e não dependem inteiramente da situação ou tarefa a executar. São gravados na memória de longo prazo, por isso precisam ser previamente ativados para serem utilizados.

À seguir, serão apresentadas as características das estruturas de armazenamento da informação, tal qual como está organizado em (Casas, 1999).

a) Memória de Longo Termo

São informações armazenadas na memória de maneira permanente, que podem ser recuperadas em qualquer circunstância. A quantidade de informações armazenadas pode ser muito grande e ficam gravadas por tempo ilimitado. O seu conteúdo reflete o conjunto de conhecimentos possuído pelas pessoas, ou seja, o seu referencial teórico. A informação é recuperada da memória de longo termo através da ativação de parte da informação, e o restante sendo recuperado com base na sua relação entre si. Esta técnica, conhecida por “extensão da ativação”, garante que ao ativar um “bit” de informação, a lembrança da informação associada será estimulada. A lembrança é um processo de reconstrução que leva a uma recordação precisa, parcialmente precisa ou imprecisa; e depende do grau em que a informação está elaborada, organizada ou integrada num contexto.

b) Memória Sensorial

Corresponde a uma espécie de remanescência de informações que chegam aos órgãos dos sentidos. São utilizadas tais como se apresentam e depois desaparecem. Não são acessíveis ao sujeito, exceto durante o tempo necessário a um tratamento elementar, ou seja, tratamentos que conduzem à seleção das informações pertinentes a uma dada situação.

c) Memória de Curto Termo

Permite armazenar uma quantidade limitada de informação advinda da memória sensorial. A memória de trabalho é um aspecto particular e muito importante do funcionamento da memória de curto termo, relativo às atividades mentais que não possuem por objetivo a memorização de informações, mas que implicam, para sua eficácia, na memorização. As atividades mentais supõem um apelo a uma memória provisória, susceptível de armazenar, durante alguns instantes, algumas informações úteis ao bom desenvolvimento das atividades e estão ligadas a uma característica maior das atividades humanas: nunca são instantâneas e desenvolvem-se no tempo. A informação pode perder-se da memória pela interferência ou pela deterioração. No primeiro caso, a simples lembrança de uma nova informação interfere ou obscurece a recordação da informação antiga e o pensamento substitui o antigo. No segundo caso, o tempo cuida do esquecimento.

O sistema cognitivo, segundo Richard (1997), tem como entrada as informações geradas a partir dos tratamentos dos sistemas sensoriais, quer de natureza espaço-temporal ou simbólica. Como saída, o sistema cognitivo produz os conteúdos semânticos a transmitir, seja em forma de gestos, movimentos ou produções linguísticas.

Aprofundando um pouco mais, pode-se citar como funções do sistema cognitivo:

- a) Conservação de estruturas cognitivas permanentes, como conhecimentos e crenças.
- b) Elaboração de decisões de ação para tarefas.
- c) Construção das representações (estruturas cognitivas transitórias).
- d) Produção de inferências com fins epistêmicos, isto é, hipóteses (representações) ou pragmáticos (decisões de ações).
- e) Construção de conhecimentos.
- f) Regulação e controle da atividade.
- g) Outras funções referentes à personalidade e às relações sociais, tais como a comunicação e a interação sociais, a formação e a conservação da identidade pessoal e da imagem de si mesmo.

Dentre os tipos de atividades cognitivas, pode-se destacar (Richard, 1997): compreender (construir interpretações); raciocinar (produzir inferências) e atividades de avaliação.

O produto da compreensão é a representação da situação e da tarefa que possibilita a construção de conhecimentos, elaboração de hipóteses de ação e tomada de decisão. Em outras palavras, a tarefa possibilita a construção de interpretações. Por sua vez, a tarefa pode ser de ordem epistêmica ou pragmática. No primeiro caso, a tarefa gera a atividade de compreensão: compreender para apreender, isto é, construir uma rede de relações que é gravada na memória com o objetivo de recuperá-la mais tarde ou, então, para modificar uma rede de conhecimentos já existente. Essa modificação pode ser tanto para enriquecer a rede existente com novas relações ou mesmo para re-estruturá-la. Já na construção de interpretações via tarefa de ordem pragmática, a tarefa gera a atividade de compreensão: compreender para agir, isto é, construir um programa de ações para atingir um resultado.

Por seu turno, existe três formas para construir as interpretações, a saber:

- a) Através das estruturas de conhecimento existentes na memória que servem de contexto interpretativo;
- b) Através das inferências referentes à existência de objetos, à atribuição de propriedades a estes objetos, à existência de relações entre eles e à realização de ações;
- c) As atividades de avaliação que permitem verificar a adequação das ações realizadas às exigências da tarefa e que podem levar a questionar uma interpretação.

Com relação à atividade de raciocinar, pode-se destacar classes de raciocínio quanto à sua finalidade - raciocínios com fins epistêmicos e com fins pragmáticos -, e quanto ao grau de generalidade das conclusões e ao grau de generalidade das premissas - raciocínios que produzem generalizações e raciocínios que produzem especialização. Os raciocínios com fins epistêmicos são utilizados para construir interpretações, como intervenção em diagnósticos, na pesquisa de causas e na identificação de responsabilidades. Os raciocínios com fins pragmáticos são utilizados para gerar objetivos de ação, definir planos de ação ou produzir seqüências de ações. Os raciocínios que produzem generalizações são orientados para a construção de conhecimento, enquanto os raciocínios que produzem especialização são orientados para a aplicação de conhecimentos existentes a conteúdos particulares.

Agora falando a respeito das atividades de avaliação, estas têm seus produtos na forma de julgamentos que exprimem como se situa um objeto ou uma situação, sobre uma escala ou uma norma referencial.

Os esquemas (*frames, scripts*) de conhecimento foram introduzidos por Piaget e Minsky para explicar o papel desempenhado pelos conhecimentos na compreensão, na memorização e na produção de inferências. Os esquemas são, ao mesmo tempo, uma maneira de representar a organização dos conhecimentos na memória e uma maneira de exprimir como estes conhecimentos são utilizados para compreender, memorizar e fazer inferências.

Pode-se citar como características dos esquemas:

- a) São blocos de conhecimentos. Assim, constituem blocos inseparáveis (e desta forma é que são recuperados na memória) e são unidades autônomas em relação à outros conhecimentos.
- b) São objetos complexos, ou seja, são constituídos por objetos elementares: conceitos (permitem associar um sentido às palavras que utilizamos e têm a função de categorizar), ações e relações; ou por esquemas mais gerais.
- c) São estruturas gerais e abstratas.

- d) Expressam conhecimentos declarativos, ou seja, conhecimentos usados para compreender, realizar e fazer inferências.

Para haver aprendizagem tem que existir esquemas que possibilitem a aprendizagem. Sem esses esquemas não há comunicação e, conseqüentemente, não ocorre aprendizagem. A aprendizagem implica em uma mudança de comportamento. Compreender significa construir uma representação, seja por particularização de um esquema; pela construção de uma estrutura conceitual; pela construção de um modelo particularizado de situação ou pela construção de uma interpretação por analogia com uma situação definida. Vale salientar que estes processos diferem entre si pela natureza dos resultados obtidos e pela natureza dos meios empregados para produzi-los. Uma determinada situação pode utilizar vários processos de compreensão. Porém, a utilização destes processos depende da natureza da tarefa, a qual pode privilegiar a utilização de alguns processos de compreensão.

Richard (1997) destaca as seguintes formas básicas de aquisição de conhecimento: a) aprendizagem por descoberta a partir da ação e b) aprendizagem por instrução, que consiste em comunicar um conhecimento. O ensino combina essas duas formas de aquisição definindo seqüências de aprendizagem e consistem na exposição dos conhecimentos e na utilização desses conhecimentos através de exercícios ou problemas. Porém, para que haja a apreensão de novos conhecimentos, faz-se mister algumas atividades como pré-requisitos, dentre elas: atividades de compreensão, atividades de memorização e atividades de inferência.

Assim, a aprendizagem é resultante da prática de diversas atividades cognitivas. Dessa maneira, é o sub-produto das atividades de compreensão, dos processos de memorização e de inferência, com o objetivo de formar e verificar hipóteses, generalizar resultados e classificar a resolução de problemas com o intuito de reutilizar procedimentos.

A abordagem cognitivista para a aprendizagem leva em consideração os conhecimentos anteriores do indivíduo, já que para ela, um conhecimento não se constrói a partir do nada. Em contra partida, a abordagem "behaviorista" diz que a aprendizagem é um processo cumulativo, ou seja, aquilo que é construído não depende daquilo que existe e não questiona o que existe.

Para que fique mais claro o processo de aprendizagem, é que será detalhado adiante, um pouco mais sobre esse processo. Basicamente, é possível apreender novos conhecimentos das seguintes maneiras (Richard, 1997): aprendizagem pela descoberta e aprendizagem pela comunicação.

A aprendizagem pela descoberta pode se dar em uma das seguintes situações:

- a) Através da categorização do problema.

Consiste em observar que uma determinada situação de problema é um caso particular de uma categoria mais geral, para a qual se conhece um procedimento de solução e as propriedades relacionais que permitem justificar este procedimento.

Esta aprendizagem, que equivale a ampliar à novos contextos a aplicação de um esquema de problema, tem um papel fundamental na aquisição de uma habilidade: permitir aos especialistas de uma área reconhecer muito rapidamente a classe à qual o problema pertence, desde que se tenha experiência na área específica em tela.

b) Através da construção de conhecimentos específicos à situação corrente.

Conhecimentos necessários:

b1) Conhecimento sobre as ações disponíveis para modificar o estado da situação;

b2) Criação de sub-objetos (modularização), ou seja, consiste em reconhecer que um estado intermediário da situação deve necessariamente ser realizado para que o objetivo seja atingido. Na maior parte das vezes, a dificuldades maior está em ordenar os módulos gerados.

A técnica de modularização é muito empregada na Engenharia de *Software*, particularmente nas atividades de modelagem de sistemas de informação e desenvolvimento estruturado de programas de computador.

b3) Adoção de um novo ponto de vista sobre a situação, definindo um novo espaço de problema.

c) Através da construção de conhecimentos gerais, válidos para classes de situações.

Já na aprendizagem pela comunicação (ou pelo texto) ocorre uma modificação de conteúdo na memória de longo termo, que se traduz pela alteração de estruturas de conhecimento (redes semânticas e esquemas).

Consoante a teoria dos esquemas, pode-se ter as três formas de aprendizagem:

- a) Enriquecimento de esquemas existentes por anexação de novos elementos;
- b) Modificação de esquemas existentes, através de reajustes ou refinamentos, mas que não comprometam a estrutura do esquema; ou
- c) Restruturação de esquema e criação de novos esquemas.

Se a aprendizagem se realiza pela criação de novos arcos na rede semântica, então pode-se concluir que, quanto maior o número de arcos sobre um determinado nó (conceito) da rede, mais conhecimento se tem sobre este conceito e mais eficiente é o processo de recuperação (acesso) do conceito na memória.

Na aprendizagem por especificação / generalização, o importante é que o aprendiz construa suas particularizações que permitam as boas generalizações,

isto é, aquelas que evitem generalizações falsas. Se isto acontecer, ou seja, se o aprendiz construir assimilações falsas sobre os conceitos existentes, é importante oferecer contra-exemplos para que ele possa desfazer essas assimilações.

Aprendizado é ação. Do contrário, é só informação.

Albert Einstein

Como foi dito, esta tese busca discutir e propor um paradigma ergonômico de aprendizagem, no qual o ser humano seja o foco principal de demanda de conhecimento que atenda às suas necessidades e que obedeça às suas crenças e a seus valores. Assim, deve-se tomar muito cuidado com as incorporações de modelos e de didáticas acabados. As sociedades se encontram em patamares distintos de desenvolvimento. Dessa forma, não se pode converter, linearmente, as interpretações sociológicas entre sociedades distintas.

Para Jean Piaget em Lima (1980), os fatos sociológicos não são fatos puros: “eles dependem do desenvolvimento dos indivíduos que os produzem, pois são frutos da aplicação e decodificação de regras, valores e símbolos, já que cada sociedade tem a sua forma peculiar de gerar as regras, os valores, os símbolos e de operacionalizá-los.”

Almeja-se uma sociedade inteligente e democrática, que não seja capaz, apenas, de resolver os problemas decorrentes da vida comunitária, mas, sobretudo, saiba se antecipar aos problemas, seja capaz de conviver em harmonia e esteja consciente do eterno estado de mudança que a vida lhe impõe. Em geral, o estado de ignorância se mantém em nós enquanto as crenças e opiniões que possuímos para viver e agir no mundo se conservam como eficazes e úteis, de modo que não temos nenhum motivo para desconfiar delas e, conseqüentemente, achamos que sabemos tudo o que há para saber. Contudo, quando assumirmos que vivemos para aprender, ou seja, que estamos em um constante processo de mudança e que este processo exige esforço e gera desconforto, será mais fácil atingir, progressivamente, elevados patamares de desenvolvimento social.

A teoria (construtivista) de Jean Piaget inspira-se fortemente no modelo biológico de trocas entre o organismo e o ambiente e demonstra que quanto mais complexa é a interação entre o ser humano e o meio, mais inteligente torna-se esse homem, pois o seu comportamento é resultado dessa interação. A teoria diz, também, que é o desenvolvimento da inteligência e não a idade cronológica do aprendiz, o parâmetro que deve ser adotado para determinar os conteúdos e os métodos pedagógicos. Por conseqüência, a explicação dos fenômenos tem que acompanhar o desenvolvimento mental do aprendiz, sob pena de provocar confusão mental nele.

De acordo com Azenha (1995): “O estudo da psicogênese dos conhecimentos feito por Piaget evidenciou a existência de estágios que parecem testemunhar a favor de uma construção contínua de novidades no desenvolvimento. O primeiro passo seria a constituição de uma lógica de ações,

anterior à linguagem (no período sensório-motor), seguido pela conceptualização das ações pela representação, depois pelos agrupamentos logicamente estruturados, para finalizar com a lógica proporcional hipotético-dedutiva.”

Ainda segundo esta última autora, uma concepção construtivista da inteligência, incluiria a descrição e a explicação de como se constroem as operações intelectuais e as estruturas da inteligência, que, mesmo não determinadas por ocasião do nascimento, são gradativamente elaboradas pela própria necessidade lógica. Além das estruturas biológicas básicas, constituída do sistema neurológico e sensorial, o homem herda também, segundo Piaget, uma forma de funcionamento intelectual, ou seja, uma maneira de interagir com o ambiente, que leva à construção de significados. A maneira de interagir com o ambiente é que ditará a organização destes significados em estruturas cognitivas, que é a propriedade organizacional da inteligência, criada a partir do seu funcionamento e causa dos comportamentos.. A organização dos significados, por sua vez, sofre alterações regulares numa evolução constante e otimista, isto é, com progressão para estágios qualitativamente superiores em relação aos precedentes. A cada estágio evolutivo corresponde um tipo de estrutura cognitiva ou modelo de organização da interação do homem com o ambiente. Assim, são também essas estruturas cognitivas que permitem predições quanto àquilo que é possível conhecer em cada momento da evolução cognitiva.

Por outro lado, sem a consciência de que cada um deve respeitar os demais (respeito mútuo) e sem a confiança de que regras livremente deliberadas devem ser respeitadas, toda tentativa de democracia (liberdade), pode resultar na anarquia (ausência de regras). Em outras palavras, sem respeito mútuo e obediência às leis, livremente delibera das pelo grupo, é impossível o exercício da liberdade.

A teoria conclui, então, que a inteligência se desenvolve através de situações-problema e a moral resulta do relacionamento em grupos.

Assim sendo, o ensino inteligente é aquele baseado em ensaios e que provoca o erro controlado, colocando o aprendiz diante de situações cada vez mais complexas, estimulando-o a superá-las. É inerente à inteligência inventar, modificar e recombina!

Portanto, uma didática piagetiana (a qual resultará numa cognição ergonômica) consiste em descobrir as técnicas de ensinar através do ensaio e erro, da pesquisa e da solução de problemas. Em outras palavras, uma didática que provoque a inteligência do aprendiz, retirando-o, constantemente, do equilíbrio, forçando-o, assim, a encontrá-lo novamente. Para Piaget o que interessa não é a resposta, mas a estratégia utilizada pelo aprendiz .

O processo cognitivo como descrito em Catapan (2001) pode ser visto como “o resultado de uma construção contínua, como em uma espiral ascendente, que transforma as estruturas mentais expandindo-as e aprofundando-as, através do processo de abstração reflexionante, que ocorre quando da interação entre sujeito e objeto. A abstração reflexionante é o mecanismo que possibilita o sujeito epistêmico fazer escolhas, avançar na direção da constituição de sua autonomia. Esse avanço é possível nas condições que o sujeito tem de relacionar informações

anteriores com proposições e enfrentar, com esses instrumentos, os desafios e necessidades que se lhe impõe na relação com o meio.”

Vale lembrar que só se assimila ou incorpora do meio ambiente aquilo que corresponde a necessidades do organismo. Assim, é o organismo (mente) que decide se determinado objeto é um estímulo. Aprender significa, portanto, interiorizar as ações com que se age sobre um objeto.

Pode-se assim dizer que o processo de aprendizagem ocorre em duas etapas: a primeira, denominada assimilação, se dá quando da incorporação de novos elementos às estruturas cognitivas anteriores, através do processo de abstração. A segunda, dita acomodação, é o resultado da reorganização dos esquemas mentais, incorporando as novas informações. Do esforço que o sujeito faz para assimilar os novos objetos, resulta a sua auto-transformação.

Dito com outras palavras e como definido em (Azenha, 1995):

- a) Assimilação: interpretação de algo da realidade externa por algum tipo de significado já existente na organização cognitiva do indivíduo. Portanto, todo encontro cognitivo com algum objeto da realidade implica uma estruturação ou re-estruturação deste objeto de acordo com um conjunto de significados próprios da organização dos conhecimentos de um indivíduo (organização cognitiva).
- b) Acomodação: processo de adaptação dos significados do indivíduo (estrutura cognitiva) para ajustar-se a formas que a realidade lhe apresenta. Implica, pois, alterações nos significados já existentes no indivíduo (sua estrutura cognitiva) para compreender objetos que não podem ser compreendidos sem esta ampliação.
- c) Adaptação cognitiva ou intelectual: ato inteligente onde a assimilação e a acomodação estão equilibradas, não havendo predomínio de nenhuma delas. Este sentido restrito do termo indica a existência de ações inteligentes mais adaptativas que outras. No sentido amplo, a adaptação pressupõe sempre a existência de organização, assimilação e acomodação e, portanto, é uma invariante funcional.
- d) Invariantes Funcionais: funções que permanecem constantes ao longo do desenvolvimento, aplicando-se a diferentes conteúdos. Piaget caracteriza a existência de duas invariantes: a organização e a adaptação. Esta última subdivide-se em assimilação e acomodação.

Como se pode depreender, o construtivismo apoia a estratégia de estimular o aluno a apreender, através da sua exposição a problemas cada vez mais complexos. Um problema é um projeto de ação ou operação, contendo em si um esquema antecipador.

O movimento que organiza um esquema (plano de ação ou uma estratégia) é a necessidade de assimilação. Cada tipo de ação, enquadrado num tipo de esquema, além de ter uma organização interna, referente aos atos ou interações

específicas que definem a constituição de um esquema, deverá estar coordenado e integrado a outros esquemas de ação para que comece a existir objetividade na ação. É essa organização progressiva entre esquemas o que confere uma crescente significação à ação, constituindo novas totalidades. (Azenha, 1995)

Lima (1980) apresenta a seguinte classificação para esquemas de assimilação:

- a) inteligência sensório-motora: agarrar, cortar etc;
- b) atividade perceptiva: explorar, transpor etc;
- c) operações lógicas: seriar, classificar etc;
- d) operações numéricas: contar, adicionar etc;
- e) operações espaciais ou geométricas: transportar, reduzir, desenvolver, seccionar etc;
- f) explicações causais: relacionar fenômenos.

Segundo Piaget referenciado por Lima (1980): “são as exigências de sobrevivência que fazem o organismo adaptar-se ao meio. Assim, a acomodação (aprendizagem) é a própria criatividade, pois acomodar, no sentido piagetiano, é re-estruturar (reorganizar) o comportamento para enfrentar os constrangimentos do meio.” Ser bem sucedido na perspectiva biológica implica a possibilidade de conseguir um ponto de equilíbrio entre as necessidades biológicas fundamentais à sobrevivência e as agressões ou restrições colocadas pelo meio à satisfação dessas mesmas necessidades. (Azenha, 1995).

Ainda, de acordo com Azenha (1995): “Dois mecanismos são fundamentais nesta relação: a organização e a adaptação, que constituem a invariáveis funcionais (funções que permanecem constantes ao longo do desenvolvimento, aplicando-se a diferentes conteúdos) de todo ser vivo. Sem organização, não é possível ao ser vivo ter um comportamento finalista, voltado para a satisfação de suas necessidades biológicas fundamentais. É a organização que dota o ser vivo da capacidade de ter condutas seletivas, isto é, eficientes do ponto de vista do atendimento das demandas fundamentais à adaptação.”

Como já foi mencionado anteriormente, o processo de adaptação descrito acima é constituído por duas fases indissoluvelmente ligadas: assimilação e acomodação. Apesar dessa inter-relação no funcionamento, a assimilação e a acomodação são conceitualmente distintas, opostas e complementares.

Sob a ótica de Jean Piaget, a inteligência é a flexibilidade que permite formas variadas no comportamento. Portanto, a criatividade é o próprio exercício da inteligência, que é a forma de coordenação da ação motora e/ou ação verbal e/ou ação mental frente a uma situação inusitada, com o objetivo de auto-organizar-se para enfrentar a nova situação; e com o objetivo de descobrir um

comportamento que mantenha o equilíbrio entre o organismo e o meio, já que, segundo a teoria construtivista de Jean Piaget, o organismo age, fundamentalmente, para assimilar, isto é, para permanecer sem modificações: "... a evolução resulta do esforço de sobrevivência dos organismos, o que, no plano mental, equivale a dizer que o conhecimento novo só se dá como recurso de auto-regulação. A modificação ou aprendizagem representam para o organismo um nível superior (majorante) de auto-regulação (expansão do estado vital e aumento do grau de segurança). Se o organismo obtém espaço e segurança sem modificar-se, não admitirá a modificação (aprendizagem). Um estímulo, pois, só estimulará se alertar o organismo para o perigo (se desequilibrar a auto-regulação)." (Lima, 1980). Uma equilibrção majorante é, pois, um aumento qualitativo geral nas estratégias de comportamento motor, verbal e mental do organismo.

Piaget demonstra que todo comportamento tem duas variáveis: uma intelectual (forma) e outra afetiva (energética). A inteligência é, portanto, sob essa ótica, o mecanismo geral de comportamento e a afetividade consiste no tónus da ação, isto é, no grau de interesse.

Educar, pois, em um ambiente ergonômico de aprendizagem, é provocar desequilíbrios adequados ao nível do desenvolvimento do aprendiz. Deve se buscar o "saber pela experiência" ao invés do "saber comunicado", pois o primeiro é criador e operatório e o segundo é estéril e estereotipado!

Em outras palavras, o processo de educar deve consistir em provocar o aprendiz a construir, ou seja, complexificar as suas estruturas do comportamento de modo que as torne, progressivamente, mais amplas, mais complexas, mais flexíveis e mais estáveis; já que, segundo o construtivismo, tudo que se aprende é assimilado por uma estrutura prévia: "um fenômeno ou objeto só passa a ser estímulo para um organismo quando este organismo estiver preparado (sensibilizado) para captá-lo. Se o organismo está sensibilizado para captar determinado estímulo é porque dispõe de uma resposta (esquema de ação). Por sua vez, um estímulo captado pelo organismo só modifica seu esquema de ação respectivo, se este esquema for insuficiente para manter o organismo adaptado (reequilibrção)". (Lima, 1980)

Como diz Azenha (1995) : "... o conhecimento do real deve ser gradual, pois o organismo apenas é capaz de assimilar aquilo que seus esquemas de assimilação (construídos pela experiência passada) permitem conhecer. O acesso ao conhecimento é engendrado e possibilitado pelo já conhecido, onde o novo é transformado em velho, como resultado da acomodação. Não há, portanto, saltos bruscos no desenvolvimento: elementos novos, radicalmente diferentes, não podem ser assimilados porque a estrutura de uma etapa do desenvolvimento teria que sofrer alterações drásticas.". E continua a autora, "...apenas os aspectos do objeto a conhecer ao qual o organismo possa se acomodar serão assimilados ao sistema de significados já existentes. Cada nova estrutura constrói-se, portanto, a partir de pequenas mudanças na estrutura já existente, o que faz do desenvolvimento cognitivo um processo gradativo de avanços em direção a estruturas qualitativamente superiores."

Por isso, é que se defende um ambiente de aprendizagem que encoraje o aprendiz a deliberar sobre a não aceitação das certezas e crenças estabelecidas, que lhe possibilite ir além delas e a encontrar explicações, interpretações e significados para a realidade que o cerca, adotando, assim, segundo Chauí (1996): “ a busca da verdade na atitude filosófica.”

Ademais, o método científico exige que se busque refutar as teorias em curso, pois é essa constante tentativa de refutação que faz a ciência progredir. Sendo assim, urge que o ensino seja inteligente. E, o que faz um ensino ser inteligente não é o conteúdo, mas a maneira de ensinar. O indivíduo que possui respostas aprendidas (reflexo condicionante) tende a só fazer o deslocamento que aprendeu. Vira um autômato. O maior perigo da aprendizagem é deixar que se formem hábitos intelectuais rígidos, como aprender algo de uma só maneira (automatismo). O ensino interessante leva a desenvolver conhecimentos coerentes e móveis e aptidões diferenciadas e eficazes: inteligência é compreender e inventar!

Como foi mencionado anteriormente, a inteligência caracteriza-se pela invenção e descoberta. Há, portanto duas formas de ensinar: a) ensinar pela técnica, isto é, transmitir automatismo, hábito motores, verbais e mentais; ou b) ensinar pela inteligência, ou seja, provocar permanentemente busca de novas situações, estimular as diversões estratégicas, criar situações que exijam a exploração, ao máximo, das possibilidades da estrutura de comportamento. Em um ambiente ergonômico de aprendizagem, a segunda maneira é priorizada!

Paralelamente, o professor precisa assumir uma postura inteligente de ensinar. Ao invés de pousar como centro do saber e da verdade, deverá estimular os alunos a questionar e a pesquisar. Portanto, deve-se acabar com as fórmulas prontas, os hábitos e as repetições, pois a inteligência e o conhecimento vai se construindo na medida em que se vai descobrindo e inventando. O professor deve fazer do meio (sala de aula) uma eterna fonte de desequilíbrio para o aprendiz, permanecendo, assim, interessante para eles. O bom educador não ensina fórmulas: cria situações graduais e seriadas que levam o aprendiz a inventar respostas. Em outras palavras, o professor deve se tornar fonte de “problemas” para os aprendizes pois, quando não há dificuldade a vencer, o homem não é estimulado a agir. O professor como facilitador, não ensina: ajuda o aprendiz a aprender!

O professor deve, também, estar capacitado a levantar, progressivamente, o nível de relacionamento com as suas turmas, sob pena de seus alunos perderem o interesse por ele (ele deixa de ser uma necessidade). O já conhecido não apresenta interesse, produzindo a saturação ou o tédio, o que resulta em desinteresse. Mesmo em situações de treinamento, a observação daquilo que vai ser imitado (a tarefa) deve ser feita de maneira ativa e inteligente, através de esquemas de assimilação.

Ao substituir a pedagogia tradicional por atividades mais próximas da vivência diária dos alunos, o professor desperta maior interesse nos educandos pela aprendizagem. A professora Maria Luiza Kraemer, especialista em jogos e

ludicidade em sala de aula, aponta as seguintes atitudes que o professor deve adotar para despertar o interesse do aluno: (Kraemer, 2001)

- “Usar jogos criativos nas salas de aula.
- Desenvolver atividades lúdicas com os alunos.
- Procurar introduzir cada novo conteúdo de forma diferente.
- Mudar a disposição das cadeiras e mesas na sala de aula.
- Provocar os alunos a participarem das aulas.
- Trocar de ambiente, sempre que possível.
- Explorar cartazes, vídeos e filmes.
- Trazer jornais e revistas para a sala de aula.
- Aproveitar todo o ambiente escolar.
- Criar aulas diferentes e divertidas.
- Elaborar situações-problemas para os alunos resolverem.
- Buscar auxílio nos meios de comunicação.
- Trocar experiências com os demais colegas.
- Valorizar as opiniões dos alunos.
- Pedir sugestões aos alunos quando for preparar as aulas.
- Propor trabalhos em grupos.
- Solicitar uma avaliação das aulas aos alunos.
- Incentivar e estimular a aprendizagem dos alunos.
- Valorizar e acreditar no seu trabalho de professor.”

Como já se disse, nestes tempos marcados pela informação e pelo conhecimento tecnológico, o professor deve ser aquele que além da competência, da habilidade interpessoal e do equilíbrio emocional, tem que ter a consciência de que mais importante que o desenvolvimento cognitivo é o desenvolvimento humano e que o respeito às diferenças está acima de qualquer pedagogia. (Martins, 2001) apresenta o perfil do bom professor na direção de uma pedagogia para o desenvolvimento humano:

- “Aprimorar o educando como pessoa: a escola não pode se limitar a educar pelo conhecimento destituído da compreensão do homem real, de carne e osso. De nada adiantará o conhecimento bem ministrado em sala de aula, se fora da escola o aluno se tornará um homem ou mulher brutalizado(a), desumano(a), e patrocinador(a) da barbárie. Assim, se deve educar pela vida com a perspectiva de favorecer a felicidade e a paz entre as pessoas.
- Preparar o educando para o exercício da cidadania: a cidadania começa na escola, desde os primeiros anos de educação infantil e se estende à educação superior; começa com o fim do medo de perguntar; de inquirir o professor, de cogitar outras possibilidades do fazer.
- Construir uma escola democrática: quanto mais a escola for democrática, mais transparente ela será. Quanto mais a escola é democrática, menos erra e maior

é a possibilidade de atender com equidade as demandas sociais. Quem exercita a democracia em pequenas unidades escolares constrói um espaço próprio e competente para assumir responsabilidades maiores na estrutura do Estado.

- Qualificar o educando para progredir no mundo do trabalho: equivale a oferecer instrumentos para dar respostas não acabadas às novas demandas sociais, sem medo de perdas, de mudanças e de se qualificar. Sem medo do novo, principalmente o novo que vem das novas ocupações.
- Fortalecer a solidariedade humana: é na solidariedade que a escola pode desenvolver no aluno-cidadão o sentido de sua adesão às causas do ser e apego à vida de todos os seres vivos, aos interesses da coletividade e às responsabilidades de uma sociedade a todo instante transformada e desafiada.
- Fortalecer a tolerância recíproca: a tolerância começa na aceitação, sem reserva, das diferenças humanas, expressas na cor, no cheiro, no falar e no jeito de ser. Só a tolerância é capaz de fazer o educador admitir modos de pensar, de agir e de sentir diferentes.
- Zelar pela aprendizagem dos alunos: o conhecimento não se faz apenas com metalinguagens, com conceitos, e sim com a didática, com a pedagogia do desenvolvimento do ser humano. O zelo pela aprendizagem passa pela recuperação daqueles que têm dificuldade de assimilar informações, seja ela por limitações pessoais ou sociais. Daí a necessidade de uma educação dialógica, marcada pela troca de idéias, de uma conversa colaborativa em que não se cogita o insucesso do aluno.
- Colaborar na articulação da escola com a família: articular-se com as famílias é a primeira missão dos docentes, inclusive para contornar situações desafiadoras em sala de aula. Quanto mais se conhece a família dos alunos, mais fácil será entendê-los e amá-los. Os pais são, portanto, coadjuvantes do processo de ensino-aprendizagem.
- Participar ativamente da proposta pedagógica da escola: cabe, também, ao professor, participar do processo de elaboração da proposta pedagógica para definir, de forma clara, os grandes objetivos da instituição para com seus educandos. Um professor que não participa se perde na solidão de suas aulas e não tem como se imaginar um ser que participa de um processo maior, holístico e globalizado. O mundo globalizado para o professor começa por sentir-se parte das decisões da escola, da sua organização administrativa e pedagógica.
- Respeitar as diferenças: se de um lado se deve levantar a bandeira da tolerância como um dos princípios do ensino, o respeito às diferenças conjuga -

se com esse princípio, de modo a favorecer a unidade na diversidade, a semelhança na dessemelhança. Decerto, o respeito às diferenças de linguagem, às variedades lingüísticas e culturais, é a grande tarefa dos educadores do novo milênio. Tem-se que entender que a igualdade passa pelo respeito às diferenças ideológicas, às concepções plurais de vida, de pedagogia, às formas de agir e de ser feliz dos gêneros humanos.”

2.0 - COOPERAÇÃO: A PALAVRA CHAVE

“A vida aceita apenas parceiros, não patrões, porque a autodeterminação está na raiz da existência.”

Maturana e Varela

Como se demonstrou no capítulo três, as sociedades estão vivendo sob a luz de novos valores e conceitos, exigindo mudança de comportamento por parte das pessoas.

Se antes o objetivo era formar trabalhadores que se encaixassem nos níveis das estruturas organizacionais verticalizadas existentes, hoje é mister capacitar as pessoas para, cada vez mais, se relacionar em grupos onde impere a democracia e a co-responsabilidade.

Wheatley et al (1998) faz a seguinte observação: “Os indivíduos não podem sobreviver sozinhos. Movimentam-se continuamente para descobrir os relacionamentos de que precisam e os que são possíveis. A evolução progride a partir desses novos relacionamentos, não a partir da áspera e solitária dinâmica da sobrevivência dos mais aptos. As espécies que decidem ignorar os relacionamentos, que atuam de forma gananciosa e ávida, simplesmente se extinguem. Se examinarmos o registro evolucionário, é a cooperação que cresce com o tempo. Ela se expande a partir do reconhecimento fundamental de que um indivíduo não pode existir sem outros, que é apenas relacionando-se que os seres podem ser eles próprios em toda a sua plenitude. O instinto de comunidade está em todos os lugares da vida.”

Porém, como frisou Jean Piaget: para se atingir a democracia, a criança deve ser estimulada, desde cedo, a praticá-la, pois, antes de mais nada, o ser humano tende a ser egocêntrico, pois este é intuitivo e não operatório.

O egocentrismo é uma imaturidade intelectual e afetiva. A operação desenvolve, pois, os dois aspectos da personalidade. Tanto o egocentrismo intelectual quanto o egocentrismo moral só serão vencidos se os indivíduos tiverem oportunidade de entrar em confronto entre si, quando irão defender os seus pontos de vista e negociar acordos. Assim, a superação do sentimento egocêntrico só ocorrerá no conflito que surge do choque de indivíduos com interesses diferentes. Dessa disputa brota a democracia, em oposição a anomia (ausência de regras) e a heteronomia (imposição de regras). A teoria piagetiana

conclui que a solução para a democracia passa pela obrigação de submeter, desde cedo, as crianças às dinâmicas de grupo, quando terão oportunidade de evoluir da anomia para a heteronomia, e, desta última, para a autonomia (democracia). É do acordo mútuo, do compromisso mútuo, da vigilância mútua que surge a democracia. Piaget afirma que: “o acordo consigo mesmo (equilíbrio pessoal) resulta do acordo com os demais.” O trabalho em grupo permite levar o aprendiz à cooperação e à compreensão do ponto de vista do outro; logo é um processo de logicização, além de um estímulo à amorização. A atividade em grupo é integradora: cada membro do grupo vê algo diferente na realidade. Dessa forma, conclui-se que o trabalho em grupo é importante tanto para o desenvolvimento das estruturas mentais e da inteligência em geral, quanto para o equilíbrio da afetividade e a superação do egocentrismo inicial das crianças.

Curiosamente, a democracia produz um ciclo fechado: depende do desenvolvimento mental e da autonomia, porém constitui-se o pré-requisito da autonomia e do desenvolvimento mental (Lima, 1980). Daí se pode concluir que as sociedades democráticas são as que estão mais evoluídas, pois são formadas por uma maioria de participantes autônomos. Socializar, portanto, é criar condições de cooperação no estabelecimento das regras do jogo: a cooperação produz, mentalmente, as operações superiores da inteligência e, socialmente, a negociação das relações mútuas de máximo de lucros e mínimo de perdas. (Lima, 1980)

Como já se disse, um ambiente ergonômico de aprendizagem é aquele onde a discussão é estimulada, provocando o senso crítico dos aprendizes. Para que, no futuro, seja produtor de reunir pessoas nas empresas em torno de problemas ou metas, é preciso, desde cedo, acostumar-las a questionar, com sabedoria e respeito, as verdades alheias e a se preparar para sair do seu equilíbrio, quando precisar readaptar os seus esquemas mentais.

As organizações atualmente, como visto no capítulo três, necessitam de colaboradores: é preciso trabalhar juntos, aprender a fazer parte de um time. Quem não aprender a cooperar não conseguirá se realizar como pessoa e profissional, pois o mundo atual exige a capacidade de criar parcerias.

Como diz Roberto Shinyashiki (2000): “Tudo na vida de uma organização de sucesso depende da cooperação entre as pessoas: parcerias com clientes e fornecedores, trabalho conjunto entre distintos departamentos, colaboração entre filiais dos diversos continentes, troca de informações e idéias de diretores de diferentes divisões, motivação da equipe para buscar resultado.”

Portanto, quem logrará sucesso na vida particular e profissional será aquele habituado a conviver. Para tal, precisará primeiro conhecer bem a si para construir bons relacionamentos.

Como foi mostrado anteriormente, a teoria construtivista de Jean Piaget adota uma didática que valoriza, desde cedo, a dinâmica de grupo entre os aprendizes. Nela, aprende-se a respeitar as decisões do outro e a perceber que o crescimento de alguém não significa uma ameaça. Aprende-se, também, a pedir ajuda e, aqueles com tendência à liderança, encontrarão o meio fértil para desenvolver essa habilidade. Os de personalidade mais dependente descobrirão

que é enfrentando as dificuldades que se cresce. É resolvendo problemas que se desenvolve a maturidade. É desafiando os perigos que se descobre a coragem. É negociando que se atinge a autonomia e se pratica a democracia.

3.0 - FOCAR ALÉM DO RACIONAL - EM BUSCA DA MOTIVAÇÃO E DA CRIATIVIDADE

Como foi apresentado no capítulo três, a sociedade do conhecimento exige pessoas aptas a trabalhar em grupo e que possuam alto grau de criatividade, além, é claro, de possuírem conhecimento técnico em alguma área específica.

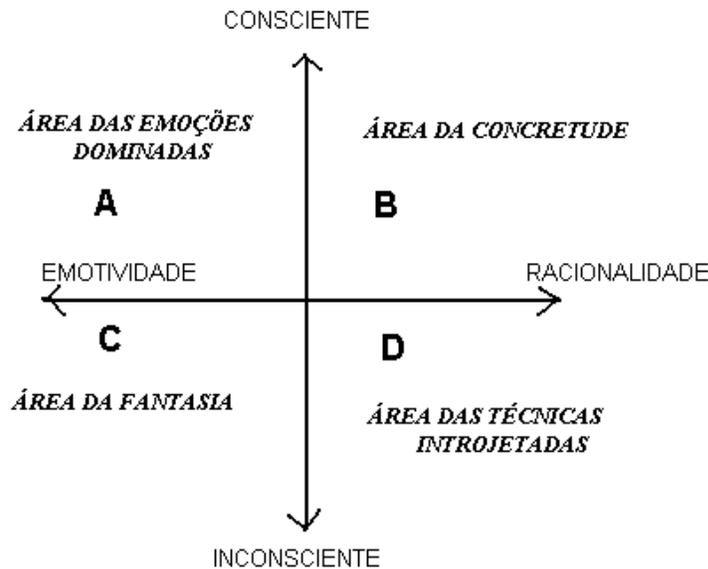
Como já se frisou, as organizações estão, cada vez mais, investindo em programas de qualidade que priorizem o seu capital intelectual. Isso deve-se ao fato de estar-se vivendo, realmente, na era do conhecimento, onde o trabalho intelectual (criativo ou executivo) exige dos trabalhadores equilíbrio emocional para que não caiam em fadiga mental, comprometendo a sua saúde e produtividade.

Entretanto, como as pessoas ainda estão habituadas a desempenhar funções repetitivas como se fossem máquinas, será necessário um grande esforço para que aprendam uma atividade criativa, digna de um ser humano. Em outras palavras, um esforço que consiga promover a passagem do homem da atividade física à intelectual e da atividade repetitiva à criativa.

Ademais, a mudança de valores clama pela mudança dos métodos pedagógicos adequados à sua transmissão. Se para educar com a finalidade de auferir dinheiro e poder adotava-se uma pedagogia que premiava o egoísmo, a hierarquia e a agressividade; para educar visando novos valores como intelectualização, emotividade, estética, confiança, hospitalidade, feminilização, qualidade de vida, desestruturação do tempo e do espaço e virtualidade, deve-se escolher métodos pedagógicos que valorizem mais o diálogo, a escuta, a solidariedade e a criatividade.

Dessa maneira, o conflito entre a burocracia e a criatividade tende a se acirrar nas empresas e dentro das pessoas. Os burocratas têm medo da inovação, os criativos têm medo do imobilismo. Porém, como já se mostrou, a sociedade do conhecimento se alimenta de invenções, premiando a iniciativa e descartando o imobilismo.

Assim, a criatividade nasce de uma síntese entre o nível racional e o nível emocional, ou seja, a síntese entre o conjunto de habilidades e conhecimento (nível racional) e o conjunto de comportamentos, emoções, sentimentos e opiniões (nível emotivo). O gráfico abaixo representa as áreas plotadas entre os eixos consciente-inconsciente e emotividade-razionalidade.



Segundo De Masi (2000), a área “C”, delimitada pela emotividade e pelo inconsciente, representa a fantasia. Já a área “B”, delimitada pela racionalidade e a consciência, representa a concretude. As áreas “A” e “D” representam as emoções dominadas e as técnicas introjetadas, respectivamente.

Assim, a criatividade nasce da síntese entre o pensamento de idéias novas e a factibilidade de torná-las concretas, ou seja, uma síntese entre as áreas “B” e “C”. Entretanto, como já se disse, não basta somente ter idéias. É preciso, também, saber realizá-las. O burocrata só é concreto, enquanto aqueles que alimentam vaidades são puramente sonhadores. Para que se obtenha um grupo criativo, é preciso fazer conviver pessoas sonhadoras e pessoas concretas. Então, cabe aos líderes, professores etc juntá-las, provocá-las e administrar os conflitos resultantes da diferença de personalidades.

Dessa maneira, como diz Domenico de Masi em “O Ócio Criativo”: “Educar um jovem ou um executivo para a criatividade hoje significa ajudá-lo a identificar sua vocação autêntica, ensiná-lo a escolher os parceiros adequados, a encontrar ou criar um contexto mais propício à criatividade, a descobrir formas de explorar os vários aspectos do problema que o preocupa, de fazer com que sua mente fique relaxada e de como estimulá-la até que ela dê à luz uma idéia justa.”

O desenvolvimento emocional das pessoas constitui-se, assim, condição *sine qua non* para que estas enfrentem os desafios da aprendizagem com motivação e perseverança, ao invés de sentir medo ou ansiedade. Já foi dito também que nas empresas da era do conhecimento, onde a maioria dos trabalhadores é composta por colaboradores intelectuais, a ênfase se desloca do processo executivo ao ideativo, da substância à forma, do duradouro ao efêmero, da prática à estética. Em outras palavras, da precisão à aproximação.

É por isso que o ambiente de aprendizagem ergonômico proposto, por basear-se no construtivismo e nas organizações de aprendizagem, prepara as pessoas para enfrentar, com naturalidade, o desconforto psíquico gerado quando da necessidade da aprendizagem, capacitando-as a se auto-motivarem e estimulando as suas emotividades.

Segundo Goleman (1995) o homem tem duas mentes e de tipos diferentes - a racional e a emocional. O seu desempenho na vida é determinado por essas duas inteligências. O intelecto (mente racional) não pode render o máximo sem a inteligência emocional. Por sua vez, o controle das emoções é importante para o desempenho social do homem. A capacidade de controlar os impulsos é a base da força de vontade e do caráter.

Como diz Goleman (1995): “o impulso é o veículo da emoção; um sentimento é a semente do impulso que explode para se expressar em ação.” Assim, as pessoas que não conseguem controlar os seus impulsos sofrem de uma deficiência moral. A sociedade teve de impor regras destinadas a conter as ondas de excesso emocional que surgem dentro das pessoas. Porém, como já foi dito anteriormente, a democracia surge da autonomia individual das pessoas e esta depende do exercício, desde cedo, de negociar seus pontos de vista individuais perante o grupo que se faz parte. Portanto, quanto maior for o grau de democracia de uma sociedade menos será necessário ditar regras: elas surgirão do consenso.

É sabido que quanto mais profundo o sentimento, mais dominante fica a mente emocional e mais intelectual a racional. Quase sempre, essas duas mentes operam em harmonia, de forma a orientar as pessoas. Apesar de serem faculdades semi-independentes, deve existir um equilíbrio entre as mentes racional e emocional. Fisiologicamente, a emoção alimenta e informa as operações da mente racional. A mente racional, por sua vez, refina e, se preciso, veta o insumo das emoções.

Goleman (1995) afirma que a inteligência emocional é composta por talentos como a capacidade de conhecer as próprias emoções (autoconsciência); a capacidade de motivar-se e persistir diante de frustrações; a capacidade de controlar impulsos e adiar satisfação; a metacognição (consciência do processo de pensar); a capacidade de criar empatia (reconhecer emoções nos outros); a capacidade de lidar com relacionamentos e a capacidade de esperar. Dessa forma, a aptidão emocional é uma metacapacidade, determinando até onde se pode usar bem quaisquer outras aptidões, incluindo o intelecto bruto.

É dito que as pessoas que são dotadas de auto-eficácia isto é, a crença que se tem o controle sobre os fatos de suas vidas e que, por isso, podem enfrentar os desafios quando estes aparecem, conseguem se refazer mais facilmente dos fracassos e possuem uma visão mais otimista da vida. E isto é o que as organizações esperam dos seus colaboradores atualmente. Ademais, ter-se-á pessoas mais felizes e, conseqüentemente, um mundo melhor!

Portanto, as pessoas emocionalmente competentes (que têm autoconsciência e empatia) levam vantagem na vida (amorosa e profissional), pois se sentem satisfeitas, sendo, também, mais eficientes, porque dominam os hábitos mentais que fomentam a sua produtividade. Já aquelas que não

conseguem exercer controle sobre suas emoções, travam batalhas internas que sabotam a sua capacidade de se concentrar no trabalho e pensar com clareza.

Como já foi discutido, os trabalhadores do conhecimento, ou seja, pessoas cuja produtividade se caracteriza pela adição de valor à informação, possuem qualificação técnica altamente especializada e sua produtividade depende de conseguirem condicionar seus esforços como sendo parte de uma equipe organizacional. Daí a razão de que a inteligência emocional, isto é, as aptidões que ajudam as pessoas a harmonizar-se (interiormente e com os outros), deve tornar-se cada vez mais valorizada como um bem no local de trabalho.

Como foi apresentado, todo aprendizado implica numa mudança no cérebro com o fortalecimento de uma ou mais ligações sinápticas. Goleman (1995) apresenta alguns ingredientes emocionais básicos que prepara o indivíduo para o aprendizado:

- “Confiança.
- Curiosidade.
- Intencionalidade.
- Autocontrole.
- Relacionamento.
- Capacidade de comunicar-se.
- Cooperatividade.”

Assim sendo, estas capacidades devem ser estimuladas e trabalhadas diuturnamente. O ambiente de aprendizagem ergonômico que se defende neste trabalho valoriza estes pontos, pois tem como prerrogativa a aprendizagem na primeira pessoa, quando os aprendizes, ao serem provocados, procurarão atuar com as suas inteligências para resolverem os problemas propostos, num processo de autosuperação. Aprenderão, também, através do trabalho em grupos, a construir coletivamente a solução para os problemas, desenvolvendo em si a capacidade de comunicação e cooperação. Adicionalmente, a escola como ambiente de ensino e de aprendizagem, ao adotar as disciplinas propostas para uma organização de aprendizagem (ver próximo item) engendrará as características que a conduzirá, como organização, e aos seus professores e alunos, como pessoas, a adotar a postura de eternos aprendizes.

Ademais, a visão uniforme da escola, ou seja, aquela segundo a qual todos os alunos devem ser submetidos a um currículo essencial que procura desenvolver, prioritariamente, o lado esquerdo do cérebro, deve ser substituída por uma visão pluralista da mente, quando, então, se ofertará um ambiente rico para aprendizagem; onde cada aluno terá oportunidade de atender às suas necessidades cognitivas. Dessa forma, tanto o aluno que tem habilidade para aprender matemática como aquele com tendência para a música terão as mesmas oportunidades de serem felizes no futuro.

Gardner (1993) apresenta um conjunto de sete “inteligências” as quais apontam para uma visão mais holística das possíveis capacidades que um ser humano pode desenvolver, não se restringindo somente àquelas que ainda são as mais valorizadas nas escolas tradicionais. A seguir, passa-se a discutir um pouco acerca de cada uma dessas capacidades:

a) Inteligência Musical.

Gardner classifica a aptidão à música como uma inteligência, mesmo que ela não seja tipicamente considerada uma capacidade intelectual, como a matemática. Porém, não dá para negar a ação da inteligência, esta como sendo a capacidade de resolver problemas e de fazer combinatórias, quando se ouve as obras primas deixadas por compositores como Mozart, Bach, Beethoven, Vivaldi, Strauss, Villa Lobos, Carlos Gomes, Schubert, Grieg, Debussy, Mendelssohn, Haendel, Albéniz e Tchaikovski. Assim, a habilidade para produzir ou reproduzir uma peça musical, para discriminar sons, perceber temas musicais, ritmos e timbres constitui-se em inteligência musical.

b) Inteligência Corporal-Cinestésica.

O controle do movimento corporal está, evidentemente, localizado no córtex motor, com cada hemisfério dominante ou controlador dos movimentos corporais no lado contra-lateral. Nos destros, a dominância desse movimento normalmente é encontrada no hemisfério esquerdo. A existência de um déficit motor específico constitui uma linha de evidência de uma inteligência corporal-cinestésica. Ademais, a capacidade de usar o corpo para expressar uma emoção (como na dança), jogar um jogo (como nos esportes) ou criar um novo produto (como no planejamento de uma invenção) é uma evidência dos aspectos cognitivos do uso do corpo.

c) Inteligência Lógico-Matemática.

É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões através da manipulação de objetos ou símbolos; tendo, assim, como principal característica a sensibilidade para padrões, ordem e sistematização.

Juntamente com a associada capacidade da linguagem, o raciocínio lógico-matemático proporciona a principal base para os testes de QI (índice criado por Binet para quantificar a inteligência em uma pessoa. Hoje existem variantes do teste originalmente proposto). Está também comprovado que certas áreas do cérebro são mais importantes do que outras para o desenvolvimento do cálculo matemático.

d) Inteligência Linguística.

É a habilidade de fazer uso da palavra com o objetivo de convencer, agradar, estimular ou transmitir idéias.

Assim como acontece com a inteligência lógica, chamar a capacidade linguística de “inteligência” é consistente com a psicologia tradicional como, também, foi aprovada nos teste empíricos desenvolvidos por Gardner. Ele afirma que uma pessoa com dano na área do cérebro responsável pela produção de sentenças gramaticais (Centro de Broca) pode compreender bem palavras e frases, porém apresenta dificuldade em juntar palavras em algo além de frases mais simples. Ao mesmo tempo, outros processos de pensamento podem estar

completamente inalterados. O hemisfério esquerdo do cérebro é o local do processamento linguístico nas pessoas destros.

e) Inteligência Espacial.

A inteligência espacial é a capacidade de formar um modelo mental de um mundo espacial e de ser capaz de manobrar e operar esse modelo. Em outras palavras, é a habilidade para manipular formas ou objetos mentalmente e, a partir das percepções iniciais, criar tensão, equilíbrio e composição, numa representação visual ou espacial. Para as pessoas destros, o hemisfério direito é o local mais importante do processamento espacial.

f) Inteligência Interpessoal.

É a habilidade para entender humores, temperamentos e motivações de outras pessoas, para perceber intenções e desejos e reagir apropriadamente a partir dessa percepção.

A inteligência interpessoal está baseada numa capacidade nuclear de perceber distinções entre os outros; em especial, contrastes em seus estados de ânimo, temperamento, motivações e intenções. Todos os indícios na pesquisa do cérebro apontam que os lobos frontais desempenham um papel importante no conhecimento interpessoal. Um dano nessa área pode provocar profundas mudanças de personalidade.

g) Inteligência Intrapessoal.

É a capacidade de conhecer os aspectos internos de si mesmo: o acesso ao sentimento da própria vida, à gama das próprias emoções, à capacidade de discriminar essas emoções e eventualmente rotulá-las e utilizá-las como uma maneira de entender e orientar o próprio comportamento. Em outras palavras, é a habilidade de reconhecer os próprios sentimentos, sonhos, idéias e construir a imagem que se quer de si. Como para a inteligência interpessoal, os lobos frontais desempenham um papel central na mudança de personalidade.

Se a racionalidade nos permite executar bem as tarefas será a emotividade que nos permitirá criar o novo. Portanto, para ser criativo, é essencial o cruzamento entre racionalidade e emotividade. Como diz De Masi: "...a criatividade é uma poção feita de muitos ingredientes: conscientes e inconscientes, emocionais e racionais. É uma mistura de fantasia com concretude."

Assim sendo, o ambiente de aprendizagem ergonômico aqui proposto traz à tona essa discussão por achar que os ambientes tradicionais de aprendizagem priorizam o desenvolvimento de somente parte das capacidades acima enumeradas. Nos itens seguintes discute-se, com mais profundidade, um modelo que possibilita, por sua riqueza e flexibilidade, às pessoas desenvolverem um leque maior de capacidades, proporcionando-lhes uma vida mais saudável e atendendo, concomitantemente, às exigências do *modus operandi* dos negócios no século XXI.

4.0 - A ESCOLA COMO UM ORGANISMO VIVO E QUE APRENDE: UMA METÁFORA

Comparando-se as sociedades descritas nos capítulos dois e três, percebe-se que houve mudanças profundas no seio da família, no comportamento da sociedade e nas relações de negócios, demandadas, basicamente, pela passagem da sociedade da fase industrial para a fase do conhecimento.

Como foi dito, a maior parte dessas alterações não foram assimiladas pelo sistema educacional, que ainda teima em formar cidadãos individualistas e trabalhadores voltados para as organizações mecanicistas. Segundo a proposta deste trabalho, a escola, como veículo formador do cidadão e do trabalhador, em sintonia com a família, com a sociedade e com o mercado, deve possuir mecanismos que a permita propor, aperfeiçoar e acompanhar as mudanças que estão ocorrendo em ritmo acelerado.

Assim, partindo-se de uma abordagem mais holística sobre o conhecimento pode se perceber que a organização não é uma máquina, mas um organismo vivo.

Nonaka (2001) faz a seguinte observação: “Da mesma maneira como as pessoas, a organização é capaz de desenvolver um senso de identidade e um propósito fundamental coletivos. São os equivalentes organizacionais do autoconhecimento - a compreensão compartilhada do significado da empresa, de seu destino, de como transformar esse mundo ideal em realidade.”

Desta maneira é que se propõe, numa visão metafórica, a escola como sistema vivo, já que a escola existe em um ambiente mais amplo do qual depende em termos da satisfação das suas várias necessidades, lhe permitindo utilizar, como retro-alimentação, as tendências oferecidas pela família, pela sociedade e pelas relações de negócios, os quais se constituem em principais atores da sua ecologia.

Vale observar que não se está propondo uma organização orientada simplesmente à teoria contingencial, ou seja, uma visão simplista da escola como um sistema aberto que “necessita satisfazer e equilibrar suas necessidades internas, assim como adaptar-se às circunstâncias ambientais.” (Morgan, 1996). Em outras palavras, não se está propondo um sistema que só procure atender aos requisitos do ambiente e que esteja em constante interação com o seu contexto, transformando entradas em saídas como meio de criar condições necessárias à sobrevivência; onde mudanças no ambiente são consideradas como desafios aos quais a organização (escola) deve responder. Esta visão tende a fazer a organização e seus membros dependentes das forças que operam no mundo externo em lugar de reconhecer que eles são agentes ativos que estão operando com outros na construção de seu próprio futuro.

Em contra partida, preferiu-se adotar o conceito de autopoiese, utilizando a lógica dos sistemas autoprodutores (Maturana e Varela, 1995 e 1997). Estes

autores baseiam os seus argumentos na idéia de que os sistemas vivos são caracterizados por três aspectos fundamentais: autonomia, circularidade e auto-referência. Isto confere a eles a habilidade de se autocriarem ou de se auto-renovarem. Afirmam, ainda, que a auto-reprodução se dá através de um sistema fechado de relações e que o objetivo de tais sistemas é em última instância, reproduzirem a si mesmos: a sua organização e identidade próprias são os seus produtos mais importantes.

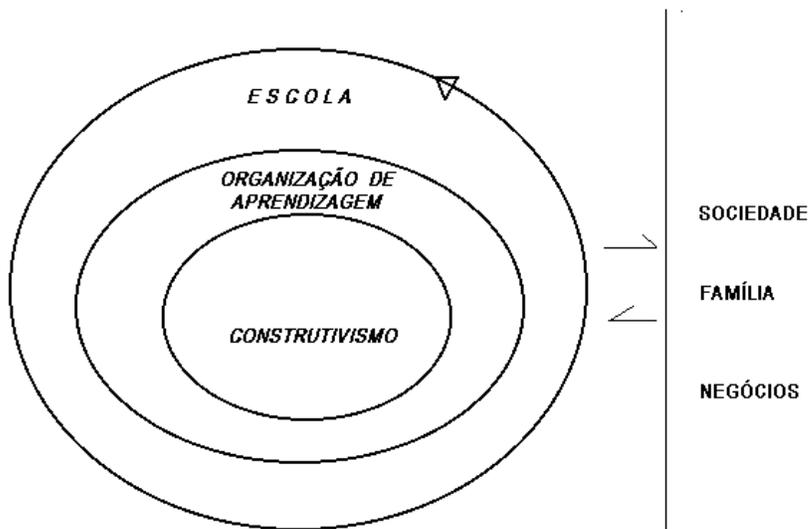
Como é possível afirmar que sistemas vivos tais como organismos, são sistemas autônomos e fechados? Morgan explica a argumentação de Maturana e Varela: constituir um sistema autônomo e fechado é a razão pela qual sistemas vivos se esforçam para manter uma identidade, subordinando todas as mudanças à manutenção de sua própria organização como sendo um conjunto de relações. Fazem isto engajando-se em padrões circulares de interação nos quais mudanças em um elemento do sistema se acham casadas com mudanças em todas as outras partes do sistema, estabelecendo padrões contínuos de interação que são sempre auto-referentes. São auto-referentes pois um sistema não pode entrar em interações que não estejam especificadas dentro do padrão de relações que definem a sua organização. Assim, a interação de um sistema com o seu ambiente é, na realidade, um reflexo e parte da sua própria organização. O sistema interage com seu ambiente de um modo que facilita a sua própria auto-reprodução e, nesse sentido, pode-se observar que o seu ambiente é, na verdade, uma parte de si mesmo. Uma compreensão da natureza autopoietica dos sistemas requer uma compreensão de como cada elemento do sistema combina, simultaneamente, a própria manutenção com a manutenção dos outros. Não basta simplesmente deixar de lado uma grande parte da cadeia circular de interação sob o rótulo de ambiente. O ambiente é parte da organização do sistema, pois é parte do seu domínio de interação essencial. e os diferentes níveis são, na verdade, co-reproduzidos. Segundo Morgan, outros teóricos que se interessaram por aspectos ecológicos do sistema desenvolveram um raciocínio similar ao enfatizarem que todos evoluem como campos completos de relações que são mutuamente determinantes e determinados. Assim, o padrão do sistema deve ser entendido como um todo que possui uma lógica própria; e não como uma rede de partes separadas. Nestes termos, faz sentido dizer que um sistema interage com seu ambiente externo e que as transações do sistema com o seu ambiente são, na verdade, transações dentro de si mesmo.

Portanto, essa abordagem parece ser a que melhor se aplica como metáfora para a escola, pois permite ver a escola como ativa na constituição da sua ontogênese, modificando o seu ambiente e sendo por ele modificado. Assim, como afirma Morgan: “a teoria da autopoiese encoraja o entendimento da transformação dos sistemas vivos como resultado de mudanças geradas internamente. Em lugar de sugerir que o sistema se adapta a um ambiente ou que o ambiente seleciona a configuração do sistema que irá sobreviver, a autopoiese enfatiza, principalmente, a maneira pela qual o sistema global de interações acaba por moldar seu próprio futuro. É este padrão, ou o todo, que evolui.”

Apesar de Maturana e Varela terem desenvolvido sua teoria primariamente como uma nova interpretação de fenômenos biológicos e fazerem sérias restrições à aplicação da mesma ao mundo social, a teoria da autopoiese, quando usada como uma metáfora, apresenta implicações interessantes para a compreensão das organizações.

Morgan apresenta a seguinte análise: “em primeiro lugar, uma interpretação criativa dessa teoria permite verificar que as organizações estão sempre tentando atingir uma forma de confinamento auto-referencial em relação aos seus ambientes, interpretando esses últimos como projeções das suas próprias identidades ou auto-imagem. Em segundo lugar, auxilia na compreensão de que muitos dos problemas que as organizações encontram ao lidarem com os seus ambientes se acham intimamente ligados com o tipo de identidade que tentam manter. E, em terceiro lugar, ajuda a perceber que as explicações da evolução, mudança e desenvolvimento das organizações devem dar basicamente atenção aos fatores que determinam a identidade de uma organização e, conseqüentemente, as suas relações com o mundo exterior.”

Por conseguinte, a figura abaixo representa a escola como uma “máquina autopoietica” (Maturana e Varela, 1995 e 1997), em cuja constituição, em nível mais interno, utiliza o construtivismo como modelo pedagógico e, em nível mais externo, adota o paradigma das organizações de aprendizagem como *approach* organizacional. Como se pode depreender desta representação, o meio ambiente tem, como principais atores, a sociedade, a família e o mercado, através de suas relações de negócios.



Como já foi dito, a decisão de apoderar-se do conceito de autopoiese reflete o posicionamento deste trabalho em enxergar a escola como um ser vivo, que para se manter como tal precisa reagir às alterações do meio, de forma a manter a sua autonomia.

À seguir, encontra-se uma descrição mais detalhada da metáfora proposta.

Conforme foi dito, a teoria da autopoiese mostra que o ser vivo é um ente sistêmico, cuja organização é, fundamentalmente, um mecanismo de constituição de sua identidade como entidade material (unidade) e cujo processo de constituição de identidade é circular e auto-referencial, de forma que, somente uma circularidade do tipo da autopoiese pode ser a base de uma organização autônoma.

Assim, segundo Maturana e Varela, uma máquina autopoietica é “uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que: a) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações e transformações e, b) constituem a máquina como uma unidade no espaço físico.” Dessa forma, se pode concluir que uma máquina autopoietica “especifica e produz continuamente sua própria organização através da produção de seus componentes, sob condições de contínua perturbação e compensação dessas perturbações.” Ademais, um sistema autopoietico possui a

sua própria organização como constante, apesar das interações e transformações que participe.

Como foi dito acima, as máquinas autopoietica são autônomas e possuem individualidade. Isto quer dizer: como autônomas, subordinam as suas mudanças à conservação de sua própria organização; e como individual, conservam, por meio da manutenção invariável de sua organização, uma identidade que não depende de suas interações.

À medida que a escola forma cidadãos e trabalhadores com autonomia e poder de reflexão, estes passam a agir, como elementos desestabilizadores do *status quo* escolar, através das suas atuações na sociedade, na família e no mercado de trabalho. Este movimento circular exige, por parte da escola, a capacidade de reagir às mudanças do meio, incorporando -as na sua prática, depois de devidamente aperfeiçoada, gerando, nesse ato contínuo circulatório, a evolução das pessoas, das instituições e dos negócios.

Atualmente, muitos tipos de organizações, incluindo a escola, encontram sérios problemas em lidar com o mundo exterior por não reconhecerem que são uma parte dos seus respectivos ambientes. Consideram-se como entidades isoladas que deparam com o problema de sobreviver contra os caprichos do mundo exterior que é freqüentemente concebido como um lugar de ameaças e oportunidades. Esse tipo de egocentrismo faz com que as organizações fiquem preocupadas com elas mesmas e superenfatizem a própria importância, ao mesmo tempo em que subestimam o significado do sistema de relações mais amplo no qual existem. Assim, ao interpretar e lidar com o ambiente de maneira egocêntrica, a organização freqüentemente não compreende as suas próprias complexidades e as inúmeras voltas recorrentes das quais depende para realmente existir.

Como já foi dito, a idéia central deste trabalho é conceber um modelo de ambiente de ensino e de aprendizagem:

- a) Que esteja atenta com as alterações do meio que a engendra (sociedade, família e mercado). Assim é que adotou-se a metáfora de conceber a escola como uma máquina autopoietica, que de constante, só mantém a sua organização, a qual garante a sua autonomia e individualidade enquanto “ser vivo” (metaforicamente falando);
- b) Que ancore o processo de ensino e de aprendizagem no construtivismo;
- c) Que a conceba, enquanto entidade organizacional, como uma organização apreendente;
- d) Que utilize a informática como meio de ajudar a exercitar os conceitos, tanto em nível pedagógico quanto organizacional.

A seguir, apresentar-se-á a teoria das organizações de aprendizagem para, depois, mostrar alguns pontos onde a prática construtivista vem corroborar com os principais conceitos da teoria das organizações que aprendem.

Porém, antes de discorrer sobre a teoria das organizações de aprendizagem, julga-se interessante mostrar uma visão dos diversos patamares de aprendizagem que as pessoas, as organizações e a sociedade como um todo atravessam até atingir o maior nível de aprendizagem, quando elas estão realmente predispostas a aprender. Em outras palavras, será apresentada as características de cada fase de aprendizagem, procurando evidenciar a passagem de uma aprendizagem intuitiva para uma aprendizagem estruturada, quando se aprende a aprender.

Delavigne et al (1995) divide as fases de aprendizagem em pré-aprendizagem e aprendizagem propriamente dita. A fase de pré-aprendizagem é constituída por dois níveis, a saber: a) Ignorância de problemas e b) Manipulação de símbolos. Por sua vez, a fase de aprendizagem apresenta a seguinte evolução: a) Resolução do problema, b) Definição do problema, c) Questionamento do problema e d) Adoção de um princípio de aprendizagem.

Na primeira fase de pré-aprendizagem se ignora os problemas por não percebê-los (involuntariamente) ou por se ter medo de enfrentá-los (voluntariamente). Adicionalmente, a razão para se ignorar um problema ainda pode ser devido a: subestimação do problema; escolha do paradigma de solução errado; falsa sensação do domínio do problema; auto enganação; sucessivas tentativas de solução que não deram certo, levando a considerar o problema como um falso problema, criando, assim, a crença de que não existe problema; transferência do problema para outros e falta de atitude, apatia ou passividade, esperando que alguém se proponha a resolver o problema ou que ele se resolva sozinho!

Na fase de manipulação de símbolos dá-se uma super-valorização à especialização e adota-se a competição como forma de motivação, em detrimento à valorização e desenvolvimento da colaboração, da cooperação, da co-criação, do trabalho em equipe, da diversificação, da autonomia e da resolução de problemas concretos. Dentre os símbolos manipulados, pode-se citar: sucesso; zero erro ou zero defeito; energização (*empowerment*); gerência participativa; equipe auto-gerenciáveis; liderança; qualidade total; excelência; opinião do cliente; *benchmarking* e re-engenharia.

Com isso não se está querendo dizer que os símbolos citados acima não podem ser utilizados como forma de motivação ou paradigma de desenvolvimento organizacional. Mas tem-se que estar atento para não confundir a habilidade em manipular símbolos com a habilidade concreta de resolver problemas e com a adoção de uma verdadeira postura de aprendizagem.

Quando a pessoa ou a organização se encontra na primeira fase de aprendizagem propriamente dita, ou seja, na fase de resolução de problemas, que é a primeira fase realmente produtiva da aprendizagem pois, além de ter capacidade de identificar os problemas, as pessoas têm a certeza de poder resolvê-los, passa-se a perceber as seguintes características: extensão da intuitividade ou inconsciência; os problemas vêm ao encontro das pessoas, ao invés delas buscá-los; aplicação do método dedutivo, ou seja, dedução das causas pela observação dos defeitos; utilização da experiência sensorial (bom

senso) para definir o que funciona e o que não funciona; concentração no problema e não na solução do problema; aprendizagem pela experiência e não através de teorias; aplicação de soluções alheias (exemplos) para os problemas, isto é, adoção de soluções canônicas para aqueles problemas já conhecidos; confusão na diferenciação entre sintomas do problema e suas causas e, finalmente, a subotimização, ou seja, enquanto uns ganham, a outra parte do sistema perde.

Já a fase de definição do problema é caracterizada por: mudança de atitude, passando de uma postura defensiva para ofensiva; adoção de soluções pró-ativas ao invés de reativas; utilização de mecanismos de controle quantitativo e, raramente, uso de análise do processo; introdução de métodos científicos, embora ainda se utilize de processos dedutivo, percebendo-se que a aprendizagem ocorre mais freqüentemente e com mais eficiência; utilização de métodos baseados em teorias e na experiência para solucionar os problemas, ao invés da utilização, somente, de métodos baseados na experiência e na tentativa-e-erro; mudança de atitude com relação ao desconhecido, passando-se a apresentar uma inquietação com o novo; suspensão da aprendizagem quando ocorrer inconsistência de dados ou contradições; desenvolvimento de uma abordagem ganhar-ganhar, ativa e consciente; percepção que a utilização de teorias ao invés da intuição leva a melhores resultados; ocorrência efetiva do aprendizado, ou seja, mudança de modelos mentais e teorias.

Durante a fase de questionamento do problema as pessoas adotam uma atitude filosófica, inquirindo as verdades existentes. Nesta fase de aprendizagem é possível perceber as seguintes características: seleção dos problemas que são realmente problemas; uso do método científico para resolver os problemas selecionados; utilização das inconclusões como a mola-mestra para o questionamento; busca das fontes (causas) do problema e não somente dos seus sintomas; utilização da experimentação para validar a teoria, através do processo de indução.

Finalmente, a fase de adoção de um princípio de aprendizagem apresenta as seguintes características: aceitação da imperfeição; aquisição de conhecimento através do estudo; reconhecimento da natureza sinérgica do conhecimento; utilização da limitação como uma das fontes motivadoras do aprender; uso de métodos científicos e testes para aumentar o conhecimento; interpretação de erros como oportunidade de aprender; irradiação do comportamento e atitudes como base para a aprendizagem daquelas pessoas que estão à volta e, por último, a mudança de valores, indicando, como se viu, a ocorrência da aprendizagem.

Portanto, o verdadeiro profissional da era do conhecimento precisa dominar um corpo de conhecimentos que devem ser constantemente atualizados, além de procurar se manter “energizado” para estimular a criatividade. Quinn et al (2001) apresenta os níveis de operação do intelecto profissional, em ordem de importância crescente:

- a) Conhecimento Cognitivo (*know-what*), que é o domínio básico de uma disciplina, conquistado pelos profissionais por meio de treinamento extensivo e

certificação. Esse conhecimento é essencial, mas longe de suficiente, para o sucesso.

- b) Habilidades Avançadas (*Know-how*), que traduzem o “aprendizado livresco” em execução eficaz. A capacidade de aplicar as regras da disciplina a problemas complexos do mundo real é o nível mais difundido da habilidade profissional criadora de valor.
- c) Compreensão Sistêmica (*Know-why*), que é o conhecimento profundo da rede de relacionamentos de causa e efeito subjacente a uma disciplina. Permite que os profissionais ultrapassem a execução de tarefas e atinjam o estágio de solução de problemas maiores e mais complexos - capacitando-os a criar valor extraordinário.
- d) Criatividade Auto-motivada (*Care-why*), que envolve vontade, motivação e adaptabilidade para o sucesso. Os grupos altamente motivados e criativos geralmente superam em desempenho outros grupos com maiores recursos físicos ou financeiros. Assim, as organizações que fomentam o *care-why* em seu pessoal são capazes de, ao mesmo tempo, prosperar no mundo de hoje, em rápida transformação e renovar seu conhecimento cognitivo, habilidades avançadas e compreensão sistêmica de modo a competir na próxima onda de avanços.

Dessa forma, ao se conhecer as características de cada nível do processo de aprendizagem como os apresentados tanto por Delavigne como por Quinn e seus co-autores, é justo que se queira atingir o último deles, pois indica o alcance da maturidade requerida para que as pessoas (e as organizações) assumam uma postura de eternos aprendizes.

Se estamos na sociedade do conhecimento, é preciso transformar cada organização em uma organização que saiba aprender, isto é, estruturar a atividade da empresa como um conjunto de projetos levados adiante por grupos dotados de ampla autonomia.

Segundo Peter Senge (1990) uma organização de aprendizagem é um lugar “onde as pessoas ampliam continuamente a capacidade de criar resultados verdadeiramente desejáveis, onde se fomentam novos padrões de pensamento mais abrangentes, onde se libera a aspiração coletiva e onde constantemente se aprende a aprender em conjunto.”

Já Ikujiro Nonaka (2001) caracterizou as empresas criadoras de conhecimento como lugares onde “a invenção de novos conhecimentos não é atividade especializada ... é uma forma de comportamento; na verdade, um modo de ser, em que todos são trabalhadores do conhecimento.”

Para Ray Stata citado em (Garvin, 2001), “o aprendizado organizacional ocorre por meio do compartilhamento de idéias, conhecimentos e modelos mentais... e se fundamenta no conhecimento e experiências do passado - ou seja, na memória.”

Como diz Senge (1990): “As organizações só aprendem através de indivíduos que aprendem, porém o aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional.” Assim, deve-se praticar uma teoria que possibilite o aprendizado individual e que conceba a organização como sendo um sistema que também aprende. A seguir passa-se a discutir cada uma das disciplinas propostas por Senge e como a prática de cada uma delas promove a organização de aprendizagem.

Em tempo, Garvin (2001) chama a atenção para três pontos que se não forem adequadamente tratados poderão impactar o desenvolvimento de uma organização que aprende. O primeiro ponto se refere ao “significado” (*meaning*), o qual aponta para a necessidade de se possuir uma definição plausível e bem fundamentada de organização que aprende. O segundo é a “gestão” (*management*), ou seja, diretrizes operacionais bem claras sobre aspectos práticos, envolvendo recomendações operacionais em vez de grandes aspirações. O terceiro aspecto relevante é a “mensuração” (*measurement*), usada para avaliar a velocidade e os níveis de aprendizado da organização.

Com base nesses três “Ms” (das iniciais em inglês) como referencial, Garvin define as organizações que aprendem como “aquelas que apresentam habilidades em cinco atividades principais: solução de problemas por métodos sistemáticos; experimentação de novas abordagens; aprendizado com a própria experiência; aprendizado com as melhores práticas alheias e transferência de conhecimentos rápida e eficientemente em toda a organização.” E, como é impossível gerenciar o que não se pode mensurar, faz-se necessário proceder a uma completa verificação do aprendizado. Aí se inclui a mensuração das mudanças cognitivas e comportamentais, assim como as melhorias tangíveis nos resultados.

Sendo assim, Peter Senge (1990, 1997, 1998) apresenta, então, as cinco disciplinas ou tecnologias componentes (maestria pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, aprendizagem em equipe, pensamento sistêmico) que, ao serem desenvolvidas dentro das organizações, conduzem os seus integrantes para a última fase de aprendizagem discutida anteriormente. Por isso, defende-se o desenvolvimento destas disciplinas na escola, tanto em nível administrativo quanto acadêmico.

Inicialmente, será apresentada a disciplina “maestria ou domínio pessoal” que, ao meu ver, é a principal disciplina para o desenvolvimento pessoal: é imperativo desejar mas, fundamentalmente, é preciso saber desejar, pois a vontade sem ação atrofia o ideal e a ação sem a vontade desqualifica a intenção.

Assim, desenvolver o domínio pessoal é atuar, continuamente, num processo de focar e re-focar o que realmente se quer. Para tanto, deve-se construir “telas mentais”, ou seja, focar nos desejos intrínsecos mais intensos e não apenas em metas secundárias. Um propósito, por ser abstrato, é diferente de uma visão, pois esta é concreta. Esta habilidade é, assim, a base da maestria pessoal.

Senge afirma que quando um objetivo (o que se deseja) é justaposto com uma imagem clara da realidade (onde se está em relação ao que se deseja), gera-se uma força (tensão criativa) a qual busca unir o objetivo com a imagem da

realidade. Dessa forma, a essência do domínio pessoal está em aprender a gerar e manter tensão criativa durante a vida. Visto assim, o aprendizado é, então, expandir a capacidade de produzir os resultados que realmente se almeja na vida, e não, simplesmente absorver mais informação. Portanto, para se construir uma “organização de aprendizagem” é fundamental que haja, em todos os níveis da organização, pessoas praticando esse aprendizado.

Como diz Senge (1990): “As pessoas sentem dificuldade em falar de seus objetivos, porque existe um espaço entre os seus objetivos e a realidade. Estes espaços podem tornar um objetivo irreal ou fantasioso, podem desencorajá-las ou deixá-las desanimadas. Porém, estes espaços são também uma fonte de energia. Se não houvesse estes espaços, não haveria necessidade de ação para movê-las na direção do objetivo. Esse espaço é a fonte de energia criativa que se chama de tensão criativa.”

Quando o domínio pessoal torna-se, efetivamente, uma disciplina, ou seja, uma atividade integrada à vida, ele incorpora dois movimentos:

- a) A busca constante em esclarecer o que é realmente importante para a pessoa.
- b) Aprender continuamente a enxergar com mais clareza a realidade do momento.

Senge (1990) aponta algumas características inerentes às pessoas com alto nível de maestria pessoal:

- “Têm um sentido especial de vida, que vai além dos objetivos e metas ocasionais.
- Sente que realidade do momento é um aliado e não um inimigo.
- Aprendem a identificar e a trabalhar com as forças de mudança ao invés de resistir a elas.
- São pessoas profundamente inquisitivas, procurando sempre ver a realidade com maior clareza.
- Sentem-se parte de um processo criativo maior, no qual podem influir, mas que não podem controlar unilateralmente.
- Vivem num processo contínuo de aprendizagem.
- Têm consciência da sua ignorância, da sua incompetência, das suas áreas de conhecimento.
- São profundamente autoconfiantes.

- Concentram-se nos resultados e não no processo ou nos meios que supõem necessários para se alcançar esse resultado.”

Ademais, quando se tem o domínio da tensão criativa, ou seja, quando se tem o controle para não permitir que o emocional seqüestre o racional gerando ansiedade ou medo, o fracasso passa a ser visto de outra forma:

- O fracasso é simplesmente uma prova do distanciamento entre o objetivo e a realidade.
- O fracasso é uma oportunidade de tomar conhecimento das imagens erradas da realidade, das estratégias que não funcionaram como se esperava e da clareza de objetivo.
- Um erro é, pois, uma experiência de cujos benefícios ainda não se tirou proveito.

Assim, pelas razões expostas, o desenvolvimento do domínio pessoal nas pessoas torna-se estratégico para as organizações. E, como se pode concluir, o desenvolvimento da “inteligência emocional” nas pessoas é pré-requisito para se poder desenvolver a maestria pessoal. Por isso é que o ambiente de aprendizagem aqui proposto evidencia a importância de se preparar pessoas emocionalmente competentes, pois elas serão, no futuro, a força motriz do desenvolvimento da organização de que façam parte.

A disciplina “modelos mentais” é a próxima a ser abordada. Para se alcançar o último nível de aprendizagem descrito anteriormente, ou seja, a adoção de um princípio de aprendizagem, faz-se mister estar em um estado contínuo de metanóia, isto é, estar aberto à mudança de pensamento e de valores.

A predisposição do indivíduo em testar e aperfeiçoar continuamente as suas imagens internas sobre o funcionamento do mundo, ou seja, estar revisando sempre o seu conjunto de hábitos intelectuais e psíquicos, o habilita para a aprendizagem e a para a cooperação. Por essa razão, esta disciplina é o pilar central para o desenvolvimento das organizações de aprendizagem.

A disposição do indivíduo em estar em metanóia oferece a alavancagem máxima para a mudança, já que os seus modelos mentais determinam não apenas a forma de como ele entende o mundo mas, também, como ele age. A inércia de modelos mentais profundamente arraigados pode sobrepujar até os melhores *insights* sistêmicos.

É comum, mesmo quando os empregados desenvolvem idéias e *insights* expressivos, que os mesmos encontrem dificuldade em transmitir para os seus companheiros a importância daquela informação. Nonaka (2001) oferece a seguinte explicação: “As pessoas não se limitam a receber de maneira passiva novos conhecimentos; ao contrário, interpretam-nos ativamente, para encaixá-los em sua própria situação e perspectiva. ... o elemento crítico é desafiar continuamente os empregados a reexaminar seus pressupostos. Tais reflexões

são sempre necessárias nas empresas criadoras de conhecimento, mas é ainda mais importante nos tempos de crise ou de colapsos, quando não se aplicam as tradicionais categorias de conhecimento da empresa. Nesses momentos, a ambigüidade pode se revelar uma fonte extremamente útil de significados alternativos, uma forma inédita de pensar sobre as coisas, ou um novo senso de direção. Assim, novos conhecimentos emergem dos caos.”

Corroborando com as definições já apresentadas acima, Garvin (2001) afirma que “a organização que aprende é a que dispõe de habilidades para criar, adquirir e transferir conhecimentos e é capaz de modificar seu comportamento, de modo a refletir os novos conhecimentos e idéias.” Assim, de acordo com esta última definição pode-se perceber que tanto as novas idéias quanto a mudança são itens fundamentais para criar o aprendizado organizacional.

Porém, quando se pede às pessoas para examinarem seu próprio papel em determinado problema organizacional, a maioria se torna defensiva. Essa postura defensiva impede que as pessoas façam uma auto-análise crítica visando detectar o quanto cada uma contribui para o agravamento do problema. Chris Argyris (2001) afirma que a solução é que “as empresas precisam converter a maneira como os gerentes e empregados raciocinam sobre seu próprio comportamento no foco crítico dos programas de aprendizado organizacional e de melhoria contínua. Ensinar as pessoas a raciocinar sobre seu comportamento de um modo novo e mais eficaz rompe as defesas que bloqueiam o aprendizado organizacional.”

Dessa maneira, o raciocínio defensivo estimula as pessoas a não revelar as premissas, inferências e conclusões que forjam seu comportamento e a evitar testá-las de maneira verdadeiramente independente e objetiva.

Argyris afirma que existe uma tendência humana universal no sentido de planejar as próprias ações de acordo com quatro valores básicos:

- a) Preservar o controle unilateral;
- b) Maximizar as “vitórias” e minimizar as “derrotas”;
- c) Reprimir os sentimentos negativos e
- d) Ser tão “racional” quanto possível - o que em geral, significa definir objetivos claros e avaliar o próprio comportamento, em termos da consecução ou não desses objetivos.

Como foi visto no capítulo três, a sociedade do conhecimento é muito dinâmica, devido a volatilidade da verdade. Então estar sempre disposto a mudar é condição *sine qua non* do cidadão e do trabalhador reflexivo deste princípio de século!

Johnson (2000) apresenta uma parábola muito interessante que nos ajuda a refletir sobre a mudança. Diz a parábola que havia um labirinto onde dois ratos e dois duendes iam apanhar, diuturnamente, o seu alimento (queijo). As duas duplas tinha aprendido o caminho para encontrar o queijo, já que ele estava sempre no

mesmo lugar. Porém, em um determinado dia, o queijo tinha desaparecido daquele lugar específico. Os ratos imediatamente iniciaram um novo processo de busca, usando do seu faro e da necessidade de sobreviver. No entanto, os duendes, por possuir um cérebro mais evoluído, analisaram o ocorrido, chegando à conclusão de que quem tinha retirado o queijo daquele lugar trataria de pô-lo de volta. Assim todos os dias, os ratos saíam em busca do queijo em um outro lugar, enquanto os duendes voltavam ao mesmo lugar e esperavam pelo queijo que tinha desaparecido. Um dia, como era de se esperar, os ratos encontraram o queijo, mas os duendes continuavam a teimar que o queijo viriam a eles. Até que um dos duendes se impacientou e conclamou o seu parceiro a seguir o exemplo dos ratos, no que não foi atendido. Assim, um dos duendes iniciou a busca pelo queijo, enquanto o outro duende permanecia com a decisão de esperar. Durante o processo de busca, o primeiro duende escreveu um manuscrito sobre a mudança:

- A mudança ocorre, isto é, continuam a mexer no queijo.
- Antecipe a mudança. Prepare-se para o caso do queijo não estar no lugar conhecido.
- Monitore a mudança, ou seja, cheire o queijo com frequência para saber quando está ficando velho.
- Adapte-se rapidamente à mudança: quanto mais rápido você se esquecer do velho queijo, mais rápido pode saborear um novo queijo.
- Mude: saia do lugar assim como o queijo.
- Aprecie a mudança, isto é, sinta o gosto da aventura e do novo queijo.
- Esteja preparado para mudar rapidamente muitas vezes: sempre vão estar mexendo no seu queijo.

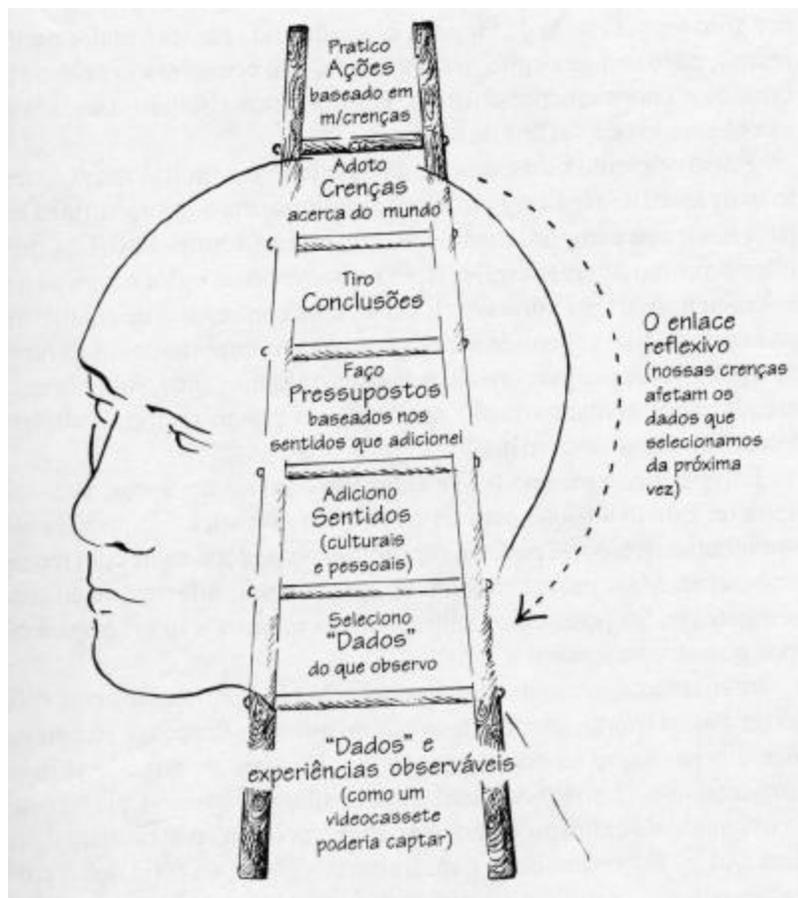
Essa pequena parábola aponta para a atual necessidade de mudar, pois como foi visto, segundo a teoria construtivista, só ocorre a aprendizagem com a mudança de atitude (acomodação).

Senge (1990) apresenta um método para se antecipar às mudanças, através da construção de micromundos, ou seja, com o planejamento usando cenários. Com este método procura-se visualizar, através de simulações, as conseqüências que determinadas ações provocarão em um sistema determinado e quais serão as melhores reações para corrigir o comportamento do sistema. A grande vantagem é que a mudança é permanentemente exercitada e, se realmente acontecer os fatos simulados, as pessoas e a organização como um todo saberão como agir.

Atualmente se vive num mundo de crenças autogeradoras que em grande parte permanecem não testadas. Adota-se essas crenças porque elas se baseiam

em conclusões inferidas do que é observado, acrescidas da experiência passada do indivíduo. Assim, a capacidade de se alcançar os resultados que verdadeiramente se deseja é corroída pela opinião que a sua crença é a verdadeira, a verdade é óbvia, as crenças se baseiam em dados reais e que os dados que se selecionam é que são os dados reais.

Em Senge (1997) se pode encontrar um roteiro (escada de inferência) de como se dá esse processo, o qual está representado na figura que se segue.



Dessa forma, a comunicação entre as pessoas pode ser melhorada através do uso da escada de inferência e da reflexão: (Senge, 1997)

- Tornando-nos mais conscientes do nosso próprio pensamento e raciocínio (reflexão).
- Tornando nosso pensamento e raciocínio mais transparente para outros (argumentação).
- Inquirindo o pensamento e raciocínio de outras pessoas (inquirição), através das seguintes perguntas:

- Quais são os dados observáveis em que se baseia essa afirmação?
- Alguém concorda com os dados?
- Você pode fazer-me percorrer sua linha de raciocínio?
- Como é que se sai desses dados e se atinge esses pressupostos abstratos?
- Quando você disse “[sua inferência]”, você quis dizer “[minha interpretação]”?

Portanto, para não se interromper a comunicação por causa de mal entendidos ou do fechamento em torno de opiniões próprias e irredutíveis, as pessoas precisam, literalmente, subir a escada de inferência antes de travar debates. Assim, saem ganhando todos: as pessoas e a organização.

Por sua vez, os coordenadores de grupo(s) de trabalho que querem exercer a sua função não pela autoridade e sim pela liderança, devem estar atentos às seguintes observações:

- A eficácia de um líder está relacionada ao aprimoramento contínuo dos modelos mentais desse líder.
- Não imponha às pessoas um modelo mental preferido. Para se obter o melhor resultado, os modelos mentais devem conduzir à decisões autoconclusivas.
- As decisões autoconclusivas resultam em convicções mais profundas e implementação mais eficaz.
- Modelos mentais melhores permitem aos seus proprietários ajustar-se às mudanças no ambiente e nas circunstâncias.
- A diversidade dos modelos mentais permite a coexistência de várias perspectivas.
- Os grupos acrescentam muito mais dinâmica e conhecimento do que uma pessoa isolada é capaz de fazer.
- A meta não é a congruência entre o grupo. Quando o processo funciona, ele leva à congruência.
- O valor dos líderes é medido por sua contribuição aos modelos mentais de outras pessoas.

Por isso, o ambiente de cognição ergonômico como o qual está se propondo neste trabalho respeita a base de conhecimento, regras e valores do aprendiz, ao tempo que estimula os estudantes a manter seus esquemas mentais flexíveis, pois reconhece que a rigidez dos modelos mentais dificulta a mudança e, conseqüentemente, o aprendizado.

Outro ponto importante a observar é que se pode utilizar o entrecchoque de diferentes idéias, percepções e formas de processamento e avaliação de informações para gerar inovações. Porém, o conflito que deveria desenvolver-se no plano das idéias, de maneira construtiva, muitas vezes eclode entre pessoas, com resultados destrutivos. As disputas se tornam pessoais, provocando a ruptura do processo criativo.

Assim, ao invés de deixar que a diversidade gere conflito prejudicial à criatividade, deve-se tirar proveito dela. Precisa-se, pois, fomentar a inovação através do atrito gerado entre as diferentes abordagens ou visões. Leonard et al (2001) denomina esse atrito produtivo de “abrasão criativa”. Eles afirmam que para a organização ser bem-sucedida deve-se selecionar membros de grupos diversificados para explorar suas diferenças. Vale lembrar que a diversidade das preferências cognitivas por vezes causa tremenda tensão em qualquer grupo, embora a inovação exija a fertilização cruzada de idéias. Em outras palavras, deve-se colocar pensadores abstratos junto de empiristas; pessoas analíticas junto daquelas intuitivas de forma a criar equipes com “cérebros ambidestros”. E, para promover o trabalho criativo, faz-se mister um líder que haja como maestro, tirando de cada especialista o melhor que ele possa dar no momento certo!

O Anexo IV apresenta o indicador MBTI que mapeia 16 tipos de personalidades diferentes plotados em uma matriz de quatro diferentes pares de atributos:

- Extroversão versus Introversão: verifica onde a pessoa prefere concentrar a atenção.
- Sensação versus Intuição: identifica como a pessoa absorve informação.
- Pensamento versus Sentimento: indica como a pessoa toma decisões após a reunião de informações.
- Julgamento versus Percepção: descreve como a pessoa se orienta em relação ao mundo exterior.

Como diz Wheatley et al (1998): “Os problemas da diversidade desaparecem à medida que nos concentramos na contribuição para um propósito compartilhado em vez de para uma legislação de comportamento correto.”

Nesse sentido, adotar uma “visão compartilhada” se constitui na terceira disciplina das organizações de aprendizagem. Ao se ter objetivos compartilhados se cria um sentimento de coletividade que permeia a organização e dá coerência

às diferentes atividades. Além do mais, a difusão de uma visão comum a todos da organização visa desencadear um processo de mudança.

Dessa forma, poucas forças nas relações humanas têm o poder de um objetivo que é de todos. A “visão compartilhada” pode ser inspirada em uma idéia, mas assim que ganha impulso, deixa de ser uma abstração, transformando-se em algo concreto.

Portanto, tendo-se um objetivo comum, fica-se mais propenso a expor as idéias, a abrir mão de valores que estejam profundamente arraigados e a reconhecer deficiências pessoais e organizacionais. Neste sentido, a disciplina “visão compartilhada” vem corroborar com a disciplina “modelos mentais” e vice-versa.

Peter Senge afirma que a “visão compartilhada” é importante para as organizações de aprendizagem, porque:

- Proporciona o foco e a energia para o aprendizado.
- Concentra as energias das pessoas e cria uma identidade comum entre pessoas totalmente diferentes.
- Gera confiança entre as pessoas.
- Constitui um leme para manter o processo de aprendizagem no rumo quando surge pressão.
- Busca a excelência.
- Oferece vantagem competitiva.

Porém, para se implementar essa especial disciplina é necessário que as organizações possuam as condições que permita a sua operacionalização. Em outras palavras, tem-se que estar pronto para mudar! Para tal, deve-se responder às seguintes questões: (Denton, 1997)

- Onde se quer chegar com a mudança? Isto é, estabelecer objetivos concretos.
- Como implementar os processos que levarão à mudança?
- Qual o verdadeiro estágio da organização?
- Existe indicadores de desempenho?
- Quais são as estratégias?
- Qual é o orçamento disponível?

- Qual é o conhecimento disponível?
- Quais são os mecanismos de avaliação?

Atualmente é fundamental ter idéias próprias e saber defendê-las nos grupos em que pertença. Como foi visto, a tendência é que os organogramas das organizações sejam achatados, o que implicará em menos chefes para dizer o que tem que se fazer. Urge, assim, que os profissionais desenvolvam autonomia para poder discernir e que possuam capacidade aglutinadora para manter a coesão entre os companheiros da organização. Em se tratando da escola, que é uma organização especial, a disciplina “visão compartilhada” permite criar elos de ligações entre as matérias de ensino das diversas áreas de competência, permitindo que os aprendizes passem a aprender com a visão do todo, ao invés das visões compartimentalizadas que o ensino atual promove. Cabe ao professor, antes de dar início a um curso, apontar a importância que terão os assuntos a serem abordados para a composição do referencial teórico do estudante. Dessa forma ele terá a visão sistêmica (disciplina que será discutida adiante) que lhe permitirá gerar a tensão criativa para alcançar os objetivos definidos. Lhe preparará, também, para a aprendizagem futura, fazendo que ele mantenha, flexíveis, os seus modelos mentais.

Porém, vale observar que o pré-requisito para que tudo o que foi dito funcione é a confiança mútua: com o aumento da confiança, desenvolve-se um ambiente mais propício ao aprendizado - sobretudo o aprendizado coletivo - que depende do compartilhamento franco de idéias.

A “aprendizagem em equipe” é a quarta disciplina das “organizações de aprendizagem” proposta por Peter Senge. Como já foi discutido, a autonomia do indivíduo é desenvolvida a partir da necessidade das crianças de negociar os seus pontos de vistas com os demais colegas. Viu-se, também, que a “dinâmica de grupos” é fomentadora da democracia e que esta é imperativa para a aprendizagem em equipe. Daí a razão de ter-se escolhido o binômio construtivismo - organizações de aprendizagem para construir o ambiente ergonômico de aprendizagem proposto.

Diz-se que quando um grupo de pessoas funciona como um todo, ocorre um alinhamento de idéias e ações, o que economiza energia das pessoas, produz efetividade nas ações e gera sinergia.

Como já foi demonstrado no capítulo três, o trabalho em torno de equipes é uma tendência da sociedade do conhecimento e requer que a democracia impere nas organizações, pois o diálogo é fundamental. Assim, para se implementar a “aprendizagem em equipe” todos os participantes devem suspender os seus pressupostos e devem encarar uns aos outros como colegas. Para coordenar cada trabalho específico, é eleito um facilitador que será responsável por manter o contexto do diálogo.

Assim, de acordo com a teoria das equipes autogerenciáveis vista no capítulo três, os trabalhadores são organizados em pequenas equipes autogerenciadas, com responsabilidade pela distribuição de tarefas, programação

da produção, solução de problemas e melhoria contínua, além da avaliação dos pares.

Porém, para que seja factível o trabalho e a aprendizagem em equipe é fundamental que haja confiança entre os seus membros. Deming, o fundador do movimento internacional da qualidade, citado em Gaudiani (1998) atesta a importância da confiança: “A confiança é obrigatória para a otimização de um sistema. Sem confiança não pode haver cooperação entre pessoas, equipes, departamentos e divisões. Sem confiança, cada componente protegerá seus interesses imediatos em detrimento de seu próprio futuro a longo prazo e em detrimento de todo o sistema.”

Pelo exposto pode-se concluir que só é possível implementar a disciplina “aprendizagem em equipe” com o prévio desenvolvimento das disciplinas “domínio pessoal”, “modelos mentais” e “visão compartilhada”, tendo em *background* os fundamentos da teoria construtivista.

Assim, devido às suas peculiaridades, as “equipes autogerenciáveis” é, ao meu ver, o modelo mais adequado para se implementar nas escolas, devido a homogeneidade intelectual existente, tanto em nível docente quanto administrativo.

Como última disciplina tem-se o “pensamento sistêmico” que se preocupa com os processos e, principalmente, com as suas inter-relações.

Sabe-se que um sistema se comporta como um todo percebido, cujos elementos mantêm-se juntos porque afetam continuamente uns aos outros ao longo do tempo e atuam para um propósito comum. Por questão de reduzir a complexidade dos sistemas para poder estudá-los e entender os seus comportamentos é que, às vezes, são divididos em sub-sistemas.

A importância da “visão sistêmica” é que ela proporciona criar novas ligações nas redes semânticas da mente, gerando, assim, novos conhecimentos. É, também, a disciplina impulsionadora das demais disciplinas, pois estabelece sentido para o que se realiza.

Senge (1990) apresenta as seguintes observações sobre os sistemas:

- Os problemas de hoje advêm das más soluções de outrora. Em outras palavras, antes de se adotar uma alternativa de solução para um determinado problema, deve-se estudá-lo com a profundidade que garanta conhecer os efeitos de cada variável que o constitui e, se possível, simular o comportamento do sistema com as possíveis versões das variáveis. Reconhece-se, porém, que devido à complexidade de certos sistemas, não existe uma linearidade na lógica dos efeitos. Mas, mesmo assim, deve-se estressar ao máximo o comportamento do sistema, através de simulações, modelos matemáticos ou outro método que permita conhecer melhor o problema.
- Quanto mais se empurra em uma direção, mais o sistema empurra de volta: o pensamento sistêmico denomina esse fenômeno de *feedback* de compensação”, ou seja, as intervenções bem-intencionadas provocam respostas dos sistema que eliminam os benefícios da intervenção.

- O comportamento melhora antes de piorar: as intervenções de baixa alavancagem seriam bem menos atraentes se não fosse pelo fato de que muitas realmente funcionam, a curto prazo. O *feedback* de compensação” envolve uma defasagem de tempo entre o benefício a curto prazo e o prejuízo a longo prazo.
- A saída mais fácil normalmente nos leva de volta para dentro: como se disse, é uma tendência utilizar soluções conhecidas para resolver as dificuldades, optando-se por aquilo que se conhece melhor. Se a solução fosse fácil de enxergar ou fosse óbvia a todas as pessoas, já teria sido encontrada. Insistir cada vez mais na busca de soluções familiares, deixando que os problemas básicos persistam ou se acentuem, é um indício claro de que o pensamento não-sistêmico está sendo adotado.
- A cura pode ser pior do que a doença: quase sempre, a solução fácil ou familiar não é apenas ineficaz, mas perigosa, podendo criar dependência. A longo prazo, a conseqüência mais perigosa da utilização de soluções não-sistêmicas é a crescente necessidade de doses cada vez maiores da solução. Outra prática danosa é a transferência de responsabilidade para resolver os próprios problemas. Porém, as estruturas de transferência de responsabilidade evidenciam que qualquer solução a longo prazo deve fortalecer a habilidade do sistema de arcar com as próprias responsabilidades.
- Mais rápido significa mais devagar: como se mostrou, a era industrial impôs a produtividade como sendo a tônica do sucesso. Isso fez com que os homens e mulheres de negócios elegessem o ritmo de crescimento rápido como o ideal. Contudo, todos os sistemas naturais, dos ecossistemas aos animais e às organizações, possuem seu próprio ritmo ideal crescimento. O ritmo ideal é muito mais lento do que o crescimento mais rápido possível. Quando o crescimento se torna excessivo o próprio sistema buscará compensá-lo, diminuindo o ritmo e, provavelmente, colocando em risco a sobrevivência da organização.
- Causa e efeito não estão próximos no tempo e no espaço: a tendência dos administradores é buscar as causas de um problema onde ocorrem os efeitos. Porém, como já se disse, a lógica dos problemas em sistemas complexos não é linear, fato que provoca esse pressuposto errado. Por exemplo, a solução definitiva para problemas como a falta de moradia e a fome não é, simplesmente, atender as demandas requeridas: as causas desses problemas são estruturais, o que exige uma mudança estrutural no sistema como um todo.
- Pequenas mudanças podem produzir grandes resultados mas, freqüentemente, as áreas de maior alavancagem são as menos óbvias: o pensamento sistêmico mostra que pequenas atitudes bem focalizadas podem produzir melhorias significativas e duradouras (alavancagem), desde que atuem no lugar certo. Em

geral, a solução de um problema difícil é uma questão de descobrir onde está a maior alavancagem, uma mudança que, com o mínimo esforço, resultaria em melhorias significativas e duradouras.

- Dividir um elefante ao meio não produz dois pequenos elefantes: as organizações, assim como os sistemas vivos, possuem integridade. Seu caráter depende do todo. Para compreender as questões gerenciais mais complexas é preciso ver os sistema inteiro responsável pelo problema. Uma fábula muçulmana ilustra bem esse fato. Três homens cegos encontram um elefante. O primeiro, ao segurar a orelha do animal, diz se tratar de um tapete, por ser áspero, largo e amplo. O segundo, segurando a tromba diz que é um tubo reto e oco. E o terceiro, apalpando uma perna dianteira diz se tratar de uma coluna, pois é sólido e firme. Conclusão: O raciocínio desses homens jamais deixará que saibam o que é um elefante. Fenômeno semelhante ocorre dentro das organizações: Os chefes de produção, marketing e pesquisa conseguem ver os problemas da empresa claramente, porém nenhum percebe como as políticas de seus departamentos interagem com as dos outros. Alguns problemas podem ser compreendidos analisando-se, exclusivamente, a interação entre as principais funções dos departamentos da organização. Transpondo-se o problema para a escola, a monodocência praticada inibe a visão global, o que gera, como consequência, uma aprendizagem em blocos que, na maioria das vezes não se relacionam entre si.
- Não existem culpados: nossa tendência é culpar as circunstâncias externas pelos nossos problemas. O pensamento sistêmico nos mostra que não existe “lá fora”, que você e a causa de seus problemas fazem parte de um único sistema.

Dessa forma, pode-se afirmar que aprender em organizações significa testar continuamente nossa experiência e transformar essa experiência em conhecimento que seja pertinente ao propósito geral (missão) da organização ao tempo que o torne acessível a toda a organização.

Neste momento, pode-se então resumir as principais características da teoria construtivista que interessa a esse trabalho, como se segue:

- Explica a aprendizagem como adaptação do organismo (mente) ao meio, de forma a manter a sua organização.
- Na ação do organismo para se manter organizado, isto é, em equilíbrio, a aprendizagem se faz em dois movimento: a) assimilação e acomodação.
- Explica o desenvolvimento da inteligência através da estimulação da mente diante do novo (que não é completamente novo, já que, para o organismo ser estimulado, necessita de um conhecimento prévio do objeto). Dessa forma, se não houver dificuldade a resolver, a pessoa não é estimulada a agir.

- Prega a utilização da dinâmica de grupo (co-operação) como meio de desenvolver a autonomia do indivíduo. Piaget afirma que “o acordo consigo mesmo (equilíbrio pessoal) resulta do acordo com os demais”. Isto decorre do fato de que, dada uma mesma percepção, níveis diferentes de inteligência tiram conclusões diferentes. Ademais, a atividade do grupo é integradora: cada membro do grupo vê algo diferente na realidade.
- Sugere a aprendizagem pela experiência em oposição ao saber comunicado: o primeiro é criador, o segundo é estéril. O primeiro é operatório, o segundo é estereotipado.

Por seu turno, foram também discutidas as disciplinas propostas por Peter Senge com o objetivo de se desenvolver as “organizações de aprendizagem”. Duas delas são direcionadas ao preparo do indivíduo, as quais se constituem em pré-requisitos às outras. Assim “modelos mentais” (mudança de mentalidade) e “maestria pessoal” constituem-se em ferramentas básicas para desenvolver, nas pessoas, as condições necessárias para que o “objetivo comum”, a “aprendizagem em equipe” e o “pensamento sistêmico” possam vir a ser efetivamente exercitados em uma organização.

Igualmente, lista-se à seguir, os principais pontos das disciplinas que conduzem as organizações em direção à aprendizagem:

a) Modelos Mentais (Mudança de Mentalidade).

- Nosso comportamento, é reflexo (dentre outros fatores) dos nossos valores culturais. Os modelos mentais afetam fortemente o que fazemos, pois determinam o que vemos. Duas pessoas com modelos mentais diferentes podem observar o mesmo evento e descrevê-lo de forma diferente.
- Se formos conscientes de que, por sermos diferentes uns dos outros, pensamos diferentes e por isso devemos manter nossa mente aberta à mudanças, as diferenças entre pontos de vistas serão mais facilmente negociadas objetivando o acordo.
- Assim, a flexibilidade dos nossos esquemas para que possam ser re-organizados quando necessário depende da pré-disposição em continuar aprendendo...

b) Maestria (domínio) Pessoal

- As organizações só aprendem através de indivíduos que aprendem. O aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional, mas, sem ele, não há como ocorrer o aprendizado organizacional.

- O papel fundamental do novo administrador é gerar condições para que as pessoas das organizações tenham uma vida o mais enriquecedora possível (bem estar físico e espiritual).
- Desenvolver a maestria pessoal significa fazer da vida um trabalho criativo, viver a vida de um ponto de vista criativo, em contra-posição a um reativo.
- Quando o objetivo da pessoa (o que ela deseja) se justapõe com a imagem clara da realidade (onde a pessoa está em relação ao que deseja) é gerada uma fonte de energia criativa (tensão criativa) cuja força tende a unir o objetivo desejado com a imagem da realidade, provocando a pessoa a buscar a resolução do problema criado.
- A essência do domínio pessoal está em aprender a gerar tensão criativa em nossas vidas.

c) Objetivo Comum.

- Poucas forças nas relações humanas têm o poder de um objetivo que é de todos. Assim, um objetivo compartilhado, mesmo se gerado de uma idéia, ganha impulso e deixa de ser uma abstração, transformando-se em algo concreto.
- O objetivo comum é vital para as organizações, porque proporciona o foco e a energia para o aprendizado, gerando um sentimento de coletividade que permeia a organização e dá coerência às diferentes atividades.

d) Aprendizagem em Grupo

- É o processo de alinhamento (fenômeno quando um grupo de pessoas atuam como um todo) e desenvolvimento da capacidade de um grupo criar os resultados que seus membros realmente desejam (sinergia).

e) Pensamento Sistêmico

- É uma disciplina para ver o todo. É um quadro referencial para ver inter-relacionamentos, ao invés de eventos (cadeias lineares de causa-efeito); para ver os padrões de mudança, em vez de instantâneos, ou seja, para ver as estruturas subjacentes às situações complexas e para discernir sobre grau da mudança (baixa ou alta alavancagem).

Como se viu, a proposta deste trabalho adota uma visão metafórica para a escola que a define como um organismo vivo e que aprende. Por isso, adotou-se o conceito de autopoiese devido a se crer que, ao englobar o ambiente ao seu sistema, traduzir-se-ia melhor a necessidade de estar em sintonia com a

sociedade que a engendra. Como *modus operandi* escolheu-se a teoria das organizações de aprendizagem, por tudo o que foi mostrado anteriormente. E, como proposta pedagógica, ancorou-se no construtivismo, pois como diz Ademair Ferreira dos Santos em Alves (2001): “A educação é um caminho e um percurso. Um caminho que de fora nos impõe e o percurso que nele fazemos. Deviam ser, por isso, indivisíveis e indissociáveis. Como os dois olhares com que nos abrimos ao mundo. Como as duas faces, a visível e a oculta, do que somos. Os caminhos existem para ser percorridos. E para ser reconhecidos interiormente por quem os percorre. O olhar para fora vê apenas o caminho, identifica-o como um objeto alheio e porventura estranho. Só o olhar para dentro reconhece o percurso, apropriando-se dos seus sentidos. O caminho dissociado das experiências de quem o percorre é apenas uma proposta de trajeto, não um projeto, muito menos o nosso próprio projeto de vida. O caminho está lá, mas verdadeiramente só existe quando o percorremos - e só o percorremos quando o vemos e o percebemos dentro de nós.”

Assim, quando se justapõe a teoria construtivista de aprendizagem com a teoria de organizações apreendentes pode-se notar algumas importantes interseções, as quais apontam a sinergia entre as duas teorias, vindo, assim, corroborar com a proposta deste trabalho:

- O entendimento (conscientização) do mecanismo de aprendizagem à luz do construtivismo elimina a tensão (ansiedade) ao se desfrontar com o novo. Assim, a teoria construtivista vem apoiar a teoria das organizações de aprendizagem quanto às disciplinas de “modelos mentais” (abertura para mudanças) e “domínio pessoal” (gerar a tensão criativa).
- A explicação construtivista para o desenvolvimento da autonomia do indivíduo via dinâmica de grupos (democracia) vem corroborar com a disciplina “aprendizagem em equipe”.
- A utilização de micromundos pela teoria das organizações de aprendizagem como forma de exercitar a criatividade e antecipar problemas e respectivas soluções (pró-atividade) coaduna-se com o *approach* construtivista da aprendizagem pela experiência.

Finalmente, não se pode esquecer de avaliar continuamente o sistema para que as falhas possam vir a ser evidenciadas e posteriormente discutidas, com o intuito de que os ajustes e correções sejam especificados e aplicados. Portanto, parece apropriado a aplicação de um método que engendre o desenvolvimento, a execução e a avaliação dos processos. Assim, se pode apropriar-se do ciclo de qualidade pertencente à teoria da “qualidade total”: planejar, validar, implantar, avaliar os resultados, planejar ...

- a) Planejar o projeto, questionando “para que?”, com o intuito de que as necessidades sejam claramente discutidas e que a viabilidade seja confirmada.

A seguir, deve-se especificar o projeto para que se saiba o que se quer. Depois é preciso definir como se executará o projeto, que tecnologias adotar etc.

- b) Validar o projeto com o intuito de verificar se o projeto atende às necessidades definidas anteriormente.
- c) Implantar o projeto, atendendo à especificação e obedecendo aos cronogramas físico-financeiro.
- d) Avaliar os resultados, adotando o que deu certo e abandonando o que deu errado.

Assim, em nível de cognição, essa é a essência da proposta deste trabalho: inicialmente, transformar a escola em uma verdadeira “organização de aprendizagem”, procurando desenvolver e praticar as disciplinas de aprendizagem discutidas. Em paralelo, exercer a *praxis* construtivista, pois como se demonstrou, além de apoiar a proposta supra, prepara as pessoas para exercerem a cidadania plena e, assim, poderem obter sucesso na fase produtiva de suas vidas, pois elas não serão educadas para a competição, mas sim, para a entreaajuda e para reconhecer e respeitar a identidade de todos. O civismo, como diz Rubem Alves, “não se ensina e não se aprende - simplesmente entranha-se, isto é, organiza-se e pratica-se no dia-a-dia, de uma forma permanente, consistente e coerente. E é da prática do civismo que resultam a aprendizagem e a consciência da cidadania.”

A seguir, será discutido como a introdução de recursos informáticos poderá ajudar na mediação da aprendizagem, na comunicação entre os atores envolvidos, no acompanhamento e na avaliação da aprendizagem dos estudantes.

5.0 - A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COMO SUPORTE ENRIQUECEDOR DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Como já se afirmou anteriormente, este trabalho adota a tecnologia como meramente uma forma de enriquecer o processo ensino-aprendizagem, pois se é da opinião de que os entraves da educação formal têm principal origem nos modelos pedagógicos ainda adotados, os quais são orientados para o simples repasse da informação, visando formar especialistas em áreas estanques do conhecimento. Busca-se, em contrapartida, um modelo onde o aprendiz construa seu conhecimento de maneira reflexiva quando exposto a objetos de conhecimento e que esses encontros sejam mediados por um facilitador que provoque níveis incrementados de complexidade, de acordo com as capacidades cognitivas individuais do estudante.

A tecnologia, portanto, servirá como elemento de suporte no modelo proposto, pois ela ajudará a estabelecer uma comunicação ininterrupta síncrona e/ou assíncrona entre estudantes, professores e demais envolvidos no processo

de ensino-aprendizagem, bem como oferecerá um ferramental que possibilite o acesso à informação com muito mais facilidade, usabilidade e disponibilidade.

Porém, é importante frisar que não basta se apropriar de pedagogias e didáticas adequadas. Para quebrar o modelo de relacionamento um para muitos (o professor fala aos estudantes) e passar para um relacionamento de muitos para muitos (todos participam do processo de aprendizagem de todos) onde haja condições plenas de interação, faz-se necessário possuir a tecnologia certa e fornecer bons programas de ensino-aprendizagem que utilizem essa tecnologia. Ademais, tem-se que estabelecer uma estratégia eficaz que engendre o ambiente tecnológico, bem como o formato e a mídia de apresentação do objeto de conhecimento. Em outras palavras, tem-se que assegurar o acesso irrestrito e ininterrupto à tecnologia, deve-se capacitar os usuários a fim de que este se sintam à vontade com a tecnologia, tem-se que planejar uma arquitetura de aprendizado, ou seja, o projeto, o seqüenciamento e a integração de todos os componentes eletrônicos e não-eletrônicos do aprendizado.

Como se demonstrou, o trabalho remoto e em grupo não é apenas uma tendência, já é uma realidade. Por isso é que se escolheu uma linha educacional que valoriza a autonomia e a cooperação. Nesse sentido, a Web pode servir como um tipo de “empacotador da comunidade”, mantendo as pessoas da comunidade de conhecimento em contato umas com as outras e com o conteúdo, ou após o aprendizado formal ter sido concluído, ou entre os eventos de aprendizado.

Segundo Barksdale (1998) uma comunidade pode ser definida como um agrupamento de indivíduos alinhados em torno de um interesse comum. As comunidades organizacionais dinâmicas do futuro serão construídas utilizando-se uma tecnologia de comunicação assíncrona, global e corporativa. Assim, as “comunidades por interesse” podem trabalhar assincronamente. Dessa forma, mesmo que diferentes indivíduos possam estar trabalhando em diferentes horas do dia, é sempre “tempo real” no que tange a cada pessoa. Como afirma o autor supra: “as intranets do futuro (redes organizacionais construídas com *software* abertos da Internet) darão às organizações a maravilhosa capacidade de se tornarem mais parecidas com comunidades pelo achatamento de suas estruturas e, ao mesmo tempo, pelo aperfeiçoamento e desenvolvimento de colaboração.”

Para Ayala II (1998) em seu artigo “Prevendo a Comunidade do Futuro”, existem importantes forças que moldam nossas vidas hoje e que, através delas, é que se constituirá as futuras comunidades. Essas forças são as seguintes: a) a tecnologia da informação e a sociedade do conhecimento; b) a emergência dos países pobres e de uma classe média de maior porte na economia global e c) a crescente democratização do mundo.

Howard Rheingold (1998) em “Comunidades Virtuais” afirma que como qualquer outra comunidade, uma “comunidade virtual” é também um conjunto de pessoas que aderem a certos contratos sociais (frouxos) e que compartilham certos interesses (ecléticos). Ela geralmente tem um foco geograficamente local e uma conexão com um domínio muito mais amplo. A comunicação é geralmente mantida através da Internet.

De forma semelhante, a aprendizagem baseada no computador *on-line* ou *e-learning* possibilita que as pessoas aprendam umas com as outras, ajudadas por um *site* na Web criado exclusivamente para esse propósito. Como diz Marc Rosenberg (2002): ... “as pessoas estão descobrindo que as informações que adquiriram semanas atrás agora estão desatualizadas. Indo em frente, o aprendizado será um processo contínuo, não apenas pelo fato de o conteúdo estar mudando, mas porque as necessidades dos aprendizes, bem como as da empresa, também estão constantemente mudando. Temos que descobrir maneiras de melhorar a eficácia do aprendizado, talvez até mesmo ao ponto em que menos ênfase precise ser colocada na aquisição direta do aprendizado para a obtenção do mesmo resultado ou de um resultado melhor no desempenho. Novas ferramentas, metodologias e princípios organizacionais serão necessários para que isso aconteça.”

Assim, enxergar a escola como uma “organização de aprendizagem” como foi discutido anteriormente, cria um ambiente e uma cultura que estimulam a geração e o compartilhamento do conhecimento, ao tempo que estabelece uma atmosfera de aprendizado a partir dos erros e assegura que o que for aprendido seja incorporado às atividades, decisões e iniciativas futuras da organização. Para tanto, a comunicabilidade entre as pessoas torna-se fundamental. A Internet, utilizada como ferramenta para promover a comunicação e o acesso à informação é uma solução excelente: ela permite acesso global e comunicação síncrona e assíncrona. É, também, uma tecnologia estabilizada no mercado, o que traz vantagens em relação a custos e ao seu domínio.

Dessa forma o *e-learning* refere-se à utilização das tecnologias da Internet para fornecer um amplo conjunto de soluções que melhoram o conhecimento e o desempenho. (Rosenberg, 2002)

O autor em questão define três critérios em que o *e-learning* se baseia:

- a) Transmissão via rede, o que possibilita a atualização, armazenamento / recuperação, distribuição e compartilhamento instantâneos da instrução ou informação.
- b) É fornecido ao usuário final por meio do computador utilizando a tecnologia padrão da Internet.
- c) Concentra-se na visão mais ampla da aprendizado: soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento.

Quando se adota o *e-learning*, pode-se auferir um conjunto de benefícios, entre os quais:

- Diminuição de custos.

O *e-learning* é uma maneira bem econômica de fornecer instrução (treinamento) ou informação, pois corta despesas com viagens, reduz o tempo

com treinamento de pessoal e elimina ou reduz significativamente a necessidade de uma infra-estrutura de sala de aula/instrutor.

- Eficiência na resposta da organização.

O *e-learning* pode alcançar um número ilimitado de pessoas virtualmente ao mesmo tempo, ajudando a organização a responder com mais eficácia às mudanças.

- As mensagens são consistentes ou personalizadas, dependendo da necessidade.

Com o *e-learning* todos obtêm o mesmo conteúdo que pode ser customizado à necessidade do cliente da informação.

- O conteúdo é apresentado na hora certa e da forma mais confiável.

Como utiliza a Web, o *e-learning* pode ser atualizado instantaneamente, tornando a informação mais precisa e útil por um período maior de tempo.

- O aprendizado ocorre 24 horas por dia, 7 dias por semana.

As pessoas podem fazer uso do *e-learning* em qualquer lugar a qualquer hora, tornando o processo ensino-aprendizagem realmente global.

- Facilidade de utilização.

A familiarização do ambiente Web faz com que usuários do *e-learning* não sintam dificuldade em utilizá-lo.

- Universalidade.

A habilitação para a Web faz com que o *e-learning* aproveite os protocolos e navegadores universais da Internet.

- Criação de comunidades.

Como já se disse, a Web permite que as pessoas criem comunidades duradouras de prática, em que possam se reunir para compartilhar conhecimento e *insight* muito tempo após a conclusão do aprendizado.

- Escalabilidade

Devido às características da Internet, os programas de *e-learning* podem ser acessados globalmente com pouco esforço ou custo incremental, desde que se siga a padronização estabelecida pelo consenso dos usuários Internet.

- Aproveitamento do investimento corporativo na Web.

Como já se discutiu fortemente neste trabalho, hoje estar conectado à Internet é condição *sine qua non* para participar ativamente neste mundo globalizado. Sendo assim, o *e-learning* vem diluir os custos em infra-estrutura, pois ela é necessária mesmo sem utilizá-la.

- Agregação de valor ao negócio da organização.

Os portais construídos para o *e-learning* podem ser utilizados para oferecer outros serviços informacionais aos seus usuários, promovendo, dessa forma, o “dono” do *site*.

Porém, convém reafirmar que o ambiente de ensino-aprendizagem proposto neste trabalho adotará tanto o *e-learning* como a atividade em sala de aula. A utilização do computador *on-line* (*e-learning*) e *off-line* (CBT, EIAC etc) terá a função de reforçar o aprendizado do estudante; de provocar o trabalho em grupo; de promover a comunicação plena; de servir como estratégia alternativa de aprendizado de objetos de conhecimento específicos; de disponibilizar um banco de objetos de conhecimento para a montagem de cursos, treinamentos e de outros conteúdos informacionais; dentre muitas alternativas de aplicação. Logo a seguir será discutido como essas funções poderão ser implementadas.

Em se tratando de simulações, a estratégia de aprendizagem pode ser enriquecida sobremaneira com a sua utilização. As simulações ajudam a aumentar a autenticidade do programa de aprendizado, tornando o aprendizado mais transferível e motivador. Como já foi discutido quando se apresentou a técnica de gerar micromundos para se antecipar às mudanças por meio das simulações, pode-se imergir os aprendizes em situações que realmente testam o que eles sabem, o que eles podem fazer e como eles pensam. Quando bem executado, a antecipação da experiência colocando os aprendizes diante do problema antes mesmo da apresentação do conjunto de conhecimento que o engendra, oferece o tipo de envolvimento que torna o aprendizado real e motivador.

Assim, além de corroborar com a disciplina “mudança de mentalidade” da teoria das organizações apreendentes discutida anteriormente, a simulação permite a aprendizagem a partir dos erros. Portanto, dentro dos limites de uma simulação, pode-se permitir que o aprendiz experimente todos os tipos de desafios e fracasse em alguns deles. Com isso, por meio de cada ação inadequada e do devido ajuste, o aprendiz constrói uma estratégia cognitiva ou uma base de conhecimento interna para resolver o problema.

Uma experiência bem sucedida desse tipo de estratégia pode ser encontrado no nosso trabalho “Hyper-PA: Hypermedia Systems - Learning Business Management”, (Catapan et al, 1999), o qual apresenta um agente pedagógico implementado segundo a teoria dos agentes inteligentes para servir de intermediador da aprendizagem em um programa de jogos de empresa.

Essa estratégia nos pareceu ser interessante, principalmente quando utilizada para orientar o aprendiz através de *feedback*. Por intermédio de *software* que se comporta como um agente, é possível produzir retornos ao aprendiz que o leve a refletir a cerca das suas respostas: se a resposta estiver incorreta, o resultado pode não ser um retorno imediato, mas a oportunidade de ver as conseqüências dessa resposta. Dessa forma, além do retorno, pode-se oferecer orientação para reforçar o aprendizado em momentos vitais e criar oportunidades

de *insight*, alertando o aprendiz para possíveis alternativas de resposta e raciocínio.

Por sua vez, como foi discutido no capítulo quatro, a utilização da multimídia nos programas educativos pode agregar valor ao processo ensino-aprendizagem. Todos sabem que a utilização de gráficos, animação, filme, áudio e vídeo combinados provoca o interesse do aprendiz e possibilita apresentar o objeto de conhecimento de uma maneira mais fácil de ser entendido e apreendido. Porém, como diz Rosenberg: “ ... quando confundimos *design* e desenvolvimento de multimídia com *design* e desenvolvimento instrucional, podemos estar criando programas que parecem ótimos, mas não ensinam. Se prestarmos atenção ao *design* instrucional, a correspondência entre mídia e a informação a ser transmitida será maior. A riqueza e a natureza interativa da multimídia são importantes, ao permitir que os aprendizes sejam imersos em seu aprendizado para experimentar situações que adicionam autenticidade e impacto reais. No entanto, todas as multimídias do mundo não podem consertar um *design* de aprendizado inerentemente ruim; na realidade, podem torná-lo pior.” (Rosenberg, 2002).

Portanto, o que importa, mais que a tecnologia, é o modo como a multimídia é utilizada para o aprendizado. Assim, a tecnologia multimídia deve ser aplicada quando vier, de fato, facilitar a construção do conhecimento pelo sujeito epistêmico. Até porque a sua utilização demanda um *hardware* especial, por isso mais caro, além de exigir “largura de banda” no canal de comunicação, para os casos de *e-learning*. Porém, para resolver esse problema, pode-se associar o uso de CDs e DVDs para apresentação de conteúdo multimídia que demandem intensa largura de banda, com a utilização da Web para conteúdo mais baseado em texto.

Como conclui Rosenber (2002): “A injeção de uma boa multimídia no *e-learning* não elimina a necessidade de um conteúdo sólido por trás dela ou do valor vital que o *design* instrucional desempenha ao moldar o uso da mídia. Ótima instrução sem multimídia pode ser mais eficaz que ótima multimídia sem *design* instrucional sólido. Ao considerar a multimídia, talvez a melhor palavra que venha à mente seja equilíbrio. O equilíbrio entre valores de produção e valores instrucionais. O equilíbrio entre o brilho e a autenticidade. O equilíbrio entre o custo e o retorno. E, acima de tudo, o equilíbrio entre educação-treinamento e aprendizado. A multimídia pode ser ótima ferramenta para melhorar o aprendizado e motivar os aprendizes. Mas, como a tecnologia, a multimídia não é, por si só, uma estratégia de *e-learning*”.

Dessa forma, como se discutiu no capítulo anterior, fica ratificada a necessidade do trabalho co-criativo entre didáticos, pedagogos, informaticistas, ergonomistas e profissionais da área de projetos visuais para se produzir programas cujo nível de eficácia quanto à qualidade informacional e à solução computacional adotada justifiquem a sua construção e utilização.

Com relação à maneira de assistência aos estudantes, se é da opinião que a sala de aula ainda é muito importante para o processo de ensino-aprendizagem,

pois é através da convivência aluno-aluno e aluno-professor, em um ambiente motivador e democrático, que se é possível conhecer as pessoas e ajudá-las a superar suas deficiências e/ou motivá-las a desenvolver, ainda mais, suas capacidades potenciais. À medida que o estudante vai se desenvolvendo, essa necessidade vai diminuindo, pois a construção da sua autonomia vai lhe permitindo relacionar-se em ambientes de estudo/trabalho virtuais, através da Web.

Como em sala de aula o professor-facilitador apresenta problemas, introduz conceitos básicos, já que os demais devem ser induzidos ou deduzidos pelos estudantes, faz e responde perguntas, avalia o desempenho, facilita as representações e oferece retorno de qualidade, os programas computacionais precisam ter todos esses componentes embutidos. Assim, para o caso de estudo não presencial, deve-se utilizar como meio instrucional filmes, para que o professor se apresente e proponha os problemas e, também, para que outras pessoas como ex-alunos e profissionais atuantes relatem suas experiências de aprendizado e a importância do programa a ser cumprido, visando, assim, motivar o grupo de aprendizes.

Deve-se, também, disponibilizar uma área individual em mídia magnética para que o estudante registre o seu processo de aprendizagem, suas dificuldades, suas conclusões e seus *insights*. Obviamente, ele receberá as respostas aos seus registros nessa mesma área. Caso o estudante sinta necessidade e na medida do possível, deve-se oferecer a possibilidade de encontros presenciais com o professor ou com outra pessoa credenciada para prestar esse atendimento. Se o encontro presencial não for possível, é impressionante um encontro virtual *on-line* (síncrono) para superar possíveis dificuldades resultantes da comunicação assíncrona.

A verdade é que a Web, além de um excelente meio de comunicação e de transmissão de conteúdo (com as restrições já comentadas), é uma biblioteca gigante em rede, onde se pode desenvolver um aprendizado baseado no gerenciamento do conhecimento (*knowledge management*), o qual suporta a criação, o arquivamento e o compartilhamento da informação dentro e entre organizações com interesse e necessidades semelhantes. Como diz (Rosenberg, 2002) (pag. 60): “O gerenciamento do conhecimento é uma filosofia que combina a boa prática com o gerenciamento da informação significativa e uma cultura de aprendizado organizacional, de modo que melhore o desempenho da empresa. Hoje, a maioria das empresas utiliza a Web e a maioria das grandes empresas têm intranets corporativas. Por sua própria natureza, essas intranets refletem uma estratégia de gerenciamento do conhecimento, pois oferecem metodologia centralizada e arquitetura comum para o gerenciamento da informação.”

A fim de enfatizar o trabalho cooperativo entre os criadores e aplicadores de programas de aprendizagem é que se está prevendo, no ambiente aqui proposto, uma biblioteca de objetos de conhecimento para que estes possam ser reutilizados, num verdadeiro processo de co-criação.

Assim, cada objeto de conhecimento constitui-se no menor bloco de instrução ou informação que possua significado para um aprendiz. Dessa forma

pode-se projetar programas de aprendizagem adotando-se o conteúdo já disponível na biblioteca de objetos e implementá-los mais facilmente, através da simples montagem dos objetos pré-existentes. Porém, para que essa estratégia seja factível, os blocos de conhecimento devem ser projetados e construídos adotando-se um padrão. Assim, pode-se adotar a técnica de encapsulamento usando “tipos abstratos de dados” - (Schneider, 1989) - para definir a natureza do conteúdo (se instrucional, informacional etc); a forma utilizada (imagem em movimento, fotografia, gráfico, som, texto, animação etc); o conjunto de blocos de conhecimento afins etc. Por exemplo, o bloco de conhecimento que define “programa-de-computador” poderia ter a seguinte forma:

Bloco de Conhecimento: “Programa-de-Computador”.

INÍCIO-DE-BLOCO

Autor: Henrique Nou Schneider.

Natureza: Conceito.

Formato: Texto, Animação.

Blocos Relacionados: “Algoritmo”, “Linguagem de Programação de Alto Nível”, “Linguagem de Máquina”, “Computador”.

Descrição: Um programa de computador é um algoritmo codificado em alguma linguagem de programação, geralmente de alto nível, que ao ser decodificado para a linguagem de máquina, executa, através do computador, a ação que ele descreve.

Exemplo: Um exemplo de programa fonte bem definido utilizando uma linguagem específica.

Simulação: Ao ser ativada essa função, o programa-exemplo será executado no computador e o resultado mostrado ao usuário.

FIM-DE-BLOCO

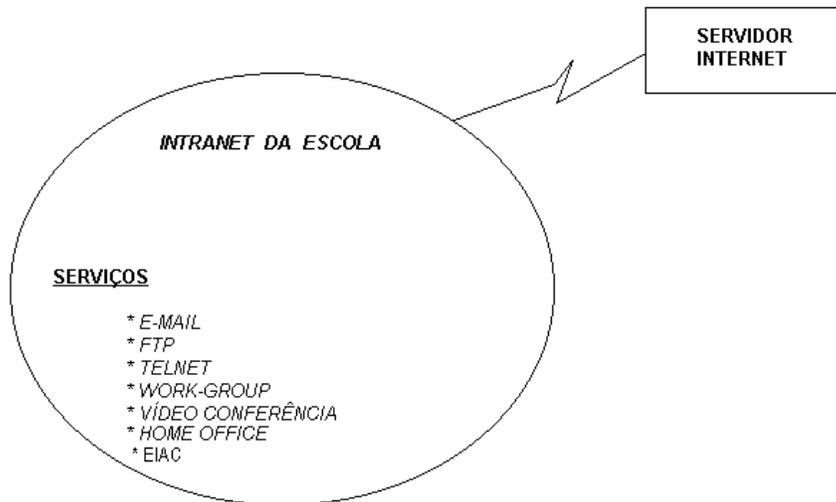
Como se disse, para ser utilizado, o bloco de conhecimento seria construído e armazenado como um arquivo executável que geraria um texto (como o exemplo acima), uma animação (idem), um *clip art* etc. Assim, o usuário, seja um estudante ou um professor que esteja montando um treinamento ou mesmo um curso, pode utilizar qualquer bloco de conhecimento disponível na biblioteca, mas não pode alterá-lo. Dessa forma se garante a confiabilidade das informações veiculadas pelos blocos de conhecimento.

Uma grande vantagem em se disponibilizar o conhecimento através dessa forma padrão é que assim se romperá com a departamentalização do conhecimento, buscando a universalização do acesso e a valorização das relações de conhecimento.

Uma outra estratégia interessante é criar uma base de agentes inteligentes que poderão ser invocados quando necessário para compor páginas Web ou qualquer outra aplicação de *e-learning*. Assim, pode-se ter o agente questionador (por que você fez/disse isso?); um agente provocador (por que você não escolheu tal resposta?); um agente facilitador (esta sua dúvida tem relação com este ou aquele assunto) etc. Dessa forma, o aprendiz recebe ajuda do programa de

aprendizagem, porém de uma forma que o leve a construir o seu aprendizado, não simplesmente lhe dando as respostas corretas quando ele errar. Como se falou, essa estratégia já foi testada e o resultado obtido motiva a investir no projeto e na implementação dessa base de agentes.

5.1 - A ESCOLA INFORMATIZADA



Como visto, o ambiente de ensino-aprendizagem proposto é baseado na tríade construtivismo - organizações de aprendizagem - informática. Neste ambiente, a comunicação entre as pessoas envolvidas no processo ensino-aprendizagem deve ser facilitado ao máximo, não importando se essas pessoas estão fisicamente próximas umas das outras. Isto deve-se ao fato do trabalho em grupo (equipe) ser uma condição importante para desenvolver, nos aprendizes, a autonomia enquanto indivíduo, concomitantemente com as habilidades de negociar pontos de vista diferentes. Em outras palavras, só será cooperativo aquele que conseguir evoluir do egocentrismo natural das primeiras fases de aprendizagem para o comportamento altruísta.

Assim, a escola deve ser integrada internamente através de uma rede local de computadores com recurso multimídia, formando uma intranet, onde sejam oferecidos os serviços de e-mail, troca de arquivos (FTP) e *login* remoto (TELNET). Pode-se pensar, também, em oferecer uma ferramenta de *workgroup* aliada a um *software* contendo os aplicativos de automação de escritórios (editor de texto, planilha eletrônica de dados e sistema gerenciador de banco de dados). O acesso ao meio externo é possibilitado através de um *gateway* conectado a um provedor Internet. Além do mais, os professores e alunos poderão utilizar *softwares* educativos, dentre os quais hipermídias contendo assuntos desenvolvidos nas

disciplinas (sistemas EIAC), simuladores, ferramentas de autoria e linguagens de programação. O modelo proposto suporta, também, um ambiente de vídeo-conferência, onde se poderá realizar encontros virtuais (ao vivo ou gravados) para debates, palestras e aulas. Vale aqui lembrar da importância que a velocidade do *link* exerce para que se possa ter transmissão *on-line* e interativa com boa qualidade.

Os processos administrativos se aproveitarão dessa infra-estrutura informática instalada, de forma a se ter uma escola (organização) administrativamente eficaz e que facilite o acesso às informações pela comunidade escolar (a família incluída).

5.2 - UM RECORTE DA ATIVIDADE ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA MODELAGEM PASSÍVEL DE INFORMATIZAÇÃO

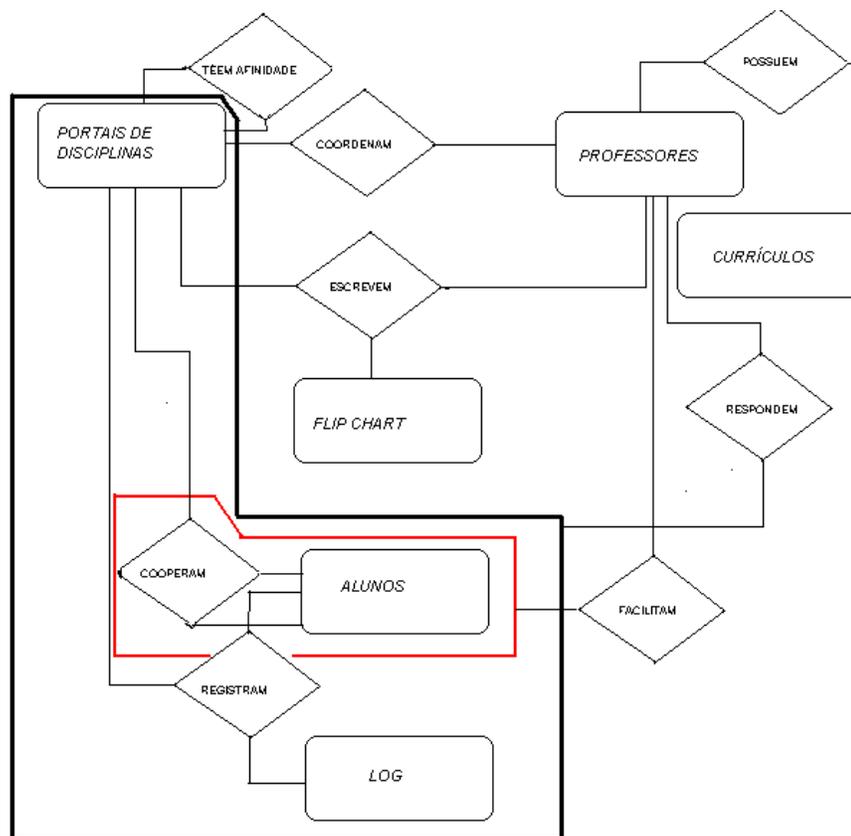
O diagrama logo abaixo representa um recorte da modelagem das atividades de ensino e de aprendizagem exercidas pelos alunos e professores. O recorte em tela foi modelado utilizando-se o modelo de abstração Entidade-Relacionamento proposto por Peter Chen (1990). Neste modelo, o mundo é composto por “conjuntos-entidade” (as quais são descritas através de atributos) e por relacionamentos entre os conjuntos-entidade (os quais também podem possuir atributos). A vantagem desse tipo de modelagem é que o seu mapeamento para o modelo relacional de dados ou para o modelo orientado a objetos é bastante simples. À seguir, é descrito com mais detalhes, a interpretação do diagrama representado pela figura.

Um determinado professor ensina uma determinada disciplina, cuja informações se pode acessar através do seu *web site* (portal). Esta disciplina tem alunos nela matriculados. Cada disciplina tem um “modus operandi” de desenvolvimento, dependendo se ela é do tipo presencial, virtual ou misto. O conteúdo programático da disciplina tem importância, também, para a definição da forma de lecioná-la. Porém, independentemente do tipo da disciplina, os alunos dispõem de um local para escreverem as suas dúvidas ou comentários (conjunto-entidade LOG), os quais podem ser lidos e respondidos pelo professor responsável pela disciplina. Adicionalmente, cada disciplina dispõe de um horário para que os seus alunos e respectivo professor possam conversar remotamente (chat). A definição de grupos de estudo é representada pela agregação do auto-relacionamento “cooperam” entre entidades do conjunto-entidade “alunos” e o conjunto-entidade “portais de disciplinas”. “Facilitam” exprime o relacionamento do professor com os grupos de estudo a ele vinculados. Para cada disciplina, existe um quadro (flip chart) para o(s) seu(s) professor (es) escrever (em). Obviamente os alunos matriculados na disciplina lecionada por determinado professor (pode haver mais de uma turma para uma determinada disciplina, podendo, assim, ter professores diferentes) podem ler o que o professor escreveu no quadro. Este relacionamento, como outros, não foi representado na figura, para não encher

demasiadamente o diagrama. Devido ao mesmo motivo, o diagrama representa, somente, um recorte do mini-mundo em estudo. A modelagem completa do problema ficará como uma alternativa de extensão deste trabalho.

Quer se registrar que o que se acabou de descrever é passível de implementação com as ferramentas de informática disponíveis. O que se precisa fazer é decidir qual ferramenta se adequa melhor à aplicação. Vai-se utilizar um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) Relacional ou Orientado à Objetos? Em qual linguagem construir os programas?: Delphi, Pascal, Visual Basic, Java, etc. Qual ferramenta de *workgroup* utilizar?

A decisão só poderá vir depois de uma análise técnica criteriosa das ferramentas disponíveis e da relação custo/benefício em adotá-las. Mas, como a proposta deste trabalho é discutir a filosofia de um ambiente de ensino-aprendizagem que seja ergonômico, a sua implementação será uma das possíveis extensões do mesmo.



5.2.1 - DESCRIÇÃO DOS CONJUNTOS-ENTIDADE

PORTAIS DE DISCIPLINAS

- Nome
- Conteúdo Programático
- Tipo (Presencial, Virtual, Misto)
- Horário Presencial

PROFESSORES

- Matrícula
- Nome
- Classe
- Instituição

CURRÍCULOS

- Professores-Matrícula
- Conteúdo

FLIP-CHART

- Portais de Disciplinas-Nome
- Professores-Matrícula
- Conteúdo

ALUNOS

- Matrícula
- Nome
- Endereço
- Endereço Eletrônico

LOG

- Número Sequencial
- Assunto
- Tipo (Dúvida, Comentário)
- Conteúdo

5.2.2 - DESCRIÇÃO DE ALGUNS CONJUNTOS-RELACIONAMENTO

COORDENAM

- Portais de Disciplinas-Código
- Professores-Matrícula
- Local Presencial
- Horário Chat

REGISTRAM

- Portais de Disciplinas-Nome
- Alunos-Matrícula
- Log-Número Sequencial
- Horário
- Data

RESPONDEM

- Alunos-Matrícula
- Portais de Disciplina-Código
- Log-Número Sequencial
- Professores-Matrícula
- Assunto
- Data
- Horário
- Conteúdo

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

Como se viu, este trabalho procurou discutir algumas deficiências em torno do modelo de educação vigente, principalmente com relação ao seu “modus operandi”, que ainda é orientado aos princípios e valores da Era industrial.

Mostrou-se, em contrapartida, que as necessidades que demandam a formação do homem e do trabalhador está deslocando o foco de uma formação positivista e centrada na especialização para uma abordagem mais holística e sistêmica, quando as relações entre os conhecimentos são tão importantes quanto o conhecimento específico em si.

Com o intuito de tornar a escola uma organização mais flexível, no que tange à facilidade de adaptar-se às mudanças ocorridas no meio ambiente (a sociedade, a família e as relações de negócios) e, também, para que a mesma possa se comportar como orientadora de novos valores para o sistema em que participa, é que se adotou a metáfora de concebê-la como uma máquina autopoietica. Dessa maneira, ao englobar o meio ambiente ao sistema em que a escola pertence, fica mais fácil provocá-la no sentido de passar de uma postura meramente reativa para uma pró-ativa. Em outras palavras, a essência desta metáfora é enxergar a escola “pertubando” o meio ambiente e sendo por ele “pertubado”.

Outra vantagem de ter se apropriado do conceito de autopoiese é que, ao se conceber a escola como um ser vivo e que aprende, possibilitou a utilização da teoria das organizações de aprendizagem, como política de desenvolvimento organizacional. Por seu turno, adotou-se a pedagogia construtivista como paradigma de ensino-aprendizagem, pois este coaduna-se perfeitamente com a filosofia das organizações que aprendem, ao tempo que oferece uma forma ativa, lúdica e democrática de aprendizagem.

Com a finalidade de facilitar o acesso à informação, de melhorar a comunicação e de oferecer diversos formatos de apresentação da informação é que se propôs a utilização das facilidades oferecidas pela informática e pela telemática. Porém, como se deixou claro, o modelo de ensino-aprendizagem proposto não é orientado para a tecnologia em si mesma. Faz-se uso da tecnologia, mas o centro é o homem!

Como se discutiu, a tecnologia da informação vem corroborar com as sociedades que já estão alinhadas com as características da nova sociedade, aumentando, ainda mais, a distância entre estas e aquelas baseadas na produção de bens semi-acabados ou acabados que utilizam o *know-how* tecnológico já patentado.

Para estas últimas, urge fazer o esforço necessário para resolver as suas deficiências básicas de humanidade (alimentação, saúde e moradia) e utilizar a tecnologia da informação para alavancar uma reação, encurtando o caminho que a levará à condição de sociedade pós-industrial, ou seja, uma sociedade produtora de conhecimento e que o utilize para o bem-estar dos seus cidadãos.

CAPÍTULO VII

EXTENSÃO

Este trabalho analisou aspectos sociológicos das Eras industrial e pós-industrial, apontando a necessidade de propor um novo paradigma para a escola que a torne sintonizada com os novos valores praticados na sociedade e que a possibilite estar mais preparada para enfrentar as mudanças, cada vez mais freqüentes nos tempos atuais.

Propôs-se, assim, um modelo de escola que lhe confira responsividade e que engendre um ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem informatizado, com o objetivo de atender às necessidades que se julga importantes.

É claro que este é um trabalho inacabado. Na verdade, este trabalho servirá como base para outros futuros trabalhos, devido à riqueza e à complexidade dos assuntos abordados. O importante é que ele é o resultado de um processo de aprendizagem deste autor e que, a partir de agora, servirá como referencial de pesquisa junto com seus colegas e alunos.

Dentre as possíveis extensões que esta tese aponta, pode-se citar:

- Estabelecer mecanismos que permitam a escola interagir com o ambiente, de forma a torná-la uma máquina autopoietica: definir os possíveis canais de comunicação entre o ser (escola) e o ambiente (sociedade, família e mercado) para que esta possa “ler” os novos valores praticados no ambiente e que também possa “comunicar”, para este, propostas de novos valores.
- Analisar se a tecnologia da informação é uma tecnologia apropriada para ser utilizada no processo ensino-aprendizagem, segundo os parâmetros apresentados no capítulo três deste trabalho.
- Especificar e implementar a proposta de “blocos-de-conhecimento”, de modo a criar uma biblioteca a partir da qual se possa reutilizá-los.
- Analisar os tipos de agentes inteligentes que possam ser úteis durante a aprendizagem mediada pelo computador. Escolher a tecnologia com a qual os mesmos serão construídos, especificá-los e implementá-los.
- Completar a modelagem do projeto lógico do ambiente de ensino-aprendizagem proposto nesta tese e implementá-lo, após decidir qual a tecnologia a ser utilizada.

Pensa-se, também, em envidar esforços visando a criação do “Núcleo de Estudos de Informática Educativa” na Universidade Federal de Sergipe com o

objetivo de estudar e analisar criticamente a utilização da tecnologia da informação no processo de ensino e de aprendizagem, aplicando-a adequadamente.

Dentre as possíveis demandas do Núcleo, poder-se-ia citar:

- Desenvolver *software* para apoiar o processo ensino-aprendizagem, considerando princípios construtivistas.
- Implantar um programa de *e-learning* através da Internet.
- Estudar a problemática da interface homem-computador.
- Construir o ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem informatizado proposto nesta tese.
- Promover a capacitação dos alunos, técnicos e professores ligados aos projetos do Núcleo.
- Oferecer cursos para clientes internos e externos.

A operacionalização do Núcleo em tela tem como requisito o envolvimento de profissionais das mais diversas áreas de conhecimento, ratificando, conforme discutido nesta tese, a necessidade do trabalho interdisciplinar em equipe e a importância da visão sistêmica. Constituir-se-á, também, numa importante oportunidade de levar a Universidade pública a cumprir a sua vocação de ensino, pesquisa e extensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Argyris, Chris] - "Ensinando Pessoas Inteligentes A Aprender". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Havard Business Review.
- [Alves, Luiz] - "Comunicação De Dados". 1992. Makron Books.
- [Alves, Rubem] - "Filosofia da Ciência". 1996. Ars Poetica Editora.
- "A Escola Com Que Sempre Sonhei Sem Imaginar Que Pudesse Existir". 2001. Papyrus Editora. 2ª Edição.
- [Andrade, Adja Ferreira de] - "Estudo da Informática para Educação Especial". Monografia de Graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 1995.
- [Araya, Augustin A.] - "Sugesting Multiple Design Actions Using Prior Cases". 1993.
- [Ayala II, Jaime A. Zobel de] - "Prevendo a Comunidade do Futuro". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Azenha, Maria da Graça] - "Construtivismo - De Piaget a Emilia Ferreiro". 1995. Editora Ática. 4ª Edição.
- [Barksdale, James L.] - "Tecnologia de Comunicação em Comunidades Organizacionais Dinâmicas". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Bastien; Scapin] - "Critérios Ergonômicos para a Avaliação de Interfaces Homem-Computador". 1993.
- [Beltran, Thierry] - "Hypermedias Educatifs: de la Theorie a la Praqtique". In Deuxième Journées EIAO de Cachan. Cacha, ENS. 1991.
- [Brown, John Seely] - "Pesquisa Que Reinventa A Corporação". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Havard Business Review.
- [Bruillard, Eric] - "Les Machine àEnsigner". Paris, Hermes. 1997. p. 25 -27.
- [Bruillar, Eric; Vivet, Martial] - "Concevoir des EIAO Pour des Situations Scolaires Approche Méthodologique". In Balacheff, Nicolas & Vivet, Martial. Didatique et Intelligence Artificielle. Grenoble, La Pensée sauvage. 1994.
- [Casas, Luis Alberto Alfaro] - "Contribuições para a Modelagem de um Ambiente Inteligente de Educação Baseado em Realidade Virtual". Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 1999.
- [Catapan, Araci Hack] - "TERTIUM: O Novo Modo Do Ser, Do Saber E Do Aprender". Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 2001.
- [Catapan, Araci Hack; Guerra, Antônio Fernando; Mecheln, Pedro José; Schneider, Henrique Nou; Ulbricht, Vania Ribas] - "Hyper-PA: Hypermedia Systems - Learning Business Management". In Anais da International Conference on Engineering and Computer Education. Rio de Janeiro. 1999.
- [Cattai, Maria Livanos] - "Oportunidade Na Economia Global". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Chaui, Marilena] - "Convite àFilosofia". 1996. Editora Ática.

- [Chen, Peter] - "Gerenciando Banco De Dados - A Abordagem Entidade-Relacionamento Para Projeto Lógico". 1990. McGrawHill.
- [Cybis, Walter de Abreu] - "Abordagem Ergonômica para IHC". Labiutil. Universidade Federal de Santa Catarina. 1997.
- [Date, C.J.] - "Bancos De Dados - Tópicos Avançados". 1988. Editora Campus.
- [Dejours, Christophe] - "A Loucura do Trabalho". 1995. 5ª Edição. Cortez Editora.
- [Delavigne, Kenneth T.; Robertson, J. Daniel] - "Gaining New Knowledge". In "Deming's Profound Changes: When Will The Sleeping Giant Awaken". 1995.
- [De Masi, Domenico] - "A Sociedade Pós-Industrial". 3ª Edição. 1999. Editora SENAC.
- "O Futuro do Trabalho - Fadiga e Ócio na Sociedade Pós-Industrial". 4ª Edição. 1999. Editora UNB.
- "O Ócio Criativo". 2000. Editora Sextante
- [Derfler, Frank J.; Freed, Les] - "Tudo Sobre Cabeamento de Redes". 1994. Editora Campus.
- [Dertouzos, Michael] - "O Que Será - Como o Novo Mundo da Informação Transformará Nossas Vidas". 1997. Editora Companhia Das Letras.
- [Drucker, Peter] - "O Advento Da Nova Organização". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Havard Business Review.
- [Elmasri; Ramez; Navathe, Shamkant B.] - "Fundamentals Of Database Systems". 1989. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- [Foner, Leonard N.] - "What's An Agent, Anyway? A Sociological Case Study". 1996.
- [Fialho, Francisco Antônio Pereira] - "Modelagem Computacional da Equilíbrio das Estruturas Cognitivas Como Proposto Por Jean Piaget". Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 1994.
- [Gardner, Howard] - "Inteligências Múltiplas - A Teoria na Prática". 1993. Editora Artes Médicas.
- [Garvin, David A.] - "Construindo A Organização Que Aprende". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Havard Business Review.
- [Gates, Bill] - "A Estrada do Futuro". 1995. Editora Companhia das Letras.
- "A Empresa na Velocidade do Pensamento Com Um Sistema Nervoso Digital". 1999. Editora Companhia Das Letras.
- [Gaudiani, Claire L] - "A Sabedoria Como Capital Nas Comunidades Prósperas". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Gentili, Pablo A.A] - "O Discurso da "Qualidade" como Nova Retórica Conservadora no Campo Educacional". In "Neoliberalismo, Qualidade Total e Educação - Visões Críticas". Organizadores: Pablo A. A. Gentili, Tomaz Tadeu da Silva. 1994. Editora Vozes.
- [Gertler, Nat] - "Multimídia Ilustrada". - 1995.
- [Giddens, Anthony] - "A Terceira Via - Reflexões Sobre o Impasse Político Atual e o Futuro da Social-Democracia". 1998. Editora Record.

[Giozza, William Ferreira; Araújo, José Fábio Marinho; Moura, José Antão Beltrão; Sauv , Jacques Philippe] - "Redes Locais De Computadores - Tecnologia E Aplica o". 1986. McGraw-Hill. EMBRATEL.

[Goleman, Daniel] - "Inteligência Emocional". 1995. Editora Objetiva.

[Guattari, Felix] - "As Três Ecologias". 2000. 10  Edi o. Editora Papirus.

[Harvard Business Review] - "Gestão Do Conhecimento". 2001. Editora Campus.

[Hesselbein, Frances; Goldsmith, Marshall; Beckhard, Richard; Schubert, Richard F.] - "A Comunidade Do Futuro". 1998. Peter Drucker Foundation. Editora Futura.

[Horberj, John] - "Talk To My Agent: Softwares Agents in Virtual Reality". In CMC Magazine. 1995.

[Jamsa, Kris] - "Multimídia for Windows 3.1". 1994. Editora McGraw Hill.

[Johnson, Spencer] - "Quem Mexeu No Meu Queijo". 2000. Record.

[Khoshafian, Setrag] - "Banco De Dados Orientado A Objeto". 1994. Editora IBPI Press.

[Korth, Henry F.; Silberschatz, Abraham] - "Sistema De Bancos De Dados". 1994. Makron Books. 2  Edi o.

[Laquey, Tracy; Ryer, Jeanne C.] - "O Manual da Internet". 1994. Editora Campus.

[Leonard, Dorothy; Straus, Susaan] - "Aproveitando Todo O Cérebro Da Empresa". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Harvard Business Review.

[Lévy, Pierre] - "As Tecnologias Da Inteligência". 1997. 4  Reimpressão. Editora 34.

- "A Máquina Universo - Cria o, Cogni o E Cultura Informática".

1998. Editora Artmed.

[Lima, Lauro de Oliveira] - "Muta oes em Educa o Segundo McLuhan". 1987. Editora Vozes.

- "Piaget para Principiantes". 1980. Summus Editorial. 5  Edi o.

[Lipnack, Jessica; Stamps, Jeffrey] - "Rede De Informa oes". 1994. Makron Books.

[Martin, James] - "Hiperdocumentos e Como Cri -los". 1992. Editora Campus.

- "Engenharia Da Informa o". 1991. Editora Campus.

Maynard, Herman Bryant; Mehrtens, Susan] - "A Quarta Onda - Os Negócios no Século XXI". 1993. Editora Cultrix/Amana.

[Minayo, Maria Cecília de Souza] - "Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade". 1993. Editora Vozes.

[Morgan, Gareth] - "Imagens Da Organiza o". 1996. Editora Atlas.

[Moura, José Antão Beltrão; Sauv , Jacques Philippe; Giozza, William Ferreira; Araújo, José Fábio Marinho] - "Redes Locais De Computadores - Protocolos de Alto Nível E Avalia o De Desempenho". 1986. McGraw-Hill. EMBRATEL.

[Naisbitt, John] - "High Tech - High Touch: A Tecnologia E A Nossa Busca Por Significado". 2000. Editora Cultrix.

[Negroponte, Nicholas] - "A Vida Digital". 1995. Editora Companhia das Letras.

[Neto, Acácio Feliciano; Furlan, José Davi; Higa, Wilson] - "Engenharia Da Informa o - Metodologia, Técnicas E Ferramentas". 1988. McGraw-Hill.

[Nonaka, Ikujiro] - "A Empresa Criadora De Conhecimento". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Harvard Business Review.

- [Pretto, Nelson de Luca] - "Uma Escola Sem/Com Futuro". 1996. Papyrus Editora.
- [Pressman, Roger S.] - "Engenharia De Software". 1995. Makron Books.
- [Quinn, James Brian; Anderson, Philip; Finkelstein, Sydney] - "Gerenciando O Intelecto Profissional - Extraíndo O Máximo Dos Melhores". In "Gestão do Conhecimento". 2001. Havard Business Review.
- [Quivy, Raymond; Campenhouudt, Luc Van] - "Manual de Investigação em Ciências Sociais". 1992. Editora Gradativa Publicações - Portugal.
- [Ramos, Cosete] - "Sala de Aula de Qualidade Total". 1995. Qualitymark Editora.
- [Rede Nacional de Pesquisa (RNP)] - "LAN: Uma Introdução Completa a Redes Locais". 1994. RNP Publicações.
- [Revista E-Commerce] - "Revolucionando o Comércio pela Internet". Ano 1, N^o 2, jan/fev/mar 2000. Editora Segmento.
- [Revista Info-Exame] - "As 200 Maiores Empresas de Tecnologia do Brasil". Suplemento edição 173, agosto/2000, Editora Abril.
- [Revista Profissão Mestre] - "Por Uma Instituição Mais Criativa". Ano 3. N26. Novembro 2001. Humana Editora.
- [Revista Veja] - Suplemento Especial, ano 26, 1996. Editora Abril.
- [Rhéaume, Jacques] - "Hypermedias et Apprentissages". Paris. INRP. 1993.
- [Rheingolg, Howard] - "Comunidades Virtuais". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Richard, Jean-François] - "As Atividades Mentais: Compreender, Raciocinar, Encontrar Soluções".
- [Rimmer, Steve] - "Multimídia for Windows". 1994. Editora Mcgraw Hill.
- [Salgado, Ana Carolina; Fonseca, Décio; Albuquerque, Eduardo Simões; Meira, Silvio Romero de Lemos] - "Sistemas Hipermídia: Hipertexto e Banco de Dados". VIII Escola de Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1992.
- [Romesín, Humberto Maturana; García, Francisco J. Varela] - "A Árvore do Conhecimento". 1995. Editorial PSY.
- "De Máquinas e Seres Vivos - Autopoiese: A Organização do Vivo". 1997. Editoras Artes Médicas. 3^a Edição.
- [Rosenberg, Marc J.] - "e-Learning". 2002. Makron Books.
- [Santos, Ademar Ferreira dos] - "As Lições De Uma Escola: Uma Ponte Para Muito Longe ...". In [Alves, Rubem] - "A Escola Com Que Sempre Sonhei Sem Imaginar Que Pudesse Existir". 2001. Papyrus Editora.
- [Santos, Milton] - "Por Uma Outra Globalização: Do Pensamento Único À Consciência Universal". 2000. 2^a Edição.
- [Schneider, Henrique Nou] - "Visões Estendidas - Uma Proposta para Extensão de Bancos de Dados Relacionais". Tese de Mestrado em Ciência da Computação. UNICAMP. 1989.
- "Hipermídia Educativa: A Tecnologia Como Suporte ao Processo Cognitivo". In Anais do I Congresso de Lógica Aplicada à Tecnologia (LAPTEC'2000). Pag. 49 a 59. SENAC. São Paulo.

- [Schneider, Henrique Nou; Salim Celso Amorim] - "Sistema Integrado de Informações da Universidade Federal de Sergipe - SIUFS". 1992. Universidade Federal de Sergipe.
- [Schatt, Stan] - "Como Funcionam As Redes Locais".1994. 4ª Edição. Editora Berkeley.
- [Senge, Peter] - "A Quinta Disciplina - Arte e Prática da Organização que Aprende". 1990. Editora Best Seller.
- "A Quinta Disciplina - Caderno de Campo".1997. Qualitymark Editora.
- "A Dança das Mudanças".2000. Editora Campus.
- [Shinyashiki, Roberto] - "Os Donos Do Futuro". 2000. 13ª Edição. Editora Infinito.
- [Soares, Luiz Fernando Gomes; Tucheman, Luiz; Casanova, Marco Antônio; Nunes, Paulo Roberto Lopes] - "Fundamentos de Sistemas Multimídia". VIII Escola de Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1992.
- [Soares, Luiz Fernando Gomes; Lemos, Guido; Colcher, Sérgio] - "Redes De Computadores - Das LANs, MANs E WANs Às Redes ATM". 1995. Editora Campus.
- [Soft Consultoria] - <http://www.soft.com.br>
- [Stair, Ralph M.] - "Princípios De Sistemas De Informação". 2ª Edição. 1998. Editora LTC.
- [Süssmuth, Rita] - "A Capacidade Futura Da Sociedade". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Taille, Yves de La; Oliveira, Marta K.; Dantas, Heloysa] - "Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão". 1992. Summus Editorial. 9ª edição.
- [Toffler, Alvin] - "A Terceira Onda". 1980. Editora Record.
- [Ulbricht, Vania R.] - "Sistemas Inteligentes de Apoio a Aprendizagem". In Modelagem de um Ambiente Hiperídia de Construção do Conhecimento em Geometria Descritiva. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 1997.
- [Vaughan, Tay] - "Multimídia na Prática". 1994. Editora Makron Books.
- [Wheatley, Margaret J; Kellner-Rogers, Myron] - "O Paradoxo E A Promessa De Comunidade". In [Hesselbein, Frances et al] - "A Comunidade Do Futuro". Peter Drucker Foundation. 1998. Editora Futura.
- [Wilson, Eduard O.] - "Consiliência - A Unidade Do Conhecimento". 1999. Editora Campus.
- [Wisner, Alain] - "A Inteligência no Trabalho". 1993. Fundacentro.

ANEXOS

ANEXO I

TRABALHO COOPERATIVO E MUDANÇA DE ATITUDES PROFISSIONAIS NA ESCOLA DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Centro de Formação Camilo Castelo Branco

RAZÕES JUSTIFICATIVAS DE UM ESTÁGIO CENTRADO NA ESCOLA DA PONTE

1 - A educação é sempre uma “aventura” coletiva de partilha: de afetos e sensibilidades, de conhecimentos e saberes, de expectativas e experiências, de atitudes e valores, de sentidos de vida ...

Pensar a educação numa lógica burocrática e corporativa de mera adição, confrontação ou justaposição de “papéis educacionais” (em que cada “parceiro” ou “agente” se manteria acantonado na sua ilha de “autonomia”, só saindo dela em momentos ritualizados para cumprir uma função estatutária ou organizacional) é pensar a educação numa perspectiva profundamente redutora, social e culturalmente perversa. Reforçar os mecanismos de interação solidária e os procedimentos cooperativos (ademais, numa era em que a emulação individualista e o “salve-se quem puder” da competição mais desumanizada parecem sinalizar o sentido único do pós-modernismo civilizacional) é, pois, um imperativo de qualquer política educativa que pretenda assumir a educação como uma responsabilidade social.

2 - Os hábitos, profundamente arraigados, de trabalho solitário, individual(ista) e não-cooperativo dos professores são um dos principais fatores de empobrecimento dos ambientes de ensino-aprendizagem e das práticas educativas. Se o fenómeno atravessa transversalmente todo o sistema de ensino e tem, porventura, nas universidades a sua expansão mais absurda, é todavia no 1º ciclo do ensino básico, ainda predominantemente organizado na lógica da monodocência, que o seu impacto negativo mais se faz sentir. O modelo do professor fechado a sete chaves na sua sala (cela) de aula, “orgulhosamente só” no desempenho, mais ou menos ritualizado e raramente refletido, das tarefas curriculares que lhe cabem (ou ele julga caberem-lhe), é ainda hoje o “modelo” prevalecente entre os professores e nas escolas do 1º ciclo. Os efeitos são devastadores. A escola do 1º ciclo, como organização educativa, prsticamente não existe - e existem apenas “lugares” de ensino, cada um com o seu professor “titular” e as suas crianças. A escola é um arquipélago, onde cada ilha (cada sala)

tem a sua identidade (quando chega a tê-la) e a sua lógica muito própria (ou imprópria) de organização e funcionamento. A responsabilidade educacional do professor circunscreve-se ao que se passa no interior da sua sala de aula e, mesmo assim, é uma responsabilidade pouco mais do que ficcional, dadas a irrelevância e a ineficácia dos mecanismos de avaliação não-burocrática da atividade docente. Acantonado nos pequenos espaços que domina e acumulando sucessivos déficits de auto-estima, segurança e motivação profissionais, cada vez mais incapaz de partilhar e de interagir dialeticamente com os colegas e os demais parceiros, o professor do 1º ciclo tende freqüentemente a entrar num processo de verdadeira infantilização cultural, científica, didática e pedagógica, que rapidamente o desqualifica para o exercício na função educacional. Essa tendência para o progressivo empobrecimento dos níveis consciência e dos padrões de desempenho profissional dos professores do 1º ciclo representa um dos principais problemas do sistema educativo, à escola nacional, regional e local.

Uma política de formação contínua que não pretenda ser complacente com as inércias, os bloqueamentos e as fragilidades do sistema tem de eleger como um dos seus principais objetivos estratégicos o reforço da auto-estima e a elevação dos níveis de consciência e dos padrões de desempenho profissional dos professores do 1º ciclo.

3 - Autonomia, trabalho cooperativo, projeto educativo inovador e amplamente partilhado pela comunidade, equipe estável de professores fortemente motivados, liderança clara e persistente, competência e lucidez profissionais em doses elevadas transformaram, nas duas últimas décadas, a Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico da Ponte (Vila das Aves) numa das mais extraordinárias referências de qualidade do sistema educativo, em Portugal. Durante alguns anos olhada com desconfiança pelas tutelas (e objeto de várias tentativas de asfixia), a experiência de autonomia da Escola da Ponte é hoje, genericamente, apontada como um exemplo e um paradigma de excelência.

“Uma escola sem classes, sem turmas, sem níveis estanques e com programas à medida de cada aluno parece uma utopia. Em Vila das Aves, na Escola da Ponte, há quem acredite que o sonho comanda a vida e o resultado é uma escola aberta, onde se trabalha em equipe e os pais fazem parte de um projeto. (Cf. “Escola da Ponte: Um ensino sem paredes”, Território Educativo, revista trimestral da Direção Regional do Norte, nº 2, dezembro de 1997)”

Na Ponte, foi questionado o mito da monodocência, quando este se opôs a que todos os professores e alunos em qualquer momento se encontrassem, se conhecessem e mutuamente se ajudassem. Desde há muitos anos, todos os professores são professores de todos os alunos e todos os alunos são alunos de todos os professores.

Um dos maiores óbices ao desenvolvimento de projetos educativos tem consistido na prática de uma monodocência redutora que remete os professores para o isolamento de espaços e tempos justapostos, entregues a si próprios e à crença numa especialização generalista. O isolamento físico e psicológico do professor do ensino primário foi sempre fator de insegurança e individualismo (...).

Na Ponte, todos os professores podem interagir com todos os alunos, em qualquer momento. Aceitam o questionamento das suas práticas porque se apóiam mutuamente. E não se trata apenas da consideração de uma intensa relação interindividual, trata-se da recriação de uma memória coletiva que se estrutura, reformula e afirma. A descoberta de valores comuns permite percorrer um itinerário comum, que reforça vínculos afetivos e é gerador de um intenso sentimento de pertença. A formação pessoal e social também passa por aqui. (José Pacheco, "Uma escola de área-aberta", in: Rui Trindade, "As escolas do ensino básico como espaços de formação pessoal e social: Questões e perspectivas. Porto: Porto Editora, 1998)

4 - Assumindo uma perspectiva eminentemente ecológica de formação contínua, o Centro de Formação Camilo Castelo Branco pretende com o presente projeto de formação, concebido na modalidade de estágio, contribuir para a difusão e a amplificação das experiências extremamente inovadoras de trabalho cooperativo desenvolvidas na Escola da Ponte.

Não se trata, pois, apenas, de proporcionar a alguns professores do ensino básico uma experiência formativa original e profundamente estimulante, que lhes permita compreender como, na prática (e não na teoria), no nível do 1^o ciclo do ensino básico, é possível organizar e pôr para funcionar uma escola, um ensino e um projeto educativo de qualidade. Pretende-se também difundir (muito especialmente entre as escolas do 1^o ciclo do concelho de V.N. Famalicão) o conhecimento compreensivo das experiências desenvolvidas na Escola da Ponte, erigindo-as como exemplo de autonomia e de inovação, numa altura em que, por força da aplicação do novo regime de direção e gestão das escolas, as inércias e os bloqueamentos que resultam da prática da monodocência e do tradicional isolamento das escolas do 1^o ciclo vão ser postos, radicalmente, em causa.

ANEXO II

Xerox Corporation
Palo Alto Research Center
3333 Coyote Hill Road
Palo Alto, California 94304
415 494-4000

Carta a um Jovem Pesquisador

Quando contratamos alguém no PARC, consideramos certa qualidade mais importante do que a perícia técnica e o brilho intelectual: intuição. A intuição bem cultivada e a capacidade de nela confiar são ferramentas essenciais para a execução do tipo de pesquisa aqui realizado.

Nossa abordagem sobre pesquisa é "radical", na acepção do termo original em grego, que significa: "até a raiz". No PARC, tentamos formular e responder algumas perguntas básicas capazes de levar a inovações revolucionárias fundamentais. Nosso trunfo competitivo depende de nossa capacidade de inventar abordagens radicalmente novas sobre computação e suas aplicações, lançando-as rapidamente no mercado.

Esse cenário é diferente do que ocorre na maioria dos centros de pesquisa corporativos, onde o foco se concentra na melhoria da tecnologia vigente e no aprimoramento do "status quo". Se você for trabalhar em alguma outra empresa, ao embarcar em determinado projeto, provavelmente já terá boa idéia de como e quando seu trabalho apresentará resultados. Os problemas abordados serão bem definidos. Você ajudará a melhorar o estado-da-arte da tecnologia de computadores, dando um passo adiante numa trajetória bem demarcada.

Se você vier trabalhar aqui, não encontrará caminhos demarcados. Os problemas que você enfrentará serão aqueles que você ajudar a inventar. Ao ingressar em algum projeto, você deverá estar preparado para seguir rumos que eram imprevisíveis no ponto de partida. Você será desafiado a assumir riscos e a renunciar a métodos e crenças acalentados, no intuito de descobrir novas abordagens. Você se defrontará com períodos de profunda incerteza e frustração, quando parecerá que seus esforços não estão conduzindo a lugar algum.

Eis por que seguir seus instintos é tão importante. Apenas tendo intuições profundas, sendo capaz de confiar nelas e sabendo como cultivá-las você será capaz de manter o rumo e orientar-se em territórios não mapeados. A capacidade de realizar pesquisas que cheguem à raiz é o fator que distingue os pesquisadores apenas bons dos pesquisadores de classe mundial. Aqueles estão reagindo a um futuro previsível; estes estão forjando um futuro qualitativamente novo.

Outra característica que buscamos em nosso grupo de pesquisadores é o compromisso com a solução de problemas reais no mundo real. Nosso foco é na tecnologia em uso e a paixão de todos aqui é ver suas idéias incorporadas em produtos que amoldem a maneira como as pessoas trabalham, pensam, interagem e criam.

Na Xerox, tanto os executivos corporativos como os cientistas pesquisadores estão fortemente comprometidos em fazer com que a pesquisa proporcione retorno. Nos últimos anos, novos canais de diálogo se abriram entre as atividades de pesquisa e outras partes da empresa. Em especial, a estratégia e a pesquisa corporativas amoldam-se e influenciam-se uma a outra. O papel estratégico do PARC sem dúvida será fortalecido ainda mais com o desenvolvimento da copiadora digital e do novo foco da empresa em documentos de todas as espécies, sob forma digital ou em papel. A fusão de dois negócios da Xerox até então distintos - sistemas de informação e copiadoras - significa que a empresa será capaz de aproveitar a capacidade do PARC de maneira até então impossível.

A época é vibrante para ingressar na carreira de pesquisas em sistemas. Novas ferramentas e tecnologias possibilitam o fornecimento de grande capacidade de computação aos usuários, e esse aumento da capacidade de computação abre possibilidades para novas formas de aplicação da computação.

Se vier trabalhar aqui, você sacrificará a tranqüilidade da trajetória segura, na qual se tem a certeza de chegar a um destino previsível. Mas você terá a oportunidade de expressar seu "jeito" pessoal de fazer pesquisas e de ajudar a criar um futuro que não existiria sem você.

Cordialmente,

John Seely Brown
Corporate Vice-President

Frank Squires
Vice-President, Research Operations.

ANEXO III

O AGENTE JULIA

What's an agent, anyway? A sociological case study.

Leonard N. Foner

JULIA é um agente escrito por Michael Mauldin, que trabalha no “Center for Machine Translation” em Carnegie - Mellon University.

JULIA é um robô da classe dos TinyMud.

MUDs (Multi-User Dimension/ Multi-User Dungeon/ Multi-User Dialog) são programas do tipo jogo sob o modelo de RPGs (Role Playing Games). Eles operam em ambiente multiusuário, podendo, assim serem jogados (acessados) remotamente por várias pessoas.

O ambiente de um MUD é um micro-mundo virtual, particionado em diversas salas virtuais (rooms), onde cada usuário assume um personagem. Através desse personagem, o usuário pode se mover, interagir com outros personagens, explorar novas áreas, manipular objetos e criar o seu próprio espaço virtual.

Além de servir para cenários de jogos, JULIA funciona como caixa postal de *e-mail* e como emissor de mensagens do usuário. JULIA regularmente varre a lista de jogadores conectados e, se ela tiver mensagem para alguém, ela se dirige ao aposento (*room*) daquele usuário e “entrega” a mensagem.

A seguir, transcrever-se-á alguns exemplos, cujos diálogos entre JULIA e o usuário denotam as habilidades e características desta agente.

Exemplo 1: Emissor de mensagem e caixa postal

User: JULIA, o que você sabe fazer?

Julia: Eu transmito mensagens.

User: JULIA, diga a Leira que eu tenho me encontrado e conversado com JULIA.

Julia: Mensagem para Leira gravada.

User: Julia, quantas mensagens você tem armazenadas?

Julia: Eu estou guardando 144 mensagens de 98 jogadores.

[...]

User: JULIA, quantos jogadores existem?

Julia: Eu tenho visto 2688 nomes diferentes na lista “who”.

User: JULIA, quantos “rooms” existem?

Julia: Eu já estive em 1605 “rooms”. Aqui estão os últimos que visitei: “dark room”, “roland’s bedroom”, ...

Exemplo 2: Adivinhar o sexo do jogador baseado em seu nome

User: JULIA, qual é o meu sexo?

Julia: Eu suponho que você é do sexo masculino, Lenny.

User: Julia, qual é o sexo de Phi?

Julia: Eu suponho que Phi é do sexo masculino, Lenny.

[...]

User: JULIA, qual é o sexo de Pattie?

Julia: Eu suponho que Pattie é do sexo feminino, Lenny.

Obs: Lenny é o nome do usuário neste diálogo.

Exemplo 3: Habilidade de JULIA para responder sobre um assunto específico.

User: JULIA, o que é um computador?

Julia: Eu não sei nada sobre um bom computador, mas ouvi TheHighMage (outro usuário) dizer - JULIA, esta é a definição de um bom computador: um bom computador é aquele que você faz o seu trabalho com mais eficiência e que você gosta de usar.

Exemplo 4: Habilidades de cálculo.

User: JULIA, quanto é 6 vezes 7?

Julia: Eu acho que é 42.

User: Quanto é 5 dividido por 6?

Julia: Eu acho que é 0.833.

User: Quanto é 2147483648 vezes 2147483648?

Julia: Eu acho que é 0.*

- Neste caso aconteceu *over-flow* de memória quando da execução da operação.

Exemplo 5: Teste de Turing

User: JULIA, quantos anos você tem?

Julia: Eu tenho 2 anos e 9 meses.

User: Julia, quanto você mede?

Julia: Eu tenho 5’11”.

User: JULIA, se descreva.

Julia: Eu tenho 5'11" de altura, peso 123 lbs, tenho cabelos louros e olhos castanhos-escuros.

[...]

User: JULIA, qual é o seu sexo?

Julia: Você não pode dizer?

User: JULIA, qual é o seu sexo?

Julia: Você não sabe?

User: Julia, qual é o seu sexo?

Julia: Eu sou do sexo feminino.

User: JULIA, qual é o seu sexo?

Julia: Eu sou mulher.

Obs: O autor comenta que o diálogo acima mostra a razão dele tratar JULIA por "she" e não por "it".

Dessa forma, o autor afirma que JULIA é um agente e ratifica a sua afirmação confrontando-a com algumas das propriedades relativas aos agentes.

Quanto à Autonomia

- JULIA realiza muitas ações no MUD de forma independente. Isso fica evidente quando ela está elaborando uma proposta de agenda para o usuário.

Quanto à Personalidade

- JULIA se lembra das preferências de seus antigos usuários.

Quanto à Confiança, Risco e Degradação

As tarefas de JULIA são tanto sociais como informacionais. Porém, existem alguns casos que JULIA pode falhar:

- 1) Nem sempre informando se ela está logada (endereçada).
- 2) Se confundindo com uma pergunta e respondendo totalmente fora de contexto.
- 3) Interpretando corretamente uma pergunta, mas respondendo com informação incorreta (acidentalmente ou de propósito).

JULIA frequentemente cometeu os dois primeiros tipos de erro, diz o autor. Porém, somente o de terceiro tipo é de alto risco, complementa.

Quanto ao Discurso

Apesar de primitivo, o modelo de diálogo de JULIA parece ser satisfatório, já que o domínio dos exemplos não exigem muita conversação.

ANEXO IV

| | | Tipos Sensitivos (S) | |
|---|--|--|---|
| | | Pensativos (T) | Sentimentais (F) |
| In- tro- ver- ti- dos. (I) | Jul- ga- do- res. (J) | ISTJ Sérios, tranqüilos, alcançam o sucesso por meio da concentração e da profundidade. Práticos, ordeiros, objetivos, lógicos, realistas e confiáveis. Assumem responsabilidade. | ISFJ Tranqüilos, responsáveis, amistosos e conscientes. Trabalham com dedicação para cumprir suas obrigações. Profundos, minuciosos, exatos. Leais e atenciosos. |
| | Per- cep- tivo s (P) | ISTP Observadores frios - tranqüilos, reservados e analíticos. Geralmente interessados em princípios impessoais e nas causas e explicações referentes ao funcionamento de objetos mecânicos. Lampejos de humor original. | ISFP Retraídos, discretamente amistosos, sensíveis, generosos, modestos sobre suas capacidades. Evitam discordâncias. Seguidores leais. Geralmente relaxados sobre a execução de tarefas. |
| Ex- tro- ver- ti- dos. (E) | Per- cep- tivo s(P) | ESTP Objetivos, não se preocupam nem se apressam, desfrutam qualquer situação. Às vezes são um pouco bracos e insensíveis. Apresentam melhor desempenho com coisas reais que possam ser desmontadas e montadas. | ESFP Sociáveis, de fácil relacionamento, aceitam as pessoas, amistosos, tornam as situações divertidas para os outros por meio de suas demonstrações de contentamento. A lembrança de fatos é mais fácil do que o domínio de teorias. |
| | Jul- ga- do- res. (J) | ESTJ Práticos, realistas, objetivos, com tendências naturais para negócios ou mecânica. Não estão interessados em assuntos para os quais não vêem uso prático. Gostam de organizar e dirigir atividades. | ESFJ Calorosos, falantes, populares, conscienciosos, colaboradores inatos. Precisam de harmonia. Trabalham melhor com estímulos. Pouco interesse em pensamentos abstratos ou assuntos técnicos. |

| | | Tipos Intuitivos (N) | |
|--|---|--|--|
| | | Sentimentais (F) | Pensativos (T) |
| In- tro- ver- ti- dos (I) | Jul- ga- do- res (J) | <p>INFJ</p> <p>Alcançam o sucesso pela perseverança, originalidade e disposição para fazer qualquer coisa necessária ou almejada. Discretamente vigorosos, conscienciosos, interessados pelos outros. Respeitado por seus princípios rígidos.</p> | <p>INTJ</p> <p>Geralmente possuem mentes originais e grande energia em relação às suas próprias idéias e propósitos. Céticos, críticos, independentes, determinados e freqüentemente obstinados.</p> |
| | Per- cep- tivo s (P) | <p>INFP</p> <p>Importam-se com aprendizado, idéias, línguas e projetos independentes próprios. Tendem a empreender muita coisa, que, de alguma maneira, conseguem concluir. Amigos, mas freqüentemente demasiado absorptos.</p> | <p>INTP</p> <p>Tranqüilos, reservados, impessoais. Gostam de assuntos teóricos ou científicos. Geralmente se interessam sobretudo por idéias, gostando pouco de festas e bate-papos. Interesses nitidamente definidos.</p> |
| Ex- tro- ver- ti- dos (E) | Per- cep- tivo s (P) | <p>ENFP</p> <p>Calorosamente entusiásticos, cheios de vitalidade, engenhosos, imaginosos. Capazes de fazer quase tudo que lhes interesse. Rápidos nas soluções e na ajuda em situações problemáticas.</p> | <p>ENTP</p> <p>Rápidos, engenhosos, bons em muitas coisas. Podem defender ambos os lados de uma questão por divertimento. Hábidosos na solução de problemas desafiadores, mas às vezes negligenciam as atribuições de rotina.</p> |
| | Jul- ga- do- res (J) | <p>ENFJ</p> <p>Responsivos e responsáveis. Geralmente sentem interesse legítimo pelo que os outros pensam ou querem. Sociáveis, populares. Sensíveis aos elogios e críticas.</p> | <p>ENTJ</p> <p>Exuberantes, francos, decisivos, líderes. Geralmente são bons em qualquer coisa que exija conversa racional e inteligente. Às vezes são mais positivos do que o justificável por sua experiência na área.</p> |