



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

A APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE

Dissertação de Mestrado

Andrea Scuiattiato Mares de Souza

FLORIANÓPOLIS

JULHO 2003

Andrea Scuiattiato Mares de Souza

A APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de concentração Mídia e Conhecimento - ênfase em Tecnologia Educacional.

Orientador: Prof.^a Christianne Coelho de Souza Reinisch Coelho, Dr.^a

Florianópolis, julho, 2003

Andrea Scussiatto Mares de Souza

A APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Área de Concentração: Mídia e Conhecimento - ênfase em Tecnologia Educacional da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 25 de julho de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Curso de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

Prof.^a Christianne Coelho de Souza Reinisch Coelho, Dr.^a
Orientadora

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Prof.^a Luiza Maria Bessa Rebelo, Msc.

Prof.^a Janae Gonçalves Martins, Dra.

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos aqueles que buscam no conhecimento uma fonte inesgotável de energia as suas inquietações e anseios. Somos seres altamente adaptativos, nesse turbilhão de mudanças nos transformamos a cada segundo e conosco todo o ambiente que nos cerca. O conhecimento nos permite reconhecer e ser parte atuante nessas mudanças.

Agradecimentos

*Quero agradecer aos nossos mestres que nos conduziram
nessa caminhada;*

*aos nossos colegas, pela amizade e colaboração durante o
nosso convívio;*

*e ao apoio dos nossos familiares, que foram fundamentais
para que esse trabalho se realizasse.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ABREVIACÕES	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Justificativa	4
1.3 Formulação do Problema	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo geral	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
1.5 Metodologia	7
1.6 Origem do Trabalho	8
1.7 Descrição dos Capítulos	9
2 A EVOLUÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL	11
2.1 A Condução ao Novo Espaço	11
2.1.1 O início da comunicação intermediada	11
2.1.2 A comunicação fechada entre máquinas	13
2.1.3 A comunicação aberta entre máquina e homem.....	15
2.2 O Equipamento de Suporte Técnico	18
2.3 OS Recursos Criados pela Internet para uso Educacional	22
2.4 O Uso das Tecnologias Informáticas na Educação	25
2.5 A Internet como Ambiente de Aprendizagem	28
2.6 O Processo Reconstutivo e as Limitações da Internet	31
2.7 A Internet sob a Perspectiva de um Sistema Adaptativo Complexo	37
2.8 O Redimensionamento do Espaço	39
2.9 O Espaço Digital	42
2.9.1 As interações no espaço digital.....	49
2.9.2 A reconstrução do espaço digital	53

3 ANÁLISE DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE	
BLACKBOARD ML	55
3.1 Considerações Gerais	55
3.2 Blackboard ML - Programa Gerenciador de Educação On-line	55
3.2.1 Mapa do programa	56
3.2.2 Estrutura do programa	57
3.2.3 Arquitetura técnica	58
3.3 Análise do Programa Gerenciador de Educação On-line - Blackboard ML	58
3.3.1 Abrangência da análise.....	58
3.3.2 Critérios de análise.....	60
3.3.3 Análise do ambiente do aluno	65
3.3.4 Análise do ambiente do professor.....	74
4 CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA A APROPRIAÇÃO	
DO ESPAÇO DIGITAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE	86
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
5.1 Propostas para Trabalhos Futuros	94
REFERÊNCIAS	96

LISTA DE FIGURAS

1	A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1992	17
2	A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1993	17
3	A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1994	18
4	REPRESENTAÇÃO DO EFEITO MÖEBIUS.....	48
5	ESPAÇO DE ACESSO AOS USUÁRIOS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	56
6	ESTRUTURA DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	57
7	PÁGINA DE ENTRADA NO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON- LINE BLACKBOARD ML	66
8	PAINEL DE LOCALIZAÇÃO DO ALUNO DENTRO DO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	67
9	DEMONSTRAÇÃO DO BOTÃO DE RETORNAR À PÁGINA ANTERIOR DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	68
10	APRESENTAÇÃO DOS BOTÕES DE FERRAMENTAS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	70
11	CONTINUAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DOS BOTÕES DE FERRAMENTAS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML	70

LISTA DE ABREVIações

BBS	Bulletin Board Systems
DARPANET	Agência de Projetos Avançados de Pesquisa em Rede
FTP	File Transfer Protocol
HTML	HyperText Markup Language
IRC	Internet Relay Chat
NET	Rede
PC	Personal Computer
WWW	World Wide Web

RESUMO

SOUZA, Andréa S. Mares de. **A apropriação do espaço digital na educação on-line** Florianópolis, 2003. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC.

Este trabalho pretende destacar a necessidade de apropriação do espaço digital pelos agentes envolvidos no processo de educação à distância via Internet. A educação on-line vem sendo apontada como uma opção de acesso a momentos reconstrutivos, mas, algumas barreiras ainda dificultam ou até mesmo impedem sua efetivação. O domínio dos recursos oferecidos pela tecnologia computacional é apontado como ponto de partida para a exploração do espaço digital. Nele se encontram informações e agentes que através de modelos de interação são convidados a trocar conhecimentos e experiências em favor da aprendizagem. Mas a apropriação desse ambiente de rede apenas acontecerá quando o agente passar de mero explorador a construtor do espaço digital.

Palavras-chaves: educação; tecnologia; espaço digital; interação.

ABSTRACT

SOUZA, Andréa S. Mares de. **A apropriação do espaço digital na educação on-line.** Florianópolis, 2003. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC.

The present research is supposed to focus on the digital space appropriation by the agents involved in the distance learning through Internet. On line education is being considered an option of access to significant learning, but there are some barriers which are making this process still latent and sometimes even inexistent. The first issue to be stressed here is the lack of competence regarding the technology users that impedes the digital space exploration. In the referred space there are a huge amount of information and agents that through patterns of interaction are invited to exchange their knowledge and experiences targeting significant learning. But the web environment appropriation is supposed to be achieved only when agent surpasses the position of mere explorer to builder of the digital space.

Key words: education; technology; digital space; interaction.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Diante da interconectividade observada na sociedade atual a história da humanidade vem sendo desenhada a partir de um processo de globalização que apesar de enfrentar obstáculos, continua sua marcha. Há algumas marcas que evidenciam tal processo em que o mundo vem se tornando grande e pequeno, homogêneo e plural, articulado e multiplicado mediante o uso de recursos de voz, de dados, de imagens e de textos cada vez mais interativos.

Percebe-se uma multiplicidade com relação aos pontos de referência, que passam a sensação de deslocamento, ao navegarmos pelos mais diferentes espaços. Daí surge a dispersão dos centros decisórios resultando na globalização de problemas sociais, políticos econômicos e culturais.

Dentro desse novo panorama somos conduzidos à perda das nossas raízes, onde mercados, moeda, empresas, tecnologias, capitais se deslocam para além das fronteiras territoriais. Segundo Moraes (1997, p.186), a informática como tecnologia e como técnica vem ocupando o lugar das tecnologias de ponta entre as atividades modernizadoras da ciência, da economia e das sociedades contemporâneas. A interação entre as pessoas acontece independentemente do local em que se encontrem.

Mas com a introdução de novos meios interacionais observa-se o surgimento de algumas barreiras que dificultam, e em alguns casos até impedem a consumação dessa ação interativa. Tomemos como exemplo as instituições bancárias, que para reduzir seus custos operacionais transferiram as operações financeiras para os caixas automáticos. Embora algum tempo já tenha decorrido, são inúmeras as vezes em que nos deparamos com longas filas devido às dificuldades de manuseio da tecnologia pelo cliente. A mesma repulsão é observada

com relação aos serviços *on-line* ofertados pelas agências, aonde os clientes ainda preferem as filas do que a incerteza de ter efetuado a transação financeira com sucesso.

Tais fatos remetem a uma reflexão direcionada à necessidade dos indivíduos de estarem fisicamente presentes em suas ações interacionais. Percebe-se que existe uma necessidade intransponível de estabelecer contato frente a frente com o interlocutor, do contrário surge a impressão de que o contato não foi estabelecido de fato, mas apenas imaginariamente.

Quando Levy (1996, p.15) faz a sua definição do que significa o termo "virtual" é possível estabelecer uma relação com a descrição da sensação acima citada. Sensação porque causa inquietude e enquanto tal está em ebulição, em formação e transformação constante. Ainda afirma que o virtual, muito embora não seja de fato real, conspira para novas realizações. Daí a incerteza dos resultados finais e, portanto, insegurança causada pela operação bancária não presencial.

Para Axelrod and Cohen (2001, p.73) a qualidade das interações é diretamente afetada pelo espaço físico e conceitual em que os agentes em questão estão inseridos. Uma vez que entendemos que a qualidade das interações por meio de computadores em sistemas interligados ou pela Internet será determinada pela satisfação dos agentes envolvidos e, portanto, estimuladora de novas interações, se torna iminente a redefinição desse espaço *aterritorial* em que as interações não presenciais se realizam ou deixam de se realizar.

Castells (1999, p.436) trata dessa nova concepção espacial estreitamente relacionada às interações entre indivíduos e grupos de indivíduos, ao afirmar que "...espaço é o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado...", mas deixa claro que esse suporte material não está presente nas práticas sociais predominantes na era da informação. Dessa forma também sugere a existência de um novo modelo espacial característico das práticas sociais que dominam e moldam a sociedade em rede.

Ao assumirmos a existência de uma sociedade em rede que se localiza em um novo tipo de espaço – ciberespaço - e estabelece interações diversas entre vários tipos de agentes com proximidades também variadas, precisamos também entender que como tal apresenta uma cultura própria - cibercultura. Conhecer os tipos de agentes e suas formas de interação nesse novo espaço também se torna determinante da qualidade dessa interação.

As tecnologias têm sido desenvolvidas e despejadas no mercado de consumo de forma avassaladora. A medida que o indivíduo faz uso delas é que surgem as dificuldades de apropriação desses artefatos e conseqüentemente, sede de desvendá-los e propor inovações que levem a sua otimização. Assim como a Internet que, a princípio, havia sido criada para usos bem mais restritos do que atualmente é utilizada, os criadores das tecnologias que surgiram e continuam a surgir não conseguem ter total idéia no que vão resultar. O idealizador da Internet que em sua proposta inicial visou atender às manobras estratégicas do governo americano, não imaginou que um dia sua criação poderia ser utilizada para fins educacionais.

Dado ao processo adaptativo em curso, muito ainda precisa ser feito para que a Internet seja de fato um ambiente de ensino e aprendizagem. Para Demo (1998, p.44) o ensino à distância via Internet hoje, assim como o termo o define, envolve apenas o ensino não dando condições à educação. Há uma supervalorização do conteúdo em forma de conhecimento teórico desvinculado da prática, elemento esse necessário para a reconstrução do conhecimento. Os recursos interacionais vêm sendo desprezados tanto pelo professor como pelo aluno, e ao concebermos a aprendizagem como um processo sócio-interacional, encontramos uma nova lacuna a ser preenchida. Percebe-se que o grande objetivo é a inclusão, quando oferece facilidades de acesso através das novas tecnologias e uma nova concepção espaço-temporal, mas ainda é questionável a oportunidade de aprendizagem significativa.

Ao concebermos a aprendizagem como um processo sócio-interacional, temos que levar em conta que as relações sócio-interativas atualmente vêm

acontecendo dentro de vários espaços como o físico ou geográfico, o conceitual, e o digital. O reconhecimento desses espaços e a movimentação dentro deles são determinantes do produto das interações. Na proposta de alcançarmos maior qualidade na aprendizagem à distância via Internet, precisamos considerar todos os espaços em que ela ocorre. A análise e posterior apropriação do espaço que surgiu com a Internet – espaço digital - passa a merecer destaque, como uma tentativa de alcançarmos maior qualidade nas interações, e possível reconhecimento dessa modalidade de ensino como "aprendizagem à distância".

Hoje com estudos mais aprofundados a cerca do ambiente de rede buscamos trazer mais informações para atingirmos patamares mais elevados de utilização satisfatória por parte dos usuários dessa grande teia. O objetivo maior é oportunizar momentos de fruição e contribuição por parte de todos os integrantes do ciberespaço.

1.2 Justificativa

Como uma profissional da área da educação, tenho presenciado a introdução do Ensino à Distância via Internet como uma forma de desenvolver a autonomia dos alunos, e resolver certas questões de caráter espaço-temporal. Mas, a medida que algumas tentativas são realizadas nesse âmbito, observa-se que muito deixam a desejar em termos de qualidade, devido à falta de envolvimento por parte de professores e alunos.

Ao fazermos uma análise da questão através da teoria da complexidade concluímos que não seria possível um enfoque direcionado apenas ao professor, aluno e tecnologia. Os elementos envolvidos nessa interação vão além, e incluem espaço e tempo em que os agentes citados e os artefatos, ou seja, as tecnologias estão inseridos.

Quando se afirma que as interações acontecem em um espaço físico e em um certo período de tempo observamos uma conexão física com esses elementos. Ao tomarmos a Internet entendemos que existe interação entre agentes, mas ao agente é imperceptível uma localização fisicamente definida.

As concepções de espaço e tempo advindas da Internet configuram uma revolução no conceito de territorialidade que dispomos. Observa-se no ser humano a necessidade de estar presente fisicamente em algum lugar, pois "... o espaço físico é o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado..." (CASTELLS, 1999, p.436). Ao navegar pela Internet o usuário depara com um outro tipo de espaço do qual muito pouco ou quase nada conhece. Dada a sua emergência merece ser detalhado com o objetivo de aproximar mais os agentes que interagem nesse novo espaço, privilegiando a variação entre diferentes tipos de agentes, e sua autonomia em novas situações de aprendizagem.

A real intenção é a de reduzir um pouco a distância que nos separa desse novo espaço e nos tornar agentes mais conscientes de suas funções e cientes da importância da sua participação interativa dentro dele. É nessa tentativa que busco fazer com que os agentes passem a perceber o espaço digital não apenas como um espaço que é seu, mas também como uma parte dele.

1.3 Formulação do Problema

Com a explosão das redes informacionais surgiu um novo espaço interacional - a internet - que, para transpor as barreiras espaço-temporais, vem sendo utilizado, entre outros, para fins educacionais.

Autores, e entre eles Pedro Demo (1998, p.44), apontam que apesar da nova tecnologia despertar o interesse dos alunos, os resultados obtidos ainda não satisfazem professores e alunos envolvidos nessa prática pedagógica.

Dado o caráter aterritorial das redes digitais, como poderiam os agentes desse processo se situar de forma mais confortável e realmente produtiva atingindo critérios de satisfação com seus resultados?

As propostas crescentes de introdução de cursos de educação à distância via Internet surgem como alternativa para o equacionamento de problemas como falta de tempo e dificuldade de deslocamento àqueles cujo desejo de aprender ainda se mantém aceso.

Com a introdução dos computadores pessoais em grande parte das residências, tal objetivo parece ser em parte atingido quanto aos quesitos tempo e distância. O nosso questionamento surge então em torno das condições que vêm sendo oferecidas pelos programas de gerenciamento de ensino à distância via Internet para que os seus usuários atinjam de fato aprendizagens significativas.

Assim, nosso problema de pesquisa é: Como conhecer, ocupar e usufruir do espaço digital criado pela internet em situações de aprendizagem?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo sugerir novos direcionamentos para o ensino à distância via Internet através da definição do espaço digital como ambiente de aprendizagem.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar os elementos que compõem a rede informacional que configura a Internet.
- Contextualizar a questão espacial em relação aos processos interacionais entre agentes e artefatos nos ambientes de aprendizagem.
- Identificar as características do novo espaço utilizado para processos interativos à distância via Internet – o espaço digital, e como este pode ser explorado pela educação à distância.
- Analisar um programa gerenciador de educação através da Internet – o Blackboard, com ênfase na construção de ambientes de aprendizagem.

1.5 Metodologia

O questionamento sobre a utilização do espaço digital como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem deu origem a necessidade de melhor entendimento a cerca dessa nova dimensão espacial e o delineamento do presente trabalho.

A realização dessa pesquisa consistiu basicamente em três etapas, conforme, sua função em relação ao objetivo proposto pela pesquisa.

Primeira etapa

Na primeira etapa foi realizada uma pesquisa bibliográfica no sentido de identificar autores e conceitos relacionados com a teoria da complexidade, e mais especificamente ao conceito de espaço físico, espaço conceitual e espaço digital. Os autores elencados nesta etapa foram Milton Santos, Manuel de Castells e Pierre Lévy.

Segundo Gil (1994), a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

Segunda etapa

Nesta etapa foi realizada uma análise interpretativa da Teoria da Complexidade sob a perspectiva de Axelrod e Cohen que permitiu o estabelecimento de interconexões com os conceitos de espaço, interação e aprendizagem.

Subseqüentemente foram pesquisados autores contemporâneos como Pedro Demo, José Manuel Morán, Juana M. Sancho e Paolo Lollini que desenvolvem uma análise descritiva sobre cada um dos assuntos então destacados. Buscou-se um relacionamento lógico-estático das idéias dos autores com o contexto da pesquisa, desencadeando um relacionamento lógico – dinâmico com os pressupostos e hipóteses levantados no início do trabalho.

Terceira etapa

Nesta etapa, finalmente, realizamos a análise de uma situação concreta de ambiente de aprendizagem on-line, o programa gerenciador de educação on-line Blackboard, foi realizada para demonstrar a relevância do estudo do tema.

Esta etapa da pesquisa caracteriza-se como pesquisa exploratória. Gil (1994) caracteriza como pesquisas exploratórias àquelas que proporcionam uma visão geral do tipo aproximativo acerca de determinado fato. Realiza-se esse tipo de pesquisa, portanto, quando o tema é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

O material do Blackboard utilizado na pesquisa foi um CD Demo do Curso de Educação à Distância disponibilizado pela Associação de Ensino Senhor Bom Jesus para elaboração de aulas *on line*, à título de especialização e extensão universitária.

Para análise do programa Blackboard, escolhemos dois espaços/ambientes: o espaço do professor e o espaço do aluno.

No espaço do professor foram analisados os seguintes itens: facilidade de manuseio e funcionalidade do ambiente. No espaço do aluno foram analisados os seguintes itens: funcionalidade do ambiente e facilidade de manuseio em relação ao acompanhamento do curso e funcionalidade do ambiente e facilidade de manuseio em relação à elaboração do curso.

1.6 Origem do Trabalho

O descontentamento com um curso de ensino à distância que ingressei me levou ao questionamento de alguns encaminhamentos que o compõe. Mais reforçado ainda pela grande ênfase que se tem dado em torno do assunto, e os altos investimentos que se tem feito para que tal recurso tenha o alcance e o sucesso pretendidos.

Falar de ensino à distância nos faz refletir se o objetivo é apenas o que

propõe o seu nome "ensino", porque se assim for, acredito que até estejam conseguindo alcançá-lo. Ao observarmos a grande capacidade de armazenamento de dados e disponibilização para um número expressivo de usuários, é possível a transmissão de conhecimentos. Mas se o pretendido for educação no seu sentido amplo, que envolva a aprendizagem e a formação do aluno, acredito na urgência de uma reflexão sobre o caminho que essa nova alternativa está tomando., com grande destaque para a construção do conhecimento com extensão à mudança de comportamento que leve ao exercício da cidadania de forma ética e responsável através das práticas interacionais.

Com isso me propus a buscar os motivos que debilitam a proposta de utilização da Internet como ambiente de aprendizagem, que em sua essência é uma alternativa para as questões de tempo e distância. Questões estas que da mesma forma que aumentam, reduzem a proximidade entre os agentes que interagem nesse processo.

A leitura mais aprofundada da teoria da complexidade abriu um horizonte de possibilidades a serem analisadas. Com embasamento na aprendizagem sócio-interacionista, defendida por Vigotsky, o foco central da pesquisa recaiu sobre a ação interacional de professor e alunos. Por sua vez, a teoria da complexidade nos aponta à importância do espaço em que essas relações acontecem. A relação entre espaço, agentes e artefatos foi o que me conduziu a essa pesquisa.

Espero que a teoria da complexidade possa apontar alguns caminhos para, se não responder as interrogações levantadas, conduzir a outras respostas que de alguma forma possam ser úteis para a apropriação do espaço digital e a otimização do ensino à distância via Internet.

1.7 Descrição dos Capítulos

A organização desta pesquisa segue os critérios técnicos peculiares a um trabalho dessa natureza, portanto se apresenta assim estruturado:

No primeiro capítulo encontra-se a introdução ao assunto no qual estão

expostas as vertentes do estudo. Também estão incluídos os objetivos propostos, a metodologia seguida durante o percurso da investigação e a presente estrutura.

No segundo capítulo estão os elementos que fundamentam o foco de estudo. A trajetória percorrida tem início na evolução da relação entre o homem e a técnica, reforçando seu empenho na ação reconstrutiva. E finalmente, a descrição dos modelos espaciais nos quais hoje o homem interage.

O terceiro capítulo apresenta a análise de um programa gerenciador de educação através da Internet, com ênfase na construção de ambientes de aprendizagem que visem a ativação das interações através da apropriação dos espaços.

Por fim, o quarto capítulo traz as considerações finais sobre o estudo realizado, no qual são apresentadas algumas conclusões a que a presente pesquisa conduziu e proposições para trabalhos futuros.

2 A EVOLUÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL

2.1 A Condução ao Novo Espaço

A comunicação mediada por computadores é muito recente, mas surgiu em decorrência da evolução da técnica fortemente marcada pela descoberta da escrita. A difusão desse novo tipo de ação comunicativa consiste em uma tendência característica da década de 90, que para Castells (1999, p.382), tem recebido interpretações variadas quanto as suas implicações sociais e a abrangência da sua expansão em um futuro próximo. Para ele, tal meio de comunicação está longe de alcançar toda a população do planeta, dada o seu caráter discriminatório no que se refere ao nível de escolaridade exigido para seu manuseio, assim como o nível de poder aquisitivo geral da população do planeta.

Entretanto, o caminho traçado pelo desenvolvimento da técnica demonstra o constante desejo de realizar tudo aquilo que passa por nosso imaginário. E frente a tantas frustrações, pois embora o grande empenho despendido, o produto das tentativas precisa ser submetido a inúmeras atualizações para aproximá-las do resultado almejado. Para Lévy (1996, p.15), por mais que empreendamos esforços jamais passaremos de atualizadores, visto que nossos limites físicos nos impedem de reproduzirmos realmente algo que existe em nosso imaginário, ou seja, alimentando nossa inquietude, existirá apenas virtualmente.

2.1.1 O início da comunicação intermediada

Um grandioso momento histórico foi marcado pelo surgimento da escrita, que foi preparado ao longo de aproximadamente 3000 anos de evolução da tradição oral e da comunicação não-alfabética. Este invento transformou qualitativamente a comunicação humana, e possibilitou o alcance de um novo estágio da mente, "a mente alfabética". Devido às barreiras geográficas e socio-políticas impostas pela época, a alfabetização

só se difundiu muitos séculos mais tarde, após a invenção e difusão da imprensa e a fabricação do papel. Para Castells (1999, p.353) apenas a partir desse momento é que foi proporcionado ao ocidente o desenvolvimento de uma infra-estrutura mental para a comunicação cumulativa, baseada em conhecimento.

O aparecimento da escrita acelerou um processo de artificialização, de exteriorização e de virtualização da memória. A virtualização aqui deve ser entendida como a separação parcial de um corpo vivo para uma colocação em comum, isto é, a expressão de um objeto ou momento concreto através de símbolos alfabéticos. Vale a pena ressaltar que essa representação nunca será o mesmo que o objeto ou momento representado, visto que a mesma ocorre em tempo e espaço adversos e passa por uma interpretação individual, tanto do emissor quanto do receptor da mensagem. Ela tem o poder de dessincronizar e deslocalizar. Segundo Lévy (1996, p.38), a escrita fez surgir um dispositivo que separa as mensagens no tempo e no espaço da sua fonte de emissão, e dessa forma são recebidas fora de contexto.

A comunicação escrita advinda da nova ordem alfabética não permite uma expressão plena da mente humana, dada também a impossibilidade de utilização de recursos audiovisuais, de símbolos e percepções. O mundo dos sons e imagens, durante muito tempo, foi relegado ao campo das artes e religiões. Entretanto, no século XX, com o surgimento do filme e do rádio e em seguida a televisão, a nobre comunicação alfabética passa ocupar o segundo plano. Na verdade, esse novo tipo de comunicação tida como sensorial não-mediática passou a integrar os vários modos de comunicação humana. O ser humano passa a estabelecer uma nova interação entre os dois lados do seu cérebro, aonde razão e emoção podem ser administradas simultaneamente.

A proposta das redes telemáticas de integração potencial de texto, imagens e sons em um mesmo sistema possibilitando interação a partir de pontos múltiplos, no tempo escolhido em uma rede global, em condições de acesso aberto e preço acessível, mudou o caráter da comunicação. Como a comunicação traduz a cultura,

afirma Postman apud Castells (1999, p.354) "...nós não vemos...a realidade... como ela é, mas como são nossas linguagens. E nossas linguagens são nossas mídias. Nossas mídias são nossas metáforas. Nossas metáforas criam o conteúdo de nossa cultura...".

Nossos sistemas de crenças e códigos historicamente produzidos têm sido transformados de maneira substancial pelo novo sistema tecnológico, assim como será com o passar do tempo. Mas a grande lacuna que esses grandes meios de comunicação de massa deixaram de preencher foi a sua inabalável posição de formadores de opiniões, e embora depois de muitas tentativas de comunicação interativa, tais meios não conseguiram passar de formas de comunicação de mão única.

Para Santos (2002, p.15), a técnica afastou o contato direto entre as pessoas, levando-as a comunicação intermediada. As pessoas passaram a preferir a comunicação através de bilhetes a se confrontarem. Tal fato se deve à supervalorização da técnica aonde os currículos escolares sofreram adaptações que visavam um aprofundamento do ensino técnico e das ciências físicas e biológicas substituindo aos poucos as ciências sociais.

2.1.2 A comunicação fechada entre máquinas

Com a chegada dos computadores surge a possibilidade de comunicação entre as máquinas. A França induziu a introdução do que foi chamado de "tecnologias da liberdade", com o objetivo de conduzir o país à sociedade da informação. A primeira tentativa aconteceu em 1984 e foi desenvolvida pela Minitel, uma empresa estatal que deteve o controle e censura das informações que circulavam entre os computadores pessoais e os terminais que intermediavam tais informações. Foi claramente uma tentativa de substituição do telefone, pois seus usuários dispunham de serviços como previsão do tempo, reservas e compras de entradas para espetáculos, videotextos entre outros (CASTELLS, 1999, p.378).

Esse sistema tinha razoável capacidade de memória e operava com banco de dados, e obteve muito avanço com a transmissão via Telecom, mas a partir do momento em que a transmissão foi aberta para a exploração de servidores privados, o Estado perdeu o controle quanto ao âmbito da informação que circulava. Sua colaboração para os sistemas interativos foi com o surgimento das linhas de bate-papo, mas que com o passar do tempo, segundo Castels (1999, p.368), se tornou mais um veículo de sonhos sexuais do que um novo ambiente de interação, ainda que vigiada, para discussões gerais. Na década de 90, o Minitel enfatizou seu papel de provedor de serviços, mas comprovou suas limitações naturais como meio de comunicação, devido a sua tecnologia de transmissão muito antiga. Além disso, obtinha uma forma muito limitada de processamento de informações, e sua arquitetura organizada em torno de uma rede de servidores, com pouca capacidade de comunicação horizontal, estrutura essa inadequada para a sofisticada sociedade francesa.

Paralelamente, o sistema de defesa norte-americano desenvolveu a DARPANET, como estratégia militar, para possibilitar a sobrevivência das redes de comunicação em caso de ataque nuclear. O sistema foi também utilizado pelas universidades e fundações americanas de desenvolvimento de pesquisa, onde cada instituição se comunicava entre si efetuando a troca de conhecimentos construídos. Até esse ponto, a comunicação se fazia entre máquinas através de um sistema custeado pelo Departamento de Defesa Norte-Americano e era operado pela Fundação Nacional da Ciência.

A tecnologia de transmissão foi aperfeiçoada a medida que um maior número de usuários fazia uso das máquinas e, conseqüentemente, um número maior de informações eram transmitidas. Mas para a comunicação dos computadores entre si, foi necessária a instalação de um *modem*, que interligou as redes locais às regionais e posteriormente às internacionais. O *modem* foi uma tentativa de reação ao sistema de comunicação público, controlado pelo Pentágono e pela Ciência, que ditava as normas do sistema de comunicação.

Com a introdução dos *modem*, as informações começaram a ser transmitidas de um computador pessoal ao outro sem que passassem pelo sistema principal existente. Assim a transmissão de informação começou a ser feita através de linha telefônica comum. Assim como o controle público sobre o tráfego de informações tornou-se impossível, surgiram também os provedores privados, que passaram a explorar esse novo espaço comercial.

2.1.3 A Comunicação aberta entre máquina e homem

O salto dado em direção a um modo de comunicação mais interativo, dinâmico e livre foi oportunizado com a chegada da Internet. As mídias de massa, com destaque especial à televisão, embora globalmente conectadas, não transformaram a lógica unidirecional de suas mensagens, impedindo que as audiências participassem livremente do processo comunicativo. A audiência passou a se manifestar em um universo não-quantificável, somente a partir do momento em que os computadores aprenderam a conversar entre si, configurando o sistema de comunicação interativo emergente.

A DARPANET foi a precursora da Internet, que durante algum tempo se manteve com o custeio do Departamento de Defesa Norte-americano e era operada pela Fundação Nacional da Ciência. Foi o produto de uma combinação curiosa de estratégia militar e grande cooperação científica. Seu surgimento se deve às limitações das redes de transmissão em atender a demanda exigida pelos seus usuários. Portanto, é indubitável a aceitação obtida por esse novo meio de comunicação interligado pelos cabos telefônicos.

Apesar da firme intenção do Estado em estabelecer uma rede universal de computadores com acesso público dentro dos padrões propostos, surge uma contracultura computacional com o objetivo de tornar esse novo tipo de comunicação mais livre. Essa mesma iniciativa pôde ser observada quando da criação do *modem*, permitindo que as transferências de arquivos pudessem ser feitas sem que passassem pelo sistema central. Assim, fazendo uso de um sistema

operacional denominado Unix, que em forma de *software* permitia aos computadores codificar e decodificar pacotes de informações, os computadores passaram a ser interligados através de linhas telefônicas comuns.

A comunicação finalmente se desligou do sistema fechado e controlado, passando a ser realizada a partir de três elementos: um PC, um *modem* e uma linha telefônica. Tal fato estimulou o desenvolvimento dos Sistemas de Boletins Informativos (BBS), que pouco mais tarde se transformaram nos quadros de avisos eletrônicos, envolvendo todos os tipos de interesses e afinidades. Segundo Howard Rheingold, apud Castells (1999, p.378), este foi o primeiro registro do surgimento de comunidades virtuais.

Observa-se hoje a existência de milhares dessas microrredes em todo o mundo, espalhada por um espaço inquantificável, e utilizada por um número gigantesco de usuários, assim decrito pelas figuras 1 a 3, tal que a Fundação Nacional da Ciência resolveu privatizar algumas de suas operações, dando início à comercialização da Internet. Assim como todo sistema organizado e aberto, ela vem passando por constantes adaptações dado o número cada vez mais elevado de usuários, com necessidades claramente adversas.

O interesse em ampliar conhecimentos no que se refere ao melhor uso das ferramentas para alcançar seu objetivo final dentro da World Wild Web (*www*), tem resultado em maior diversidade de mensagens promovendo a formação de massa crítica da rede. Com a instalação dessa rede flexível, abre-se um novo espaço de interação nos vários âmbitos onde, para Castells (1999, p.379), instituições, empresas, pessoas físicas, associações criam seus próprios *sites*, que servem de espaços, denominados *homepages*, para troca de conhecimentos e interesses. É de fato o surgimento de um novo ambiente interacional assim desenhado por Castells:



FIGURA 1 - A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1992

FONTE: CASTELLS, Manoel. *A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra, 1999



FIGURA 2 - A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1993

FONTE: CASTELLS, Manoel. *A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.

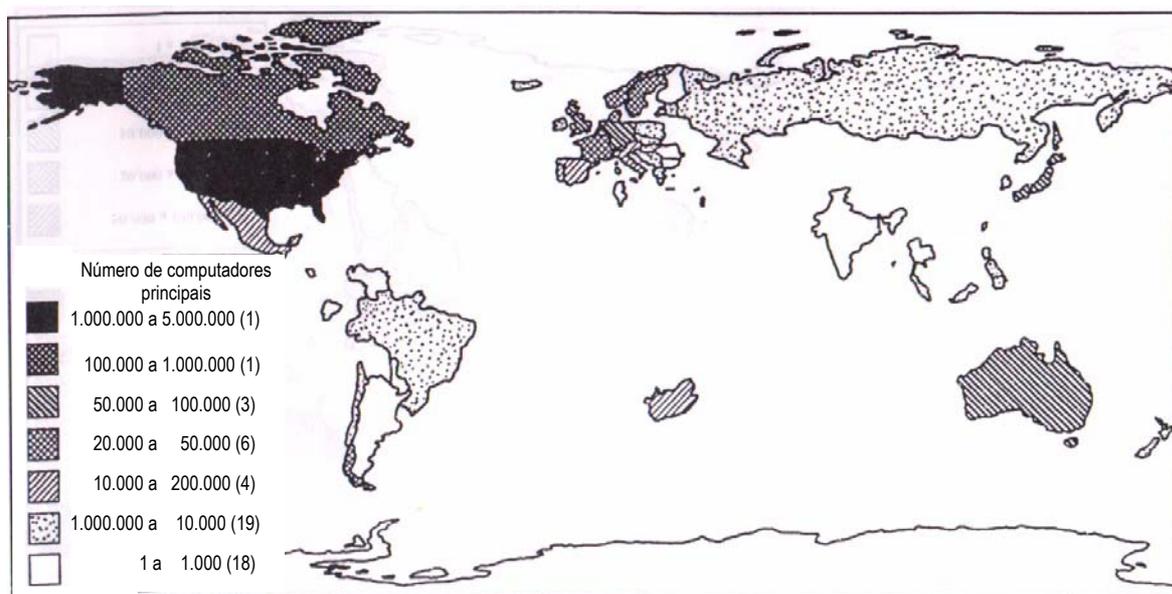


FIGURA 3 - A PROPAGAÇÃO DAS MICROREDES EM 1994

FONTE: CASTELLS, Manoel. **A sociedade em rede**: a era da informação, economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999. V.1

...o preço a pagar por uma participação tão diversa e difundida é deixar que a comunicação espontânea, informal prospere simultaneamente. A comercialização do espaço cibernético estará mais próxima da experiência histórica das ruas comerciais emergentes da palpitante cultura urbana que dos shopping centers espalhados na monotonia dos subúrbios anônimos... (CASTELLS, 1999, p.379)

2.2 O Equipamento de Suporte Técnico

Embora os conhecimentos a cerca do suporte técnico de que a Internet se utiliza pareçam ser irrelevantes, o seu estudo nos cabe quando buscamos respostas para esse novo tipo de interação, que resulta em mutações sociais e culturais significativas. Ao analisar a influência da Internet a partir da teoria da complexidade, compreende-se a importância de cada um dos fatores que potencializam o seu desenvolvimento.

Os equipamentos necessários, para que o ambiente de rede seja construído e acessado, são os artefatos, objetos esses usados pelos agentes. Eles podem ter propriedades importantes como localização e capacidades além do que, respondem às

ações dos agentes. Eles são os computadores e todos os elementos que o compõem, ou seja, aparelhos e componentes concretos que quase sempre misturam várias funções.

Os processadores são responsáveis pela velocidade com que os equipamentos executam as operações. A arquitetura que define os circuitos integrados contidos em um computador, vem sendo aperfeiçoada em períodos muito curtos de tempo. Segundo Lévy (1999, p.33), a lei de Gordon-Moore prevê que, a cada 18 meses, a evolução técnica permite dobrar a velocidade e potência de cálculo dos processadores. Da mesma forma os avanços envolvem os preços desses aparelhos, que obedecem a uma relação inversamente proporcional, onde quanto maior a capacidade de processamento menor o valor a ser pago pela tecnologia.

A memória, que são os suportes de gravação e leitura automáticas de informação, também tem evoluído substancialmente. A informação digital pode ser armazenada de diversas formas: cartões perfurados, fitas magnéticas, discos magnéticos, cartões com chips, discos óticos, circuitos eletrônicos, suportes biológicos, etc. O custo desses artefatos também teve redução a medida que se tornaram menores e de mais fácil acesso. Para Lévy (1999, p.34), com o avanço da biotecnologia e da física novos materiais surgiram levando a progressos inimagináveis.

A transmissão hoje pode ser feita através de todas as vias de comunicação imagináveis. O usuário pode transportar fisicamente os suportes de memória, dada a sua compactação ou transportar os aparelhos em seu deslocamento como é o caso da portabilidade dos *lap tops*. Quanto a transmissão, pode ser feita via cabo telefônico analógico, como em sua fase inicial, e agora também pelas redes digitais através de cabos coaxiais de cobre, via fibra ótica ou via hetziana (ondas eletromagnéticas), podendo passar pelos satélites de telecomunicação. Mas dada a sua amplitude, de todos os fatores mencionados, esse é o que mais clama por melhorias, pois depende de diversos elementos para a sua otimização. Entre os quais a capacidade de transmissão bruta, presa às melhorias nas fibras óticas, o segundo seria a capacidade de compressão e descompressão das mensagens

quando envolvem imagens e sons, e finalmente a melhoria na arquitetura global dos sistemas de comunicação.

Parece ficar claro que no que depende de inovações em torno das tecnologias dos computadores propriamente ditos, os avanços são muito rápidos, dada a sua especificidade. Já, no que diz respeito a rede de comunicações, penetramos em um universo muito mais abrangente daí a caminhada mais lenta em direção as melhorias ansiadas pelos usuários.

As interfaces são todos os aparatos materiais que intermediam a interação entre o universo da informação digital e o mundo comum. Esses equipamentos também são conhecidos como periféricos de entrada e de saída de informações. Os dispositivos de entrada capturam modelos abstratos, e os digitalizam a fim de que possam ser transmitidos através de números, e novamente tornados visíveis em forma de imagens, ouvidos em forma de sons, perceptíveis através do tato como são proporcionados em alguns casos através do uso de *joysticks*. Segundo Lévy (1999, p.38), dentro em breve a maioria dos aparelhos de comunicação estarão interfaceados com o mundo digital. A multiplicação e o aperfeiçoamento das interfaces são responsáveis pela condução a um número maior de portas de entrada para o ciberespaço.

A programação também consta de um aparato material responsável pela organização da informação através de códigos, que possibilitem sua leitura pelo processador. Segundo Lévy (1996, p.39), embora a leitura dessa programação permita uma série de significados, tanto no momento em que é transferida para o programa quanto no momento de sua releitura, o programa predetermina um conjunto de possíveis, que embora imenso é numericamente finito e logicamente fechado. A exibição do texto na tela nada mais é do que sua realização, uma representação concreta dada a partir de uma seqüência lógica binária, prevista na programação. Em suma, são os programas que permitem ao computador desenvolver tarefas específicas ao seu usuário, e gerenciar os recursos de que a

máquina dispõe. Está nas mãos dos programadores a construção de um espaço de trabalho e de comunicação cada vez mais aconchegante e agradável aos usuários dos computadores.

A navegação no ciberespaço só é possível a partir do acionamento de todo esse suporte técnico, onde cada um exerce uma função fundamental nesse sistema. O desconhecimento desses artefatos pode constituir em uma barreira no processo de interações entre agentes no ciberespaço. Para Axelrod e Cohen (2001, p.6), a qualidade das interações em um sistema está ligada a forma com que os agentes se relacionam com os artefatos, onde o nível de proximidade entre eles determina o comportamento do agente em relação ao artefato e com os outros agentes. A intimidade com os equipamentos potencializa a adaptação no universo do sistema.

A **digitalização** consiste em traduzir uma informação em números. O critério a ser utilizado pela digitalização pode ser escolhido de diversas formas. Pode-se atribuir a cada letra do alfabeto um número, seguindo a ordem de disposição seqüencial das letras e a ordem crescente dos números cardinais, por exemplo. Seria uma forma de transformar um texto em números. Mas, não são apenas os textos que podem ser digitalizados, qualquer imagem também pode ser traduzida por um código, nesse caso são, os chamados *pixels*. Cada *pixel* corresponde a uma combinação de um par de números somado a outros três números que correspondem à intensidade da cor pretendida. Portanto qualquer imagem pode ser traduzida por uma seqüência numérica. Da mesma forma os sons, portanto em se tratando de digitalização tudo se resume a representações físicas de composições binárias entre zeros e uns.

Se por um lado a digitalização oferece a reprodução de imagens, sons e mensagens com alta qualidade e sensacional rapidez, de outro podemos compreender o motivo pelo qual as tecnologias informáticas não são concebidas como sistemas não-lineares por alguns autores como Demo. Quando Silva, apud Demo (2002, p.145) busca estabelecer no computador um paralelo com a mente

humana no que se refere ao desenvolvimento de tarefas, logo é contestado por Demo com base nas teorias de aprendizagem por ele defendida. Para Demo se torna impossível confiar ao computador tal *status*, pois, todas as tarefas realizadas pela tecnologia não podem desviar ao percurso controlado pela seqüência de zeros e uns, característica essa contrária à capacidade da mente humana.

2.3 Os Recursos Criados pela Internet para Uso Educacional

Desde que a comunicação à distância se uniu à informática, inúmeras ferramentas que viabilizam a otimização desse recurso foram surgindo. Graças ao visível empenho de técnicos especialistas na área da informática, os avanços com relação as facilidades de acesso e utilização da Internet não param de surgir com o objetivo de satisfazer cada vez mais seus usuários nas mais diversas áreas de atuação.

Existem algumas ferramentas, que foram criadas para uma melhor exploração da Internet, que hoje têm sido utilizadas para fins educacionais como é o caso do hipertexto. Mas ainda assim, para alguns críticos elas se mantêm em caráter instrumental e não especificamente educativos. Para Demo (2002, p.168), se consideramos a prática pedagógica de caráter reconstrutivo um caminho que segue propriedades complexas não-lineares, tal característica não é encontrada nas tecnologias. Um hipertexto, segundo o autor, embora possa ser alimentado por várias fontes, assumindo certa dinamicidade não tem a capacidade de modificar por si só tais informações. Ele pode ser programado de forma a seguir um percurso pré-definido por seu operador, mas não detém a mesma estrutura caótica, dinâmica e não linear do cérebro humano, ou seja, não possui a energia da dinâmica evolucionária seletiva.

Para Demo (2002, p.168), as tecnologias informáticas ainda não ultrapassaram o posto de meras ferramentas que necessitam da ação humana para que desenvolvam certas tarefas. Essa falta de autonomia da estrutura da memória computacional a

distancia muito ainda da estrutura cognitiva da mente humana que tem características não lineares. Ao considerarmos um *chip* podemos concluir que este não detém capacidade reconstitutiva por si só, necessita da ação humana, que deposita informações em sua memória, para que passe a disponibilizar variáveis informacionais.

Mas embora os computadores ainda não tenham a capacidade de elaboração autônoma característicos da mente humana, há algumas ferramentas que segundo Lévy (1997, p.140) tem sido utilizadas para transformar o imaginário humano em um conjunto de possíveis. Possível porque transforma o imaginário (virtual) em algo apenas próximo do real, dada a impossibilidade de reprodução do real, fiquemos com um produto que é possível de ser reproduzido.

O correio eletrônico, segundo Sancho (1994, p.316) é a aplicação mais popular da Internet. Na maioria dos casos compreende a comunicação de forma escrita, mas já há quem faça uso da comunicação oral, forma essa mais próxima da realidade. A grande vantagem dessa ferramenta é a possibilidade de anexar à mensagem escrita qualquer tipo de imagem desde que seja digitalizada.

O sistema de correio eletrônico baseia-se em um endereço eletrônico que é utilizado pelo usuário. Este endereço é registrado por um servidor que intermediará o envio da mensagem do remetente ao destinatário. Os servidores também oferecem um serviço de listas de correio eletrônico, que possibilitam o recebimento de informações que o usuário determinar. Para assinar a lista é preciso mandar uma mensagem ao servidor da lista denominado "Listaserv". Se o usuário desejar receber informações sobre meio ambiente, ele fará sua inscrição na lista de correio eletrônico, e receberá todas as informações referentes ao tema sem que seja preciso consultar *sites* de busca. O usuário não somente receberá as mensagens desejadas, como também poderá trocar mensagens com os autores das informações recebidas.

As notícias são um espaço público na rede, aonde quem quiser poderá deixar sua notícia ou mensagem, incluindo a resposta para outras mensagens. A diferença

dessa ferramenta para as listas de correio é que nesta as mensagens não são pessoais, mas abertas a quem quiser acessá-las. É a forma de comunicação entre vários e não para um. Essa ferramenta chamada News consiste num espaço aberto aonde quem quiser pode interagir. Como os assuntos são extremamente variados, é possível ter acesso a uma lista deles e ler apenas os que são de interesse do usuário.

As interações instantâneas são feitas em salas de bate papo. O "chat" na Internet se realiza através de uma rede mundial denominada IRC ("Internet Relay Chat", Conversa Interativa na Internet). O usuário através de um programa de conexão, entra em contato com alguns pontos que oferecem esse serviço denominados IRC. No momento da conexão a tela aparece dividida em duas partes, aonde uma delas é utilizada para escrever as mensagens e a outra para receber as mensagens escritas pelos outros usuários. A conversa se assemelha a de um telefone, difere apenas pelo fato de que as mensagens são escritas.

Através de vídeo-conferência, a interação pela Internet se torna mais interessante dada a comunicação estar mais próxima do modelo convencional. Os usuários se comunicam utilizando os recursos de voz e imagem. A medida que os participantes conversam, é possível a visualização de sua imagem na tela do computador. O problema desse tipo de recurso se dá devido à precariedade dos sistemas de comunicação, em que conferências muito longas estão sujeitas a interrupção de transmissão.

Há recursos que facilitam o acesso aos serviços da Internet. Se por ventura o usuário precisar conectar-se ao seu servidor longe do seu computador, ele poderá fazê-lo por meio de outro computador que poderá estar interligado a um outro servidor diferente do seu. Essa possibilidade se dá pelo uso da Telnet, que permite o acesso a um computador remoto. O que garante essa manobra é a identificação do usuário, que se faz por intermédio de uma senha pessoal.

Muitos arquivos de documentos aos quais se deseja ter acesso só poderão ser lidos após ser efetuada a sua transferência para a área de trabalho do computador do pesquisador. Para tal utiliza-se um serviço denominado FTP (*file*

transfer protocol). O *download* desses arquivos só poderá ser efetivado se seu proprietário disponibilizá-lo. Através de FTP também se torna possível obter programas que compõem os *softwares*.

O "Gopher" é um recurso que possibilita o acesso a bibliotecas, bancos de dados, informações acadêmicas de uma determinada instituição. A grande vantagem desse recurso é a forma como ele organiza os dados com o objetivo de facilitar a pesquisa dos usuários. Essa organização é feita ou por temas que são elencados em ordem alfabética, ou por títulos, assim como é normalmente feito em bibliotecas.

Tudo o que é oferecido em termos de recursos na Internet só poderá ser usufruído se o usuário estiver conectado à rede (WEB). Para tal é necessário um programa "navegador" que lê os documentos, escritos em uma linguagem chamada HTML, e os apresenta na tela em forma de símbolos, imagens, sons e etc.

2.4 O Uso das Tecnologias Informáticas na Educação

Para Lollini (1991, p.37-43), pode-se traçar algumas coordenadas conceituais com relativa segurança e utilizá-las como dados iniciais para a observação sistemática dos fenômenos que estão em conexão com o uso do computador na educação. Ele aponta a existência de dados de caráter psicológico e tecnológico correlatos que parecem demonstrar a presença de aspectos educacionais positivos no uso das tecnologias informáticas, assim como:

- Ausência de bloqueio cognitivo; pois a máquina não impõe ao aluno tempo para a execução de atividades, nem responde de forma punitiva aos seus erros, ou seja, cada aluno é respeitado quanto ao tempo de execução de tarefas e limitações relacionais.
- Relacionamento interativo: aprendizagem por ensaio e erro; pois no esforço de comunicar-se com a máquina, o aluno introduz uma instrução por vez, com a possibilidade de corrigir em caso de erro, até chegar na resposta que precisa. Essa é uma forma de aplicação do método científico, onde ele levanta uma hipótese, experimenta algumas práticas, obtém respostas, enxerta modificações, avalia novamente a eficácia, reformula a

hipótese, em processo contínuo.

- Diálogo com o próprio cérebro; quando ao contrário dos meios áudio-visuais tradicionais cuja característica mais acentuada é a instauração da passividade por parte do interlocutor, o computador força uma ação interativa. Como a máquina só consegue responder a partir das informações inseridas pelo próprio indivíduo, pode-se concluir que quando o interlocutor recebe uma informação do computador, nada mais é do que a informação que ele mesmo determinou como sendo relevante para a situação. Dessa forma o que ocorre é uma troca de informações entre o indivíduo e seu próprio cérebro, levando-o a refletir mais profundamente a respeito de suas induções e deduções.
- Correção imediata; onde durante o diálogo do aluno e os produtos de seu pensamento, o avanço em pequenos passos torna-se mais rápido pela constatação imediata dos erros. Mesmo que as mensagens de erros tenham sido enviadas pelo programa, elas não assumem caráter punitivo e intimidante, fazendo com que o aluno conviva e aceite os erros como forma de refazer um caminho para chegar ao acerto.
- Correção tecnicamente limpa; onde a variedade de recursos oferecidos pela máquina reduz e facilita o trabalho de correção durante a produção do aluno, tanto no que se refere aos erros, como no acréscimo de informações às já existentes. É o caso do *WORD processor*, que para os já familiarizados com o programa, fica difícil retornar à escrita manual ou à máquina de escrever.
- Velocidade de execução; pois devido à rapidez de processamento de informações, o computador é capaz de executar pesquisas em tempo incomparável à capacidade humana. No campo das pesquisas, o aluno economiza tempo com esforços, podendo utilizar sua inteligência na construção de categorias e interpretação dos dados apurados pelo computador.
- Transformação no relacionamento entre pensamento e ação, fala e escrita;

onde as habilidades motoras humanas não conseguem acompanhar a velocidade do nosso pensamento, resultando em falhas de transmissão de mensagens. Por outro lado, o computador é capaz de executar milhares de operações por segundo operando com velocidade quase infinita, em tempo real. A relação temporal e funcional entre o pensamento humano e sua manifestação por meio de instrumentos técnicos é submetida a uma mudança profunda. A ênfase tombará mais para a expressão do próprio pensamento do que para questões referentes à ortografia e leis gramaticais. Citando novamente o *WORD processor*, que se encarrega de executar as tarefas de correção para o aluno.

- Os ritmos da aprendizagem e os estilos cognitivos são respeitados pelo computador. Um dos grandes problemas hoje da educação são os casos de defasagem entre os tempos propostos ou impostos pela escola, e o tempo necessário ao aluno numa atividade particular em um determinado momento da vida. Perante o computador o aluno pode ser o juiz de suas próprias escolhas, o computador não grita nem impõe nada, e estudante pode escolher o seu próprio ritmo.
- Diferentes modos de resolução do mesmo problema, pois o computador não impõe uma única forma para chegar às respostas corretas, cabe ao aluno desenvolver suas fórmulas de acordo com suas tentativas, erros e acertos. O aluno assume o papel de construtor do conhecimento e não de assimilador passivo das informações transmitidas pelo professor.
- produto do trabalho com o computador é visível. Manifesta-se ativando praticamente uma hipótese e verificando o meio usado, muito embora esse trajeto possa ser longo e cheio de erros. A chegada ao acerto é motivo de encorajamento para enfrentar novos desafios com inteligência e determinação.

Para Morán (2000, p.53), assim como o computador, a Internet pode ajudar a desenvolver a intuição, a flexibilidade e a adaptação a ritmos diferentes. Ela é uma

mídia que facilita a motivação pela novidade e variedade de pesquisa que oferece. Por outro lado ela é uma grande transmissora de informações, o que não garante a aprendizagem em si. O navegador pode acabar sendo levado pela sedução e não chegar ao objetivo maior de sua pesquisa. Outros problemas são a facilidade de dispersão e impaciência frente à demora das buscas e mudanças de um *site* para outro, levando ao desânimo e desmotivação.

Como podemos perceber a maioria dos recursos de utilização da Internet englobam o acesso à informações, o que reforça a idéia defendida por Demo (2002, p.168) em que o computador mais é um banco de informações do que um sujeito atuando em situações de aprendizagem, ou seja, é mais artefato do que agente. Quanto às interações pretendidas por algumas ferramentas há algumas controvérsias dado seu caráter linear expresso pela composição binária de zeros e uns que as formam, como afirma Demo (2002, p.168). Mas ao que parece, a questão está mais para uma aplicação indevida de termos do que propriamente um mal entendido quanto as funções realizadas pela máquina. Quando se fala em recurso interativo referido por Silva (apud Demo 2002, p.169), não é de fato o recurso que interage com os agentes, mas ele propicia, como uma ponte, a interação entre agentes. Dessa forma a ação interativa não depende da máquina ou do programa ou ainda do *software*, estes apenas dão suporte técnico para que as interações de fato ocorram.

2.5 A Internet como Ambiente de Aprendizagem

Quando da sua criação, a Internet objetivava a manutenção de um ambiente, em que as pesquisas realizadas pelos centros científicos pudessem circular entre as universidades para potencializar seu avanço. A troca de informações acontecia dentro de um espaço fechado e, portanto definido, e a comunicação era controlada a fim de que realmente cumprisse com a sua função.

A Internet se mantém hoje como uma grande via de informações circulantes, mas embora finito, o espaço atingido por ela é monumental, e seu uso ilimitado. Para Sancho (1991, p.322), na área educacional, esse recurso vem sendo

explorado, na tentativa de tornar a educação mais motivadora e a informação mais abrangente. A intenção é a de centralizar as fontes de pesquisa em um só ponto, no caso o computador, e assim facilitar a atividade de pesquisa essencial no processo educativo.

Atualmente, a maioria dos grandes jornais e revistas disponibilizam na WEB uma versão eletrônica de suas informações, há também alguns livros que podem ser lidos pela Internet. Pode-se também realizar alguns tipos de visitas não-presenciais, como por exemplo, em museus ou até mesmo *sites* que são construídos e alimentados com informações para o acesso de quem quer que tenha tal interesse. Dessa forma, em caso de pesquisa, qualquer tema proposto em uma aula pode ser encontrado na WEB com grande quantidade de informações.

A Internet também é considerada um instrumento de comunicação, onde alunos e professores utilizam o correio eletrônico para interagirem. Para Demo (1998, p.42), a aprendizagem é um processo interativo, porque é a partir das trocas entre agentes que se amplia o horizonte cognitivo. Essa comunicação pode ocorrer entre professor e aluno, entre alunos e entre esses dois agentes e qualquer outro agente que seja pertinente o contato para que a aprendizagem seja promovida.

Uma outra forma de utilização da WEB hoje é para a realização de projetos, onde escolas trabalham com atividades compartilhadas em que podem participar um número variado de alunos, de um universo sem barreiras geográficas. A importância desse trabalho se estende dos conteúdos disciplinares para um universo interdisciplinar, no qual além de estabelecerem trocas a cerca da disciplina em questão, também reforçam aspectos culturais e éticos observados durante o relacionamento entre agentes.

A transmissão de conteúdos também pode ser feita pela Internet desde que se tornou o principal instrumento na revolução tecnológica da educação à distância. Para Sancho (1991, p.323), a WEB acabou criando um novo espaço de ensino por computadores, desde que detém um grande volume informacional e dispõe das ferramentas para apresentá-los de forma atraente e estimuladora. Esse tipo de ensino envolve o acesso às informações e as interações necessárias para sua

apreensão. O diferencial desse modelo educacional é a sua liberdade com relação a tempo e espaço, onde cada aluno administra de maneira personalizada a hora e o local em que vai "participar das aulas".

A Internet também constitui um eficiente auxílio à pesquisa e ao desenvolvimento profissional em geral, devido à necessidade de manter-se informado sobre o que acontece em sua área de atuação. As buscas bibliográficas são facilitadas através de ferramentas como o Gopher ou Hytelnet, pelos quais é possível conectar-se com o serviço telemático de uma biblioteca e desta forma fazer as buscas como se estivesse dentro dela. Também existe a possibilidade de consultar banco de dados, extremamente úteis no desenvolvimento de pesquisas e projetos, para ter conhecimento do que já vem sendo estudado em pesquisas que envolvem as várias áreas de conhecimento.

Com tantos recursos, e entre os que mais se destacam estão aqueles que reúnem uma enorme carga informacional, o ensino à distância vem tomando corpo em várias esferas. Não apenas as escolas começam a fazer uso dessa nova prática pedagógica, mas também empresas a tem utilizado para fins de aperfeiçoamento de seu corpo técnico e administrativo.

A chamada aula virtual, sem paredes e sem horários, é aberta à colaboração entre alunos e professores de vários lugares do mundo, em que não é necessária a presença física, pois a interação acontece através de computadores interligados pela Internet. O que nos vem em forma de questionamento é o que se pretende com essa nova modalidade de ensino. Quando Sancho (1991, p.315) afirma que o aluno aprende através do acesso às informações disponíveis na rede, há que se discutir um pouco a cerca do que realmente seja aprender.

O acesso à informação não garante a aprendizagem. Há sim um acúmulo de de informação sendo transmitido. A aprendizagem ocorre a partir do momento em que as informações sejam reconstruídas como conseqüência das relações e experimentação. É o momento da elaboração de um novo conhecimento com base em resultados e conclusões levantadas.

Hoje os estudos que envolvem as tecnologias vêm avançando com muito

mais rapidez do que os estudos a respeito da arquitetura cognitiva. Demo (1998, p.13) afirma não vislumbrar problemas no que se refere às tecnologias, mas a recíproca não é verdadeira no que toca à aprendizagem. A questão portanto recai sobre a aprendizagem, que muito deve avançar, se pretendemos atribuir às tecnologias uma nova forma efetiva de educar.

Muito é investido em programas, *softwares*, ferramentas computacionais, mas muito pouco tem se estudado para que consigamos transformar o cenário do ensino à distância em algo eficiente, e que justifique os altos investimentos que escolas e empresas, que se dedicam a esse ramo de negócios têm realizado. O resultado tem se reduzido a simples transmissão de informações, que tecnologias bem mais baratas poderiam suprir, e muito pouca aprendizagem significativa (MORÁN, 2000, p.14).

O grande empenho em favor do ensino à distância que surgiu com a pretensão de elevar os níveis de interesse de alunos e professores baseou-se na grande motivação observada nos indivíduos em operar com as revolucionárias máquinas. Mas apesar de todo interesse parece que esse se direciona apenas ao lazer e não à educação.

2.6 O Processo Reconstutivo e as Limitações da Internet

As informações são necessárias para a aprendizagem, mas elas constituem insumos para que num processo interno, o sujeito reconstrua conhecimentos que já dispõe. Essa ação não envolve apenas o memorizar ou o reproduzir, o aprender implica em "destruir" o que está pronto e reconstruir com novo formato. É uma nova forma de concepção do antigo, na verdade uma reforma. Como já diz o termo 'reforma', não se esquece o antigo, mas o recompõe em uma nova versão.

Demo (1998, p.42) nos coloca que a simples assimilação de informações não é suficiente para assegurarmos aprendizagens, pois a última está em um nível, mais elaborado de relação com o conhecimento já adquirido. A aprendizagem reconstitutiva, assim como ele intitula, é marcada pela reconstrução do conhe

cimento, ou seja, um processo que envolve uma ação interdisciplinar que vai além da simples memorização. Algumas premissas, segundo ele, são essenciais para a consumação da aprendizagem, e ainda aponta a ausência delas no que oferece o ensino à distância.

- a) aprendizagem autêntica supõe processo reconstrutivo individual dos alunos, cujo esforço não pode ser substituído por nenhum outro expediente, inclusive meios eletrônicos; para educação ser processo emancipatório de dentro para fora, ou seja, ancorado na noção de sujeito capaz de história própria e coletiva, carece orientar-se pela formação da competência humana autônoma, destacando-se sempre, em primeiro lugar, o compromisso com a cidadania;
- b) papel essencial desempenha o professor, na condição de orientador, não só porque não se aprende sozinho, mas sobretudo porque a aprendizagem precisa da motivação humana e decorrente avaliação; evitando exacerbar o horizonte cognitivo, é crucial realçar também os condicionamentos sociais e históricos;
- c) educação é um processo essencialmente formativo, no sentido reconstrutivo humano, não algo da ordem do mero treinamento, ensino, instrução; enquanto estes termos indicam uma influência apenas de fora para dentro e de cima para baixo, formação toma o aluno como ponto de partida e de chegada;
- d) o ambiente mais favorável à aprendizagem é o interdisciplinar, teórico e prático, socialmente motivador, pluralista e crítico, implicando qualidade formal e política; não existe aprendizagem apenas teórica ou apenas prática, já que o confronto adequado com a realidade supõe dar conta dela como um todo; ao mesmo tempo, é próprio do conhecimento pós-moderno não distinguir concretamente teoria e prática, já que seu signo fundamental é intervir para mudar;
- e) a aprendizagem, por ser processo e marca humana ineludível, é uma reconstrução permanente, devendo usar de todos os espaços e tempos que a favoreçam, não podendo, por isso, limitar-se a paradigmas rígidos presenciais ou não presenciais, formais ou não-formais, e assim por diante;
- f) está em jogo a formação da competência humana, não só da competitividade, o que estabelece certamente a importância extraordinária que educação tem para o mercado moderno, mas a ele deve ultrapassar, também porque necessita fazer parte de todo processo educativo, em primeiro lugar, a cidadania; a aprendizagem precisa de instrumentação técnica, mas é, na essência um fenômeno de tessitura política;
- g) todo processo formativo precisa de informação, não cabendo traçar dicotomias entre os dois termos, ainda que o segundo seja insumo do primeiro; os meios eletrônicos são particularmente decisivos no campo da informação disponível, permanecendo como desafio fundamental do futuro aproximar, cada vez mais, os recursos tecnológicos na direção de ambientes de aprendizagem reconstrutiva."

A partir das colocações acima podemos considerar o ensino à distância, como é praticado hoje, um tanto distante do que se pretende em termos de aprendizagem. Ensino, como já diz a própria palavra, 'transmissão de conhecimentos' (AURÉLIO BUARQUE DE HOLANDA FERREIRA), está mais relacionado à instrução, enquanto educação envolve a formação do aluno. O produto que está sendo vendido, segundo o nome, está perfeitamente de acordo com o oferecido de fato. Nada se tem a contestar nesse aspecto, a questão é que atestar a aprendizagem alcançada por um aluno de curso à distância é pelos pressupostos de Demo (1998, p.44) questionável.

Ter facilidade de acesso a informação não é o único fator que promove a reconstrução do conhecimento. Nesse processo também precisamos incluir a ação interativa entre alunos e professor, momentos de prática, momentos de reflexão individual para que de forma pluridimensional o aluno reconstrua conhecimentos de que já dispõe. Portanto, a aprendizagem é um processo de relação entre o interior e o exterior e quanto maiores forem as possibilidades de troca com vários agentes, maior a variedade de contextos a serem relevados. A experiência de aprender fica muito mais perto da realidade, alcançando as esferas cultural, social e política. Aí sim pode-se chamar educação.

Ao olhar mais crítico poderíamos dizer que mesmo em sala de aula a educação não está acontecendo. O que é uma verdade, portanto é difícil exigir que o ensino à distância, uma alternativa muito mais nova que as aulas presenciais, pudesse ser muito diferente. Os professores de ensino à distância são os mesmos das aulas presenciais, portanto sua pedagogia permanece a mesma.

O material, utilizado para as aulas de ensino à distância, tem sido meras reproduções de livros e apostilas, que muitos professores utilizam em aulas presenciais. Mas aulas presenciais são diferentes das aulas à distância. Tanto alunos como professor estão apenas virtualmente presentes, o que traz uma forma diferente de interação. Primeiramente, alunos e professores não se conhecem,

raramente há um contato presencial anterior. O ser humano é um ser social, e está habituado a interagir presencialmente. Ele sente a necessidade de contato humano direto, um conhecer que só pode ser alcançado face-a-face.

Ademais, toda essa distância entre alunos e professor não promove a solidariedade, laços culturais e até mesmo a formação de identidade (Santos, 2002, p.318). Assim como Demo (1998, p.43) defende a interação como base de formação do indivíduo consciente da sua cidadania, tal nível interacional só pode ser atingido mediante aproximação dos agentes envolvidos na prática pedagógica.

O espaço utilizado para a prática pedagógica proporcionado pela Internet constitui um espaço novo, em que alunos e professores se encontram virtualmente. Esse espaço foi criado por um *web designer*, e é modificado por ele mesmo com certa frequência. Um dia o aluno entra no ambiente de rede por um acesso, dias depois já não consegue fazê-lo pela mesma via. Recebe ordens de buscar outro caminho, que se não seguido não participa dos momentos interativos. Dessa forma se torna difícil a sua localização no espaço em que deve interagir. Nota-se que não existe nenhum tipo de flexibilidade. Ou é assim, ou é assim.

Esse movimento surge como uma barreira para a aproximação dos alunos e professores, e ao mesmo tempo, detecta-se um estranhamento com relação ao espaço em que ocorrem as interações. Cresce uma sensação de não estar em lugar algum tão bem descrito por Santos (2002, p.328): "Quando o homem se defronta com um espaço que não ajudou a criar, cuja história desconhece, cuja memória lhe é estranha, esse lugar é a sede de uma vigorosa alienação."

Dessa forma, ao considerarmos o ensino à distância um sistema educacional unicamente não-presencial teremos alunos e professor em ação individualizada pela ausência de proximidade entre si, somada à ausência de um espaço físico definido. Embora os agentes desse sistema estejam localizados em um espaço, que é digital, esse ainda lhes é pouco significativo dadas as barreiras existentes que dificultam tal apropriação.

Demo (2002, p.137) ainda coloca que a aprendizagem deve incluir momentos de pesquisa e construção individual - onde a Internet pode ser útil, mas a interação entre os agentes do processo de forma presencial é de suma importância, pois as relações na co-presença incluem momentos de envolvimento emocional entre agentes. Tal envolvimento alimenta a motivação entre os participantes da relação pedagógica.

A aprendizagem individualizada não só se torna desmotivante, mas também é mais limitada do que em grupo. Se os grupos ainda forem desnivelados, a riqueza reconstrutiva pode ser mais significativa. Para Axelrod e Cohen (2001, p.32) a variedade expõe os agentes a vários contextos, levando-os a vários níveis de relações. Como a realidade vivencial de cada agente é individual e única, a variedade de experiências diversas contribui para construções mais abrangentes. Conseqüentemente o espaço passa a constituir uma imagem mais plural, já que é construído a partir das ações dos agentes que nele interagem.

É o que ocorre em uma sala de aula presencial. Alunos e professores constroem o espaço em que interagem. Vale perceber que uma sala de aula é diferente da outra, muito embora suas características dimensionais sejam iguais. Elas podem ter as mesmas medidas, o mesmo número de carteiras, janelas, portas, quadro negro, luminárias, mesa do professor, mas nenhuma se parece com a outra depois da interação entre os agentes que dela se ocupam. Surgem papéis no chão, o quadro é ocupado com símbolos, o material escolar aparece nas carteiras, as janelas são abertas de acordo com a necessidade do grupo, as luzes são acesas e assim por diante. Ao final de um período, nenhuma sala de aula da escola é igual a outra. Segundo Santos (2002, p.328), os alunos constroem uma familiaridade que é fruto de uma história própria, história do grupo e do lugar onde cada agente é ativo.

Quando o aluno é convidado a interagir em um espaço desterritorializado como a Internet, a familiaridade construída desaparece, e a insegurança de estar em um lugar desconhecido se torna uma barreira para novas interações. Embora o grupo seja o mesmo – isso é uma forma de proximidade, o espaço é estranho, daí o

estado alienante descrito por Santos anteriormente.

Em contrapartida, afirma Santos (2002, p.328) este estado de insegurança também pode constituir uma desordem, e na busca de estabelecer uma ordem o aluno se vê diante de uma problemática. Na tentativa de resolver ele se abre para novas reconstruções. O aprender se torna mais fácil para ele. Como um ser altamente adaptativo, o novo espaço lhe obriga a um novo aprendizado e uma nova formulação. E quanto mais surpreendente for o novo espaço, mais eficaz é a operação da descoberta e reconstrução. Lembrando novamente que quando o agente passa a interagir e conseqüentemente construir o espaço, ocorre a sua apropriação. O espaço aos poucos passa a ser também seu.

Vale ressaltar que com a velocidade que as mudanças acontecem, as experiências pouco influenciam nas novas apropriações, pois o caráter auto-organizador e adaptativo dos vários sistemas adaptativos complexos os tornam extremamente diversificados. Como os ambientes não são reproduzidos como cópias, as experiências passam a ter menor importância no processo adaptativo, dando lugar à criatividade e ao espírito de descoberta. Dessa forma, conhecer um ambiente de rede não significa conhecer todos os outros existentes na rede. É realmente um processo exploratório.

A vontade de aprender hoje está muito ligada ao prazer sensorial e esse faz com que o aluno seja atraído pelas informações. Mas isso não garante a aprendizagem, ou seja, existe uma relação de prazer em estar recebendo a informação, mas ao ficar apenas em nível superficial e estético ela perde seu poder de levar às relações para propiciar a construção do conhecimento. O indivíduo aprende melhor quando vivencia a situação, descobre novos significados, estabelece um momento de tensão, questiona, interage, quando sente necessidade e com prazer. Isso ele consegue alcançar com ou sem tecnologia (MORAN, 2000, p.28).

2.7 A Internet sob a Perspectiva de um Sistema Adaptativo Complexo

A entrada avassaladora do meio de comunicação mediado por computadores através da Internet proporcionou a dissipação da informação com rapidez e volumes nunca antes conhecidos. O acesso a informações nunca esteve tão fácil e rápido, levando dessa forma a uma redução de distâncias entre os habitantes desse planeta. Fatos ocorridos de um lado do mundo repercutem *just in time* do outro lado.

Mas se por um lado a informação passa a circular de forma mais rápida e proporciona amplo acesso, de outro as influências causadas por esse fluxo informacional se tornam imprevisíveis. Uma mensagem proferida por um chefe de estado no ocidente, em questão de poucos minutos, pode elevar o preço do petróleo no oriente. Que ainda eleva os preços dos combustíveis e conseqüentemente de todos os produtos que de alguma forma utilizam tal fonte energética. Poderíamos levar tempo descrevendo os efeitos de uma ação que pode até ter sido mal interpretada, mas o que de fato nos cabe aqui é mostrar como os estudos a cerca da Teoria da Complexidade tiveram início.

A Teoria da Complexidade surgiu a partir de uma necessidade de conviver e agir em um mundo que geralmente está além da nossa compreensão. A complexidade está presente nos modos de interações entre as pessoas, então a medida que mais interações são oportunizadas, mais dinâmicos e complexos tornamos os elementos que se inter-relacionam. Para Axelrod (1997), a teoria da complexidade envolve o estudo de muitos elementos e suas interações. Em uma publicação mais recente Axelrod e Cohen (2001) explicam que a complexidade não implica apenas "muitas partes em movimento", mas descrevem que um sistema é composto por elementos que ao interagirem influenciam de forma significativa as possibilidades de eventos posteriores.

A estrutura que envolve os elementos acima citados sugerida por Axelrod e Cohen (2001, p.153) foi utilizada como referência nessa pesquisa, visto que aplica-se a qualquer sistema complexo. Dessa forma cabe aqui mencionar os doze conceitos básicos que envolvem tais elementos.

- **Estratégia (strategy):** um padrão de ação condicional que indica o que fazer em quais circunstâncias.
- **Artefato (artifact):** um recurso material que tem localização definida e pode responder às ações dos agentes.
- **Agente (agent):** uma coleção de propriedades (especialmente de localização), estratégias e capacidades para interagir com artefatos e outros agentes.
- **População (population):** um conjunto de agentes, ou, em algumas situações, conjuntos de estratégias.
- **Sistema (system):** um conjunto maior, incluindo uma ou mais populações de agentes e possivelmente também artefatos.
- **Tipo (type),** todos os agentes (ou estratégias) em uma população que tem alguma característica em comum.
- **Variedade (variety),** a diversidade de tipos dentro de uma população ou sistema.
- **Padrão de interação (interaction pattern),** as regularidades recorrentes do contato entre os tipos de agentes dentro do sistema.
- **Espaço (físico) space (physical),** a localização no espaço geográfico e no tempo de agentes e artefatos.
- **Espaço (conceitual) (space (conceptual),** a localização num conjunto de categorias estruturadas de forma que agentes "próximos" tenderão a interagir.
- **Seleção (selection),** processos que conduzem a um acréscimo ou decréscimo na frequência de vários tipos de agentes ou estratégias.
- **CrITÉrios de sucesso (success criterion) ou medida de desempenho (measure performance),** um "score/pontuação" usado por um agente ou designer para atribuir crédito na seleção de estratégias ou agentes com sucesso relativo (ou insucesso).

Ao considerarmos as interações desses elementos envolvidos nessa estrutura espera-se chegar a alguns caminhos que propiciem a compreensão das relações

entre alunos de cursos à distância através da Internet, seus organizadores e o espaço em que tais relações acontecem.

A teoria da complexidade sugere novos tipos de questionamentos e possíveis focos de ação. Assim como afirmam Axelrod e Cohen (2001, p.xvi), tal teoria não assegura a habilidade de produzir resultados específicos, mas através dela se pode vislumbrar o aumento da valorização das populações ao longo dos tempos. Populações podem ser representadas por um grupo de alunos ou professores, grupo de ações em um mercado, ou inovações tecnológicas, ou ainda, novas estratégias de competição ou cooperação.

2.8 O Redimensionamento do Espaço

O trajeto evolutivo da espécie humana demonstra um contínuo processo adaptativo que envolve agentes e artefatos em constante interação. Observa-se que esse processo recebe as marcas referentes ao espaço e ao tempo nos quais a ação decorre. A teoria da complexidade, segundo Axelrod e Cohen (2001) hoje mostra que seria impossível isolar qualquer um desses elementos responsáveis pelo panorama histórico que desenharam. As tecnologias surgiram a partir da necessidade de agentes envolvidos em ações em lugar e tempo determinados. Da mesma forma, agentes e artefatos tem evoluído como resultado da sua interação, o espaço em que essas interações ocorrem vem sendo permanentemente construído e modificado.

Dessa forma Castells (1999, p.435) afirma que o espaço em que hoje interagimos é uma expressão do resultado das interações entre agentes e artefatos, portanto o espaço é a sociedade. O espaço físico em que hoje interagimos presencialmente foi por nós construído, daí a nossa natural ambientação dentro dele. As tentativas de reprodução de espaços que promovam a interação de agentes múltiplos seguem dentro do que foi possível descobrir a cerca do funcionamento do cérebro humano. Portanto assim como na geografia, que a princípio descrevia-se o espaço a partir de linhas, meridianos, geodésicas, trópicos, fusos, foram seguidos os mesmos parâmetros para a construção do espaço constituído pela Internet.

Mas a partir da teoria da complexidade, a geografia passa a descrever o espaço de forma mais dinâmica e não linear, incluindo em seu estudo a ação do homem preso à materialidade, e da técnica, evocando a virtualidade do espaço.

Distinguem-se então essas duas dimensões espaciais, a física que segundo Castells (1999, p.436) pode ser assim denominada visto que as interações ali realizadas acontecem em tempo e espaço materialmente definidos, e ainda, envolvem elementos materiais, como por exemplo, o homem e artefatos.

Assim como a técnica participa da construção do espaço físico, ela também pode ser considerada um primeiro estágio na construção da dimensão virtual. Para Lévy (1996, p.15), a técnica foi uma das primeiras tentativas de tornar real algo que foi idealizado no imaginário, mas devido à impossibilidade de torná-lo real ficamos com a materialização de algo que não é de fato o imaginado. Dessa forma, uma concepção derivada da ação do homem através da técnica não é de fato o que foi virtualmente idealizado.

Enquanto Lévy (1996, p.15) denomina o espaço constituído de forças energéticas, ou seja, existe apenas em potência, como virtual, Axelrod e Cohen (2001, p.73) preferem o termo conceitual para se referir a esse mesmo espaço. Assim sendo, devido a escolha de fundamentação dessa pesquisa pela Teoria da Complexidade na perspectiva dos autores então citados, utilizaremos o termo espaço conceitual quando estivermos igualmente nos referindo ao espaço virtual.

Hoje o termo 'espaço virtual' remete às redes informacionais e à Internet, mas, a virtualização, como mostra Lévy (1996), não é exclusiva destas, mas de toda técnica que intermedia a ação de agentes e artefatos em um espaço. Dessa forma o espaço conceitual já vem sendo construído, embora inconscientemente, há algum tempo. Ele envolve a construção de uma série de conceitos, crenças, valores que são reconstruídos a partir das interações entre agentes e artefatos espacialmente situados.

Hoje a técnica computacional possibilita o movimento de presença para a não-presença. Mas para Serres apud Lévy (1996, p.20) " A imaginação, a memória, o conhecimento, a religião são vetores de virtualização que nos fizeram abandonar a presença muito antes da informatização e das redes digitais."

Deleuze e Guatari (1995, p.96) conferem ao conceitual a descrição de um campo de forças, cuja dinâmica não se esgota, mas se faz e refaz incessantemente, continuando atualizável. Completando a idéia anterior, Levy (1996) afirma que a mente humana cria constantemente virtualidades, agindo como virtualizadora de atualizações. Ao estabelecermos um paralelo com a ação pedagógica nos remetemos a Demo (1998, p.41), pois, tanto um, quanto o outro, estão se referindo ao processo de reconstrução do conhecimento, ou seja, a aprendizagem reconstrutiva.

Com o advento da Internet, surge o espaço digital, que oportuniza interações de diversos níveis intermediadas pelas ferramentas computacionais, e como um processo dinâmico e não-linear cada elemento em ação – homem, técnica e espaço, promove a transformação dos outros.

Quando a teoria da complexidade destaca que as interações entre agentes e artefatos ocorrem em espaço e tempo determinados, se torna mister o reconhecimento deste espaço interacional como uma forma de oportunizar tal ação. Da mesma forma acentuamos a necessidade de apropriação desse novo espaço no que se refere a prática pedagógica, que uma vez proposta sua ação à distância expõe os alunos e professores ao desbravamento do espaço digital. Para Santos (2002, p.20), enquanto não formos capazes de interagir e, assim como os arquitetos da *www*, construir esse novo espaço também chamado de digital, não poderemos nos apropriar dele.

Toda essa abstração colabora para o surgimento de um novo padrão de vida econômico e social crescentemente intelectualizado, devido à completude dos sistemas, que interferem nos serviços e no processamento das informações. Dessa forma podemos concluir que o nosso meio ambiente passou a ser construído pelo trabalho, ou seja, pela ação dos agentes através dos artefatos. O que vem confirmar as considerações de Castells (1999, p.435) a cerca das três dimensões espaciais em que interagimos, aonde encontramos a mais original expressão da sociedade. Ele ainda comenta sobre as dificuldades do reconhecimento desse espaço:

Uma vez que nossas sociedades estão passando por transformações estruturais, é razoável sugerir que atualmente estão surgindo novas formas de processos espaciais. A finalidade dessa análise é identificar a nova lógica que fundamenta essas formas e processos. Não é uma tarefa fácil porque o conhecimento, aparentemente simples, de uma relação significativa entre sociedade e espaço esconde uma complexidade fundamental, uma vez que o espaço não é reflexo da sociedade, é sua expressão. Em outras palavras: o espaço não é uma fotocópia da sociedade, é a sociedade.

Dessa forma podemos ainda afirmar que a medida em que ocorrem mudanças estruturais na sociedade, ou seja, reconstruções do espaço conceitual, o espaço físico e o digital se modificam também. As dificuldades de apropriação do espaço são dadas ao perfil dinâmico que permeia as relações humanas dentro de frações de tempo que mal podem ser percebidas.

O espaço se torna influenciador no processo que Levy (1996, p.59) denomina realização de possibilidades, já que as realizações acontecem a partir de interações entre agentes e artefatos. Considerando que os artefatos são elementos inseridos em um espaço, a ação do homem através dos artefatos os atualiza, alterando conseqüentemente o espaço.

Esse dinamismo interacional oportuniza a totalização constante entre agente, artefato e espaço. Daí a conclusão de Santos (2002, p.269) quando afirma não ser possível o real domínio a cerca do espaço. Seu caráter dinâmico dificulta tal apropriação. Ainda podemos acrescentar que como há diferenças de valores e interesses opostos entre atores, as interações entre eles podem desencadear conflitos e, por conseguinte, acabam resultando em mudanças espaciais que não passaram por um processo de aceitação consensual do grupo que nele interagem. Portanto, o processo de evolução do espaço nesse caso não é aceito, o que também dificulta a sua apropriação.

2.9 O Espaço Digital

O espaço digital surgiu com a comunicação mediada por computadores. Como a comunicação faz parte do processo interativo, e as interações acontecem

em lugar e tempo determinados, somos levados a considerar um espaço, o meio aonde se desenvolvem as redes digitais. Portanto a Internet abriu um novo espaço aonde interações entre agentes ocorrem a todo o momento. Esse espaço ao qual Castells (1999, p.436) denomina "espaço de fluxos" é por ele diferenciado do então espaço físico. Enquanto para ele "espaço físico é o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado", "espaço de fluxos é a organização material das práticas sociais de tempo compartilhado que funcionam por meio de fluxos".

A diferença entre os dois tipos de espaço consiste na contigüidade física, ou seja, no espaço que tradicionalmente concebemos a interação entre agentes dependemos da presencialidade, ao passo que no espaço de fluxos as interações não dependemos da contigüidade física. As interações podem ser não-presenciais.

Mas 'os fluxos' também são um diferencial desses dois tipos de espaço. Castells ainda afirma que entende por fluxos "as seqüências intencionais, repetitivas e programáveis de intercâmbio e interação entre posições fisicamente desarticuladas, mantidas por atores sociais nas estruturas econômica, política e simbólica da sociedade." Os fluxos são formados por energia, e se tidos dessa forma não podem ser considerados como irrealis (LÉVY, 1996, p.138). A partir do momento em que se constitui sob a forma de energia, passa a existir. Não podemos afirmar que a energia que emana do sol seja irreal.

A impossibilidade de visualização ou contato físico com o espaço digital dificulta a sua apropriação. O tipo de interação que efetuamos no espaço físico nos impõe algumas limitações que dificultam o reconhecimento desse novo espaço. A presencialidade parece consumir a prática interativa, enquanto em um espaço que existe apenas em forma de energia, tal certeza já não se constata.

Embora lógica e complexidade não caminhem juntas (DEMO, 2002, p.13), a tendência de caracterizar e definir parece ajudar cérebros racionalmente estruturados a se situar nesse novo espaço. Castells (1999, p.437) descreve três camadas de suporte material que constituem o que ele chama de espaço de fluxos.

- 1.^a Camada – circuito de impulsos eletrônicos. Base material dos processos que se desenvolvem na rede. É na verdade o suporte material de práticas simultâneas, portanto pode ser tido como uma forma espacial tal qual o é uma cidade, aonde as interações são facilitadas através de vias, assim como ruas de acesso à casa de um amigo. É uma infraestrutura tecnológica cuja arquitetura é determinada pelas várias formas de poder existentes.
- 2.^a Camada – Nós e centros de comunicação. Embora pareça, o espaço de fluxos não é desprovido de lugar. Está sim localizado em uma rede eletrônica, mas essa rede conecta a lugares específicos, e não ao contrário do que se afirma, qualquer lugar imaginado. Só se tem acesso aos lugares que estão inscritos na *www*. Existem centros organizadores da formação e dos deslocamentos na rede, ou seja, constata-se uma hierarquia que define o aumento ou extinção de uma rede entre tantas outras existentes. Ao mesmo tempo a hierarquia pode mudar de lugar dependendo da evolução das atividades processadas. As redes são formadas por nós, que são os responsáveis pela conexão à rede como um todo. As características dos nós dependem da função que desempenham em uma determinada rede.
- 3.^a Camada – Organização espacial das elites gerenciais dominantes. Essa camada compreende apenas a cúpula gerencial, cujos interesses são defendidos, sem considerar as classes que se dispõem logo abaixo dela. É formada pela elite empresarial tecnocrática e financeira que ocupa funções de liderança em nossa sociedade. Tal elite é que define como será a relação das comunidades com o espaço, onde são restringidas ao acesso a microrredes pessoais, que por sua vez projetam seus interesses a macrorredes funcionais. A outra tendência é a de padronização cultural aonde cada lugar perde suas características próprias e da mesma forma o povo que dele usufrui.

A descrição do espaço digital do ponto de vista sociológico aponta para uma realidade camuflada por uma pseudo satisfação em fazer parte de um grupo, ainda seletivo, que tem acesso às redes informacionais. Sabemos que embora a *www* seja composta por um alto número de navegadores, ela constitui um sistema excludente devido às diferenças sócio-econômicas observadas ainda hoje.

Santos (2002, p.264) sugere que a criação das redes surge com a necessidade de melhoria do espaço existente, e como o fenômeno rede se tornou absoluto, tal nome não lhe cabe mais. A localização nesse novo espaço se faz através dos pontos que são seus suportes. Ainda distingue os dois espaços em questão no sentido de que o espaço geográfico tem como propósito oferecer uma área a ser ocupada para a realização da ação humana, enquanto o espaço definido pelas redes tem como propósito a mera ativação de pontos e linhas.

Tanto o espaço quanto as redes não são homogêneos, visto que sofrem as intervenções das ações dos agentes e artefatos. Como agentes e artefatos são modificados constantemente através da ação, o panorama do espaço e das redes se alteram na mesma relação. Daí seu caráter heterogêneo. Observa-se então a dificuldade de ambientação nos diversos espaços. A metamorfose pela qual esses estão sujeitos, leva seus agentes a uma situação instável quanto à possibilidade de interação efetiva em vários níveis. (SANTOS, 2002, p.269)

Ainda em busca de mais elementos que descrevam o espaço digital, chegamos às suas características com referência à virtualidade descrita por Lévy (1996, p.19-25). Foram levantadas três características que a princípio são evocadas no que diz respeito ao caráter conceitual do novo espaço digital: a não-presença, a desterritorialização e o movimento reconstrutivo.

A Não-Presença

Quando se associa ao virtual o não estar presente, automaticamente nos vemos soltos, perdidos e sem direção. É como se precisássemos da ação dos nossos

sentidos sobre um suporte material para nos apropriar de tudo o que nos cerca. A interação não-presencial, como é concebida hoje, impossibilita tal aproximação. Seria necessário desenvolver o sexto sentido – a intuição, para que pudéssemos ter outra forma de reconhecimento e então usufruir melhor desse espaço.

Mas, na verdade, o que nos leva a refletir nesse sentido é a forma lógica com que nos habituamos a reconhecer as coisas. O nosso contato com o mundo é basicamente sensorial, ou seja, um contato irracional onde a emoção nos impulsiona às descobertas. Fialho (2001, p.56) deixa muito claro que o fenômeno da cognição se faz a partir dos sentidos. Quando nos vemos diante de uma máquina, aonde só podemos ter contato físico com um teclado, uma tela e um mouse, nos vemos diante de barreiras que impedem tocar, cheirar, degustar e muitas vezes ouvir. Portanto o reconhecimento espacial através dos sentidos é incompleto constituindo uma barreira para as interações entre agentes.

A proposta de Lévy (1996, p.98) é a do auto-conhecimento para então melhor entender os caminhos seguidos pelos fluxos de informação que se encontram na rede. A partir do momento em que o usuário domina os processos de atualização e virtualização naturais do ser humano, ele passará, não apenas, a apropriar-se do espaço de fluxos que fervilha na rede, como também usufruir dele.

Então aquilo que nos parece um lugar inexistente, nada mais é do que um meio construído a partir de um complexo de energia, e, segundo as leis da física, existe em potência. Esse espaço claramente não é físico, pois, matéria é a energia condensada, mas também não é irreal. O espaço digital, repetindo, é construído a partir de um dinâmico campo de forças originário da mente humana, que surge de algo já existente, então, existe. O computador embora uma máquina de arquitetura complexa, não é capaz de criar esse espaço. Apenas a energia da mente humana é capaz de potencializar esse campo energético, o cérebro humano é reconstrutivo, como afirma Demo (2002, p.39). Concluimos que o espaço digital é construído pelo homem não-presente em seu processo interativo através da técnica.

A Desterritorialização

O espaço digital não é produto de uma máquina insensível que opera de forma lógica através da combinação binária de zeros e uns, mas é construído e reconstruído pelos agentes que interagem através da Internet. Como a mente humana está em constante processo reconstutivo, o espaço que é por ela construído também tem caráter dinâmico. O espaço digital de fato existe, mas não de forma inerte como concebemos através da concepção clássica. Aliás, a ausência de inércia é mais uma das características desse espaço.

Quando afirmamos que o espaço digital não é inerte, está implícito nessa condição, o fato de estar em movimento. Tomando como exemplo uma comunidade digital, temos que seus membros podem se encontrar em vários pontos do ciberespaço, portanto Lévy (1996, p.20) descreve a reinvenção de uma cultura nômade onde agentes podem interagir em diversos lugares, e com grupos de lugares diferentes, contribuindo para a construção do novo espaço. Dada a velocidade e o número de interações, temos um espaço em constante transformação.

Embora aparentemente, essa interação não constitui em algo novo, pois, agentes que interagem em grupos diversos, de diversos lugares, já nos é muito familiar e costumeiro. A grande tônica é atribuída aos recursos oferecidos pela tecnologia informática, que conferem espetacular velocidade durante a locomoção de um lugar ao outro. A velocidade de deslocamento dos agentes é que potencializa o processo de virtualização. É a velocidade de locomoção que permite a desterritorialização, fenômeno iniciado com a ligação das cidades pelas malhas viárias e telefônicas, como já foi mencionado.

A distância entre os agentes, que poderia ser uma barreira para as interações, se torna irrelevante, considerando a velocidade e liberdade com que se pode chegar a qualquer lugar que esteja disponível na rede. Esse caráter também leva a necessidade de redimensionamento temporal, uma outra barreira ancorada na dimensão espacial. A desterritorialização surge com a abertura das fronteiras espaciais. Assim como o pensamento humano não encontra barreiras territoriais, o mesmo se observa no espaço digital.

O Movimento Reconstrutivo

O outro caráter associado à virtualização apontado por Lévy (1996, p.24) é representado pelo efeito Moebius como mostra a figura 4, aonde destaca-se o movimento, agora não de um lugar ao outro, mas do interior para o exterior e vice-versa. Esse movimento descreve a ação simbiótica entre o espaço e os seus agentes e artefatos.

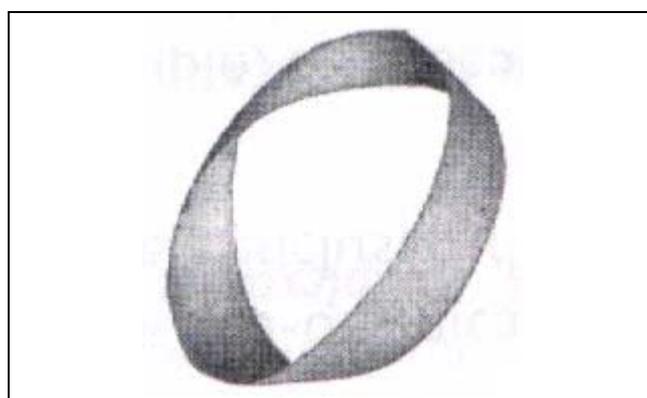


FIGURA 4 - REPRESENTAÇÃO DO EFEITO MÖEBIUS
FONTE: ASSMAN, Hugo (1998)

A partir desse movimento pode-se romper com princípios pré-definidos (interior), ou seja, aventurar-se em busca de uma problemática na interação com o coletivo (exterior). Depois voltar para si mesmo agora outra pessoa se reconstituindo (interior). Agora a outra pessoa, porque já não se é mais o mesmo, sai de si em busca de nova problemática ao interagir com o coletivo, uma vez encontrada, se faz outro novamente.

As ações de construir e reconstruir também são características do espaço digital. Assim como seus agentes passam por constantes metamorfoses, o espaço passa por seguidas reconstruções configurando um estado dinâmico e irreversível. A irreversibilidade do espaço se dá pela impossibilidade de seus agentes voltarem a ser o que uma vez foram. Como o espaço é o grupo que dele se ocupa, também não há como voltar à condição de espaço anterior. Esse movimento reconstrutivo de

agentes, artefatos e conseqüentemente, espaço também pode ser representado por um fractal. Esse movimento gera um 'circuito de intensidades', assim denominado por Deleuze (1996, p.17), onde a força interna é somada às forças externas. Uma força explode na outra, cria circuitos com outra e resulta num aumento e potência.

O efeito Moebius também nos remete ao processo co-evolutivo dos sistemas adaptativos complexos, citados por Axelrod and Cohen (2001, p.8), onde sistemas e agentes desenvolvem um contínuo movimento de troca, promovendo a variação de contextos espaciais e dos agentes resultante da ação interativa.

2.9.1 As interações no espaço digital

Quando atribuímos ao espaço digital características que evocam dinamicidade interativa, vemos que o espaço deixa de ser apenas um lugar, mas assume a posição de processo. Se a natureza da nova sociedade é baseada em conhecimento, organizada em torno de redes, e formada a partir de fluxos, a 'cidade' informacional não é uma forma, mas um processo. (CASTELLS, 1999, p.423). Esse processo é desenhado pelo fluxo de intercâmbios.

Como afirmamos anteriormente, as relações entre agentes ocorrem em espaço e tempo determinados, sejam elas presenciais ou não. Conseqüentemente podemos afirmar que, embora sob nova concepção espacial, as interações são localizadas (AXELROD e COHEN, 2001, p.73). O que ocorre é uma mudança no movimento dos agentes que resulta na sua proximidade, facilitando assim a interação entre eles. Quanto maior a interação entre agentes, maior a dinamicidade do espaço em que tais interações ocorrem. Apenas lembrando quando nos afirma Castells (1999, p.435) que o espaço é a expressão do grupo de dele se ocupa, concluímos que é o nível de interações entre os agentes desse grupo que definirão o perfil do referido espaço.

Na concepção de um ciberespaço onde um grande número de agentes interage, se torna difícil atribuir-lhe forma fixa por mais curto período de tempo que seja. Daí uma das barreiras que dificultam o processo interativo. *Sites* ao passarem

por reconstrução, são um exemplo de impedimento de acesso na *www*. Outro caso seria a mudança de endereço eletrônico, que sugere a adaptação individual interna como resposta às mudanças externas do ambiente de rede. Mas ao mesmo tempo em que o espaço digital apresenta algumas barreiras que promovem a interação, também constitui de maior plasticidade para adaptar-se de maneira mais eficiente e rápida à evolução dos agentes que dele usufruem.

Existe um outro tipo de barreira que constitui um filtro muito mais refinado que seleciona as interações, e portanto, limita a evolução do espaço digital. Ela envolve os conceitos, ou melhor, os paradigmas que cada agente constrói, ou lhe é imposto, ao longo da sua vida a cerca das coisas (AXELROD e COHEN, 2001, p.73). Isso quer dizer que se existe uma opinião pré-estabelecida de que o computador é uma tecnologia que não oferece credibilidade na realização de tarefas, agentes não conseguem acreditar que as ações de fato se realizam através dele.

É o caso dos caixas eletrônicos, que ainda não ganharam a confiança de muitos correntistas de bancos. Percebe-se que muitos preferem as filas para realizarem as transações financeiras, ao rápido manuseio do caixa eletrônico. Aqui podemos apontar claramente duas barreiras, uma de cunho conceitual, outra de cunho técnico. Assim como um sistema complexo, as duas são co-relacionadas. O correntista desconhece os princípios básicos de utilização da tecnologia, e portanto, não consegue realizar as operações financeiras. Como o sistema, para ele, não funciona passa a desacreditar das 'competências' da máquina.

Tal indicação nos leva a repensar o modelo de educação tradicional, em que claramente falhamos quando formamos indivíduos dependentes de uma linearidade lógica e previsível (DEMO, 1998, p.41). A realidade hoje nos aponta para situações de constantes adaptações e para tanto somos impulsionados a transformar verdades estabelecidas em estados provisórios. A virtualização, como consequência de atualizações, configura uma mola propulsora de aprendizagens (LÉVY, 1996, p.58). O estado caótico em que constantemente nos encontramos é que nos faz buscar a acomodação subsequente.

Mas a forma com que o agente procura restabelecer a ordem é que distingue

os níveis de aprendizagem que alcança. Frente a uma problemática pode-se optar por resolver o problema através de uma atualização, ou virtualizar sobre a problemática criando uma nova situação problema. Nesses casos existem alguns fatores que interferem na ativação das interações entre agentes, como, por exemplo, a proximidade entre eles. A aproximação é regulada pela existência de barreiras, que podem ser permeáveis ou até mesmo semi-permeáveis.

A partir do momento em que barreiras constituem fatores reguladores da interação, destaca-se o redimensionamento espacial, no que diz respeito ao seu reconhecimento e conseqüente apropriação. Assim como a apropriação espacial e as barreiras interferem na interação de agentes, os modelos de interação internos também podem promover ou dificultar as interações. As interações em que um agente segue um sinal, ou segue outro agente podem abrir possibilidades para o enfrentamento do problema. (AXELROD e COHEN, 2001, p.87)

Esse tipo de interação é observado na relação entre professor e aluno. Tal afirmação foi feita por Meirieu (1991, p.93) quando trata da necessidade de uma referência para estimular a busca por respostas no aluno. O modelo aqui seria o de alguém que ao ser tão humano quanto ele, dá mostras de que a reconstrução é inerente ao ser humano sem qualquer tipo de restrição. "Se ele pode, eu também posso".

Entretanto esse mecanismo é válido para interações presenciais, o que não é o caso do ensino à distância. Aqui, a impossibilidade de aproximação face-a-face e a necessidade de generalização fazem com que se estabeleça um padrão que possa servir a maioria dos envolvidos no processo. Na verdade o agente é levado a adaptar-se e a interagir ao mesmo tempo. Mas, por outro lado, sendo o contexto pré-estabelecido, há uma redução na diversidade de interações e reconstruções alcançadas.

Axelrod e Cohen (2001, p.92) apontam para uma questão que envolve a diversidade de forma polêmica nos dias de hoje. Atribui-se a grande variação existente hoje no planeta a distância que separa agentes e artefatos. Assim como as barreiras que reduzem a proximidade entre agentes foram tidas como excludentes e elitistas, ao mesmo tempo foram responsáveis pela preservação de espaços

naturais, cultura e etnias em várias partes do planeta. A partir do momento em que reduzimos as distâncias que separam os agentes, corremos o risco de padronização cultural, étnica e até mesmo ambiental. Portanto a aproximação promovida pela globalização está gerando uma pressão homogenizadora, que torna o mundo muito pequeno, o que não é uma situação favorável para a manutenção da variedade de tipos que enriquecem as interações.

A princípio poderíamos afirmar que seria muito mais previsível e confortável interagir em um espaço padronizado, em que assim sendo todos teriam as mesmas oportunidades de apropriação. Se de um lado garante-se a estabilidade interna do sistema, por outro lado, o sistema se torna vulnerável à colapsos de natureza externa. O fato já foi observado na agricultura com as monoculturas. O agricultor ocupa toda a área de suas terras para o cultivo de soja, por exemplo, em caso de uma praga, ele perde todo o seu investimento. A mesma vulnerabilidade é observada nos sistemas informacionais quando submetidos à ação dos vírus. Dessa forma a descentralização alcançada pelos sistemas adaptativos complexos, e a Internet é um deles, os coloca em posição avantajada frente aos sistemas centralizados fechados. Embora uma parte do sistema possa ser afetada por um colapso, não significa por em risco o sistema todo. (AXELROD e COHEN, 2001, p.107)

Quando Milton Santos (2000, p.13) afirma que "espaço é um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações", encontramos na teoria da complexidade um respaldo para tal definição. Os mecanismos de interação de que fazemos uso, conscientemente ou não, alteram a estrutura do espaço em que os agentes se localizam. A transformação do espaço não é intencional, mas um reflexo da evolução de agentes a partir das interações que realizam. (AXELROD e COHEN, 2001, p.115)

Da mesma forma que as interações refletem no espaço, o espaço facilita ou dificulta as interações através da criação ou redução de barreiras, como um produto da ação dos agentes. Assim não há uma ordem lógica de causa e efeito, mas a inter-relação de ambos. Essa mistura de trocas entre processos internos e externos representada pelo efeito Moebius, nos mostram que as situações atuais tipicamente

envolvem muitos mecanismos ao mesmo tempo.

2.9.2 A reconstrução do espaço digital

A partir das considerações a cerca do espaço conceitual voltamos ao ponto de partida dessa pesquisa, cuja pergunta se refere a necessidade de redefinição territorial para promover interações, e conseqüentemente, aprendizagens à distância via Internet.

As novas concepções espaciais abordadas por geógrafos e sociólogos demonstram que o espaço, não reduzindo a importância dos outros integrantes de um sistema adaptativo complexo, constitui um elemento diretamente ligado às interações de agentes com ou sem o intermédio da técnica. Na verdade o espaço é construído a medida em que os agentes nele interagem (SANTOS, 2002, p.47)

Da mesma magnitude é a influência do espaço nas interações, que como vimos, pode constituir ou não barreiras que impedem, dificultam ou facilitam a interação de agentes. Assim observamos que agente modifica o espaço e espaço modifica o agente. O conforto e a familiaridade adquiridos pelos agentes em um espaço é conseqüência das modificações que cada agente faz nele. Ou seja, se o agente é co-participante na construção do espaço, ele se apropria dele. O espaço é ele, ou melhor, uma extensão dele. Da mesma forma com que preserva a si mesmo, o homem preserva o seu espaço (SANTOS, 2002, p.240).

O ensino à distância via Internet como hoje vem sendo utilizado envolve a comunicação entre agentes em rede, cujo suporte material engloba os cabos coaxiais ou de fibra ótica, e a rede de nós que compõem a *www*. Mas o espaço em que os agentes interagem é digital. Ao contrário que alguns imaginam, esse novo espaço é formado por fluxos de energia e, como tal, não pode ser considerado irreal (LÉVY, 1996, p.138).

A história das redes é relativamente nova, a sua existência é recente. Pretende-se que esse novo espaço seja um suporte material para interações, que possa ser reconstruído assim como os agentes que nele interagem. Mas como apropriar-se de um espaço ainda muito desconhecido? Como se sentir familiarizado

com um espaço que é reconstruído a cada fração de segundo por agentes de culturas totalmente diferentes? O novo espaço passa por tantas metamorfoses que acabam se tornando barreiras de acesso a um grande grupo de usuários que até sentem-se atraídos pelo novo meio interacional.

E aí nos remetemos a Castells (1999, p.438) quando afirma que existe uma camada dominante que detém o controle da rede com o propósito de nutrir seus interesses e direcionar o uso do sistema. Qualquer usuário da rede pode constatar que de fato a aprendizagem, objetivo segundo da criação da Internet, está ligeiramente cedendo lugar às transações comerciais, ao mercado financeiro e a indústria de alta tecnologia, que dela se alimenta.

A importância do espaço se dá a partir do momento em que consideramos que as relações humanas só ocorrem em um determinado lugar. Essa relação é intermediada pelas técnicas, que segundo Santos (2002, p.29)"... são um conjunto de meios instrumentais e sociais com os quais o homem realiza sua vida, produz, e ao mesmo tempo cria espaço."

A sociedade interage no espaço através de sistemas de comunicações e de transportes, e a medida que o tempo passa, os níveis de interação se tornam mais abrangentes, tanto no que se refere ao manejo das tecnologias, quanto a variedade de agentes envolvidos no processo interacional.

Buscar hoje os efeitos do ensino à distância via Internet apenas enfocando a técnica seria incorrer em uma análise segmentada e isolada do contexto social em que o processo ocorre. A técnica precisa ser considerada com certeza, mas tendo o cuidado de inseri-la no seu conjunto que envolve espaço e as interações sociais.

Dessa forma, no novo espaço nos deparamos com novas barreiras que dificultam a propagação do ensino. Mas também sabemos que tal estado não é definitivo e pode ser reconstruído de modo que venha atender as expectativas de um todo e não apenas de uma parte. Melhorar a qualidade do ensino à distância via Internet pode ser uma forma de instaurar sua credibilidade e, conseqüentemente, conquistar um espaço mais expressivo na *www*.

3 ANÁLISE DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

3.1 Considerações Gerais

Para podermos avançar um pouco mais no entendimento da construção e apropriação do espaço digital como ambiente de aprendizagem, optamos pela análise de um programa gerenciador de educação on-line.

A escolha do programa gerenciador de educação on-line Blackboard ML não foi aleatória. Devido ao crescente interesse de implantação de cursos à distância pelos centros de ensino superior do mundo inteiro, algumas universidades desenvolveram seus próprios centros de estudos em torno do ensino digital. A partir de uma pesquisa divulgada pela Edutech – Higher Education and New Technologies (Suíça) foram destacadas duas plataformas de ensino on-line que privilegiam as interações no processo educativo <http://www.edutech.ch/edutech/index_e.asp>. São elas o Blackboard ML <<http://www.blackboard.com/>> e o WebCT Vista 1.2 <<http://www.webct.com/>>.

A escolha pelo programa Blackboard ML se deu por ser este um dos dois programas destacados pela Edutech e, pela possibilidade de acesso a um de seus cursos de educação on-line. A entrada no ambiente de rede do programa Blackboard ML, como aluno, permitiu uma análise mais detalhada das possibilidades criadas para que o aluno de fato se aproprie do novo espaço em que vai interagir e supostamente aprender.

3.2 Blackboard ML - Programa Gerenciador de Educação On-line

O Blackboard Learning System ML é uma versão multilingüe do sistema de gestão em educação on-line que foi desenvolvido pela Blackboard Inc. O Blackboard fornece um sistema de gestão de conteúdo, portais institucionais personalizáveis, comunidades on-line e uma arquitetura Web avançada que possibilita a integração com sistemas administrativos.

O programa gerenciador de educação on-line Blackboard é utilizado por mais de dois milhões de alunos no mundo todo. No Brasil apenas cinco instituições hoje fazem uso dele.

Entre as vantagens do programa estão a possibilidade do professor disponibilizar conteúdos em qualquer formato, seja ele Excel, Word ou ainda qualquer outra mídia, som, vídeo, enfim, basta que os documentos estejam digitalizados para que passem a fazer parte dos cursos.

O professor pode ainda criar fóruns de discussão, nos quais, os alunos podem interagir automaticamente entre a turma e o professor. Os alunos também podem compartilhar documentos. O sistema oferece uma forma para que tanto alunos como professor enviem documentos entre si. Os alunos e professores também podem se comunicar via e-mail entre si, mas neste caso deverão fazê-lo através da instituição que se utiliza do programa.

3.2.1 Mapa do programa

O programa gerenciador de educação on-line Blackboard construiu os seguintes espaços de acesso aos seus usuários, assim como mostra a figura 1:



FIGURA 5 - ESPAÇO DE ACESSO AOS USUÁRIOS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE: <http://ead.bomjesus.br>

O programa procura de forma simplificada e objetiva organizar todo o conteúdo disponível no ambiente de rede. A disposição dos itens, bem como a escolha do vocabulário, constituem um fator de ativação das interações visto que o usuário é convidado a visitar cada um dos espaços criados para o curso.

3.2.2 Estrutura do programa

A estrutura do programa subdivide cada área específica do curso a facilitar o acesso do usuário aos momentos específicos da ação pedagógica. O retorno a esse menu sempre que atingida uma meta de acesso, permite que o usuário tenha maior rapidez para entrar em qualquer outro ambiente do curso. A visualização de todos os ambientes que compõem o curso permite que o usuário se movimente dentro do espaço digital com mais objetividade, segurança e conforto.

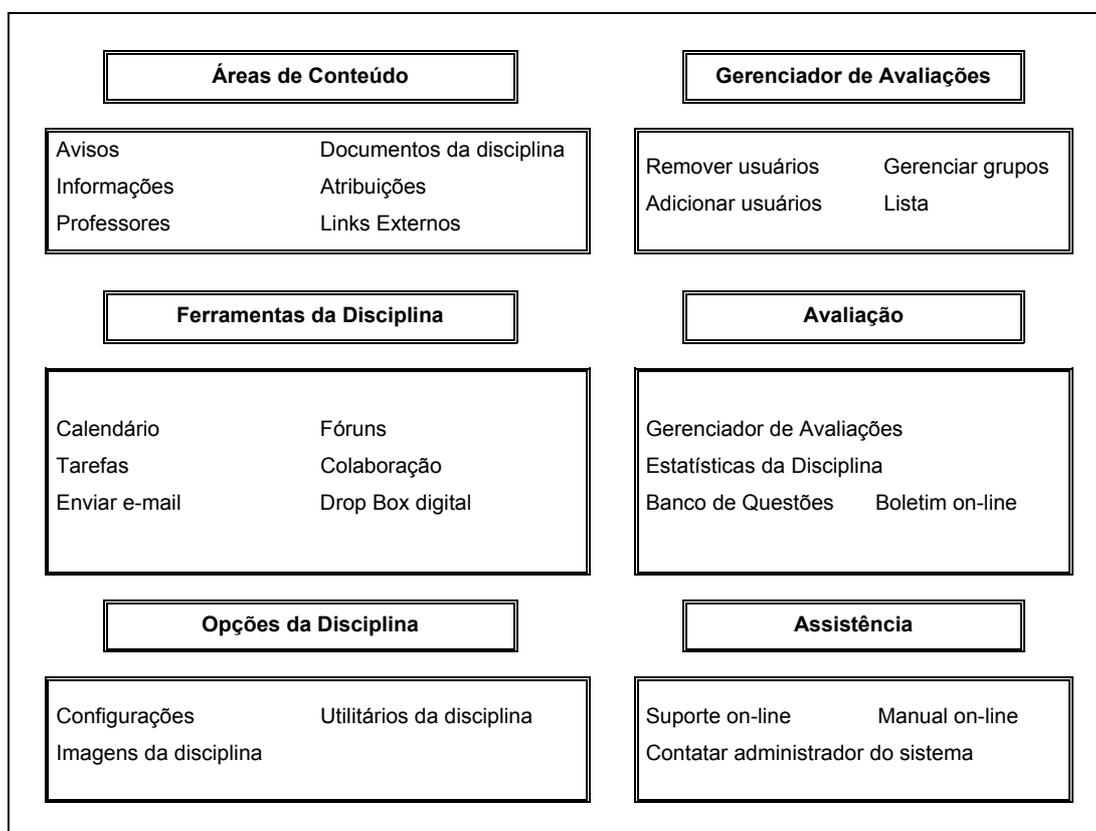


FIGURA 6 - ESTRUTURA DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE: [HTTP://EAD.BOMJESUS.BR](http://ead.bomjesus.br)

3.2.3 Arquitetura técnica

Do ponto de vista da construção técnica do ambiente de rede pode-se observar que a plataforma está implantada numa estrutura da qual não pode abrir mão de nenhum de seus elementos, sob o risco de não poder sustentar o programa a que se destina. A relevância desse conhecimento também contribui para a localização dos agentes em um universo ainda maior que o ambiente de educação on-line. O espaço conceitual construído pelos agentes deve se estender a todas as dimensões em que de fato interagem. E tais dimensões extrapolam o ambiente da instituição de que fazem parte.

Também há vários casos de usuários da plataforma que chegam ao seu limite de paciência diante das falhas no sistema, ou demoras para conexão e carregamento de arquivos de outras localizações. Muitas vezes as falhas não surgem da plataforma, mas da conexão com a *web*.

A plataforma Blackboard está assim organizada:

- Três arquiteturas amarradas: Informação (conteúdo), servidor da WEB e estrutura da plataforma Blackboard.
- A estrutura da plataforma utiliza os aplicativos Java e Perl.
- balanceamento sustentável da carga necessária para a operacionalização do sistema.

3.3 Análise do Programa Gerenciador de Educação On-line - Blackboard ML

3.3.1 Abrangência da análise

O fator de destaque em análise é o gerenciamento espacial proposto pela plataforma, ou seja, o espaço oferecido para os vários agentes presentes num curso de educação on-line além de alunos e professores, tais como: instituição, monitores e administradores de rede que independente da proximidade em que se situam do

aluno, são co-participantes do processo educativo. Posteriormente, a análise irá evidenciar o espaço oferecido ao professor para a criação do ambiente de aprendizagem – **Ambiente do professor**, e o espaço oferecido ao aluno para que alcance aprendizagens significativas – **Ambiente do aluno**.

Ao afirmarmos que a aprendizagem é um processo sócio-interacional (DEMO, 2002) por oportunizar a troca entre os agentes envolvidos durante a construção de conhecimentos, podemos concluir que quanto maior for o número de agentes envolvidos no processo, tanto mais ricas serão as reconstruções. Dessa forma a redução de barreiras que distanciam os agentes no processo educativo constitui em um fator ativador das interações.

É então relevante o conhecimento da instituição que está oferecendo o curso de educação on-line, que envolve sua missão, seus objetivos, os agentes que constituem seu corpo administrativo, bem como as funções por eles desempenhadas. Sua localização, mesmo que conceitual (AXELROD e COHEN, 2001, p.80) já que estamos tratando de educação on-line, precisa ser definida e especificada, para que, qualquer agente integrante no processo de aprendizagem possa estabelecer contato sempre que considerar necessário.

É importante destacar que tal aproximação é muitas vezes dificultada por desconhecimento dos patamares que podem vir a ser alcançados quando oportunidades de interação são criadas entre agentes de vários tipos (AXELROD e COHEN, 2001, p.78). Os monitores também podem tirar muito proveito de interações com os alunos, professores, instituição e administradores de rede. Dada a sua posição estratégica intermediando cada um dos agentes acima citados, exerce a função de ponte que facilita o fluxo de troca entre os agentes nesse sistema.

Já os administradores de rede, elementos fundamentais para a construção e manutenção do espaço aonde todos os agentes interagem, são aqueles que atendem as necessidades dos professores, alunos, monitores e instituição. Naturalmente que de formas diferentes, pois a instituição busca um espaço em que

sua missão possa se concretizar, o professor busca um espaço em que possa criar situações de aprendizagem significativas, o monitor espera que o suporte técnico esteja sempre presente oferecendo condições para as interações, e o aluno espera interagir num espaço em que sinta conforto e prazer em ali contribuir e acrescentar algo mais em sua vida.

É interessante observar que mesmo que se busque uma análise fragmentada de cada agente em um sistema como o acima descrito, se torna impossível considera-los na ausência de qualquer outro agente. A relação entre essa variedade de tipos é simbiótica, não considerá-la seria reduzir a relevância de cada agente em separado, e ainda, constituiria numa barreira para que interações se concretizem (AXELROD e COHEN, 2001, p.69).

3.3.2 Critérios de análise

Como o presente trabalho busca na teoria da complexidade um embasamento, que permita compreender que condições podem facilitar ou dificultar as interações entre alunos, professores, monitores, designers, instituição e tecnologia, os elementos da estrutura propostos por Axelrod e Cohen (2001) serão utilizados nessa análise, onde destacamos: agentes, artefatos, espaço físico, espaço conceitual e os conceitos relacionados ao padrão de interação. Os padrões de interação, por sua vez, são definidos como as regularidades recorrentes do contato entre os tipos de agentes dentro do sistema. Há dois fatores que determinam os caminhos que conduzem à interação, são eles os *fatores de proximidade* e os *fatores de ativação*.

Os *fatores de proximidade* determinam como os agentes provavelmente poderão interagir entre si. O fator mais conhecido é através da proximidade em um espaço físico, mas esse não é o único. A proximidade estabelecida pelo espaço conceitual também é um determinante das interações. Na dimensão conceitual as

interações acontecem a partir de uma hierarquia organizacional, ou afiliação em grupos comunitários. É aqui que ocorre uma grande parte das interações na educação on-line, aonde já é natural a necessidade de desvinculação com o espaço físico. Basta lembrarmos que todo o momento reconstrutivo passa por um processo de virtualização. A terceira dimensão determina a proximidade no espaço digital, e esse por sua vez, depende do suporte tecnológico que viabiliza sua existência. A proximidade entre agentes no espaço digital está diretamente relacionada à habilidade e conhecimento do agente no que se refere ao manuseio e apropriação do espaço de rede.

Enquanto os fatores de proximidade estão relacionados ao espaço, os *fatores de ativação*, estão relacionados à temporalidade. Eles determinam o seqüenciamento das atividades dos agentes, ou seja, uma ação advinda de um agente pode seqüencialmente ativar a ação de outro agente. Mas é importante salientar que em algumas vezes uma ação pode constituir em distanciamento entre agentes, o que acaba interferindo então na proximidade entre eles. Um outro fato a ser destacado é a impossibilidade de antever ações, pois essas ficam na dependência de uma ação anterior. Assim sendo um resultado controla o próximo evento, fazendo com que dificilmente um evento terá os mesmos resultados em sistemas diferentes.

Mas se por um lado se torna muito difícil antever resultados, por outro, existem formas de alterar o padrão de interação entre agentes, já que o objetivo é propiciar a interação entre vários tipos de agentes. Para tal, Axelrod e Cohen (2000, p.62) apontam *métodos externos, métodos internos e mecanismos que envolvem a mudança no padrão de ativação*. É importante enfatizar que nem sempre a manutenção das interações entre os mesmos agentes pode resultar em evolução de um sistema. Muitas vezes, agentes que interagem entre si durante um período de tempo prolongado acabam por estagnar-se em suas mesmas idéias e ações dando fim à variedade inicial entre eles.

A criação de barreiras é um *método externo* que pode alterar a interação entre os mesmos agentes por tempo prolongado, e alternativamente, pode promover o aquecimento da interação entre agentes que pouco ou nada se relacionam. Esse tipo de mecanismo provoca alterações na interação em relação as três dimensões espaciais já mencionadas e à seqüência em que se desenvolvem.

Um curso de educação on-line justamente oportuniza esse tipo de relacionamento. Agentes que nunca estiveram juntos presencialmente são convidados a interagir com o objetivo de construir novos conhecimentos. Mas como o manuseio da tecnologia ainda é relativamente novo para os agentes, a impossibilidade de locomoção dentro do espaço digital constitui em uma barreira que dificulta a interação entre os agentes de um sistema constituído por um programa gerenciador de educação on-line. Outra barreira seria a apropriação do espaço conceitual, aonde não se observa interesse em descobrir a respeito daquilo que não está diante dos nossos olhos. Pela lógica, o que não está materialmente presente não existe, se não existe não merece atenção. O desconhecimento a cerca do espaço conceitual também constitui uma barreira que impede as interações entre agentes na ausência de contigüidade física.

Mas há também *métodos internos* de alteração do padrão de interação, que envolvem os agentes em específico. Um deles seria *seguindo um outro agente*, através do qual se pode atingir grupos sociais do convívio do outro agente. Esse mecanismo engloba a locomoção dos agentes em novos espaços físicos e conceituais. Ao considerarmos os programas gerenciadores de educação on-line precisamos incluir o espaço digital, que também pode ser explorado quando um agente segue outro que detenha conhecimento tanto da tecnologia, quanto da cartografia digital. O outro seria *seguindo um sinal*, por meio do qual o agente se movimenta em direção a uma localização que lhe representa um melhor valor. Fica claro que os agentes só seguem sinais que lhe ofereçam oportunidades por eles desejadas. Esse seria um fator a ser explorado pelos programas gerenciadores de educação on-line para instigar a movimentação dos agentes no espaço digital. Esse movimento além de alterar o padrão de interação permite o reconhecimento e

conseqüente apropriação desse ainda novo espaço.

É dessa forma que acontece a reestruturação das três dimensões espaciais. A medida que o agente passa a explorar o espaço e a interagir nele ele modifica os espaços e nesse mesmo processo o agente passa de explorador dos espaços a construtor deles. O agente não apenas se utiliza dos espaços como também é arquiteto deles. Na verdade observa-se um ciclo em que na tentativa de agentes se apropriarem dos espaços eles se utilizam da tecnologia para novos reconhecimentos dentro desse espaço, ao se utilizarem dele ocorrem as interações, a medida que as interações ocorrem o espaço é reconstruído, reiniciando o processo de apropriação.

Quanto maior é o número de agentes que interagem nas três dimensões espaciais, maiores e mais significativas são as reconstruções desses espaços. O avanço tecnológico que impulsionou a revolução da informação potencializou as interações entre um número gigantesco de agentes.

Surge então um paradoxo na constatação de um ciclo onde observamos que ao se promover recorrentes reconstruções espaciais, provocamos um distanciamento cada vez maior da apropriação dos espaços. Embora tenhamos recursos tecnológicos para buscarmos a apropriação espacial, essa se torna cada vez mais distante dada a rapidez com que as interações acontecem em mínimas frações de tempo. A velocidade das interações fez do espaço digital um enorme camaleão, e de difícil apropriação.

Como a pesquisa aponta para a relevância do reconhecimento das três dimensões espaciais, voltada para a ativação dos padrões de interação entre os agentes envolvidos no processo educativo on-line, a análise do ambiente destinado aos alunos levou em conta as seguintes categorias: facilidade de manuseio e funcionalidade do ambiente.

Na categoria facilidade de manuseio se encontram as condições oferecidas ao aluno para que se situe e se movimente dentro do ambiente de aprendizagem. Tal fator envolve as facilidades de manuseio dos dispositivos oferecidos pelo programa que, quando utilizadas pelo aluno, possibilitarão o acesso às informações e às

interações. Para AXELROD e COHEN (2001, p.62) seria este um modelo externo de ativador das interações, onde o agente está constantemente seguindo os sinais dados pelo programa. A relevância de garantir o seqüenciamento dos sinais e as devidas respostas do aluno de forma eficiente resultarão na ativação dos padrões de interação entre agente-artefato e agente – agente.

Entre elas se encontram todas as funções organizadas em várias seções devidamente nomeadas, como por exemplo: "documentos do curso", "comunicação", "ferramentas", "avisos", "informações", "tarefas", "*links* externos", "mapa do curso" e outras. Cada uma delas pode ser acessada com um clicar do mouse sobre cada um dos nomes citados acima. Da mesma forma se torna simples o retorno de qualquer uma dessas funções à tela inicial através do botão de retorno (*back*).

No que se refere à funcionalidade do ambiente o programa disponibiliza a personalização do espaço de aprendizagem ao aluno. A ele são oferecidas algumas ferramentas que lhe permitem registrar informações pessoais que constituem sua identificação e marca dentro do programa. É o início de um processo de apropriação através da criação e construção de um espaço, como afirma Santos (2002, p.330).

Da mesma forma é possível afirmar que a medida que o aluno deposita informações pessoais no programa, ele cria um campo de força que o atrai para a utilização do mesmo de maneira crescente. Isso ocorre dada a necessidade de acesso às anotações realizadas em sua agenda, cronograma de atividades, livro de endereços e catálogo telefônico. É perceptível a intencionalidade do programa em fazer do ambiente digital um espaço que não apenas envolva a aprendizagem, mas que também constitua uma extensão do espaço físico e conceitual em que o aluno está inserido e interage. É um recurso de aproximação de que o programa se utiliza para oportunizar a apropriação do espaço pelo aluno.

Ainda nessa categoria estão incluídas as ferramentas de comunicação e os recursos de interação oferecidos pela plataforma, como por exemplo: fórum, *chat*, *audio chat*, *e-mail*, salas de bate-papo, sistemas de gravação, e de busca e armazenagem de arquivos. Os recursos acima citados são de suma importância

quando consideramos que a motivação para a construção do conhecimento é alimentada pelas interações entre agentes (DEMO, 2002, p.137). Os momentos de troca oportunos pelas ferramentas de comunicação entre os agentes podem constituir modelos internos de ativação das interações, onde os agentes são levados a seguir outros agentes com que se relacionam. Por outro lado também podem constituir barreira para as interações, quando tais ferramentas deixam de funcionar apropriadamente, impedindo a troca entre os agentes.

As duas categorias acima citadas somam os recursos disponibilizados aos alunos para a construção do seu espaço de aprendizagem. A construção e consequente apropriação do espaço acontece a partir do momento em que o agente cria o espaço, ou seja, faz do ambiente oferecido pela plataforma um espaço que também é seu (SANTOS, 2002, p.29).

Assim sendo quanto maiores forem as oportunidades de construção e interação oferecidas pelo programa gerenciador de educação on-line, mais significativas serão as aprendizagens, pois a partir do momento em que o aluno participa da construção do espaço digital, ele o desvela e, por conseguinte, dele se apropria, passando a ser então parte integrante desse espaço.

Nessa pesquisa a avaliação do programa gerenciador de educação on-line Blackboard terá ênfase nos recursos oportunistas de construção e interação dos agentes e artefatos envolvidos no processo de aprendizagem, ou seja, a facilidade de manuseio e a funcionalidade do ambiente, no que diz respeito aos agentes integrantes do processo reconstrutivo, já anteriormente descritos. Ambas categorias incluirão todos os agentes que fazem parte desse processo, ou seja, alunos, professores, monitores, *designers* e instituição.

3.3.3 Análise do ambiente do aluno

Facilidade de manuseio

- A página de entrada no programa é composta de palavras de boas vindas acompanhada da lacuna para a entrada do *login*, e senha do usuário, assim como mostra a figura 3. Ambos são especificados pelo programa, e não escolhidos pelo aluno.



FIGURA 7 - PÁGINA DE ENTRADA NO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE <http://ead.bomjesus.br>

- Todas as funções estão agrupadas em várias seções que são nomeadas em todos os cursos, tais como: Ferramentas, Meus Avisos, Meu Calendário, Minhas Disciplinas e Minhas Tarefas conforme nos mostra a figura 4.
- A escala de tamanho e grifo escolhidos para as fontes funcionam bem, conforme nos mostra a figura 4, exceto com versões antigas da Netscape.

- menu do curso está sempre visível (minhas disciplinas); já o mapa do curso é exposto em uma janela separada, o que permite acelerar o acesso a todos os componentes do curso, conforme nos mostra a figura 4.

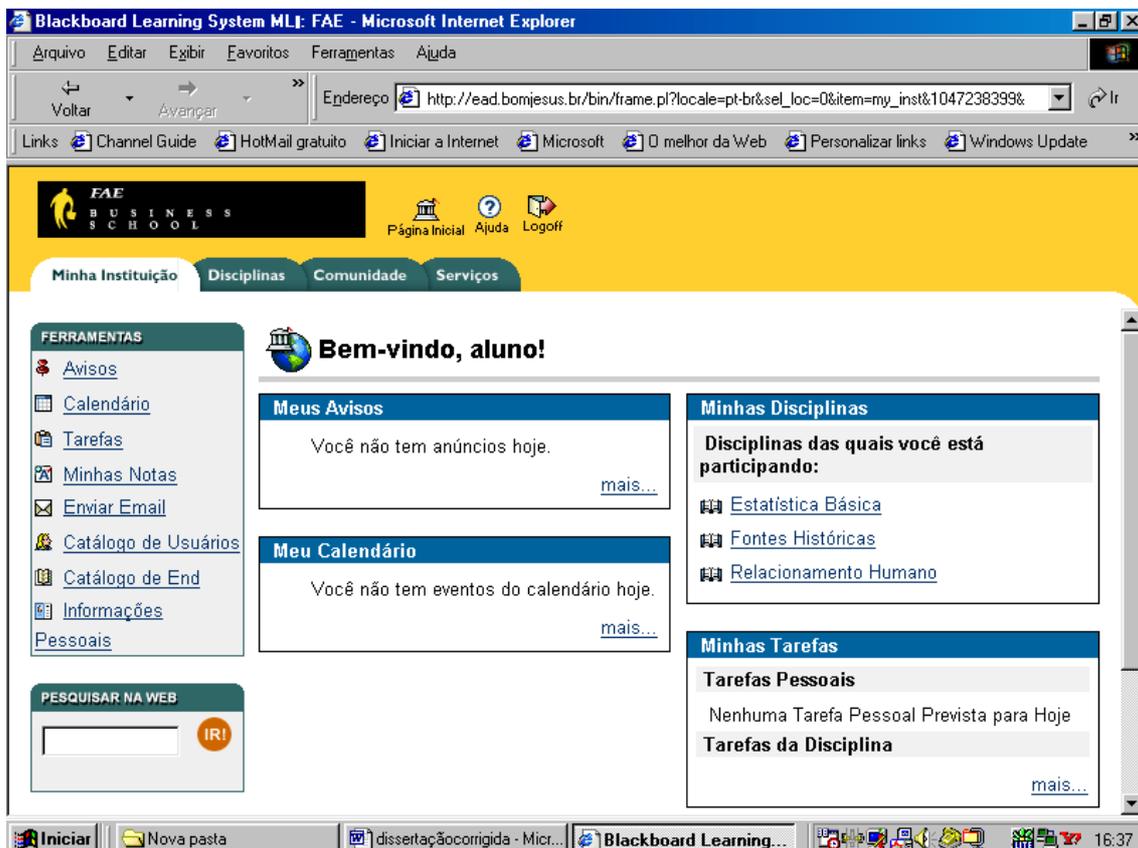


FIGURA 8 - PAINEL DE LOCALIZAÇÃO DO ALUNO DENTRO DO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE: <http://ead.bomjesus.br>

- botão de 'retornar' funciona bem, o que facilita a movimentação dentro do curso, dando maior liberdade de locomoção ao aluno, sendo representado pelo botão de > na barra de localização, apresentado na figura 5.

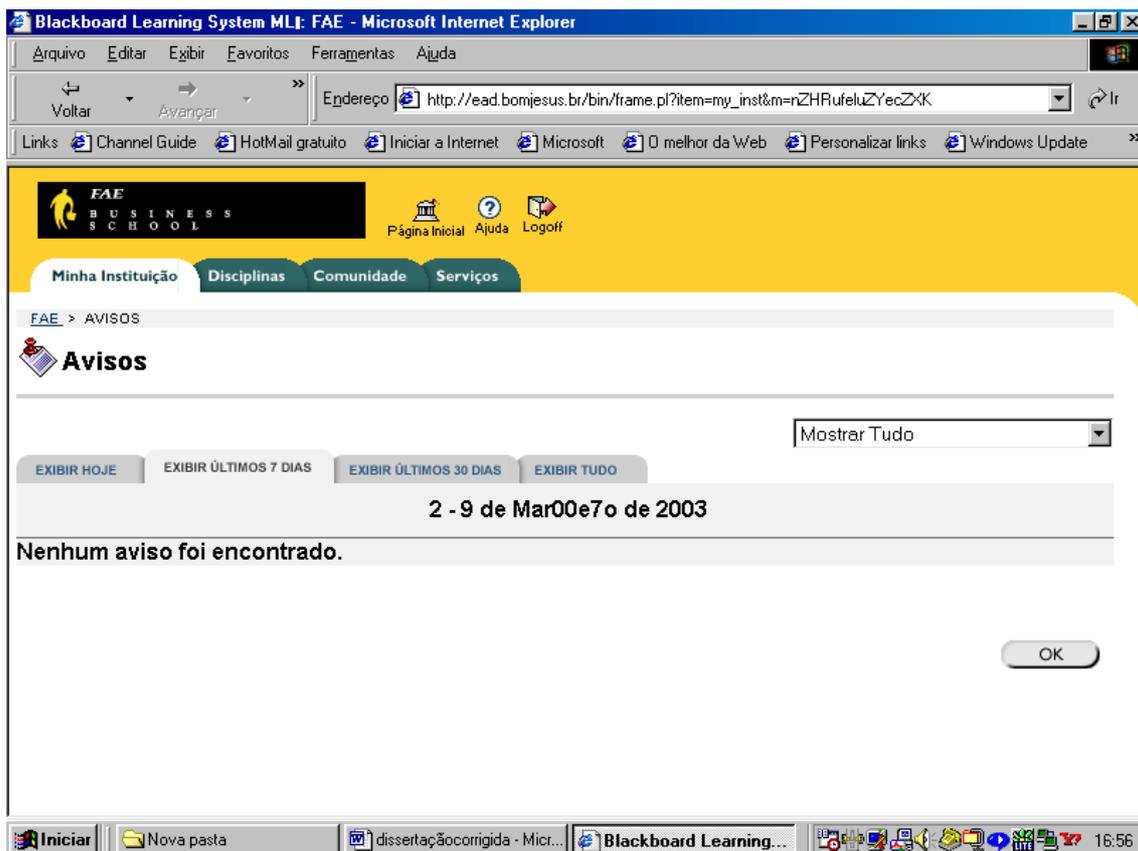


FIGURA 9 - DEMONSTRAÇÃO DO BOTÃO DE RETORNAR À PÁGINA ANTERIOR DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE: <http://ead.bomjesus.br>

- Limitações: as páginas individuais não podem ser selecionadas e ou marcadas, e impressão satisfatória dependerá da capacidade do browser do computador de cada aluno de trabalhar com as molduras das páginas.

As facilidades de uso da plataforma são boas já que se utiliza de uma interface simples e clara. Esses fatores constituem uma forma de ativação das possibilidades de interação, visto que, não oferecem barreiras de cunho interpretativo e de embaraço atitudinal por parte do aluno.

Mas por outro lado, poderão constituir em barreiras as limitações de manuseio do computador em si. Ou seja, dificuldades de utilização de mouse, e do próprio teclado, que nesse caso inibiriam o avanço dentro do curso, e conseqüentemente, resultariam na impossibilidade de domínio do espaço digital. Embora as tecnologias já estejam presentes na rotina das pessoas, esse não é um indicador de que as pessoas detenham o domínio de sua utilização.

Se a proposta do curso é um modelo de ensino on-line, o objetivo da ação educativa se restringe à aprendizagem dos conteúdos referentes à disciplina do curso. Mas ao investirmos na educação on-line temos a possibilidade de que o aluno não só aprenda o que o curso em si apresenta, mas também, o manuseio da tecnologia. E aqui se chega aos botões de "ajuda" que o curso disponibiliza ao aluno, mas que de fato não cumprem com a sua função. A forma com que os tópicos de ajuda são organizados constitui mais uma barreira do que ativação das interações do aluno.

A partir do momento em que o aluno explora e conhece os botões que permitem a movimentação dentro do curso, ele faz um reconhecimento do espaço em que irá interagir. Esse momento é fundamental para que ele possa construir o modelo conceitual que envolve a sua pessoa, o seu professor, os outros alunos, o curso e a instituição em que estão inseridos.

Na verdade esse é o primeiro momento de construção conceitual por parte do aluno. Ele o faz de forma pessoal e única, pois esse momento construtivo se realiza na mente do aluno. Esse modelo conceitual pode ser reconstruído à medida que as interações se desenvolvem, variando assim, a proximidade e a ativação das interações entre não apenas os alunos, mas todos os agentes que participam do processo educativo.

Funcionalidade do ambiente

Dispõe de uma quantidade padrão de funcionalidades (avisos, informações, enviar e-mail, documentos da disciplina, tarefas, notas), com alguns acréscimos como: dicionário, calendário com agenda, catálogo de endereços pessoal, arquivo pessoal para armazenamento e troca com outros agentes, *links* externos, possibilidade de criação de uma *home page* e, mapa da disciplina em uma janela separada, como já foi mencionado para agilizar o acesso a outras funções do programa, assim como é demonstrado nas figuras 6 e 7.

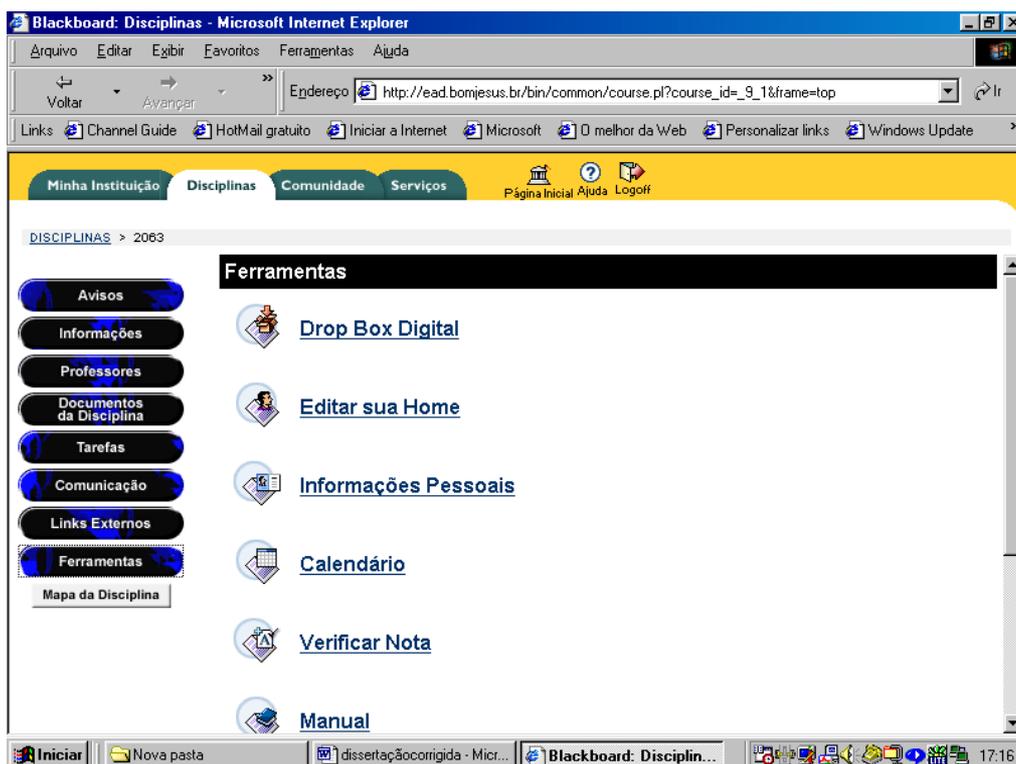


FIGURA 10 - APRESENTAÇÃO DOS BOTÕES DE FERRAMENTAS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE: HTTP://EAD.BOMJESUS.BR

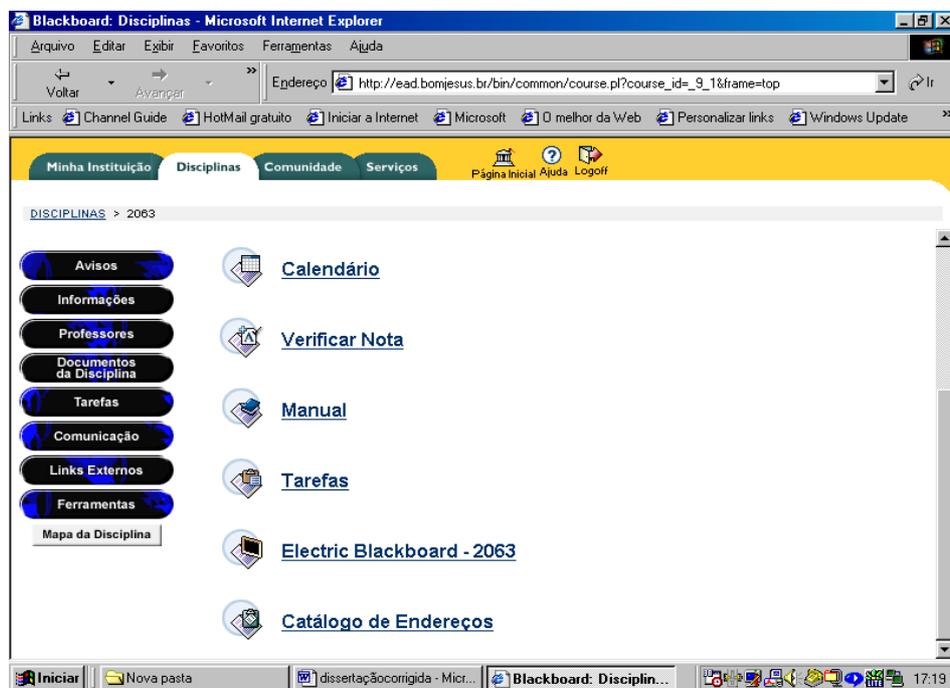


FIGURA 11 - CONTINUAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DOS BOTÕES DE FERRAMENTAS DO PROGRAMA GERENCIADOR DE EDUCAÇÃO ON-LINE BLACKBOARD ML

FONTE http://ead.bomjesus.br

Sob o aspecto da funcionalidade pode-se observar que as tentativas de oportunizar ao aluno momentos de participação na criação do espaço de rede começam a surgir na arquitetura dos programas de educação on-line. Além das funções de que já dispunham alguns programas gerenciadores de ensino digital, como aquelas que chegam em forma de conhecimento pronto para o aluno, passam a ser relevantes as funções que dependem da produção criativa do aluno. Como por exemplo a criação de uma *Home Page* pelo aluno do curso ou ainda a possibilidade de ocupação do ambiente de aprendizagem com anotações pessoais do aluno em sua agenda pessoal dentro do programa.

Aparecem também algumas propostas novas de comunicação entre alunos e professores, onde informações pessoais, previamente selecionadas por cada aluno, circulem entre os integrantes do curso. A possibilidade de saber mais a respeito dos agentes que formam a população que está interagindo pode resultar na alteração dos modelos de interação. Por um lado podemos tomar a possibilidade de um agente seguir outro agente pelo fato de ter observado em seus dados pessoais que realizam uma atividade em comum. Já por outro lado há a possibilidade de criação de uma barreira entre agentes ao perceberem no curso a existência de um agente, que se encontra em um cargo hierárquico superior ao seu profissionalmente.

O interessante nessa ação interacional é que não se pode de fato prever que dimensões tais ativadores ou barreiras podem alcançar no processo interativo. O que por um lado pode parecer uma ativação para determinado agente em determinada circunstância, pode constituir em barreira para outro agente que se encontra em espaço e momento diferentes (AXELROD e COHEN, 2001, p-63).

Muito embora a exposição pessoal muitas vezes não agrade às pessoas, é de fato o que torna as aulas mais personalizadas, e não apenas um desenrolar mecânico de conteúdos e atividades. Talvez seja essa a diferença mais acentuada entre uma aula presencial e uma aula digital. Essa possibilidade de ser envolvido, e deixar-se envolver, a partir da empatia com o professor e da convivência mais aproximada com os colegas de curso, constitui no maior desafio da educação on-line.

O fórum de discussões é um espaço em que os agentes têm a oportunidade de se conhecerem a partir do que pensam e de como fazem suas colocações. Não deixa de ser um momento interacional, pois os agentes expressam suas idéias e assimilam as idéias dos outros agentes. Embora seja possível uma aproximação entre agentes que defendam colocações afins, pode haver a imposição de uma barreira na interação de outros com idéias divergentes. Mas como já mencionamos anteriormente, dentro de um sistema imprevisível, agentes com idéias opostas podem vir a reconstruir a partir de suas divergências.

A redução nos níveis de ativação pode ser observada no fórum de discussões, devido à ausência de resposta imediata por parte dos agentes. Mas pode ser aquecida na função *chat*. As salas de bate-papo são os espaços criados pela educação on-line que mais se aproximam das salas de aula presenciais, e como tais, potentes ativadores das interações.

O fato de encontrar na tela o seu nome no momento de ingresso na sala, e obter respostas imediatas as suas colocações, já são fatores que determinam quão próximos estão os agentes em um sistema. Embora não o seja pela presença material, as mensagens digitadas na tela ou, como é o caso da plataforma Blackboard, a conversa por microfone utilizando o recurso de voz da tecnologia, constitui num ativador das interações.

Na proposta do programa Blackboard, a inclusão da função *home page* vemos a possibilidade de que cada agente se exponha de forma mais pessoal e espontânea, livre de censuras e limites, quebrando um pouco a seriedade e rigidez impostas pelo curso. Embora o aluno possa participar das aulas em espaço e tempo flexíveis, se torna muito limitada e repetitiva a sua ação dentro do ambiente do curso. As etapas a serem percorridas em cada aula são muito semelhantes, assim como uma aula tradicional.

Esse método de ativação de interação que parte do programa gerenciador, propicia a ativação interna do agente que *segue um sinal* dado pela plataforma

Blackboard. Por outro lado, como agentes interagem em espaço e tempo determinados, o espaço em que se encontram os agentes é influenciador das suas interações.

Assim sendo, a apropriação do espaço em que cada agente interage é fundamental para a ativação das interações. Quando Santos (2002) afirma que o homem só se apropria do espaço, a partir do momento em que ele participa da sua construção, quer dizer que, no momento em que o agente passar a colaborar na construção do espaço digital, ele perceberá que tal espaço também é seu e, portanto, faz parte dele. Ou ainda, ele não só faz parte daquele espaço, como ele é aquele espaço.

A criação de uma *home page* feita pelo próprio aluno faz com que o agente se aproprie da tecnologia, no caso o computador e suas funções; se aproprie do espaço digital, pois construir requer redimensionamento espacial; e cria um ambiente personalizado, dentro de seus padrões e critérios colaborando para a ampliação da variedade de tipos dentro do espaço digital.

A variedade de tipos não só contribuem para a diversidade na composição do espaço digital, mas também pode constituir um fator externo de ativação da interação. Mas assim como cria novas possibilidades de interação devido à variedade de preferências, necessidades e buscas dos agentes, pode também ser uma barreira quando exige senhas de acesso ou pagamento de taxas para o ingresso no *site*. É verdade que nesse caso a barreira é semi-permeável, pois o acesso fica a cargo do usuário, aceitar ou não as condições impostas pelo criador do espaço.

Embora não seja o caso das *home pages* criadas a partir da plataforma Blackboard, pois se assim o fossem, perderiam seu objetivo maior de interação, os *links* externos, que constam como uma ferramenta dentro da disciplina, podem levar a barreiras como as descritas acima. Portanto, os *links* externos, cujos acessos são abertos, constituem em mais um modelo de ativação externa de interações.

Há também algumas limitações observadas entre as funcionalidades oferecidas pela plataforma, que pela estrutura apresentada por Axelrod e Cohen, 2001, são interpretadas como barreiras para a ativação da interação entre os

agentes num curso de educação on-line. Entre elas estão:

- aluno pode criar apenas uma anotação para o curso todo. A anotação não pode ser salva dentro do quadro específico, deve-se usar uma pasta para cópia de documentos. O aluno tem direito de uso da ferramenta, mas não tem direito de apropriação desse espaço. Ainda que o programa ofereça algumas funções em que os agentes possam criar seus espaços, essas ainda são reduzidas.
- As interações são prejudicadas por uma barreira de movimentação no espaço digital, onde, para fazer uma busca de conteúdo e acessar os fóruns é necessário usar funções separadas. Não há mecanismo de busca para outros componentes do curso, como por exemplo, tarefas. Não é possível fazer uso simultâneo de várias funções, devendo o usuário fechar uma janela para abrir outra.
- Não há ajuda para problemas de contexto. Se o aluno tiver algum tipo de dúvida relacionada ao contexto da disciplina deverá comunicar-se com o professor ou colegas de curso via e-mail. O fórum de discussão não é acessado diariamente pelos participantes do curso. Nesse caso a barreira dificulta diretamente a ativação da interação entre professores e alunos, pois há dúvidas que precisam ser resolvidas quando aparecem, e se o tempo para a interação se distancia do problema esse se dissipa. Perde-se uma boa oportunidade de construção de conhecimento.

3.3.4 Análise do ambiente do professor

Assim como o ambiente do aluno merece destaque nesse estudo, o ambiente do professor também deve ser analisado, visto que também constitui um agente ativador de interações no espaço inicialmente criado pelo programa Blackboard. Embora para o professor observamos a necessidade de uma dupla abordagem, pois exerce a função de agente tanto no acompanhamento do curso como na construção efetiva dele, foram ressaltados os mesmos critérios dos anteriormente efetuados na análise do ambiente do aluno com o acréscimo dos recursos que lhe

possibilitam construir o curso.

O professor constitui um agente que além de interagir com os alunos ele também estará mais próximo dos *designers* que são os agentes responsáveis pela elaboração da estrutura na qual o curso deverá ser adaptado. Dessa forma os fatores de interação entre *designer* e professor também serão analisados no item referente à construção do curso.

A interação do professor com a instituição também será abordada, visto que, durante a escolha dos conteúdos, a missão e objetivos da instituição devem ser observados. A relevância dessa coerência permite ao aluno situar-se não apenas no espaço digital em que vai interagir e construir, mas também no espaço conceitual que compreende o "ser parte" dessa escola digital.

Assim sendo, para análise do ambiente destinado aos professores foram consideradas as seguintes categorias: facilidade de manuseio e funcionalidade do ambiente referente ao acompanhamento do curso, e facilidade de manuseio e funcionalidade do ambiente referente ao espaço de construção do curso.

Acompanhamento do Curso

O acompanhamento do curso pelo professor possibilita que não apenas interaja com os alunos como também tenha uma visão do ambiente de uma nova perspectiva, diferente daquela de quando construiu o curso. Sob esse aspecto o professor irá regular sua proximidade e ativação das interações a partir do seu domínio quanto à utilização da tecnologia para propiciar a criação e conseqüente apropriação do espaço digital.

A facilidades de manuseio

Na categoria facilidade de manuseio se encontram as condições oferecidas ao professor para que se situe e se movimente dentro do ambiente de aprendizagem. Tal fator envolve as facilidades de manuseio dos dispositivos oferecidos pelo

programa que, quando utilizadas pelo professor, possibilitarão o acesso às informações depositadas pelos alunos no ambiente de aprendizagem e às interações. Para Axelrod e Cohen (2001, p.62) seria este um modelo externo de ativador das interações, onde o agente está constantemente seguindo os sinais dados pelo programa. A relevância de garantir o seqüenciamento dos sinais e as devidas respostas do professor de forma eficiente resultarão na ativação dos padrões de interação entre agente-artefato e agente – agente.

Para o professor o programa disponibiliza um painel de controle, de onde ele pode acessar todos os tipos de informações a respeito do aproveitamento dos alunos com relação ao curso. A função referida define a proximidade com que o professor tem condições de acompanhar a evolução do aluno. A partir desse *feedback* ele segue os sinais até encontrar os registros dos alunos.

Como se pode observar, embora a atitude facilitadora do programa constitua um fator de ativação, se o professor não detiver algum conhecimento a respeito do funcionamento da tecnologia, isso reverte em forma de barreira às interações com os alunos. Portanto fica implícita a necessidade de domínio dos recursos oferecidos pelo computador para que as interações de fato sejam ativadas. Se a aproximação por parte do professor é falha, não se dá por falta de recursos oferecidos pela plataforma.

Funcionalidade do ambiente

No tocante à funcionalidade do ambiente destacam-se os quesitos que envolvem a comunicação entre os agentes no processo educativo, ou seja, de que forma o programa ativa ou cria barreiras para a interação dos agentes que dele usufruem. Ao considerarmos o professor como um agente a ser seguido, todas as ferramentas que promovem ou não a interação devem ser destacadas.

Os espaços de aproximação criados pelo programa são as salas virtuais onde podem ocorrer os fóruns de discussão, os chats e os áudio-chats. Todos esses momentos são métodos externos de garantir a proximidade entre os agentes dentro

do ambiente de rede, portanto, ativadores das interações entre os professores e os alunos, que trocam conhecimentos com o objetivo de motivar reconstruções de ambas as partes.

Os fóruns de discussão acontecem de forma assíncrona, não dependendo da presença das partes no exato momento da troca. Por um lado pode ser analisado como um fator ativador de interações dadas as dificuldades hoje de disponibilidade por parte dos agentes. Por outro lado, pode constar como uma barreira das interações, visto que, a ausência de contigüidade física impede a discussão no momento em que a problemática surge. Tal fato resulta em alívio da tensão, e o momento reconstrutivo pode esvanecer, como coloca Meirieu (1991, p.88) ao se referir ao professor que busca incitar no aluno o desejo de aprender: "... a tarefa do educador é a de aguardar a emergência do desejo, para então colocar-se a seu serviço."

Mas esse fato não é observado nas salas virtuais de bate-papo, ou seja, durante os *chats*. Essa ferramenta ao contrário dos fóruns de discussão coloca o professor e os alunos em contato simultâneo promovendo interações em tempo real com um número variado de agentes. Nesses espaços, considerados uma mescla de conceitual e digital, as reconstruções podem acontecer de forma mais semelhante às situações educativas promovidas nos espaços físicos, se enquadrando nos esquemas já apropriados pelos agentes. Uma das barreiras encontradas no recurso de *audio-chat* é a falta de sinalizadores que organizem a comunicação entre agentes, incorrendo, em alguns casos, em concentração de exposição de idéias por parte de um único agente. Tal fato impede que outros agentes se expressem durante os encontros.

Uma das ferramentas de que o Blackboard não dispõe é o envio de e-mail, devendo esse ser feito fora do ambiente de rede do programa. A falta desse recurso pode constituir em barreira semi-permeável no sentido em que os agentes precisam sair do programa para se comunicar com outros. Ao considerarmos as dificuldades de acesso aos provedores mesmo nos sistemas digitais, tal ação pode reduzir a ativação das interações. Mas sob o ponto de vista do redimensionamento espacial,

pode constituir em oportunidade forçada de deslocamento em novas localizações, e portanto promovendo a interação e criação do espaço digital. Na tentativa de ativar o processo de comunicação entre agentes usuários do programa, na condição de comunidade, as mensagens podem ser interfaceadas para o sistema de e-mail da instituição que adota o programa.

O professor pode ainda utilizar recursos de gravação e arquivos de informações provenientes dos momentos de interação, acima citados, entre ele e seus alunos. Tal recurso pode ser interpretado como um fator ativador de interações, onde o professor tendo acesso às informações pode mais cautelosamente analisar de que forma pode intervir para que todos possam tirar maiores proveitos dos momentos em que interagem.

Elaboração do curso

Embora o uso de tecnologias como a informática esteja se espalhando por todo o mundo, não se pode esperar que todos os profissionais hoje dominem a utilização dos meios informáticos. Com raras exceções, o professor detém o conhecimento referente à sua área de conhecimento, mas daí a dominar os recursos oferecidos pelo computador há um grande lapso.

Tendo conhecimento desse fato, o programa gerenciador de educação on-line Blackboard busca a aproximação dos professores e dos *designers* da estrutura do programa. Conseqüentemente foi elaborada uma estrutura básica de curso, na qual cada professor busca adaptar seu conteúdo à proposta do programa. Essa padronização constitui um método interno de interação entre *designers* e professores onde professores seguem os sinais emitidos pelos *designers*.

Dentro da estrutura criada pelos *designers* do programa, os professores poderão construir seus cursos visando não apenas a reconstrução de conhecimentos referentes à sua área de conhecimento, mas também a possibilidade de criação e apropriação das três dimensões espaciais: físico, conceitual e digital.

Enquanto a construção do curso estiver relacionada a sua estrutura os professores estarão interagindo com os *designers* do programa, mas quando a construção do curso depender de subsídios referentes a conteúdo programático as interações acontecerão entre outros *sites* que o próprio programa disponibiliza para o professor. Existe de fato a ausência de barreiras, pois esse acesso se faz de forma gratuita e através de um *site* interno do programa gerenciador Blackboard. Esse livre acesso ativa as interações entre agentes de vários outros ambientes que extrapolam as fronteiras do programa.

A transposição das fronteiras do programa não acontece apenas no que se refere às pesquisas de subsídios para a construção dos cursos, mas também à possibilidade de utilização de materiais de outros programas dentro do programa gerenciador Blackboard. A estrutura do curso já prevê a compatibilidade com ferramentas de autorias comuns na Web. Assim sendo são oportunizadas a importação e exportação de materiais provenientes de outros programas, como o WebCT, por exemplo. Isso permite que o professor possua bibliotecas virtuais em outros programas, e os transporte de um programa a outro. Essa transposição de barreiras induz novamente ao redimensionamento dos espaços conceitual e digital, aonde percebemos características próprias e ao mesmo tempo possíveis de serem co-habitadas num mesmo espaço de tempo.

Assim como todo processo educativo o programa gerenciador Blackboard também prevê algumas formas de avaliação. Nesse caso observamos o retorno ao método tradicional de avaliar alunos de forma quantitativa e não qualitativamente. Os modelos de avaliações sugeridos pelo programa envolvem os testes objetivos, pois espera-se que o monitor faça as correções, ou ainda, o próprio computador seja programado para efetuar as correções. Dessa forma, as avaliações previstas pelo programa gerenciador Blackboard constituem barreiras para a interação de professores e alunos.

Um componente relevante para a criação de espaços digitais é a possibilidade de adaptar a configuração estabelecida pela estrutura do programa a uma exclusiva para a instituição responsável pelo curso. Assim, a padronização de logomarca, cores, *lay*

out específicos da instituição e a definição por um idioma ou mais contribuem para a delimitação de um espaço digital, e a inclusão de detalhes relativos a formação organizacional da instituição, sua missão e objetivos, agentes integrantes da sua administração levam ao reconhecimento do espaço conceitual que ele ocupa.

Facilidades de manuseio

O Blackboard oferece uma interface da WEB para organizar a estrutura do curso e carregar com o seu conteúdo. Há várias possibilidades para a inclusão de material ao curso:

- Documentos únicos podem ser acrescentados à estrutura do curso, e exposto *in-line* ou como um *link*.
- Arquivos zipados contendo arquivos diferentes podem ser transportados e descompactados. Se um documento do curso precisa utilizar um arquivo externo, a única solução é a utilização de arquivos zipados.
- "Unidades de Aprendizagem" podem ser criadas para reforçar a visão seqüencial do conteúdo.

Estrutura de desenvolvimento flexível

Existe um programa dentro da plataforma que permite àqueles que desenvolvem os cursos a ampliação de recursos que basicamente estruturam a plataforma. Tais ampliações poderiam ser pontes para sistemas externos, novo tipo de conteúdo e até mesmo ferramentas diferentes que disponibilizariam outras funções dentro do curso.

Embora alguns acréscimos já tenham sido efetuados, e estejam disponíveis em catálogo da Blackboard, tais modificações exigem do professor um bom nível de conhecimento a cerca de programação técnica, ou a ajuda de um programador habilidoso.

Apoio aos elaboradores de curso

O programa inclui a possibilidade de utilização de um *web site*, que funciona por trás do Blackboard, oferecendo acesso a vários tipos de materiais como: documentação, base de conhecimento, fóruns, etc. Mas tal serviço não está incluído no contrato de educação on-line, e deve ser pago à parte. A abertura oferecida pelo programa constitui um fator ativador de interações entre o professor e outros agentes de outros sistemas complexos. Tal recurso é um bom exemplo de como os agentes podem ativar as interações seguindo um sinal.

Na verdade os agentes se deslocam de seu espaço que de certa forma é limitado para interagir com outros agentes em outros ambientes. Sabe-se que quando mudam os padrões de interações entre agentes é que surgem novas idéias, novos caminhos e novas oportunidades de reconstrução.

Compatibilidade com ferramentas de autoria comuns na WEB

Todo o conteúdo deve ser transportado para a plataforma como um arquivo zipado se consistir em páginas com imagens em HTML, animações, e papéis, que não estejam no estilo padrão da plataforma. O professor deve ter conhecimento mais avançado de utilização dos recursos disponibilizados pelo computador. Essa pode ser uma barreira que limita a ação do professor, que até gostaria de enriquecer suas apresentações no curso através de materiais diferentes. Mas, diante de suas limitações com relação ao manuseio da tecnologia, prefere ficar nas didáticas tradicionais que se assemelham ao livro didático.

Avaliação

Assim como nas aulas presenciais, a avaliação consiste num processo fechado, que não analisa todo o caminho da aprendizagem do aluno. Embora os tipos de avaliações sejam variados, na sua maioria, a forma com que é feita é única, ou seja, objetiva.

Blackboard oferece dois modelos padrão de avaliação: testes/provas (com nota) e pesquisas (sem nota). Os tipos de perguntas disponíveis seguem também modelos padrão: múltipla escolha, múltipla resposta, falso/verdadeiro, complete as lacunas, relacionar colunas, ordenar e respostas sintéticas subjetivas. Imagens e arquivos podem ser anexados às questões.

O modelo objetivo tem como finalidade facilitar o trabalho do professor, que na verdade não faz as correções, pois quem o faz é a máquina. A intenção seria sugerir um encaminhamento diferenciado para os alunos que não estejam conseguindo notas satisfatórias nas avaliações. Sabe-se que a avaliação mais é um recurso para confirmar o sucesso do encaminhamento do professor, ou o seu insucesso. No caso do insucesso, cabe ao professor agir no sentido de orientar o aluno para que consiga recuperar sua caminhada e alcançar as aprendizagens propostas pelo curso.

Percebe-se que, até mesmo na avaliação, a interação entre agentes tem caráter estimulador da reconstrução. O modelo de avaliação proposto pela plataforma constitui numa barreira externa que dificulta a interação entre agentes. A questão principal é que um sistema, que sofre um estímulo de stress já devido a falhas freqüentes na interação de seus agentes, pode entrar em colapso justamente após o resultado das avaliações. O grande vilão se torna então a avaliação, mas de fato, se a avaliação demonstra resultados não satisfatórios, podemos inferir que vários fatores contribuíram para tal resultado. Nos sistemas complexos não cabe a atribuição de resultados a um único elemento da estrutura, mas à estrutura como um todo (AXELROD e COHEN, 2001, p.104).

Configuração adaptável

As instalações virtuais permitem que várias instituições partilhem um mesmo servidor Blackboard, criando vários ambientes Blackboard distintos e customizáveis. Tal distinção se refere à possibilidade de inclusão de logotipos que definem o

espaço da instituição. Dessa forma o ambiente de aprendizagem adquire a fachada da instituição a que pertence. Essas referências são importantes para a construção do espaço conceitual ou virtual dos agentes, ou seja, onde estão localizados mesmo que digitalmente, e de que organização fazem parte. Assim como já foi mencionado, se o agente interage no espaço, ele o constrói. Se ele o constrói, ele é parte desse espaço.

No que se refere ao curso em si, somente os botões de formas e cores, e um *banner* específico para a *home page* podem ser alterados. Nesse aspecto o professor fica limitado à estrutura oferecida pela plataforma, e da mesma forma o aluno, que para a construção de sua *home page* fica impossibilitado de criar um espaço mais personalizado. Esse fator pode constituir em ativação externa controlada pela arquitetura do programa. Pelas facilidades de construção o agente é impulsionado às interações, mais por outro lado limita a propagação da variedade que surge com a prática criativa (AXELROD e COHEN, 2001, p.79).

Multilingue

O Blackboard oferece uma interface em várias línguas, incluindo francês, alemão, italiano e inglês. Assim como essa interface pode aproximar os agentes que constituem essa característica em comum, pode ser uma barreira de aproximação àqueles que não dominam tal idioma. O que por um lado pode ser um ativador das interações, pois o domínio da língua mantém o nível de interação no grupo, por outro lado no impedimento de entrada de outros agentes, as interações ficam limitadas a um grupo homogêneo.

Migração de outros cursos

A plataforma oferece a possibilidade de migração de informações para os cursos do WebCT. Essa possibilidade de troca de informações e experiências aumenta a variedade de tipos que podem vir a interagir. Embora não pessoalmente,

as interações acontecem através de suas produções registradas no ambiente de rede. Assim sendo, o movimento das informações abre um caminho para um possível deslocamento de agentes de um espaço de aprendizagem a outro.

Conclusão da Análise do programa gerenciador de Educação on-line

Blackboard ML

A partir da análise da plataforma Blackboard é possível salientar a importância do redimensionamento espacial por parte dos agentes de um sistema complexo. As concepções espaciais de que um indivíduo dispõe estão fundadas em uma base física, pois é dessa forma que a geografia tem trabalhado essa habilidade na fase escolar.

Os agentes de um sistema complexo como o programa Blackboard, na verdade, interagem dentro de três dimensões espaciais: a dimensão física, a dimensão conceitual e a dimensão digital.

A dimensão física é definida pela sua localização em frente ao computador, que está materialmente conectado a uma rede, que por sua vez permite que o ambiente de aprendizagem seja utilizado. Ela envolve então o local em que o usuário utiliza o computador, o servidor da WEB e o programa gerenciador.

A dimensão digital é um espaço aterritorial onde ocorre a disseminação de informações permeada pelas interações. Como as interações acontecem em um certo momento, mas fora de um ambiente materialmente localizado, dizemos que a interação se faz por meio de fluxos. Ou seja, é um espaço aonde ocorrem interações de tempo compartilhado sem contigüidade física.

A dimensão conceitual extrapola as duas dimensões citadas acima porque ela não está fisicamente localizada. Ela denota uma localização em que o agente organiza cognitivamente as formas e possibilidades de interação com outros agentes, tanto no espaço físico como no digital. Seria como sair de seu entorno para observar de fora as localizações e ações de outros agentes, para posteriormente decidir pela mais adequada forma de interação.

Embora estejamos presenciando grandes inovações tecnológicas nos últimos tempos, a análise feita mostra o quanto ainda tecnologia e ação pedagógica devem avançar, e com certeza assim será. Entendemos também que os programas de educação on-line podem constituir um espaço que privilegie a proximidade e mantenha a ativação de interações entre agentes.

O que precisamos evitar é a unilateralidade, ou seja, através da estrutura apresentada por Axelrod e Cohen (2001), percebemos que todos os elementos que compõem o sistema de alguma forma contribuem para a sua evolução. Nenhum elemento pode ser unicamente responsável por um resultado ou totalmente menosprezado dentro de uma análise. Todos igualmente fazem parte da teia que inevitavelmente ao interagirem são co-responsáveis pelos resultados obtidos.

No programa Blackboard deixa de existir o certo, o esperado. Nos sistemas adaptativos complexos nem sempre os resultados negativos são os responsáveis pela falência dos sistemas. Um resultado negativo pode ser um fator de estímulo à proximidade entre os agentes, e até mesmo, um ativador da interação entre eles. A partir da interação surgem novas idéias, novos caminhos, que levam à ação reconstrutiva.

4 CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA A APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO DIGITAL NA EDUCAÇÃO ON-LINE

O surgimento da informática trouxe a possibilidade de sua utilização nas várias áreas de atuação do ser humano. Como define Lévy (1996, p.38), os computadores, assim como qualquer técnica, são uma extensão dos membros e mente humana. Sua implementação vem acompanhada de admiração e medo simultaneamente.

Admiração pela sua capacidade de precisão e rapidez com que desenvolve tarefas, a qual muitas vezes ultrapassa os limites da possibilidade humana. Por outro lado, o medo de enfrentar a cruel substituição da mão de obra humana pela eficiência e baixo custo operacional oferecido pela máquina.

Não diferente das outras áreas de atuação profissional do ser humano, o magistério assombrou-se com a possibilidade de um dia ser substituído pelos computadores. Um processo de seleção que teve em uma de suas bases os grandes avanços das pesquisas desenvolvidas pelo próprio homem.

Dado o ineditismo da questão e a forte campanha publicitária em torno da informática em combinação com a Internet, as instituições de ensino se equiparam com aparelhos e sistemas de conexão de alta geração. Mas o computador provou ser de fato uma máquina, que apenas garante sua eficiência a partir de comandos que dependem da programação elaborada pelo homem.

Agora as empresas investem no desenvolvimento de programas que oportunizem a formação de cidadãos capazes de desenvolver uma atividade profissional com valores sociais políticos e éticos, envolvendo baixo custo, tanto para os prestadores quanto para os compradores do serviço.

Observa-se o empenho das áreas das ciências da computação, das ciências da cognição, da pedagogia entre outras, em otimizar o uso do computador e Internet para fins educacionais. O termo otimizar parece mais adequado aqui porque é

indiscutível a propriedade armazenadora e de comunicação das redes informáticas, mas estas não são suficientes para garantirmos aprendizagens significativas (DEMO, 1998, p.42).

O processo de aprendizagem é mais amplo pois envolve a desconstrução de conhecimentos para a reconstrução de um novo conhecimento. Novo conhecimento porque é inédito, com referência a experiência particular do agente, mas com a utilização de artefatos, em espaços e momentos que podem ser partilhados com outros agentes. Durante esse processo de o aluno é instigado a executar movimentos de interiorização – reflexão consigo mesmo, e exteriorização – interação com outros agentes, espaço, artefatos em vários momentos (LÉVY, 1996, p.24).

A descrição do processo de aprendizagem acima inclui elementos que são citados por Axelrod e Cohen (2001, p.3) na sua concepção da Teoria da Complexidade. Elementos como agente, artefato, espaço físico e conceitual, tempo, interação, seleção, variedade, tipos fazem parte da estrutura de um Sistema Adaptativo Complexo.

A partir dessa análise podemos incluir os sistemas educacionais dentro do padrão descrito pela Teoria da Complexidade como Sistemas Adaptativos Complexos. A abordagem feita por Axelrod e Cohen (2001) envolve o estudo de todos os elementos citados anteriormente e suas respectivas relações interacionais.

Fica claro que todos esses elementos estão constantemente em movimento, mas principalmente é importante destacar que a medida que tais elementos interagem, eles influenciam significativamente as possibilidades de eventos posteriores (AXELRO e COHEN, 2001, p.153).

Quando propomos nossos direcionamentos para o ensino à distância via Internet através de um redimensionamento espacial objetivamos a necessidade de atenção ao reconhecimento do é hoje o espaço digital.

Embora Axerod and Cohen (2001, p.153) não façam um esclarecimento específico sobre esse novo espaço surgido com os computadores, não podemos

deixar de incluí-lo como mais um elemento da estrutura que constitui um Sistema Adaptativo Complexo. Nele, muitas interações ocorrem em uma dimensão que não é física, pois não é uma relação presencial, também não podendo ser incluído dentro da definição de espaço conceitual, que envolve as relações cognitivas.

Ainda reforçamos que as pesquisas a cerca dos programas gerenciadores de educação on-line devem incluir a apropriação do espaço digital por parte dos agentes que nele interagem. Isso envolve o reconhecimento e domínio dos recursos e ferramentas disponibilizados pelo computador e pelo programa por parte dos agentes, bem como a oportunidade de participação na construção do espaço digital.

A não apropriação do manuseio do computador resulta em não apropriação do espaço oferecido pelo programa gerenciador de educação on-line. Se o agente não se apropria do espaço, tal espaço, para ele nada representa, é sede de vigorosa alienação, como descreve Santos (2002, p.328).

A apropriação do espaço digital acontece a partir do momento em que os agentes participam da construção do referido espaço, mas isso só ocorre por intermédio das interações que ali ocorrem. O espaço vai tomando forma simultaneamente às relações cognitivas.

As plataformas de educação on-line constituem suportes técnicos e por si só não garantem aprendizagem significativa. Os professores elaboradores da aulas devem ter em mente a necessidade de adoção de um modelo pedagógico diferente do aplicado nas aulas presenciais, visto que o contato físico não acontece. A interação entre o professor, aluno e conteúdo se dá na esfera conceitual, resultando numa lacuna vazia entre estes dois espaços.

A observação criteriosa desses fatores pode potencializar a interação entre todos os elementos que constituem o sistema de educação on-line. A linha defendida pela Teoria da Complexidade clama pela análise em torno das condições oferecidas para que todos os elementos do sistema se relacionem entre si.

Nas análises da tecnologia informática propostas por Sancho (1994) não são

observadas as relações em sentido tão amplo. Percebe-se que existe uma grande preocupação com os recursos e sua utilização tanto pelos professores quanto pelos alunos. Os outros elementos citados por Axelrod e Cohen como espaço, tempo, sistema, seleção, tipos, variedade não são efetivamente envolvidos em seu objeto de estudo.

A proposta apresentada pela Teoria da Complexidade aponta para novos questionamentos e possíveis focos de ação. Assim como Axelrod e Cohen (2001, p.xvi) destacam, tal teoria não assegura a habilidade de produzir resultados específicos, mas, através dela podemos vislumbrar o aumento da valorização dos agentes do sistema, ou seja, alunos e professores, das inovações tecnológicas e das novas estratégias de cooperação e fruição dentro dos sistemas.

O objetivo é encontrar novos possíveis em torno do que hoje concebemos a educação on-line. Um sistema ainda construído em bases do ensino tradicional, onde o aluno se apresenta como mero receptor de informações proferidas por professores ou encontradas na www.

Assim como pudemos perceber através da análise do Programa Gerenciador de Educação on-line Blackboard, há ainda pouco espaço para a interação entre aluno - aluno, entre professor – aluno e entre aluno - espaço digital, assim sendo há muitas barreiras que dificultam a construção e conseqüente apropriação do espaço digital.

Uma sala de aula física adquire a forma resultante das interações entre agentes e artefatos nos diferentes momentos em que se relacionam. As carteiras são posicionadas a fim de regular as interações, assim como a colocação de painéis, cartazes, elementos decorativos, iluminação, ventilação que partem das iniciativas e necessidades da população que ali interage.

O espaço adquire o perfil dos agentes que ali interagem, e a cada dia ele é reconstruído simultaneamente às reconstruções cognitivas de seus agentes. O espaço passa a ser não o reflexo de seus agentes, mas os próprios agentes (SANTOS, 2002, p.47).

A construção do espaço digital vem sendo dificultada pelas limitações oferecidas pelas plataformas de educação on-line. Estas dispõem de ferramentas e recursos que limitam a ação interacional dos agentes e o acesso e disponibilização de informações.

Há poucos momentos reservados a interação entre agentes e espaços limitados para a construção do espaço digital. Conseqüentemente, o espaço em que o aluno é chamado a interagir, não lhe oferece nenhum tipo de familiaridade ou conforto, levando-o a sensação de alienação proferido por Santos (2002). O agente não sente o espaço como sendo também seu, distanciando-se dele.

A abordagem possibilitada pela Teoria da Complexidade aponta para uma possível causa da falta de credibilidade dos cursos de educação on-line assim como afirma Demo (1998, p.42). Para ele tais cursos não asseguram a reconstrução do conhecimento. Os momentos de interação, que segundo Demo (1998, p.44), são necessários para a reconstrução do conhecimento, não tem sido levados em conta na construção de programas gerenciadores de educação on-line.

Mas na tentativa de vislumbrar uma dimensão que vai além das salas de aula digitais, as dificuldades de manuseio dos recursos informáticos e as limitações interacionais oferecidas pelos programas também constituem uma barreira para que agentes participem mais ativamente da construção do espaço digital num sentido global.

À população da Sociedade da Informação foi oferecido um meio de comunicação que até hoje lhe causa admiração. Seu alcance, velocidade e ubiquidade fez surgir um novo espaço de interação entre agentes desse novo sistema.

O referido espaço ainda é construído por um número muito restrito de agentes se tomarmos em conta a população mundial. Esperamos com essa pesquisa apontar novos caminhos que possibilitem a inclusão e reconstrução desse espaço por uma parcela mais significativa da sociedade da informação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apropriação do espaço digital surge como um novo desafio a ser enfrentado pela sociedade da informação. A partir do momento em que nos percebemos parte de um sistema, que evolui a partir das relações entre agentes e artefatos nas três dimensões espaciais, a abstenção dos momentos interacionais no espaço digital seria a recusa de contribuição para a variedade do sistema.

A emergência do estudo a cerca do espaço surge de uma colocação de Castells (1999), aonde aponta o espaço como um suporte das interações em tempo compartilhado. O reconhecimento das três dimensões espaciais apresentadas nesse levantamento científico tem muito a contribuir para a conscientização dos agentes acerca de seu papel dinâmico na construção desses espaços. Seria uma atitude descomprometida distanciar-se dos conhecimentos para melhor compreender o fenômeno das interações.

Agentes de qualquer natureza fazem parte da teia de relações. Tendo ou não conhecimento a respeito dela, nossas ações são delineadoras dos modelos espaciais em que estamos inseridos. A evolução da comunicação mediada por computadores fez surgir um novo espaço em que agentes interagem entre si e com artefatos, e a expressão dessa ação é o que chamamos aqui de espaço digital.

Devido a problemas de ordem cultural e sócio-econômicas, o espaço digital tem privado a grande maioria da população mundial da sua criação. Entendemos que para que agentes possam participar da construção do espaço digital, devem dispor de condições financeiras para adquirir um computador, e conectá-lo à Internet além de conhecimento e domínio do seu funcionamento. Assim sendo, o espaço digital é a expressão de apenas um grupo, e não da grande massa populacional do planeta.

Mas mesmo sem que toda a comunidade mundial participe de sua construção, esse espaço não difere muito do espaço em que presencialmente interagimos. Ao

fazermos algumas comparações destacam-se comportamentos e concepções que nos mantêm estreitamente ligados ao espaço material. Um exemplo disso é a educação.

Uma vez que pretendeu-se utilizar a Internet como uma ferramenta para desenvolver aprendizagens, uma estrutura, muito semelhante à utilizada na educação presencial, foi transportada para a rede. Ou seja, os modelos educacionais que até hoje persistem na ênfase sobre a transmissão de informações se adaptaram, e muito bem, aos sistemas informáticos, afinal essa é a grande vantagem que os computadores acumulam sobre nós. Mas, assim como nos encontros educacionais presenciais, esse modelo não garante aprendizagem significativa.

A partir das novas premissas apontadas por Demo (1998) reconhecemos que aprendizagem envolve não apenas a exposição à informação, mas também à prática da exposição à interação e vivência das problemáticas, para que então a partir de uma ação consciente o agente destrua o que lhe foi entregue pronto, e o reconstrua a sua maneira. É a chamada reconstrução do conhecimento.

O conhecimento, assim como o espaço só pode ser reconstruído a partir da interação de agentes e artefatos intermediados pela técnica. A interação passa a ser então o elo que falta para que possamos transformar o ensino à distância via Internet em educação à distância, aonde reconstruções sejam oportunizadas durante o curso, no qual informações e ferramentas técnicas, com certeza, jamais faltarão.

A ativação das interações nos reserva muitas atenções, pois não consiste em um detalhe técnico. As interações envolvem vários fatores que extrapolam as teorias deterministas de comportamento. A teoria da complexidade nos aponta vários elementos que devem ser considerados para que algumas barreiras, que dificultam e até mesmo impedem as interações, sejam reduzidas ou eliminadas.

Em se tratando da tecnologia computacional, o desconhecimento do funcionamento e manuseio das ferramentas e do próprio computador constitui em barreira para as interações no espaço digital, pois cria-se uma imagem de máquina indomável. Parece claro que tal barreira só será reduzida, ou eliminada, quando todos

os agentes desejosos por integrar o espaço digital, se rendam ao reconhecimento da máquina e seu funcionamento.

Devido ao grande número de agentes que nele interagem, o espaço digital é reconstruído constantemente, destacando uma nova barreira para a orientação e locomoção dentro dele. Ressaltando novamente as considerações de Santos (2002) quando esclarece que se o homem não participa da criação do espaço ele não se sente parte dele, portanto um estranho dentro do espaço. Tanto sabemos como se torna difícil a localização e locomoção dentro de um espaço que nos é estranho. Essa é a mesma sensação que desativa a interação entre agentes.

Assim sendo, se compõe um círculo vicioso, aonde as interações não acontecem devido ao desconhecimento do espaço. Em contra partida, não se reconhece o espaço por não ter sido agente criador dele. Apontamos aqui a importância da estrutura na arquitetura dos programas gerenciadores de educação via Internet. Uma estrutura clara e organizada oportuniza a localização dos agentes dentro do espaço digital. A divulgação e a propagação de mapas do espaço digital abrangem a localização em distâncias mais acentuadas, e também constitui um ativador das interações aonde os agentes seguem os sinais apontados nos mapas.

Finalmente, e acredito ser a abordagem mais complexa da questão levantada, o reconhecimento da existência de um terceiro espaço no qual é ativada a capacidade cognitiva dos agentes. Lévy (1996) descreve um estado de inquietude constante resultante do contato com a realidade. Ele afirma ser natural do ser humano essa necessidade de reconstrução do que está estabelecido. A mente humana desenvolve infinitas atualizações com o que e com quem interage. Daí o caráter dinâmico tanto do ser humano, quanto do espaço em que se encontra. A realidade se transforma a cada instante a ponto de não termos tempo de nos apropriarmos dela.

O difícil, mas necessário reconhecimento desse espaço que materialmente não existe, mas apenas em potência, também é um fator de ativação das interações, pois é

nesse espaço que construímos nossos modelos e padrões, certezas e incertezas, que definem nossas relações com outros agentes e com o espaço do qual somos parte.

Dessa forma em qualquer relação de interação com agentes ou artefatos estamos construindo o espaço virtual, que envolve os conceitos que vamos delineando das nossas relações entre agentes e artefatos. Nas interações presenciais, que resultam na construção do espaço material ou físico, paralelamente construímos o espaço virtual ou conceitual, e da mesma forma acontece com a construção do espaço digital. Os momentos em que desenvolvemos virtualizações estas são refletidas nas nossas ações reconstrutivas dos espaços material e digital.

As interações entre agentes acontecem em um espaço. Esse espaço por sua vez influencia o resultado da interação. Se nos sentimos á vontade nesse espaço, melhoramos a qualidade da interação. Alcançaremos um melhor aproveitamento do ensino à distância via Internet se os agentes tiverem a oportunidade de construir e então se apropriar dos espaços em que interagem.

5.1 Propostas para Trabalhos Futuros

A presente pesquisa não pretendeu esgotar o assunto uma vez que há muito o que investigar nos campos que foram objeto desse trabalho. Pelo contrário, apenas introduz para a discussão das informações que foram compiladas e focalizadas para a importância de oportunizarmos a reconstrução do conhecimento na educação à distância via Internet.

Tem-se como meta o aprofundamento da pesquisa em nível de doutorado a apropriação do espaço digital, que como foi mencionado tem muito a contribuir para a ação reconstrutiva do sistema cognitivo humano. Se os computadores foram modelados a partir da arquitetura cognitiva humana, ao conhecermos os fluxos do pensamento humano, entenderemos melhor os fluxos de informações nas redes computacionais.

Ainda aponto a necessidade de criar uma estrutura nos programas de educação à distância via Internet que oportunizem a criação do espaço digital pelo agente durante os momentos de interação com outros agentes e artefatos.

E finalmente, as disciplinas de História e Geografia poderiam estudar a possibilidade de incluir em seu conteúdo programático a evolução e arquitetura das redes informacionais, respectivamente. Seria uma forma de fazer com que a apropriação do espaço digital fosse tão natural quanto à apropriação do espaço físico.

REFERÊNCIAS

- ASSMAN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 1998.
- AXELROD, Robert M.; COHEN, Michael D. **Harnessing complexity**: organizational implications of a scientific frontier. Robert Axelrod and. NY: The Free Press, 2001.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**: a era da informação, economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mill platôs-capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de: Ana Lucia de Oliveira e Lucia Claudia Leão. Rio de Janeiro: Ed.34, 1995. v.2.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mill platôs-capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de: Aurélio Guedes Neto, et al. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1996. v.3.
- DEMO, Pedro. **Complexidade e aprendizagem**: a dinâmica não linear do pensamento. São Paulo: Atlas, 2002.
- DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis: Vozes,1998.
- DEMO, Pedro.**Desafios modernos da educação**. 1993 (mimeo).
- FIALHO, Francisco A. P.**Ciências da cognição**. 1.ed. Florianópolis: Insular, 2001.
- GARDNER, Howard. **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- GIL, A. C., **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4.ed. São Paulo: Editora Atlas, 1994.
- GOLEMAN, Daniel. **Inteligência emocional**: a teoria revolucionária que define o que é ser inteligente.17.ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1993.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de: Carlos Irineu Costa. São Paulo: Ed.34, 1999.
- LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** Tradução de: Paulo Neves. São Paulo: Ed.34, 1996.
- LOLLINI, Paolo. **Didática e computador**. São Paulo: Loyola, 1991.
- MEIRIEU, Philippe. **Aprender... sim, mas como?** 7.ed. Porto Alegre: Artes Médicas,1998.
- MORAES, Maria C. **O Paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997.
- MORAN, José M.; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.
- MORIN, Edgar. **A cabeça-bem feita**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3.ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001.

MOSCOVICI, Felá. **Desenvolvimento interpessoal**: leituras e exercícios de treinamento em grupo. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

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

SANCHO, Juana M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. **Ensinando com tecnologia**: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

Sites visitados

Blackboard Learning System. Disponível em: <<http://www.blackboard.com>>. Acesso em: 15 jun. 2003

Edutech-Higher Education and New Technologies. Disponível em: <http://www.edutech.ch/edutech/index_e.asp>. Acesso em: 13 jun. 2003.

FAE Business School. Programa de Ensino a Distância. Disponível em: <<http://ead.bomjesus.br>>. Acesso em 21 maio 2003.