



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial

Design Instrucional: uma abordagem do design gráfico para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à Educação a Distância

MÁRCIA LUIZA FRANÇA DA SILVA BATISTA

Bauru
2008

MÁRCIA LUIZA FRANÇA DA SILVA BATISTA

Design Instrucional:
uma abordagem do *design* gráfico para o desenvolvimento
de ferramentas de suporte à Educação a Distância

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em *Design*, da FAAC/UNESP – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Bauru, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^a. Dra. Marizilda dos Santos Menezes

Bauru
2008

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – Campus de Bauru

Batista, Márcia Luiza França da Silva.

Design instrucional: uma abordagem do *design* gráfico para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à Educação a Distância / Márcia Luiza França da Silva Batista. – Bauru, 2008.

248 f. : il.

Orientadora: Marizilda dos Santos Menezes

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2008

1. Educação a distância. 2. Materiais didáticos. 3. Ambientes virtuais de aprendizagem. 4. Sistemas tutoriais inteligentes. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

MÁRCIA LUIZA FRANÇA DA SILVA BATISTA

Design Instrucional:
uma abordagem do *design* gráfico para o desenvolvimento
de ferramentas de suporte à Educação a Distância

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes (UNESP)
Prof. Dr. Antônio Nelson Rodrigues da Silva (USP)
Prof. Dr. Dijon de Moraes (UEMG)
Prof. Dr. Olimpio José Pinheiro (UNESP)
Profa. Dra. Vânia Cristina Nogueira Valente (UNESP)

Bauru
2008

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela inteligência, sabedoria e discernimento que me foram concedidos para desenvolver minhas habilidades.

À Prof^a. Dra. Marizilda dos Santos Menezes, por ter reconhecido, valorizado e me oportunizado o desenvolvimento desse trabalho, se empenhando em sua orientação com dedicação, incentivo e amizade.

Ao Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli, pelo apoio, amizade, colaboração, orientação e parceria em toda minha produção acadêmica.

Ao Prof. Dr. Dijon de Moraes, pelas inspirações bibliográficas que colaboraram para o desenvolvimento dessa e de outras produções acadêmicas.

Ao Prof. Dr. Olimpio José Pinheiro, pela orientação e parceria acadêmicas.

Aos professores do PPGDI, aos colegas e aos funcionários da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” pelo apoio, colaboração e amizade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa que possibilitou a conclusão de meu curso de mestrado.

À Daniela Theodoro, pelas contribuições tão oportunas ao meu trabalho.

À minha irmã Cláudia, pelo incontestável apoio em meus projetos.

A minha mãe Vovosíssima e todos que compõem minha família.

Aos meus filhos Clarissa, pelo projeto gráfico, Alessandro e Raquel, pela paciência, colaboração e momentos divertidos.

À Lilica, companheira incondicional.

A todos os meus amigos,

Todos eles, cada um à sua maneira, foram essenciais para a conclusão desse trabalho.

Muito obrigada!

*Ao meu grande companheiro de todos os dias, Paulinho,
embora, muitas vezes a distância,
sempre acredita e apóia todos os meus projetos.*

*À memória de meu pai, João, um apaixonado pelo mundo acadêmico,
e que, mesmo estando sempre a distância, embrenhado em suas pesquisas
sobre a doença de Chagas e outras parasitoses,
ensinou-me a desenhar e a ter gosto pelos estudos.*

*“Pelo menos este deveria ser nosso esforço comum:
abrir o ângulo do olhar para que este possa abranger novamente todos os seres humanos,
tornando-os de igual direito fruidores das conquistas do desenvolvimento.”*

Goergen, 2005:8

BATISTA, Márcia Luiza França da Silva. **Design Instrucional:** uma abordagem do *design* gráfico para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD. Bauru, 2008. Dissertação (Mestrado em Design) – FAAC – UNESP – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Bauru.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é propor recomendações para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à Educação a Distância. Essas ferramentas foram delimitadas como os ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutores inteligentes, vistos a partir da ótica do *design* gráfico, dentro das especificações do *design* instrucional. A Educação a Distância é um fazer pedagógico que procura atender a sociedade da informação e do conhecimento. Para isso, ela faz uso da educação *online*, que se processa pela *Internet*, envolvendo a interação de pessoas. A terceira geração da educação a distância, baseada nas Tecnologias de Informação e Comunicação, usa os ambientes virtuais, os sistemas tutores inteligentes e as tecnologias interativas. O *design* instrucional é identificado como uma metodologia educacional que, por meio da tecnologia, propõe práticas e soluções para uma aprendizagem colaborativa e autônoma. Essa responsabilidade e abrangência cruzam os caminhos com o *design*. O *designer* gráfico e o *webdesigner* fazem parte da equipe multidisciplinar que compõe o *design* instrucional. Mesmo havendo vários sistemas eletrônicos de aprendizagem no mercado, várias instituições de ensino optam por desenvolvê-los internamente, privilegiando mais a generalidade do que a usabilidade. Para entender o desenvolvimento de sistemas tutores e ambientes virtuais, alguns processos, que regem a inteligência, a emoção, a percepção, a inteligência virtual, a ergonomia e a usabilidade, devem ser vistos como premissas básicas de tendências de aplicação. Assim, as recomendações deste trabalho, baseadas em uma metodologia de detalhamento do *design* instrucional, abordaram alguns passos, que foram o planejamento de unidades de aprendizagem, em que se verifica a aplicação do *design* gráfico; o desenvolvimento de roteiros e *storyboards*, e a definição de estruturas de navegação por menus; o *design* de conteúdos de mídia, que aborda princípios relacionados com a *Gestalt*; o *design* da interação humano-computador, que aborda a usabilidade, e finalmente o uso da cor, por conter questões de interpretações da informação. Esses passos foram decisivos para formatar as recomendações como um guia adicional ao desenvolvimento de materiais pedagógicos advindos do *design* instrucional.

Palavras-chave: Educação a distância; Materiais Didáticos; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Sistemas Tutoriais Inteligentes.

BATISTA, Márcia Luiza França da Silva. **Design Instrucional:** uma abordagem do *design* gráfico para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD. Bauru, 2008. Dissertação (Mestrado em Design) – FAAC – UNESP – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Bauru.

ABSTRACT

The objective of this work is to propose recommendations for the development of tools supporting the Distance Education. These tools had been delimited as virtual environments of learning and intelligent tutorial systems, in the approach to graphic design, inside of the specifications of instructional design. A Distance Education is one to make pedagogical for the society of the information and the knowledge. For this, it makes use of the education online, that it processes itself for the Internet, involving the interaction of people. The third generation of the distance education, based in the Information Technologies and Communication, uses virtual environments, the intelligent tutorial systems and the interactive technologies. Instructional Design is identified as an educational methodology that, by means of the technology, consider practical and solutions for a collaborative and independent learning. This responsibility and wide-ranging cross the ways with design. Graphical designer and webdesigner are part of multidiscipline team that composes instructional design. Even with several some electronic systems of learning in the market, some institutions of education opt to develop them internally, focusing more the generality of what the usability. To understand the development of tutorial systems and virtual environments, some processes, that conduct intelligence, the emotion, the perception, virtual intelligence, the ergonomics and the usability, they must be seen as basic premises of application trends. Thus, the recommendations of this work, based in a methodology of detailing of instructional design, had approached some steps, that had been the planning of units of learning, where if verify the application of design graphical; the development of scripts and storyboards, and the definition of structures of navigation for menus; design of media contents, that approach principles related with the Gestalt; design of the interaction human being-computer, that approaches the usability, and finally the use of the color, for containing questions of interpretations of the information. These steps had been decisive to format the recommendations as an additional guide to the development of happened pedagogical materials of instructional design.

Keywords: Long-distance education; Didactic Materials; Virtual Learning Environment; Intelligent Tutoring System

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE ABREVIATURAS	16
INTRODUÇÃO	20
1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	27
1.1 Educação	27
1.2 Educação a Distância	33
1.2.1 Situação Atual da EAD	38
1.2.2 Legislação da EAD no Brasil	43
1.2.3 Tecnologias de suporte à EAD	45
1.2.4 Tendências da EAD	58
1.3 O Mundo Virtual	61
1.3.1 Ciberespaço	65
1.3.2 Hipermídia	67
1.3.3 A Leitura no Ciberespaço	70
1.3.4 Comunidades Virtuais de Aprendizagem	79
2 SISTEMAS TUTORIAIS	84
2.1 Inteligência	85
2.1.1 <i>Design</i> e Emoção	91
2.1.2 Percepção	93

2.1.3 Inteligência Artificial	96
2.2. Tutoria	100
2.2.1. Interação e Interatividade	106
2.3. Ambientes Virtuais de Aprendizagem	113
2.4 . Sistemas Tutoriais Inteligentes	125
3. DESIGN INSTRUCCIONAL	136
3.1 O <i>Design</i>	136
3.1.1 O <i>Design</i> Gráfico	138
3.2 O <i>Design</i> Instrucional	141
3.2.1 Histórico	146
3.2.2 Atuação do <i>Designer</i> Instrucional	149
3.3. Modelos de <i>Design</i> Instrucional	151
3.4 Teorias que fundamentam o <i>Design</i> Instrucional	156
3.5 Apoio ao desenvolvimento de materiais pedagógicos	172
3.5.1 Ergonomia	172
3.5.2 Usabilidade	182
3.5.3 Gestalt do Objeto	196
4. DISCUSSÕES	206
4.1 <i>Design</i> das Unidades de Aprendizagem	207
4.2 Roteiros e <i>Storyboards</i>	213
4.3 <i>Design</i> de Conteúdos e Mídias	223

4.4 <i>Design</i> da Interação Humano Computador	228
4.5 O uso da cor	232
5. CONCLUSÃO	240
6. REFERÊNCIAS	247

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico das instituições com maior número de alunos em EAD no Brasil (2006).....	41
Figura 2. Gráfico dos cursos a distância por tipo de curso	44
Figura 3. Gráfico do número de cursos lançados por ano – 1982 a 2006	43
Figura 4. Gráfico da percentagem de domicílios com computador	48
Figura 5. Gráfico da percentagem de domicílios com computador com acesso à internet	49
Figura 6. Gráfico da percentagem de TICs com acesso nos meses de outubro a dezembro/2006	50
Figura 7. Traços definidores do leitor imersivo	74
Figura 8. Ciclo de habilidades do navegador do ciberespaço	78
Figura 9. Parangolé – Hélio Oiticica	112
Figura 10. Tela do EVA – Espaço Virtual de Aprendizagem	123
Figura 11. Tela do EUREKA – Ambiente Virtual de Aprendizagem	124
Figura 12. Representação dos Módulos básicos de um STI.	130
Figura 13. <i>Continuum</i> do ensino proposto por Thomas Green	143
Figura 14 Fundamentos do <i>Design</i> Instrucional	147
Figura 15. Modelo convencional de desenvolvimento de <i>Design</i> Instrucional.....	152
Figura 16. Modelo de <i>Design</i> Instrucional no <i>continuum</i> da educação online	156
Figura 17. Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky	170
Figura 18. Imagem vetorial	178
Figura 19. Imagem <i>bitmap</i> , com detalhamento de <i>pixels</i>	178
Figura 20. Fontes serifadas	180
Figura 21. Fontes não serifadas	180
Figura 22. Estrutura de usabilidade, Norma ISO 9241-11, 1988.....	186
Figura 23. Uso de técnicas de avaliação durante um projeto	188

Figura 24. Ilusão de Ótica (formas incompletas)	197
Figura 25. Ilusão de Ótica (linhas horizontais)	197
Figura 26. Ilusão de Ótica (círculos centrais têm o mesmo tamanho)	197
Figura 27. Ilusão de Ótica (sensação de movimento)	198
Figura 28. Princípio da Unidade	199
Figura 29. Princípio da Segregação	199
Figura 30. Princípio da Unificação	200
Figura 31. Princípio do Fechamento	200
Figura 32. Princípio da Continuação.....	201
Figura 33 Princípio da Proximidade	202
Figura 34. Princípio da Semelhança.....	202
Figura 35. Princípio da Pregnância	203
Figura 36. Exemplo de SB desenvolvido para curso	215
Figura 37. Representação de uma estrutura linear	216
Figura 38. Representação de uma estrutura hierárquica	217
Figura 39. Representação de uma estrutura em rede	218
Figura 40. Representação de uma estrutura rizomática	219
Figura 41. Formas de apresentação de imagens de acordo com a percepção	227

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de alunos a distância em Instituições autorizadas pelo Sistema de Ensino a ministrar EAD no Brasil (2004-2006)	39
Tabela 2. Número de alunos por curso e nível de credenciamento (2005-2006)	40
Tabela 3. Número de brasileiros matriculados em cursos de EAD (2006)	40
Tabela 4. Principais sistemas eletrônicos para o aprendizado <i>online</i> disponíveis atualmente	115
Tabela 5. Ferramentas de Comunicação de Ambientes Virtuais	118
Tabela 6. Elementos e Fases de Desenvolvimento do <i>Design</i> Instrucional	153
Tabela 7. Resumo das Teorias Pedagógicas	160
Tabela 8. Resumo de Modelos Pedagógicos	161
Tabela 9. Níveis da Taxonomia de Bloom	163
Tabela 10. Abordagens Pedagógicas/andragógicas (resumo)	168
Tabela 11. Relações entre paradigmas educacionais e tecnológicos	171
Tabela 12. Exemplos de atributos do contexto de uso, Norma ISO 9241-11, 1998	187
Tabela 13. Modelo de Framework proposto por Pfaffman para avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem	195
Tabela 14. Domínios da Taxonomia de Bloom	209
Tabela 15. Eventos instrucionais e a organização de fluxos de atividades de aprendizagem	211
Tabela 16. Características do leitor imersivo	222
Tabela 17. Classificação de gráficos conforme a superfície	225
Tabela 18. Uso de gráficos nos eventos de aprendizagem	226
Tabela 19. Heurísticas de Usabilidade	229
Tabela 20. Equipe Proposta de Design Instrucional	232
Tabela 21. Recomendações sobre o uso de cor na <i>web</i>	236

LISTA DE ABREVIATURAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ABRAED	Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BBS	<i>Bulletin Board Systems</i>
CAI	<i>Computer-Assisted Instructions</i>
CECIERJ/RJ	Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância
CGI	Comitê Gestor de Informática
CIEE	Centro de Integração Empresa-Escola do Rio de Janeiro
CMS	<i>Course Management System</i>
DI	<i>Design Instrucional</i>
DIC	<i>Design Instrucional Contextualizado</i>
EAD	Educação à distância
EJA	Escola de Jovens e Adultos
EPT	Educação pelo trabalho
EUA	Estados Unidos da América
EVA	Espaço Virtual de Aprendizagem
FATEC	Faculdade de Tecnologia Internacional do Paraná
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FTC EAD/BA	Faculdade de Tecnologia e Ciências da Bahia
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GOMS	<i>Goals, Operations, Methods and Selection rules</i>
HPL	<i>How the people learn</i>
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICOGRADA	<i>International Council of Graphic Design Association</i>
IHC	Interação Humano Computador
INTERNET	Rede Internacional de Comunicação entre Computadores
IBSTPI	<i>International Board of Standards for Training, Performance and Instructional</i>
ITS	<i>Intelligent Tutoring System</i>
LCMS	<i>Learning Content Management System</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LE	<i>Learning Environment</i>
LMS	<i>Learning Management Systems</i>
MAD	<i>Method Analytique de Description des taches</i>
MDI	Material Didático Impresso
MEC	Ministério de Educação
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização de Adultos
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
PUC RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI/SP	Serviço Social da Indústria do Estado de São Paulo
SINAE	Sistema Integrado de Administração Escolar
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
SUMI	<i>Human Factors Research Group</i>
TI	<i>Tecnologia da Informação</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

ULBRA/RS	Universidade Luterana do Brasil – Rio Grande do Sul
UNIASSELVI/SC	Centro Universitário Leonardo da Vinci – Santa Catarina
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNITINS/TO	Fundação Universidade de Tocantins
UNOPAR	Universidade do Norte do Paraná
VLE	<i>Virtual Learning Environments</i>
WBL	<i>Work-based learning</i>
WWW	World Wide Web



INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O projeto modernista, que controlava a humanidade em busca de uma vida melhor, parece que chega ao fim com a fragmentação da lógica clara e estabelecida, em que

[...] a indústria empregaria os operários, a escola cuidaria dos estudantes e, como complementa o sociólogo Ulrich Beck, os militares estariam nas casernas, os loucos nos hospícios e os delinquentes nas prisões. A humanidade, uma vez inserida nesse projeto linear e racional, seria guiada com segurança rumo à felicidade. (DE MORAES, 2007, p.15).

De Moraes (2007, p.15) lembra que “devido à automação industrial, a garantia no emprego e a carteira assinada ficaram escassas, reduzindo o número de operários nas indústrias”. A educação a distância se dissemina como um modelo de educação; o serviço militar em vários países deixa de ser obrigatório; “os portadores de distúrbios mentais” são tratados em casa, e os presos dispõem de liberdade condicional. O conceito familiar vem se modificando com a nova configuração de casais homossexuais. Os indivíduos que se moldaram para uma vida num cenário moderno se deparam com outro, agora pós-moderno e pós-industrial, que se coloca à frente de cada um. Vive-se hoje um dilema ao assumir a postura de estudante, que requer uma preparação intelectual, psicológica, tecnológica, organizacional e familiar para os novos tempos que privilegiam a condição humana como indivíduos criativos e produtores.

Na pós-modernidade, o panorama educativo passa por um confronto dialético, em que se repensa como decidir quais conhecimentos devem ser ministrados e como isso deve ser feito. Ao admitir um cenário de mudanças, a educação luta “por preservar a capacidade do ser humano de reter nas mãos as rédeas de seu destino pelo manejo de sua racionalidade.” (GOERGEN, 2005, p.69).

O século XXI é marcado pela transição na educação, pelas tecnologias e ciências, pela substituição dos livros por outros recursos, pela informática, e por diversas estratégias que exigem modificações profundas na educação, nas teorias pedagógicas, tendo a Educação a Distância (EAD) como a educação do futuro (MAIA e MATTAR, 2007).

A EAD é uma demanda da sociedade da informação, cujo cerne reside na informação digitalizada como novo modelo de produção. Acredita-se que, nos próximos anos, a educação *online* será o foco central da aprendizagem. A informatização obriga o preparo diário das mentes e passa a ser um “componente” da formação do sujeito, mesmo nas condições de exclusão em que a maior parte da população brasileira vive.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) são ferramentas consideradas uma evolução dos recursos didáticos, nos níveis de aceitação e de aprendizagem que o aluno deve desenvolver. Existem os fatores emocionais envolvidos, e, se não houver uma afetividade, uma identificação, o aluno evadirá do curso. Além da estética, deve haver uma contextualização para a criação do ambiente e para a construção de uma identidade. Os Sistemas Tutoriais Inteligentes (STIs) são sistemas construídos baseados no conhecimento de um especialista, em que o

sistema não ensina, mas o aluno aprende. Na interação com o aprendiz, o sistema amplia sua base de conhecimento e se adapta às estratégias definidas pelo professor.

O *design* é definido como uma prática criativa e inovadora de novas realidades, de resolução de problemas que envolvem sujeitos e contextos diversificados Cauduro (1996, p.18) os referencia como “[...] sujeitos históricos sujeitos a desejos, emoções, hábitos e ideologias contraditórias”. Baseado nesse conceito, uma linha de pensamento se deriva para a educação, ao inserir as pessoas e seus intelectos tão necessários a uma interação dentro de um contexto de EAD.

O *design* gráfico, também como uma prática criativa e inovadora, concerne, não apenas a produções visuais, mas também, à análise, organização e metodologias de soluções visuais que envolvem comunicação e informação.

O *Design* instrucional (DI) é identificado como uma metodologia educacional capaz de se valer da tecnologia para propor práticas e soluções para uma aprendizagem colaborativa, autônoma, que atenda às novas demandas da sociedade da informação e do conhecimento. Essa metodologia se apropriou de práticas, teorias e atividades da educação convencional e, ao adequá-las à modalidade não presencial, conseguiu resultados que podem ser expressos nos números cada vez mais crescentes de adesão em todo o mundo. Apesar disso, existem também elevados índices de desistência ligados à EAD. Se por um lado, existe uma distância geográfica entre os participantes, mas que não impossibilita a aprendizagem, nas aulas presenciais, verifica-se um

distanciamento pedagógico, em que a produção industrial de materiais didáticos desfavorece a construção e a troca de conhecimentos. A responsabilidade e abrangência do DI cruzam os caminhos com o *design* gráfico no planejamento, na definição e na produção dos materiais didáticos.

É no caminho dos materiais didáticos da EAD e da educação *online* que a atuação dos *designers* se verifica. Cabe ao *designer* instrucional, de acordo com o projeto pedagógico, definir os aspectos de desenvolvimento dos materiais, na sua contextualização e produção. O *designer* instrucional, o *designer* gráfico e o *webdesigner*, cada um dentro de suas competências, devem estabelecer as diretrizes para a concepção, o desenvolvimento e a produção de materiais didáticos que possibilitem a construção do aprendizado.

Apesar de já existirem muitos sistemas tutoriais de gerenciamento de aprendizagem, usados por várias instituições, tanto comercializados, quanto de códigos livres, é comum a conjugação de ferramentas do ensino presencial e não presencial. Devido ao custo, muitas vezes, elevado, ou ao fato de que os sistemas de códigos livres não atendem aos objetivos, muitas instituições fazem uso das competências técnicas de seus pesquisadores para o desenvolvimento dessas ferramentas. O *design* instrucional prevê a formação de uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento de projetos pedagógicos e de seus materiais didáticos. No entanto, não há, por essas instituições auto-desenvolvedoras de ferramentas, a possibilidade de formatar uma equipe para tal. Assim, os sistemas, oriundos desse endo-desenvolvimento, privilegiam mais a generalidade do que a usabilidade adequada que

promova uma interação efetiva entre os sujeitos da aprendizagem.

Baseado nessas questões, o objetivo deste trabalho é propor recomendações para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD, especificamente, para ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutoriais inteligentes, pela abordagem do *design* gráfico, a partir dos postulados do *design* instrucional, para desenvolvedores desses materiais.

O trabalho apresenta a seguinte organização: o primeiro capítulo delinea brevemente a trajetória da educação, a partir da ruptura dos paradigmas modernos. Trata ainda de uma abordagem sobre a Educação a Distância, de seu panorama atual e de sua legislação básica. O capítulo retrata as tecnologias que suportam a EAD e as tendências da modalidade. Como o foco do trabalho é a educação baseada nas tecnologias, o capítulo reflete sobre o mundo virtual, como o *habitat* da educação *online*. O ciberespaço e o modo como os leitores virtuais acessam as informações são revistos, já que esse conhecimento é básico para compreender o processo das leituras imersivas, e delimitar o espaço em que se dá a interação das comunidades virtuais de aprendizagem.

O segundo capítulo aborda os Sistemas Tutoriais. Para entender as bases de desenvolvimento de sistemas tutoriais inteligentes e ambientes virtuais, é necessário descrever os processos que regem a inteligência, a emoção, a percepção, e a inteligência virtual como premissas básicas de tendências de utilização, dentro dos sistemas. Além disso, o capítulo trata da tutoria como um processo de interação entre professor-aluno, e de interatividade deles. Esse processo, elemento necessário à aprendizagem efetiva e colaborativa, encerra o estudo sobre a

tutoria.

O terceiro capítulo abrange o *design* instrucional. Ante o desconhecimento do tema por muitos, e, de acordo com as discussões verificadas em apresentações em eventos científicos das áreas do *design* e da educação, são feitos os detalhamentos da terminologia, do conceito e do histórico dessa metodologia. A definição e a limitação dos papéis dos *designers* instrucional, gráfico e *web* são revistos para a atuação no que diz respeito aos materiais pedagógicos. Apesar de não existir uma teoria pedagógica que embase a EAD, o capítulo aborda as teorias que a norteiam, fazendo uma relação com as tecnologias, foco da educação *online*. Por fim, ainda dentro do capítulo, é aberto um espaço para refletir sobre a ergonomia informacional, a usabilidade e a teoria da *Gestalt* como premissas, dentro dos conhecimentos do *design* gráfico, para embasar o desenvolvimento de ferramentas de suporte à educação *online*.

O quarto capítulo tem como tema principal as discussões nas quais se relacionam as recomendações para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD, baseadas nos estudos e nas reflexões dos capítulos anteriores.

A conclusão, no capítulo cinco, encerra as reflexões sobre a pesquisa, e apresenta sugestões e contribuições para trabalhos futuros.



EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

O projeto moderno tinha como característica a ilimitada confiança na razão que dominava os princípios naturais em proveito dos homens. Segundo Goergen (2005), a crença na trajetória humana garantiria um futuro melhor à sociedade. O cenário do século XIX estava caracterizado pela conjugação de várias correntes, como o positivismo, o idealismo, o socialismo, além das propostas de Pestalozzi, de Fröebel (com os “jardins de infância”), de Friedrich Herbart (com o desenvolvimento de projetos pedagógicos com rigor científico) e pelo desenvolvimento da escola pública e leiga, gratuita e obrigatória na França, Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos (MAIA e MATTAR, 2007, p. 2-3).

1.1 Educação

No século XX, Pestalozzi e Dewey procuraram superar os métodos tradicionais de ensino, propondo práticas individualizadas que promoviam a autonomia do aluno e a atividade, surgindo assim o método Montessori. Esse método tinha a educação proposta pelo aluno, sinalizando a postura de um professor a distância. Nos EUA, surgiu a tendência tecnicista, incentivando o uso de diversas técnicas, dentre elas, os recursos audiovisuais e de computadores. Essa tendência marcou o desenvolvimento de recursos para a EAD, tendo o *Construtivismo* como seu norteador. Ele concebia um processo contínuo de construção, invenção e descoberta, e interação entre objetos e seres humanos.

Giroux (1993:42) considera que o pós-modernismo determinou uma valorização considerável para os educadores, porque prometeu redesenhar as fronteiras políticas, sociais e culturais do modernismo, relacionadas com a influência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), das formações sociais e de classe na sociedade capitalista pós-industrial, e para a fronteira entre a vida e a arte, alta cultura e a cultura popular, a imagem e a realidade.

Padilha (1999, p. 89) observa que o cenário mundial na década de 1970 foi modificado pelas descobertas e invenções científico-tecnológicas. As expectativas do mercado se transformaram. Para que o trabalhador conseguisse atingir as competências necessárias para as suas atividades, era preciso também mudar a educação profissional. São essas mudanças que trazem implicações para as instituições escolares. Atualmente, a lei em vigor no Brasil é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9.394/96, que instituiu a Década da Educação, iniciada um ano a partir de sua publicação. Diretrizes, porque é a linha que orienta, é a norma de conduta. E Bases, porque é o sustento, o fundamento. Uma de suas exigências é o prazo de oito anos para que as universidades tivessem em seu quadro apenas professores habilitados em nível superior, ou por qualificação em serviço, colocando fim, portanto, na improvisação da formação de profissionais. A lei estabelece os níveis da educação escolar – a educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; e a educação superior, com os cursos de graduação, pós-graduação, extensão e cursos seqüenciais. Também a educação profissional teve suas modificações e agora apresenta três níveis:

- O nível básico, que se destina à qualificação, requalificação e reprofissionalização de trabalhadores, sem levar em consideração a escolaridade prévia em cursos não sujeitos a uma regulamentação curricular. No caso do Brasil, essa mesma profissionalização é que “conserta” os desacertos da educação que as precedem (PADILHA, 1999, p.89). Desse modo, a flexibilização tem a sua vez, por permitir que o trabalhador possa planejar suas possibilidades e interesses. Uma vez que os cursos estão organizados em módulos, com estratégia de educação continuada, há o favorecimento do ensino a distância;
- O nível técnico, que habilita profissionalmente alunos com nível equivalente ao ensino médio;
- O nível tecnológico, que abrange os cursos de nível superior na área tecnológica, de alunos vindos do ensino médio e técnico;

A Formação por Competências, que é uma inovação, em que poderão ser aproveitados os conhecimentos e as habilidades do indivíduo ao longo de sua vida.

Padilha (1999, p.97) demonstra dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em pesquisa feita no ano de 1996. Nesse ano, a faixa etária de 15 a 17 anos (que corresponde ao ensino médio) era de 10,3 milhões de brasileiros. De 1987 a 1997, o número de formandos foi de 1,2 milhão de jovens – 11% atendidos. Continuando a tendência do aumento da demanda pelo ensino médio, principalmente, pelas exigências

IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 1996. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica>> Acesso em 22. Mai. 2008.

do mercado de trabalho, constata-se que o ensino educacional de nível médio não está preparado para isso.

Tampouco, o montante de alunos egressos do ensino médio que vão para o ensino superior público terminam os cursos. A cada 100 alunos, 40 evadem antes da formatura. Essa evasão expressa a falta de alternativas para os alunos egressos do ensino médio. A educação profissional é consequência das mudanças do mundo do trabalho que trazem implicações para as instituições escolares. Mais uma sinalização que aponta para e justifica a educação a distância. Ainda, dentro da LDB 9.394/96, existem alguns dispositivos que visam à concretização das melhorias na educação. Dentre eles, a organização do ensino flexível, o aproveitamento de estudos, a educação continuada e a educação a distância.

A Educação é inerente ao ser humano, à sociedade humana. É um processo natural que acaba por configurar uma sociedade pedagógica. Partindo dessa presença do pedagógico na sociedade que extrapola o espaço escolar formalizado, Libâneo (1998, p.21) diz que as instituições e os profissionais desconhecem a teoria pedagógica. Ao não se apropriar dos estudos sistemáticos sobre a educação, superam a idéia simplista e reducionista que coloca a Pedagogia como o “modo de ensinar a matéria e o uso de técnicas de ensino”, tornando o pedagógico como metodológico, relativo aos procedimentos, e não ao sentido mais amplo que a Pedagogia preconiza. “Ela é a ciência *da* e *para* a educação”. É um campo de conhecimentos sobre a problemática educativa na sua totalidade e historicidade e, ao mesmo tempo, é uma diretriz. Em conceituações mais contemporâneas, a pedagogia se detém em três

funções básicas: *ser uma ciência descritiva*, que fornece ao educador a descrição e a compreensão do processo educativo; *ser uma ciência normativa*, que proporciona as diretrizes e os princípios essenciais ao fazer educativo e *ser uma ciência tecnológica*, que esteja voltada ao desenvolvimento dos meios necessários à educação.

A pedagogia é considerada uma ciência de maior relevância, por estar incumbida do desenvolvimento das capacidades expressas na educação. Não obstante, são inúmeras as dificuldades da pedagogia em sua expressão, tendo em vista uma “desorientação ideológica” que deságua em várias pedagogias ou “pseudopedagogias”, oriundas das constantes transformações pelas quais o mundo passa e que afetam a educação. Segundo Larroyo *et al* (1987, p.8662), as novas tecnologias, a velocidade da informação e as necessidades das pessoas no mundo do trabalho requerem uma revisão constante da pedagogia, fazendo da educação um processo crescente e mutante. Nessa “desorientação ideológica”, assim como a pedagogia é considerada como uma metodologia voltada para o professor, que centraliza a decisão do *quê* e como aprender, aparece o termo “andragogia”. Esse conceito sinaliza uma pedagogia voltada para o aluno, especificamente para alunos adultos, que, aliada às contribuições do trabalho, reforça o “*como aprender*”. São princípios que contribuem para a educação a distância, uma vez que estão voltados para o indivíduo e para a sociedade atual, que sugere um sujeito autônomo, ativo, crítico e independente. A andragogia leva em consideração, além da maturação orgânica do indivíduo, que o aluno trilhe seu caminho, acumulando suas experiências, que se tornam um banco de recursos para sua aprendizagem autônoma. (FILATRO, 2007, p.95).

A heutagogia é o método pelo qual o aluno fixa “o *quê e como aprender*”. Ele é o responsável pela aprendizagem, sendo um modelo alinhado às inovações tecnológicas de *e-learning*. É um estudo dirigido, uma auto-aprendizagem feita por experiências práticas, e que, uma vez num ambiente seguro, quanto mais se erra, mais se aprende. Por meio da tecnologia, os alunos podem, além de definir “o *como*”, também “*quando e onde aprender*”. No entanto, uma nova corrente teórica, com estudos por volta de 2000, preconiza um processo de aprendizagem, em que o aluno usufrui de todo o conhecimento possibilitado pelo mundo digital, construindo, assim, seu próprio caminho. Essa corrente acredita que, dentro de 10 anos (meados de 2017), todo o conhecimento humano estará em versão digital (MAIA e MATTAR, 2007).

Por meio da tecnologia, os alunos podem, além de definir “o *como*”, também “*quando e onde aprender*”. Maia e Mattar (2007, p.85) consideram a heutagogia semelhante aos postulados de Paulo Freire, por trazer a realidade do aluno ao espaço da aprendizagem. Nesse novo modelo, as atividades mais importantes que o aluno exerce são “buscar, encontrar, selecionar e aplicar, e não mais receber e memorizar.”

Maia e Mattar (2007) configuram o século XXI com a transição na educação, pelas tecnologias e ciências, pela substituição dos livros por outros recursos, pela informática, e por diversas estratégias que exigem modificações profundas na educação, tendo a Educação a Distância (EAD) como a educação do futuro.

Interpretação de Fredric Litto, presidente da ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância) e apresentada por Carmem Maia - **Ambiente Virtual de aprendizagem:** descobrindo possibilidades na aprendizagem virtual. Notas de palestra. In: **Seminário Mineiro de Educação Profissional e Tecnológica.** Belo Horizonte: SENAC. 29 .Maio. 2008.

1.2 Educação a Distância (EAD)

Gutiérrez (1996) considera que o indivíduo é fruto de sua bagagem anterior, de suas experiências vividas, indicando que as pessoas são sujeitos históricos. A educação privilegia as virtudes passivas (obediência, submissão, ordem, memória, pontualidade) e castiga as virtudes ativas (criatividade, risco, crítica, imaginação, intuição). Elas precisam ser priorizadas para que o sujeito se aproprie da história e da cultura, estabelecendo a escola como um espaço de acesso ao saber, que pode ser dentro de uma escola com ou sem paredes. Sendo ela sem paredes, o conhecimento chega aos alunos pelos meios educacionais. Na educação presencial, ele chega pelo educador. É, portanto, a EAD uma aprendizagem autônoma e interdependente. Para Ramos (1990, p.22), ela é a relação educativa indireta entre professor e aluno; é uma relação “mediada e mediata”, no sentido de que ela se realiza em momentos e lugares diferentes da educação presencial, suportada por uma organização.

Em todo o mundo, são várias as denominações que a EAD recebe. Maia e Mattar (2007, p.5) relacionam algumas como: estudo por correspondência, na Inglaterra; estudo em casa e independente, nos Estados Unidos; estudos externos, na Austrália; telensino ou ensino a distância, na França; estudo ou ensino a distância, na Alemanha; educação a distância, na Espanha; teleeducação, em Portugal, dentre outros. Castello Branco (2003, p.418) simplifica o conceito de educação a distância como sendo “a educação de que a pessoa precisa, no momento em que precisa, no lugar em que ela se encontra e ao menor custo possível.” – a autora

esclarece ainda que essa definição traz consigo o fato de que a educação é encarada como um fazer pedagógico de inúmeras necessidades da sociedade da informação e do conhecimento do mundo atual. Preti (2006? p.24-25) enumera alguns elementos da EAD, que colaboram na conceituação dessa nova metodologia:

- Distância física professor-aluno: se dá de outro modo, virtual;
- Estudo individualizado e independente: baseado na capacidade do estudante construir seu caminho, sua autonomia e autoria de práticas e reflexões;
- Processo de ensino-aprendizagem mediatizado: a autonomia do aluno, em seu processo, se dá por meio de suportes e sistemas estruturados;
- Uso de novas tecnologias: combinação das gerações de EAD, que rompem com as barreiras de distâncias e com as dificuldades de acesso à educação;
- Comunicação bidirecional: o estudante não é apenas um receptor, estabelecem-se relações de diálogos, dentro de criatividade, de uma crítica e participação.

No entanto, o termo “a distância”, em sua definição mais pura, significa a educação que se processa distante geograficamente, cujos recursos e materiais didáticos são expressos nos materiais impressos, no rádio, na TV, dentre outros. Alguns autores enfatizam que se deve educar, e não ensinar, conforme Corrêa (2007, p.12), significando que os alunos devem se comprometer com um processo reflexivo, conversacional, colaborativo, ativo e complexo, possibilitando que a aprendizagem ocorra.

O termo “mediatizado” é um neologismo, é como exercer uma mediação à distância, auxiliada por suportes tecnológicos, ao contrário da mediação presencial.

O termo “mediatizado” é usado para reforçar o uso da mídia para a transmissão e/ou construção de conhecimentos. Esse tipo de ensino se distingue do presencial pelo fato de ser condição essencial na EAD. (FLORES e GAMEZ, 2005, p.3)

Desse modo, a aprendizagem em EAD deve ser articulada, baseada no aluno, que é o sujeito de sua aprendizagem. Preti (2006?p.24) considera que ensino é instrução, é a socialização da informação, é aprendizagem; enquanto educação é uma estratégia humana para aprender os significados de sua sobrevivência, como saber pensar, aprender, criar, inovar, etc.

Maia e Mattar (2007, p. XIV) relatam que existe hoje uma “sensação” de falta de identidade da EAD, ou de se estar à margem, devido à “falta de consideração, de reflexão, de interesse por uma teoria da educação a distância”. Essa marginalização pode levar a uma série de experiências malsucedidas, a cursos e certificados de qualidade duvidosa, colaborando com o preconceito de que ela é uma modalidade fácil de ser levada, que não tem seriedade. Para amenizar e colaborar na redução dessa preocupação é comum, o uso do termo “educação presencial” ou “não presencial”, sinalizando que há uma interação professor-aluno e que acontece um processo de conhecimento.

A educação *online* é aquela que se processa pela *Internet*, pela possibilidade do encontro virtual. Azevedo (2007, p.18) considera que a educação acontece na e pela interação das pessoas, que pode ser mediada por tecnologia, que é um meio e não um fim. Já Moran (2003, p.39) prevê que, nos próximos anos, a educação *online* será o foco central da aprendizagem. Apesar de que ainda existam os suportes tradicionais da EAD, Silva (2003, p.11) acredita que a tendência que está viva hoje é da educação *online*, uma “exigência da cibercultura”, pelo fato de possuir um conjunto estratégico que se desenvolve paralelo ao ciberespaço. Assim, a educação *online* é uma demanda da sociedade da informação, desse

contexto socioeconômico e tecnológico, cujo cerne reside na informação digitalizada como novo modelo de produção.

A EAD é uma modalidade de ensino característica da Era Industrial e Tecnológica, com recursos e métodos disponíveis para a sociedade. Batista (2007, p.21) destaca as gerações da EAD:

- A primeira geração da EAD está ligada aos materiais didáticos impressos.
- A segunda geração, definida como ensino multimídia a distância, tem seus recursos baseados no rádio, na televisão, nas fitas de áudio, nas conferências por telefone, melhorando a interatividade e aumentando a flexibilização do tempo e do local de estudo.
- A terceira geração faz uso dos videotextos, dos ambientes virtuais de aprendizagem e das tecnologias interativas, tais como a *Internet* e a videoconferência como processos prioritários de comunicação, transformando-se num modelo consolidado em todas as universidades mundiais, que caracterizam a educação *online*. No Brasil, essa consolidação associa a modalidade a distância às instituições de ensino e pesquisa, uma vez que estando estruturadas em mídias integradas, verifica-se em 2002, a oferta “de mais de cem instituições que ofereciam Educação a Distância com o uso de *Internet* e videoconferência em disciplinas *online*, programas de educação continuada, *e-learning*, cursos de pós-graduação e de graduação” (TORRES e LOCH, 2005, p.43).

- No século XXI, discute-se o nascimento da quarta e da quinta geração de EAD, caracterizadas pelo uso da inteligência artificial e da realidade virtual, mas ainda em ambientes experimentais.

Corrêa (2007, p.10) sintetiza os estudos que abordam a estruturação dessas gerações a partir dos seguintes paradigmas:

- Do modelo *fordista*, considerado por Maria Luisa Belloni, baseado na organização industrial e na produção de materiais instrucionais em grande escala. Nas décadas de 1960 e 1970, os empresários que investiam na EAD não se preocupavam com educação, e sim com o ganho financeiro. Houve uma revolução nos métodos de ensino de aprendizagem, resultando em um ensino industrializado, produzido e consumido em massa, numa alienação docente e discente, com o uso de uma linguagem não contextualizada (MAIA e MATTAR, 2007, p.46);
- Do paradigma “*neofordismo*” considerado por Otto Peters, que envolve “alta inovação no produto e alta variabilidade nos processos, mas ainda pouca responsabilidade dos empregados.” (MAIA e MATTAR, 2007, p.46). Nesse paradigma não se produzem grandes cursos, mas pequenos cursos com atualizações constantes;
- Do terceiro paradigma, o “*pós-fordismo*”, em comum com os dois autores, com modelos mais integrados com

BELLONI, Maria Luisa. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.

PETERS, Otto. **A educação a distância em transição: tendências e desafios**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2003

processos de aprendizagem mais flexíveis, com inovações tecnológicas, e investindo na responsabilidade do trabalho. São cursos produzidos “on demand” e “just-in-time”.

Para Peters (2001, p.208), as formas clássicas do ensino e da aprendizagem na EAD deveriam ser substituídas por formas mais flexíveis que abrangem currículo, tempo e lugar, priorizando conceitos como: “estudo autônomo, trabalho autônomo no ambiente de aprendizagem digital, teleconferência, aconselhamento pessoal intensivo, estudo por contrato e combinação e a integração de formas de ensino com presença” que indiquem realmente haver uma revolução. Novas relações nas formas de trabalho e da educação devem não somente ser sentidas, mas compreendidas, porque,

[...] ao projetar novas fronteiras para a vida moderna, o desenvolvimento científico e tecnológico sinalizou novas demandas e necessidades que estão sendo incorporadas de modo acelerado pela produção nas estruturas produtivas e de consumo da sociedade atual. [...] a disponibilidade de uma força de trabalho educada é a condição necessária para viabilizar estratégias produtivas centradas na capacidade de aprendizado dos alunos. (MARTINS, 2001, p.3)

1.2.1 Situação Atual da EAD

Atualmente, é grande o número de países que possuem instituições com EAD, com programas de disciplinas isoladas, graduação, pós-graduação, mesclados com programas presenciais de ensino, baseados nas TICs. Mas, merece destaque o uso da EAD pelas

organizações, dando origem à EAD Corporativa. Neves (2003, p. 1) considera que as TICs alavancam o crescimento dessa modalidade em todo o mundo com muita rapidez, trazendo novas possibilidades à educação e à postura do educador. Mercado (1999, p. 114) destaca que a EAD forma um conjunto de processos e produtos, com as características de imaterialidade, porque a matéria-prima é a informação, interatividade e instantaneidade, com o recebimento de informação na melhor condição técnica possível e em menor tempo.

No panorama brasileiro da EAD, existe a ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância -, que promove reflexões acerca do mundo da educação a distância. O crescimento da EAD no Brasil pode ser percebido nas tabelas 1, 2 e 3.

Dados obtidos em estatísticas disponíveis na ABRAED (Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância) 2007, com dados de 2006.

Tabela 1 - Número de alunos a distância em instituições autorizadas pelo Sistema de Ensino a ministrar EAD no Brasil (2004-2006)

Ano	2004	2005	2006
Total	309.957	504.204	778.458

Fonte: Maia e Mattar (2007, p.33)

Tabela 2 - Número de alunos por curso e nível de credenciamento (2005-2006)

Tipo de curso/credenciamento	2005	2006
Graduação, tecnológico e pós-graduação – credenciamento federal	300.826	575.709
Educação de jovens e adultos (EJA), fundamental, médio e técnico – credenciamento estadual	203.378	202.749
Total de alunos	504.204	778.458

Fonte: Maia e Mattar (2007, p.33)

Tabela 3 - Número de brasileiros Matriculados em cursos de EAD (2006)

Instituições autorizadas e cursos reconhecidos pelo Sistema de Ensino	778.458
Educação corporativa e treinamento em 27 instituições	306.858
Brasil Telecom	30.934
Vale do Rio Doce	12.726
Secretaria Especial de Educação a Distância do MEC	50.872
SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas)	300.000
SENAC	73.000
Governo do estado de São Paulo	85.470
Oi Futuro (Instituto Telemar)	515.000
CIEE (Centro de Integração Empresa-Escola)	33.771
Fundação Bradesco	88.981
Fundação Roberto Marinho	3.000

Fonte: Maia e Mattar (2007, p.33)

Maia e Mattar (2007, p.33) consideram que o ritmo de crescimento de 63% de 2004 a 2005 diminui se comparado ao crescimento dos alunos em instituições autorizadas entre 2005 e 2006, de 54%. Há um

recuo nos números de alunos da rede de credenciamento estadual em relação ao federal. Não mostrado nas tabelas, mas os autores relatam que há um crescimento das regiões Sul e Centro-Oeste na oferta desses cursos.

Ainda, como forma de demonstrar o crescimento do setor, devem ser vistos os aumentos de cursos oferecidos, em função da justificativa da pesquisa sobre ambientes virtuais e programas de suporte tanto ao gerenciamento de cursos de EAD, quanto a tutoria dos cursos oferecidos. Maia e Mattar (2007, p.34) oferecem mais alguns dados, de acordo com as figuras 1, 2 e 3.

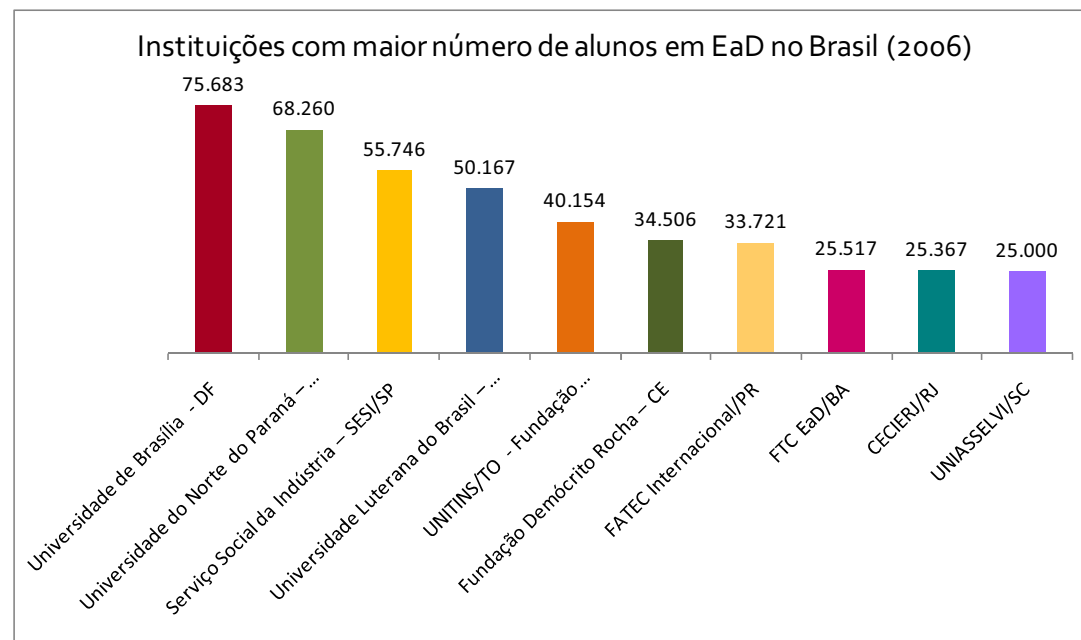


Figura 1 - Gráfico das instituições com maior número de alunos em EAD no Brasil (2006)
Fonte: Maia e Mattar (2007, p.34)

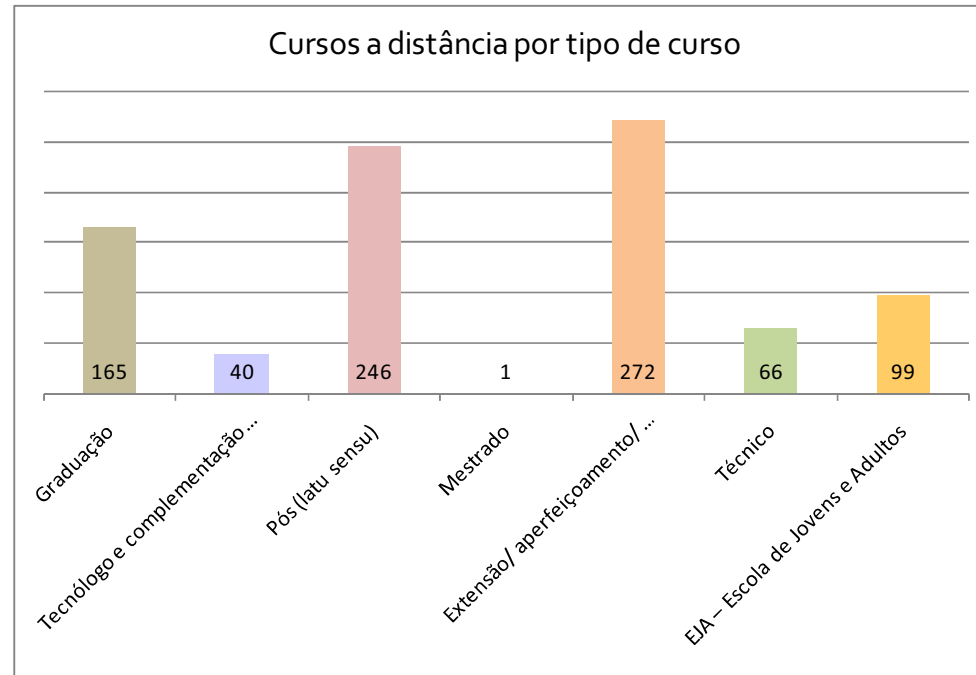


Figura 2 - Gráfico dos cursos a Distância por tipo de curso
 Fonte: Maia e Mattar (2007, p.34)

Note-se que na Figura 3, o ano de 1997 obteve um salto de um para nove cursos criados no ano seguinte à criação da LDB e da Secretaria de Educação a Distância. Também é o ano em que surgem os ambientes virtuais de aprendizagem e o início da oferta dos cursos via *Internet* pelas universidades públicas e particulares. Há um decréscimo significativo no ano seguinte, que talvez possa ser atribuído aos decretos e portarias que normatizam a EAD. Nos próximos anos, a partir de 2000, Vianney, Torres e Silva (2003, p.37-38) consideram um aumento gradativo, com o aparecimento de instituições que serão as responsáveis pelos grandes números em cursos na EAD.

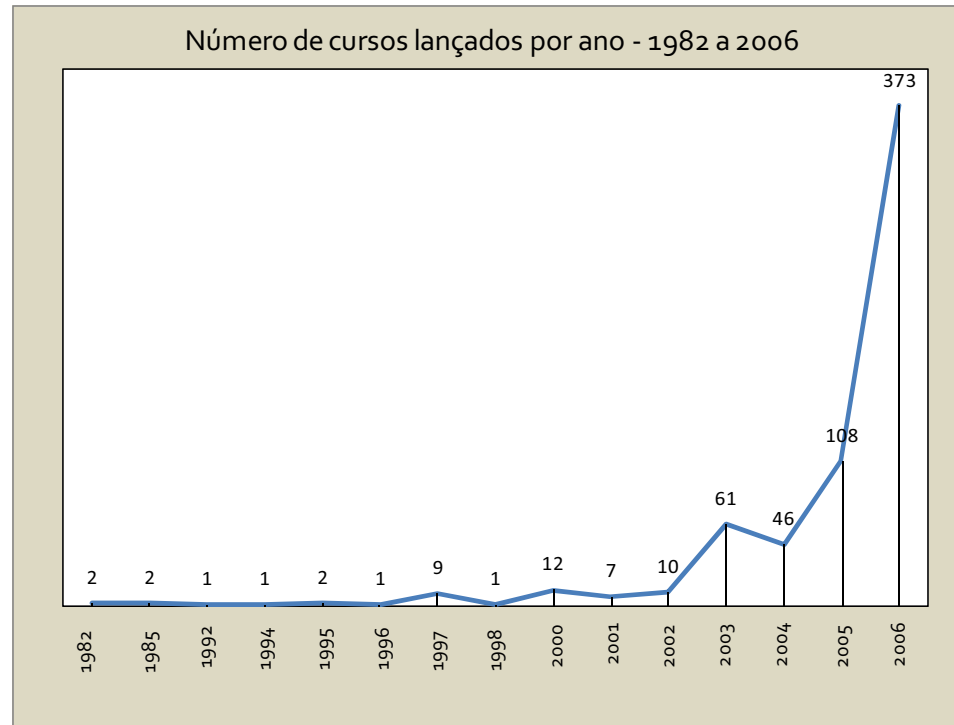


Figura3 - Gráfico do Número de cursos lançados por ano – 1982 a 2006
 Fonte: adaptado de Maia e Mattar (2007, p.34)

1.2.2 Legislação da EAD no Brasil

A EAD, de acordo com Castello Branco (2003, p.423), foi oficializada no Brasil, pelo artigo 80 da LDB 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Também foi normatizada pelos Decretos 2.494 (10 de fevereiro de 1998), 2.561 (27 de abril de 1998) e pela Portaria Ministerial 301 (7 de abril de 1998), “que tratam do sistema de credenciamento de instituições de ensino para ofertas de cursos a distância.” Além disso merecem destaque:

A autora sugere uma atualização constante sobre a legislação, em visitas periódicas ao site do Ministério da Educação <http://mec.gov.br/sesu/educdist.shtml> (CASTELLO BRANCO, 2003, p.423)

- Resoluções nºs. 1, e 2 de 3 de abril de 2001, “que definem critérios de validade para cursos de pós-graduação.”;
- A Portaria 2253, de 18 de outubro de 2001, que regulamenta “o uso de metodologias não-presenciais nos cursos superiores presenciais regulares.” Com a interatividade das mídias, o MEC (Ministério da Educação) regulamenta no ensino superior, a oferta de disciplinas a distância para atendimento de até 20 por cento da carga horária de cursos reconhecidos, que incorporem o uso integrado de TICs para realização dos objetivos pedagógicos (SILVA, 2003, p.13);
- A Comissão Assessora de Especialistas em Educação a Distância, criada em 2002, que esclarece às instituições as principais diretrizes para o desenvolvimento da EAD no Brasil, no uso de ambientes virtuais e mediação por mídias digitais;
- A Portaria 4.059 (2004) que trata da oferta de 20 por cento da carga horária de cursos superiores semipresenciais;
- As Portarias nºs. 1 e 2 (2007), que tratam dos ciclos avaliativos do Sistema Integrado de Administração Escolar (SINAE), do credenciamento de instituições para a oferta de EAD e do funcionamento dos pólos de apoio presencial.

Inicialmente, foram credenciados cursos de graduação e formação profissional tecnológica. Pela Portaria No. 1 (de 3 de abril de 2001), os cursos de pós-graduação *strictu sensu* (mestrado e doutorado) a

distância devem ser submetidos à autorização, ao reconhecimento e à autorização, diferentemente dos cursos *latu sensu* (especialização). (MAIA e MATTAR, 2007, p.29-31).

1.2.3 Tecnologias de Suporte à EAD

Tecnologias podem ser consideradas como situações de conhecimento, para melhorar uma determinada situação ou suprir uma necessidade específica. Batista (2007, p.41) considera que elas surgiram na sociedade, nos primórdios dos tempos, quando se criou uma roda, uma ferramenta, ou até mesmo uma estratégia de sobrevivência. A sociedade usufrui da tecnologia em todo momento. O que interfere em sua função é exatamente o homem, que definirá seus objetivos, se são adequados ou não e situações que envolvem ética, caráter e outros valores necessários.

Valente (2005, p.23) questiona: sem o conhecimento técnico é possível a implantação de soluções pedagógicas inovadoras? Sem o conhecimento pedagógico, os recursos técnicos disponíveis seriam utilizados de forma adequada? Para isso, o autor considera dois aspectos:

- Necessidades e exigências do pedagógico exigem o domínio das técnicas, que, por sua vez, criam novas aberturas para o pedagógico. Isso se constitui numa “verdadeira espiral de aprendizagem ascendente na sua complexidade técnica e pedagógica.”.
- Especificação das tecnologias em relação às aplicações pedagógicas, ou seja, o educador precisa conhecer a finalidade de cada uma das tecnologias, o que ela pode

oferecer, para então sim, ser explorada como meio educacional.

Desse modo, a tecnologia precisa propiciar ao aluno não só as possibilidades de desenvolvimento, mas também um espaço que possibilite a reflexão, o questionamento e a crítica dos conceitos utilizados.

Para Prado (2005, p.55), o professor deve conhecer as potencialidades e limitações das diferentes tecnologias e como elas podem ser complementadas entre si e com outros recursos. Uma dada tecnologia possui uma multiplicidade de recursos distintos, que devem ser considerados para que seja significativo para os aprendizes e pertinentes ao contexto do ensino. Valente (2005, p. 26) destaca que, no uso de ferramentas tecnológicas, muitas vezes, a limitação não está no fato de o aluno poder representar conhecimento, mas na possibilidade de sua capacidade de execução da tecnologia. Num ciclo que ele denomina de “interação-aprendiz”, é possível observar as ações que o aprendiz realiza e, como cada uma delas pode ajudá-lo na sua construção do conhecimento sobre conceitos, resoluções de problemas, aprender e pensar. “Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz está obtendo informações que são úteis na construção do conhecimento” (VALENTE, 2005, p. 27).

Há um novo tipo de ambiente cotidiano que vem sendo constantemente criado com as redes, com a interatividade e com as novas mídias. Mesmo as pessoas que não estão envolvidas com a EAD, pelo menos, têm que ter consciência dessas modificações na sociedade, para

inovar e visualizar as potencialidades para a educação futura, preparando-se e antecipando-se para o que deve ocorrer, afetando suas atividades.

Mídias na Educação é um programa da série Salto para o Futuro-2006, que propõe analisar as mídias de maior potencial de uso pedagógico na produção e distribuição de materiais (FARIA, 2006, p.3). Liane Tarouco compõe o programa 4 - “Comunidades de Aprendizagem em rede”, e demonstra as condições existentes no Brasil das comunidades de aprendizagem em rede, conforme as Figuras 4 e 5, com as Percentagens de domicílios com computador, com dados consolidados pelo IBGE (Pesquisa domiciliar 2005).

Programa de EAD realizado pela TV Escola (canal educativo da Secretaria de Educação a Distância do MEC) e produzido pela TV Brasil. Tem como proposta a formação continuada e o aperfeiçoamento de docentes que trabalham em Educação, bem como de alunos dos cursos de magistério. O objetivo do programa é possibilitar que professores de todo o país revejam e construam seus respectivos princípios e práticas pedagógicas, mediante o estudo e o intercâmbio, utilizando diferentes mídias (telefone, fax, TV, boletim impresso e computador) em articulação com a educação presencial. O programa atinge por ano mais de 250 mil profissionais docentes em todo o Brasil. Fonte: TVE Brasil Disponível em <http://www.tvebrasil.com.br/SALT> O/ Acesso em 20. Maio. 2008.

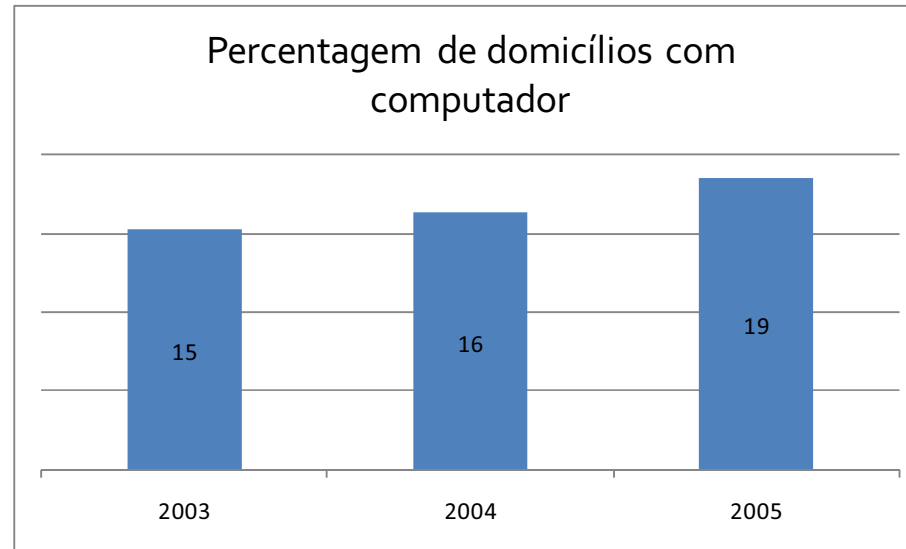


Figura 4 - Gráfico da porcentagem de domicílios com computador
Fonte: Levantamento domiciliar do IBGE – 2005 (TAROUCO, 2006, p.43)

Analisando os dados, em 2005 havia cerca de 7,2 milhões de domicílios com microcomputadores e acesso à *Internet*, o que representa um total de 13,6% dos domicílios brasileiros. Verifica-se também que, mesmo que o acesso não se processe em casa, outros locais são acessados, conforme pode ser visto na Figura 6.

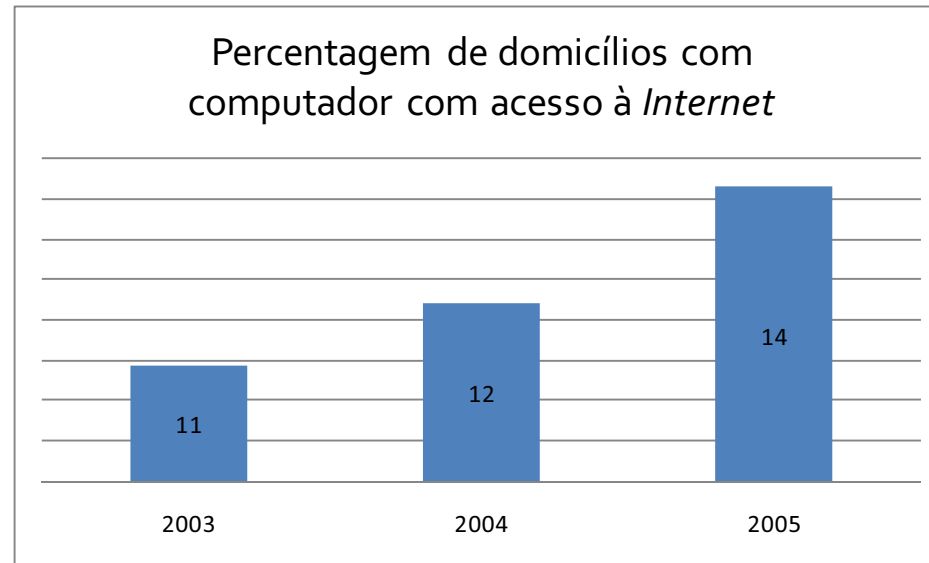


Figura 5 - Gráfico da percentagem de domicílios com computador com acesso à *Internet*

Fonte: Levantamento domiciliar do IBGE – 2005 (TAROUCO, 2006, p.43)

Um resultante da pesquisa, do Comitê Gestor da *Internet* no Brasil (2007, *online*), demonstrou que os jovens, mesmo que tenham menos renda, valorizam mais o computador e destinam a maior parte dos recursos que possuem em compra de computadores. Desse modo, treinamento e educação pela *Internet* é uma motivação desses usuários. A pesquisa demonstra que, dentre os que a acessam, comunicação e educação ocupam posições majoritárias.

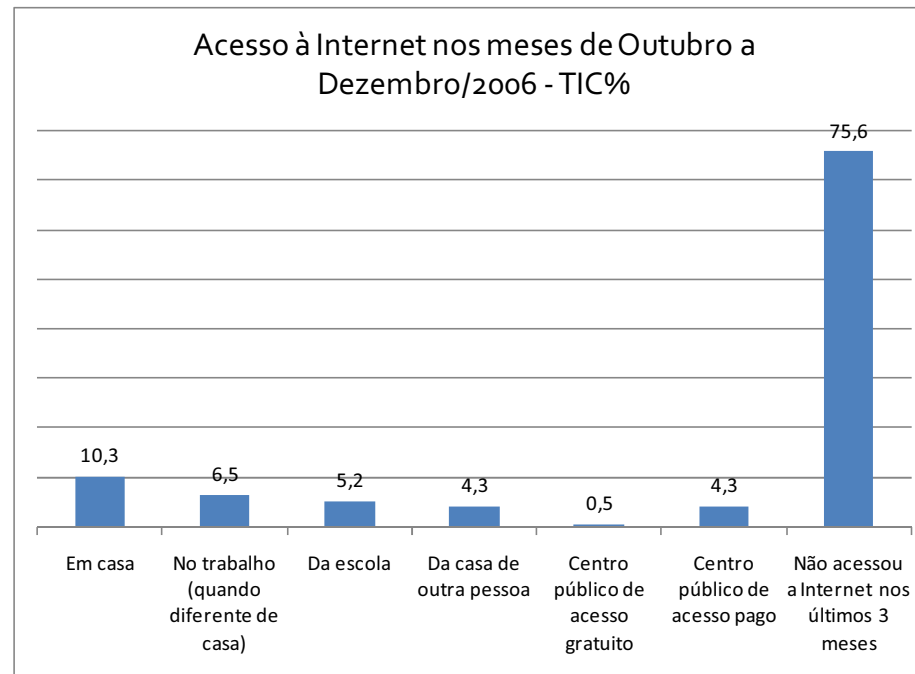


Figura 6 - Gráfico da percentagem de TICs com acesso nos meses de outubro a dezembro/2006

Fonte: adaptado de Tarouco (2006, p.45)

A integração da *Internet* aos sistemas educacionais facilita a formação de meios mais eficientes e flexíveis da aprendizagem. Na busca da informatização da sociedade brasileira, seria preciso estender essa aplicação aos outros setores dela, não só na pesquisa e indústria nacional, mas, sobretudo, na educação, além da saúde, cultura, energia, agricultura e outros. Percebe-se principalmente, que a educação seria o setor mais indicado para propiciar a construção de modernidade. A introdução do computador na educação teve um impacto e sua consolidação foi feita à medida que trabalhos inovadores foram sendo desenvolvidos como

soluções para problemas, inclusive intervencionistas no processo de aprendizagem.

O processo de informatização, rápido e irreversível, obriga o preparo diário das mentes no sentido de que viverão numa sociedade informatizada. Seu conhecimento passa a ser então um “componente” da formação do sujeito, mesmo sabendo das condições em que a população vive, sob o aspecto da exclusão. O computador, utilizado como recurso, abre as mentes e amplia os horizontes, no sentido da pesquisa e do próprio estímulo ao desenvolvimento cognitivo e intelectual, bem como do autoprocesso de sistematização.

Foram vários projetos e programas que trataram da questão da informática e sua aplicação na educação, porém, verifica-se o fato de que a utilização de computadores deve ser encarada como um auxílio, como um recurso ao processo educacional, não como substituto de pessoas, ou determinante de objetivos da educação. Essa utilização deve auxiliar na pesquisa e no desenvolvimento de habilidades específicas de conteúdos, como uma ferramenta pedagógica.

De um modo geral, torna-se necessário que se desenvolvam vários projetos para a formação de uma cultura nacional da informática em todo o país. E são esses mesmos projetos que possibilitarão um grande desenvolvimento em pesquisa, produção de *softwares* educativos, capacitação, publicações em geral, ensaios, consultoria. Com certeza, a participação da comunidade acadêmica e científica no processo de formação estratégica, na construção de modelos de informatização da educação pela pesquisa aplicada, e na assessoria de especialistas muito contribui para consolidar o quadro da importância da informática na

educação no país. Mais etapas ainda devem ser transpostas, principalmente a da inclusão digital que vem facilitar a adoção da informática por um público bem extenso.

Por volta de 1986, surgia o videotexto como promessa de comunicação, abrindo caminho para as mídias interativas. Seguindo seu caminho, vieram as Bulletin Board Systems (BBS), similares aos atuais *e-mails*, de difícil conexão, e restritas ao uso acadêmico e aos profissionais da informática em geral. Continuando a retrospectiva das tecnologias, Maia e Mattar (2007, p. 67) destacam que, somente por volta de 1994, é que as instituições de ensino superior começaram a trabalhar a virtualidade e sua potencialidade na área da educação. Na procura de modelos em EAD, surgiram os primeiros ambientes virtuais de aprendizagem. Nessa evolução de ferramentas, as mídias e a legislação conseguiram resgatar a EAD no Brasil, que ainda faz uso constante das ferramentas *Moodle*, *Teleduc*, *WebCT*, *Blackboard*, *First Class*, dentre outros.

Os autores acreditam que não se podem conceber ferramentas baseadas em realidade virtual, quando o ensino ainda continua calcado na hierarquia professor-aluno, na concepção metodológica dos cursos, ainda baseada na presencial. Assim, arquivos “.pdf” substituíram as aulas expositivas; os *softwares* *Power Point* e o *Breeze* são utilizados para apresentações; e as discussões em grupo são os fóruns ou as comunidades. As horas-aula do ensino presencial são as mesmas para a distância, sinalizando o pouco ou quase nada em inovação, ou seja, parece que evoluíram apenas as tecnologias, não houve uma mudança na conceituação dos processos. Para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD, não basta adequar apenas uma ferramenta, mas pensar o

entorno, os objetivos, o público e aonde se quer chegar com o conhecimento produzido com o recurso tecnológico.

Filatro (2007, p. 29) destaca que, embora haja uma confirmação de modelos e práticas tradicionais de ensino, incorporar as TICs na educação possibilita uma mudança no pensamento e na prática dela. Os papéis dos agentes envolvidos (professor, aluno, sistema de avaliações, o próprio saber) estão sendo repensados, à medida que as TICs passam a habitar os espaços tradicionais com inovação e características próprias. Além desses personagens, outros que circulam pelo mundo da educação (engenheiros, técnicos, analistas – profissionais que desenvolvem ferramentas para o gerenciamento da aprendizagem) questionam sobre os benefícios das TICs, os desafios e as dificuldades da prática educacional. A autora considera que, se antes o tema era a rejeição ou adesão à informática, hoje a temática se vê envolvida com a nova relação com o conhecimento, para projetos interdisciplinares e pelas novas modalidades mediadas por tecnologia.

A combinação de diferentes tecnologias possibilita diferentes produtos e, portanto, Batista (2007, p.40) enumera alguns desafios que se colocam para consegui-los, numa aprendizagem *online*:

- A capacitação do professor/autor virtual, de modo a refletir e apresentar questões relativas ao seu novo papel;
- O papel do professor, com mudança de postura, colocando-se no lugar do aluno, como o desenvolvimento de novas habilidades. Visualizar melhor o conteúdo de sua disciplina, saber transpô-la para um ambiente *online*,

a utilização educativa de imagens, estar atualizado frente às novas tecnologias, ser um orientador, um guia do aluno no ambiente de aprendizagem;

- O papel da instituição de ensino, que deve ter visão de futuro, fundamental na estruturação e no planejamento de cursos;
- Questões administrativas relacionadas aos pontos chaves quantitativos, qualitativos e informativos, que o ambiente deve prover para suporte à equipe pedagógica.

A escolha e o uso da mídia influenciam no processo de ensino e aprendizagem e contribuem para o sucesso na transmissão das mensagens educativas, a partir do ponto em que as características socioculturais do público são levadas em consideração, além, principalmente, de suas experiências. Não adianta disponibilizar para um aluno algo que ele não esteja entendendo ou que não esteja familiarizado, porque, às vezes, o esforço para se usar uma mídia desconhecida pode gerar uma frustração, e ele desistir por não conseguir dominá-la. Na EAD, Flores e Gamez (2005, p.26) explicam que mídia designa um “suporte mediático, ou meio de veicular o saber e apoiar a aprendizagem, estabelecendo uma comunicação (em tempo real ou diferenciado) entre professores e alunos, ou alunos entre si.”.

Apesar de que, no Brasil, se consolida a terceira geração dentro da EAD, o material impresso ainda é o que se faz mais presente, porque, dependendo das condições situacionais, pode ser o único material que o aluno tem acesso. Assim, Franco (2007, p.34) aborda que o material

impresso necessita de uma detalhada elaboração, considerando aspectos cognitivos ao processamento da informação. A programação visual deve ter sua contextualização aliada a um sentimento de pertença (o aluno está só fisicamente) e de autonomia de seu conhecimento. Como suportes mediáticos que envolvem a programação visual, têm-se o próprio material didático, o vídeo, a videoconferência, os ambientes virtuais de aprendizagem, os sistemas tutoriais inteligentes, dentre outros, que a cada momento vão surgindo nas TICs.

O vídeo é um recurso pouco explorado em sua perspectiva interativa a distância, e necessita de projeto gráfico, porque deve ser coerente com os objetivos da proposta educativa. Cordeiro (2007, p.43) relaciona que o projeto gráfico é uma resultante bipolar entre o conteúdo (mensagem e significado) e da forma (*design*, meio e ordenação).

Batista *et al.* (2007) destacam os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como ferramentas desenvolvidas principalmente para educação a distância e fazem parte das TICs para cursos *online*. Além da estética, deve haver uma contextualização que possibilite a compreensão do contexto de criação do ambiente, suas possíveis transformações e construção de sua identidade do ambiente. Também a organização que, além de permitir boa navegabilidade, permite o agrupamento em regiões definidas, onde o usuário não se perde. Apesar de que muitos oferecem as mesmas características, o melhor ambiente é “aquele que respeita os diferentes estilos de aprendizagem, a distinção dos cursos e as teorias educacionais.” (RIBEIRO, 2004, p.1).

Já os Sistemas Tutoriais Inteligentes (STI) aplicam métodos

e técnicas de inteligência artificial para o desenvolvimento de ambientes baseados em computador, em que estudante e tutoria tenham uma relação contrária à do ensino presencial. Os STI são construídos com base no conhecimento criado por um especialista, e pela interação com o aprendiz. O sistema modifica suas bases de conhecimento, e se adapta às estratégias de ensino, para que se possa ter uma relação semelhante a uma tutoria presencial (GUELPELI, RIBEIRO e OMAR, 2003, p.1). Não se pode conceber um sistema tutorial apenas como ferramenta tecnológica. É necessário também que se aborde a concepção de currículo, comunicação e aprendizagem utilizada pelos gestores da aprendizagem (SANTOS e OKADA, 2003, p.7).

Quando a *Internet* se tornou mais atraente, com o surgimento da *www*, começou-se a pensá-la como uma possibilidade de tecnologia educacional. Ao interferir em vários aspectos da sociedade, ela também interfere na estrutura (administrativa e pedagógica) do sistema educacional, por disponibilizar alternativas e novas propostas de se tratar a informação, além de poder vislumbrar um novo quadro espacial da sala de aula, que é a educação *online*. Se antes o espaço físico delimitava um número de alunos e dificultava o trabalho de assistência do professor, hoje a educação *online* dispõe, além do espaço virtual, de diversas modalidades de interação entre alunos, alunos e professores, alunos e escola. Além disso, normalmente, o custo de equipamentos que atenderão essa nova demanda pode parecer alto, mas, ao final, há um custo menor para o aluno, disponibilizando-lhe as oportunidades de aprendizado.

As vantagens da *Internet* para EAD são:

- Flexibilidade, desde que haja computador conectado à rede e um programa para navegação na *Internet*;
- Dinamismo, devido à sua facilidade de atualização e de contato direto entre professores/tutores/equipe;
- Abertura, porque abre pesquisa em diferentes *sites e links* na *Internet*, com acesso a diferentes bibliotecas e sites internacionais;
- Sem fronteiras internacionais, desde que não haja obstáculos da língua;
- Usabilidade, porque requer conhecimentos mínimos de navegação;
- Adaptação às necessidades do aluno, para aqueles que não podem dispor de horários específicos devido à sua rotina profissional e pessoal.

No entanto, as vantagens da *Internet* se tornam desvantagens ao se depararem com indivíduos que não conseguem desenvolver as competências necessárias para atuarem no cenário da EAD:

- A exclusão digital, ou mesmo o fornecimento de conexões que inviabilizam o acesso à *Internet*;
- A continuação dentro de uma cultura burocrática que não permite um dinamismo de relações e de resoluções de problemas;

- A falta de conhecimento de acesso a informações e de suas veracidades;
- A procura por informações apenas nacionais, pela barreira lingüística;
- A falta da prática da leitura imersiva, que muito colabora para a usabilidade com a tecnologia e com os *softwares* de apoio;
- A existência de determinadas situações em que não há como ter acesso à *Internet*.

Os recursos de comunicação da *Internet* são classificados como assíncronos, que são os serviços que exigem um determinado período de tempo (o tempo de envio e recepção de mensagens depende desse tempo, do recurso utilizado e do tamanho das mensagens); e síncronos, que são os serviços que exigem a conexão dos interlocutores ao mesmo tempo para a comunicação, que é instantânea.

1.2.4 Tendências da EAD

A velocidade da informação e do desenvolvimento de novas tecnologias é tão preponderante, que se pode estar desatualizado rapidamente. A evolução dos computadores portáteis e outras tecnologias possibilitam, de acordo com Maia e Mattar (2007, p.119), soluções de aprendizagem que nem sequer se imaginava.

Novos conceitos vêm sendo incorporados, como “estudo independente”, “*open learning*” e “aprendizado aberto e flexível”, que definem as novas propostas pedagógicas.

A formação por competências aceita as experiências adquiridas pelos estudantes demonstradas em viagens feitas no exterior, estudos independentes, em casa sob orientação, estudos intensivos, ou a “*informal learning*”. Outros conceitos como “*ubiquitous learning*”, “*pervasive learning*” e “*distributed learning*” apontam a aprendizagem como disseminada e acessível em qualquer ponto, ao alcance de todos.

Os autores consideram os termos como “aprendizagem onipresente”, que está presente em todo lugar, acessível de qualquer parte do planeta. A atual tecnologia é que possibilita uma pervasividade, uma permissividade.

Em suas pesquisas, os autores observam que, na Inglaterra, é usado o termo “*work-based learning*” (WBL), ou educação pelo trabalho (EpT). Essa metodologia contabiliza as atividades e experiências anteriores como créditos para sua formação. As atividades desenvolvidas no trabalho formam a base da aprendizagem, é o chamado aprender fazendo, em que são envolvidos as universidades, os professores, as empresas e o aluno-trabalhador. O WBL é uma metodologia que elabora o *e-portfólio*, um modelo de educação mais flexível, cujo programa de curso é formatado baseado nas propostas dos alunos, tendo como ambiente escolar o trabalho, diminuindo, assim, a distância escola-trabalho.

O *Microsoft Surface* promete liberar o usuário de teclado e mouses. Introduz a interação por voz, caneta e tato; tende a revolucionar o modo como se manipula e se interage com a informação digital, nas mais diversas tarefas.

Disponível em
<http://microsoft.com/surface>
Acesso em 10 Mar. 2008.

Outro termo crescente é o “*blended learning*”, o aprendizado por meio de diversos canais, apontando para o desafio proposto aos

professores, às instituições e aos alunos a montarem seus *mixes*, ou seja, a combinação de diversas soluções, tanto tecnológicas quanto pedagógicas.

A EAD tem também como *default* o uso da tecnologia da informação como suporte para as aulas, também as presenciais. Uma forte tendência é de que as universidades ofereçam simultaneamente uma combinação de educação presencial e a distância. As funções das tecnologias devem ser: renovar o conhecimento e sua aplicação no decorrer da vida do homem; propiciar meios para que ele interaja com o outro, para que se desenvolva intelectualmente, ou que se possa expressar em diversas modalidades; e para que ele desenvolva suas habilidades e competências.

Moran (2003, p.43) acredita que, num futuro bem próximo, haverá a predominância de uma conjugação de mídias (vídeo, teleconferência ou *Internet* parte *online* e parte *offline*). Os processos de comunicação audiovisual, para a educação *online*, se justificam nas melhores tecnologias da TV com a *Internet*, o que exige a formatação de uma pedagogia mais “flexível, integradora e experimental diante de tantas situações novas”, não podendo confundir de modo algum a educação *online* com uma educação que forneça apenas cursos *online* e pela *Internet*.

Não obstante todo esse progresso científico e tecnológico, o que será feito da maioria da população que ainda é excluída? Carnoy (2003, p.50) alerta que essa população também engloba as de redes privadas, como o trabalho temporário. Sabendo que o trabalho irá se organizar mais e mais em torno de tarefas múltiplas, os planejadores deverão repensar sobre o equilíbrio entre ensino profissionalizante e

ensino geral. Haverá uma pressão cada vez maior para que se melhore a qualidade da educação. De imediato, a tecnologia torna o ensino a distância cada vez mais abordável, trazendo conseqüências para todos os segmentos.

Majid Tehranian (2003) destaca que as universidades virtuais se sobressaem como uma ameaça às universidades tradicionais, porque elas estão perdendo as funções vitais de produção, distribuição e armazenamento de conhecimento, que as virtuais podem democratizar o conhecimento. O diálogo é o único caminho para a negociação de problemas e soluções.

Autora do prefácio de TIFFIN, John; RAJASINGHAM, Lalita. **A universidade virtual**. Tradução Vinicius Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2007, p.15-18

As TICs que possibilitam as novas oportunidades educacionais são as mesmas que oportunizam o planejamento do terror global, que semeiam uma visão do mundo dos ricos pelos pobres, aguçando o apetite pelos bens de consumo fora de seu alcance, colocando as favelas urbanas como espelho do mundo dos ricos, nas comunidades eletronicamente vigiadas. Poderá a aprendizagem virtual modificar esse panorama? Qual será a missão civilizadora das universidades globais virtuais e a quem elas servirão?

1.3 O Mundo Virtual

O mundo vive hoje o que Grau (2007) considera a “ascensão da imagem gerada por computador, da imagem espacial virtual como imagem *per se*”. Essa invasão da mídia e da tecnologia nos locais de convivência do homem é uma revolução muito maior do que se imagina, e

já afetou muitas áreas de processos de trabalho, de educação, das artes. Com as novas tecnologias de geração, distribuição e de apresentação de imagens, o computador não só transforma a imagem, como “sugere que é possível ‘entrar’ (sic) nela.” (GRAU, 2007, p.15).

Praticamente, o mundo está organizado em telas. Essa organização se tornou uma das principais interfaces de comunicação das pessoas, que permite que se compreenda a tela como uma grande metáfora dos processos de comunicação em desenvolvimento. Processos de comunicação são distribuídos em formas digitais legíveis para o computador. Para Santaella (2004, p.38), forma digital é qualquer fonte de informação que possa ser “homogeneizada” em cadeias de 1 e 0. Esse tipo de tecnologia também pode ser usado para transmitir as formas de comunicação, quer sejam em vídeos, textos, áudios, num sistema como a *Internet*, por exemplo.

Na *Internet*, uma rede não se constrói seguindo uma hierarquia, mas como uma teia, sem bordas, sem centros, composta de milhares de sub-redes que se conectam a redes. A mais conhecida é a *world-wide-web* – *www*. Para acessá-la, é necessária uma chave, seguir regras de comunicação, ou protocolos que transmitem as informações pela comutação de pacotes, ou seja, as transmissões são quebradas em pequenos pacotes, em bits adicionais, com endereços. Ao usuário, basta ter uma seqüência de passos para entrar na rede. A autora considera que talvez seja por isso que crianças já conseguem se conectar, por terem memorizado essa seqüência de passos.

Grau (2007, p. 7) considera a virtualidade como uma “relação essencial dos homens com as imagens”, expressa numa relação evidente em meios de ilusão tanto antigos quanto novos. O paradigma da virtualidade, que o autor descreve como sendo a “percepção física e psicológica da essência manifestada como uma experiência sensorial no observador.”, postula que a convergência tecnológica da imagem e da mídia é guiada pelo desejo de ilusão. Pierre Lévy esclarece que

[...] um mundo virtual, no sentido amplo, é um universo de possíveis, calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com o mundo virtual, os usuários exploram e o atualizam simultaneamente. Quando as interações podem enriquecer ou modificar o modelo, o mundo virtual torna-se um vetor de inteligência e criação coletivas. (LÉVY, 1999, p.75).

O espaço virtual é algo além do que um espaço suportado pela *Internet*. De acordo com Moraes e Paz-Klava (2005, p.73), ele “deve permitir interações e relacionamentos, e acessar informações, que positiva ou negativamente afetam o modo de pensar, de relacionar, de aprender, além de mudar o mapa das afetividades e emoções”.

Piérre Levy considera esse espaço virtual como ciberespaço, como uma rede, um meio de comunicação resultante da “interconexão de computadores”. Para o autor, o contexto é que conceitua a cibercultura, sendo um “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.” (LÉVY, 1999, p.17).

A virtualidade, essa diferença entre o mundo real e o mundo virtual, traz uma preocupação real com os limites, necessitando, assim, trabalhar com a interatividade e com a virtualidade. O mundo real,

o mundo como o espaço onde a pessoa vive concretamente e se relaciona tem seu limite, até onde vai o mundo virtual, que é a experiência real além do lugar comum.

A realidade virtual é considerada por muitos como recém descoberta. No entanto, Grau (2007, p.18) acredita que ela tem sua base na arte, que esteve sujeita ao suporte, ao meio específico de sua época. Por ele, a idéia da realidade virtual vem desde o período clássico, por considerar que o início da realidade virtual está calcado em espaços imagéticos de ilusão, que podem ser vistos em afrescos em Roma (datados de 20 a.C.) ou mesmo com a *Sala delle Prospettive* (Sala da Perspectiva). Também espaços de ilusão, de domínio público podem ser vistos como o panorama no teto das igrejas barrocas. No entanto, o autor destaca que esses espaços imagéticos não podem ser comparados com os espaços proporcionados pelas TICs, e que podem ser vivenciados interativamente.

Na realidade virtual, a exploração sensório-motora de um espaço imagético produz o que se chama “impressão de um ambiente vivo.” No espaço virtual, os parâmetros de espaço e tempo são modificados, e permitem que esse espaço seja usado para modelagens e experimentos, e também para sentimentos de presença, de imersão.

Os termos cibercultura, ciberespaço e virtualidade são usados para montar o cenário onde a educação *online* se aloja. O hiperespaço e o ciberespaço constituem uma espécie de comunidade virtual que revoluciona as relações humanas, ao permitir uma interação desvinculada de tempo e espaço. O hiperespaço está mais para o espaço arquitetônico do ciberespaço, porque descreve a totalidade de localização

de indivíduos e de suas interconexões em um ambiente hipertextual. Essa amplitude faz com que o usuário tenha a sensação de não saber mais onde ele está ou para onde ele vai, como se estivesse perdido no hiperespaço.

1.3.1 Ciberespaço

Desse mundo virtual de redes, um universo emergiu paralelamente ao mundo físico onde nosso corpo se move e se vive. Esse universo abriga uma rede sem fim de portais, sites, bancos de dados, uma verdadeira “megalópolis”, e que vindo sendo chamado de “ciberespaço”, que é definido como sendo

Todo e qualquer espaço informacional multidimensional que, dependente da interação do usuário, permite a esse o acesso, a manipulação, a transformação e o intercâmbio de seus fluxos codificados de informação. [...] o ciberespaço é o espaço que se abre quando o usuário conecta-se com a rede. Por isso mesmo, esse espaço também inclui os usuários dos aparelhos sem fio, na medida em que esses aparelhos permitem a conexão e a troca de informações. [...] ciberespaço é um espaço feito de circuitos informacionais navegáveis. Um mundo virtual da comunicação informática, um universo etéreo que se expande indefinidamente mais além da tela, por menor que esta seja, podendo caber até na palma de nossa mão. (SANTAELLA, 2004, p.45-46).

Por esse conceito, e pela constante atualização das tecnologias, os aparelhos móveis de telefonia celular também habitam esse espaço. Nesse ponto, ao se falar de exclusão digital, não se pode levar em consideração apenas a posse e o acesso de computadores. Também se deve considerar que uma grande parcela da população, que eleva o Brasil a um considerável patamar mundial de consumidor de telefonia celular,

ainda não tem acesso à telefonia com conexão de dados.

A imersão é uma mudança, uma passagem de um estado mental para outro estado. Ao lado do acesso, a imersão se constitui em condição *sine qua non* do ciberespaço. Sua profundidade pode ser expressa em graus, verificados em níveis decrescentes. Santaella (2004, p.46) considera os seguintes níveis de imersão:

- imersão perceptiva da realidade virtual: considerado o limite máximo de imersão;
- imersão mediante a telepresença: “quando a tecnologia da realidade virtual é conectada a um sistema robótico presente em alguma locação distante.”;
- Imersão representativa: em lugares virtuais pela linguagem VRML. Na realidade virtual, o usuário tem a impressão de estar dentro, de agir no cenário virtual. Na imersão representativa, o usuário se vê representado no ambiente, mas não está envolvido tridimensionalmente por ele;
- Imersão em quarto grau, que é quando o usuário se conecta com a rede, no mais baixo grau, que significa estar conectado, navegar nesse espaço paralelo, imaterial, chamado de ciberespaço.

Assim, baseada em Rheingold (1991, p.101), Santaella (2004, p.46) descreve as formas possíveis de navegação no ciberespaço, que transcendem o tipo particular de tecnologia e a forma particular da

RHEINGOLD, Howard. *Virtual reality*. London:Secker & Warburg, 1991)

informação:

- Através de base de dados textuais;
- Através de elenco de imagens animadas;
- Através de simulação virtual do mundo físico;
- Através de controle telerrobótico, de uma parte remota do mundo físico.

De qualquer forma, independentemente do grau de imersão, o que se verifica é a navegação no ciberespaço. Ela qualifica a imersão como a característica do leitor virtual, do perfil do usuário que deve desenvolver competências que o habilitem a ter uma resposta às informações que se colocam para ele numa tela. Portanto, a autora define como *imersivo* o leitor que navega através de dados informacionais híbridos – sonoros, visuais e textuais – que são próprios da hipermídia.

1.3.2 Hipermídia

Santaella (2004, p.47) considera quatro traços que definem a hipermídia:

1. Hibridização: significa uma integração, quer seja de linguagens, imagens, processos sígnicos, códigos e mídias, na sensorialidade global. É também chamada de convergência de mídias, que deve ser considerada de modo mais sutil, no sentido de que a hipermídia mescla textos, imagens fixas e animadas, vídeos, sons, ruídos.

Essa mescla de várias tecnologias, com várias mídias, antes separadas, agora está convergente numa mídia: o computador. No entanto, a autora observa que alguns autores, como Castells (2003), Nora (1997), Dizard (2000) somente consideram essa convergência quando forem integradas com a televisão e as redes, que hoje já pode ser vista na televisão digital. Sem essa convergência, a autora considera que a hipermídia, como linguagem híbrida, não seria possível.

2. Digitalização: permite a organização das retículas da informação em arquiteturas hipertextuais. Esse traço privilegia a capacidade de armazenamento de informação. O hipertexto quebra a linearidade de textos impressos em unidades ou módulos de informação, em partes, fragmentos. Como os hiperdocumentos se constituem também de som, fala, ruído, desenhos, vídeos e outras formas, esses “nós” de informações descontínuas possibilitam conexões, tal qual um parágrafo une um texto. Essas conexões, uma vez ativadas geralmente por um “mouse”, permitem ao leitor o movimento dentro de um texto, bastando apenas um clique para que ele salte de um nó para outro nó.
3. Navegação: uma vez transitando entre informações modularizadas, é o leitor quem define o caminho que seguirá, o caminho de sua navegação. Ou seja, a hipermídia não é lida linearmente, mas por meio de

CASTELLS, Manuel. **La galáxia Internet:** reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad. Raúl Quintana (txionesad.). Barcelona: Debolsillo, 2003.

NORA, Dominique. **La conquista del ciberespacio.** Carlos Gardini (trad.) Barcelona: Edi Dltora Andrés-Bello, 1997.

ZARD JR, Wilson. **A nova mídia.** A comunicação de massa na era da informação. Edmond Jorge (trad.). Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

buscas, de escolhas, de descobertas, uma vez que ela possui uma grande concentração de informações. No entanto, a navegação pode resultar em dois caminhos: o da orientação, em que o leitor encontra e atinge seus objetivos; e o da desorientação, quando ele não é capaz de formatar um mapa cognitivo do que seja um documento. Para isso, ele precisa seguir um roteiro, dicas de um caminho a percorrer. Daí a alusão à Biblioteca de Babel, de ser uma periferia sem centro, conforme o conceito de rizoma de Deleuze. Se o leitor imersivo não consegue ajustar seu mapa de orientação, a navegação pode gerar frustração e desconcerto. Assim, os programas de busca na *www* permitem que se procurem caminhos por palavras-chave. Ou mesmo que possibilitam ao usuário o não acesso a determinados sites, e até mesmo a filtragem de informações que não se quer receber.

4. Interação: como é o usuário quem determina para onde vai, quanto maior sua interatividade, maior será sua experiência e desenvolvimento da competência de leitor imersivo. Essa imersão é expressa em concentração, atenção, compreensão da imagem, e, principalmente, “na interação instantânea e contínua com a volatilidade dos estímulos.” (SANTAELLA, 2004, p.52). Assim, o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD (nesse caso, os AVAs e os STIs) deve ser feito de modo que

É o que acontece quando os buracos negros distribuídos num rizoma se põe a ressoar juntos, ou então quando os caules formam segmentos que estriam o espaço em todos os sentidos, e o tornam comparável, divisível, homogêneo. É também o que sucede quando os movimentos de 'massa', os fluxos moleculares, se conjugam sobre pontos de acumulação ou de parada que os segmentam ou os retificam. Porém, inversamente, ainda que sem simetria, os caules de rizoma não param de surgir das árvores, as massas e os fluxos escapam constantemente, inventam conexões que saltam de árvore em árvore, e que desenraizam: todo um alisamento do espaço, que por sua vez reage sobre o espaço estriado. Mesmo e, sobretudo, os territórios são agitados por esses profundos movimentos. Ou então a linguagem: as árvores da linguagem são sacudidas por germinações e rizomas. Por isso, as linhas de rizoma oscilam entre as linhas de árvores, que as segmentarizam e até as estratificam, e as linhas de fuga, ou de ruptura, que as arrastam."

Deleuze, Gilles; Guattari, Félix
Guattari. *Mil Platôs*. São Paulo, Ed.34, 1997; p.221.
(vol.5, cap.15: *Regras Concretas e Máquinas Abstratas* - Tradução de Peter Pál Pelbart)

incentive a determinação e a tomada de decisão do usuário, significando que a interatividade em ambientes é fator decisivo sobre a compreensão e o uso da informação pelo usuário.

Desse modo, a autora considera que a informação na hipermídia vem sob diversas formas de linguagem, mas se dirige simultaneamente a diversos sistemas sensoriais que estão aptos a receber informação a distância, que une olhos, ouvidos e o controle tátil-motor na interatividade. Por isso, é de grande importância o estudo da percepção para o presente trabalho.

1.3.3 A Leitura no Cíberespaço

Entender a leitura é essencial para propor formas de relacionamento do usuário das TICs com as informações nelas dispostas. Santaella (2004, p.16), ao pesquisar o perfil cognitivo do leitor das novas formas de percepção e cognição dos atuais suportes eletrônicos, contribui com uma trajetória que permite permear as ações de um leitor. A autora considera sete tipos de leitor que convergem, em seguida, para três formas:

- 1) leitor da imagem, do desenho, da pintura, da fotografia, da gravura;
- 2) leitor de jornais e revistas;
- 3) leitor de gráficos, de mapas, de sistemas de notações;

- 4) leitor da cidade moderna, dos signos, símbolos e sinais que a compõem;
- 5) leitor-espectador da imagem em movimento, do cinema, do vídeo, da televisão;
- 6) leitor das imagens evanescentes da computação gráfica; e
- 7) leitor do texto escrito, antes em papel, mas que agora está sob a forma de tela eletrônica.

Dessas sete formas, a autora converte para três, que são o leitor contemplativo, o movente e o imersivo.

O leitor *contemplativo* é o leitor da idade pré-industrial, do livro impresso e da imagem fixa, expositiva. Nasce no Renascimento e, hegemonicamente, perdura até meados do século XIX. Quando houve a obrigatoriedade do silêncio nas bibliotecas da Idade Média, a leitura se transformou num gesto do olho. Foi desmembrada dos gestos da boca e do som das palavras. A leitura, passando a ser silenciosa, permitiu uma relação irrestrita entre o leitor e o texto. O tempo, ocupado em pronunciá-las, passou a ser um tempo para a representação livre, interna das palavras que agora eram de seu universo. Uma comunicação sem testemunhas, que permitiu velocidade de leitura, de ler mais textos e cada vez mais complexos.

Com o advento do livro impresso, houve uma reprodução muito rápida e fácil de textos, que possibilitaram a meditação individual, a concentração de um pensamento que estaria disperso, e que criou novos hábitos de trabalho intelectual. Santaella (2004, p.22) destaca a

importância da aeração da página, dos parágrafos que “quebram a continuidade ininterrupta” do texto manuscrito, e que, agora, permitem o desenvolvimento de uma leitura que reencontra nos espaços dos parágrafos um espaço de reflexão. Para Manguel (1997 *apud* Santaella, 2004, p.23), o processo de “ler letras” é complexo e encerra em si não apenas a visão e a percepção, mas outros aspectos como inferência, julgamento, memória, reconhecimento. Ler é um processo pessoal.

MANGUEL, Alberto. **Uma história da leitura**. Pedro Maia Soares (trad.). São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

O *leitor movente* é definido pela autora como o leitor que tece o surgimento do leitor imersivo, em sua trajetória histórica. Na Revolução Industrial, as locomotivas e as estações ferroviárias exibiam tanto o avanço tecnológico, quanto o fato de ser o marco real das cidades, que concentrava o capital nos centros urbanos, divididos em duas classes: a operária e a da elite industrial. A comunicação entre essas duas classes, seja na horizontalidade ou na verticalidade, foi caracterizada pelos telégrafos, telefone, redes de opinião. Tudo isso acontecia num novo cenário, composto de cidades com redes de eletricidades e com diversas configurações arquitetônicas, sejam das ruas, dos cassinos, das galerias, dos museus.

E é esse cenário que estabelece novas regras para a percepção e a imaginação: um mundo cênico, aberto, de personagens que desfilam, aparecem de deslocamentos rápidos, sem contato visual. O homem passa “a se preocupar muito mais com a vivência do que com a memória” (SANTAELLA, 2004, p. 27). Surge a publicidade, que povoa as cidades de imagens, pela reprodutibilidade técnica de impressão e fotografia. O leitor movente é aquele que está exposto à velocidade de imagens, cenas e personagens que compõem o seu cenário diário. É o

leitor que teve que se adaptar a novos ritmos de um estado fixo (do livro impresso) para um estado móvel (imagens e cenas). É um leitor de fragmentos, de jornais que duram enquanto dura a notícia.

No entanto, é esse leitor que esteve preparando o terreno perceptivo humano para o leitor imersivo, porque aprendeu a transitar entre linguagens, principalmente com a televisão, em que imagens, sons, falas e movimentos em uma tela se confundem com a realidade. Essa herança do leitor movente é essencial para as habilidades do leitor das telas das TICs, pelas mudanças da “senso-motricidade, da aceleração da percepção, do ritmo da atenção, flutuando entre a distração e a intensidade da penetração no instante perceptivo”. (SANTAELLA, 2004, p.31).

Finalmente, a autora define, então, o *leitor imersivo*, o leitor virtual, que possui acesso a signos a apenas um toque, um clique de um *mouse*. É um leitor que navega no ciberespaço, lendo telas, programando suas rotas. No entanto, há que se destacarem as características desse leitor, no âmbito da cognição, pelo fato de serem importantes para o desenvolvimento de ferramentas pedagógicas. Desse modo, a autora pesquisou os traços definidores desse perfil de leitor (cibernauta), que tem a relação disposta na Figura 7.

De acordo com essa relação, e com os tipos de raciocínio propostos por Peirce, como o abduutivo, o indutivo e o dedutivo, Santaella (2004, p. 72) propõe três tipos de leitores imersivos: 1) novato, errante, adivinhador, o que abduz; 2) leigo, detetive, o que induz; e 3) experto, previdente, o que deduz. O segundo tipo inclui o primeiro; o terceiro inclui

PEIRCE, C.S. *The new elements of Mathematics*. Carolyn Eisele (ed). Berlin: Mouton de Gruyter, 1976)

os dois primeiros, e não quer dizer que um exclui o outro, mas que, em todo o momento, de acordo com as rotas definidas de exploração no ciberespaço, esses tipos aparecem e predominam.

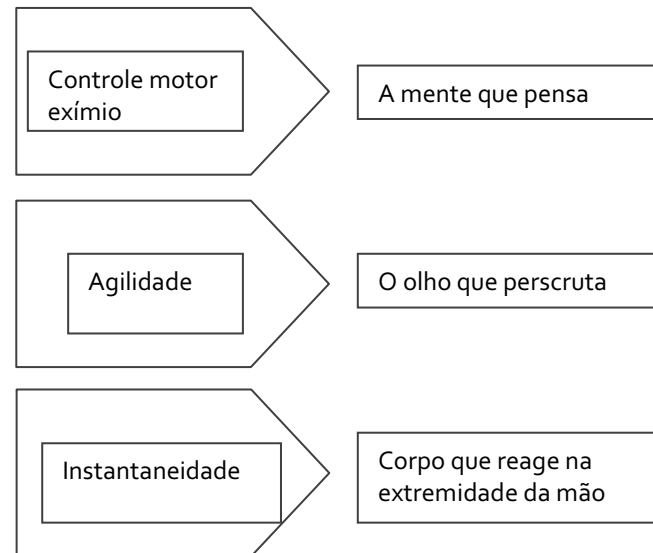


Figura 7: Traços definidores do leitor imersivo
Fonte: compilado de Santaella (2004, 31)

O raciocínio abduutivo é do ser novato, que explora. Ela cita, como exemplo prático, o manuseio de um CD-Rom, com instruções de operação para entrada na hipermídia. No entanto, ao entrar, o usuário se depara com um ambiente 3D e que não sabe o que fazer para navegar. Ao mexer com o *mouse*, algum ponto se ilumina na tela, e o usuário presume que é ali que deve clicar para acessar qualquer caminho. É esse o exemplo de um usuário errante, que adivinha o que deve ser feito, pelas tentativas

e erros. Mas, a autora alerta para o fato de que a capacidade de navegar no ciberespaço não é semelhante à capacidade da leitura ou da escrita. É outro tipo de alfabetização, ligado à semiótica, porque o “alfabeto de interfaces” implica uma compreensão geral do que seja operar um computador. Há uma tendência de um novato desistir ante a frustração que a desorientação proporciona. No item 1.2.4 – Tecnologias de Suporte à EAD – foram abordadas as questões consideradas por Valente (2005, p.28) sobre esse lado afetivo e emocional, que, muitas vezes, é ignorado. Santaella (2004, p.102) confirma essa tendência: “a frustração dos usuários é grande quando não conseguem obter êxito. Isso pode abalar a autoconfiança, fazendo-os desistir e até levar a uma atitude de desprezo com relação à máquina, como uma espécie de defesa.”.

Mas, havendo aqueles que não desistem, é dada continuidade à navegação, ao prazer das descobertas. Ressalta-se que o computador não faz nada isoladamente e necessita da ação do navegador, e que, de acordo com seus cliques, são abertas muitas possibilidades ao acaso, em saltos aleatórios de acertos e erros, tal qual a técnica do *brainstorming*. Finalmente, para esse leitor, o ciberespaço passa a ser um espaço de escolhas, com adivinhações bem-sucedidas, que o encorajam, e que definem que as desorientações serão passageiras. Assim, devagar, ele vai incorporando habilidades que o farão pular para outras habilidades: de detetive, de raciocínio indutivo.

O raciocínio indutivo é próprio do processo de aprendizado. Para a questão aqui em debate, a indução está envolvida na verificação e confirmação de uma hipótese, na formação de hábitos, inclusive os motores. Ao se descobrir um caminho certo, uma associação é

O *brainstorming* (ou "tempestade cerebral") é uma técnica de exploração de idéias, em dinâmicas de grupo, para exploração da capacidade criativa, normalmente para solução de problemas.

estabelecida, e o internauta internaliza uma navegação, e passa a repeti-la como um hábito. Santaella (2004, p.108) exemplifica com os sites de busca, em que o internauta digita uma palavra-chave para o assunto. Na quantidade de respostas encontradas, ele segue indicações de refinamento para o que precisa, e, assim, isso vai se tornando um hábito, que será sempre repetido.

O ser humano aprende certos hábitos que, em sua cabeça, são mais difíceis de internalizar. Por exemplo, comer com palitos japoneses, dançar, andar de bicicleta e dirigir um carro são, normalmente, habilidades que necessitam de análises prévias, de ações isoladas para a apreensão total da habilidade. São esses mesmos processos mentais de aprendizagem que a utilização do *mouse* requer na coordenação de dois planos simultâneos: o da tela e o do *mouse*. Navegar, no ciberespaço, mistura o processo mental de aprendizado de uma língua, com o aprendizado motor.

O navegador indutivo descobre estratégias de navegação. Passo a passo vai construindo regras, montando seu método, recheado de pistas, que ele vai anotando em um caderno para consultas freqüentes. Entretanto, navegar no ciberespaço também se constitui numa poderosa fonte de desconcentração, pelo caminho labiríntico e sedutor que a rede proporciona. A curiosidade pode fazer com que todos os objetivos de uma atividade sejam perdidos. Para isso, o internauta deve ter as habilidades de objetividade, administração de tempo, disciplina. Caso ele se deixe levar pela curiosidade, ele incorpora as características do navegador errante, e reinicia o processo de navegação pelas tentativas e erros. Por outro lado, sendo determinado a seguir a disciplina e os objetivos de sua

navegação, ele adquire maturidade e vai tecendo o campo, para que alcance as habilidades de navegador experto, providente.

O raciocínio dedutivo é próprio de quem já é experiente, já conhece todas as regras (e, exceções) de um jogo. Por ter internalizado as regras do jogo, ele age sob o domínio das associações que sugerem reações correspondentes, ou seja, executa ações condizentes com as regras do jogo. Santaella (2004 p.118) cita, como exemplo, as funções que podem ser acionadas no botão direito do *mouse*. Somente quem sabe das regras da navegação conhece certas funções guardadas nesse botão, e que apresentam momento certo para serem usadas.

O navegador providente possui esquemas de navegação, ou seja, tem informação internalizada como procedimentos que ele aplica, porque sabe exatamente o que precisa e aonde vai buscar essa informação. Normalmente, ele precisa apenas de três passos: 1) aciona o esquema apropriado; 2) adapta esse esquema à situação; e 3) executa os procedimentos necessários. A autora acredita que há um disparo mental de um esquema de navegação, antes que a situação que se apresenta na tela tenha sido percebida. Daí é que vem a rapidez, o desempenho do navegador experto, que já tem previsto o que poderá ser feito em determinadas situações. Mas, a autora também alerta para o fato de que todas essas situações convivem com a automatização de processos a um aprendizado consolidado que pode levar a uma execução automática de procedimentos. Nesses casos, é como se o navegador fosse pego de surpresa dentro de uma situação fora de rotina. Assim, ele volta a ser errante, a ter que experimentar e buscar caminhos até atingir o ponto de maturidade. No entanto, por mais que isso aconteça, os processos de

errância e de busca são fugazes, são mais rápidos do que seriam para os novatos e os leigos, apesar de que há o empenho de um trabalho mental para isso.

Baseado no que foi visto dentro da leitura no ciberespaço, a pesquisadora do presente trabalho elabora uma figura que demonstra a existência de um ciclo de habilidades que o internauta vive em todo o momento (Figura 8).

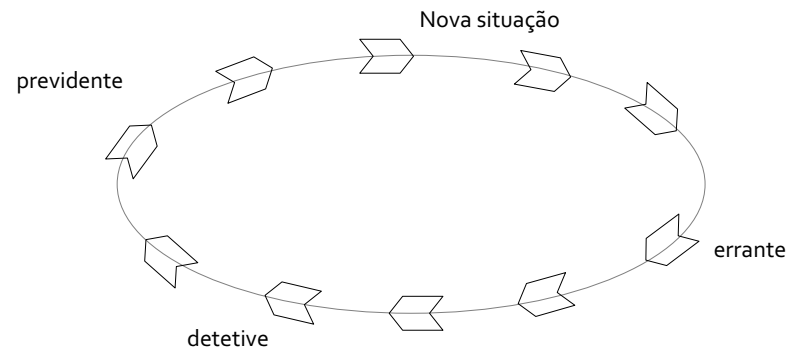


Figura 8: Ciclo de habilidades do navegador do ciberespaço

Assim, aparecem novas formas de leitura com uma capacidade de discernimento e separação sobre o que é interessante ou o que demanda maior introspecção. Há que se ter cuidado com o acúmulo de informações sem uma avaliação devida, num processo de onde se parte de uma total falta de informação para uma grande quantidade de informações disponíveis no modo *online*. Para desacelerar esses processos,

é necessário desenvolver e exercitar novos hábitos de trabalho em grupo, lidando com ferramentas de comunicação, cooperação e coordenação.

1.3.4 Comunidades Virtuais de Aprendizagem

Uma comunidade somente se configura quando as pessoas que a compõem formam uma relação próxima, interagindo dentro de um mesmo espaço e de um mesmo tempo, em que os interesses não são apenas individuais, mas comunitários. Para Moraes e Paz-Klava (2005, p.71), a diferença entre uma comunidade comum para uma virtual, é porque esta se forma pelos meios eletrônicos ligados em rede, o que carrega um grande diferencial.

Já Rheingold (1998) introduz o termo “ciberespaço” em sua descrição, ao definir que comunidades virtuais são agregações sociais que surgem na rede, quando um grupo de pessoas prossegue por um determinado tempo com uma discussão, formando redes de relacionamento dentro do ciberespaço.

Na aprendizagem colaborativa, o aluno aprende com seus parceiros, enquanto o educador orienta, faz a mediação e colabora no processo de construção do conhecimento. Assim, é criada uma oportunidade para o trabalho em rede e o desenvolvimento das capacidades de cooperação, apreensão, acesso e produção de informação, exercidas não apenas na fase formal do processo educacional, mas no decorrer da carreira de cada um, uma vez que a educação continuada é uma demanda em constante transformação. O papel do estudante pós-

moderno, conforme define a heutagogia, passa a ser mais ativo, autodirigido, em que ele deve ser capacitado a aprender a aprender, usando interações colaborativas.

Um termo referenciado por Valente (2005, p.29) é o “estar junto virtual”, que significa a interação entre os membros do grupo e que pode acontecer por meio de tantas ferramentas, como o *fórum*, *chat*, o *blog* e outros que possibilitem o ciclo “descrição – execução – reflexão – depuração – descrição”.

Esse ciclo tem início quando o grupo se engaja na resolução de um problema, ou projeto. Cada aprendiz produz uma ação com resultados que servirão de “objetos de reflexão”. Essas reflexões, por sua vez, poderão gerar indagações e dificuldades que talvez impeçam o aprendiz de resolver o problema ou o projeto. Nesse ponto, ele pode interagir com o grupo, enviando questões ou uma descrição do que está ocorrendo. Algum especialista do grupo reflete sobre as solicitações, enviando sua opinião, ou material, como textos e/ou atividades, que auxiliarão o aprendiz e o grupo a resolver seus problemas. Ao receber essas idéias, o internauta tenta colocá-las em ação, gerando novamente outras dúvidas que poderão ser resolvidas com o suporte dos demais colegas ou do especialista. Assim, o ciclo está estabelecido, mantendo os membros do grupo cooperando entre si, com atividades inovadoras e com oportunidades de construção de conhecimento. Desse modo, a *Internet* pode propiciar o “estar junto” dos membros de um grupo, tendo o suporte de um especialista, vivenciando com ele o processo de construção do conhecimento. Na verdade, terminando um ciclo, um pensamento nunca é igual ao que se encontrava no início da realização desse ciclo. (VALENTE,

2005, p.29).

Mudanças são necessárias, e a mais importante é a ampliação no processo de aprendizagem colaborativa, porque está potencializada pela *Internet*. Aprender e comunicar são as duas principais atividades desses usuários (TAROUÇO, 2006, p.46). Mas aprender dentro de uma comunidade requer algumas habilidades, que são destacadas por Lotito (2005, p.5):

- A comunicação não depende do tempo nem do local;
- A comunicação se dá entre muitas pessoas;
- O produto é coletivo;
- Os participantes são ativos e compartilham suas experiências e conhecimento;
- A escrita é estimulada, o que colabora na redução do analfabetismo funcional, e também prepara para a sociedade que requer pessoas conhecedoras, informatizadas;
- A comunicação ocorre por meio de conexão entre computador e *Internet*;
- Pode haver um mediador que viabiliza a troca, num papel em que são reduzidas a formalidade e a impessoalidade, com maior autonomia, em que as pessoas mudam de papel de uma situação para outra;
- A importância da motivação como uma sensação de reciprocidade, que vigora nas comunidades de aprendizagem em rede, em que há uma recompensa cognitiva, afetiva e/ou emocional.

Para se construir, então, uma comunidade virtual de aprendizagem, é necessário, primeiro, que se desenvolva o espírito de comunidade, para que o processo se estabeleça. Ele deve ser cultivado, desenvolvido e estimulado por aqueles que compõem o sistema tutorial.

O tutor deve ser um agente mediador que não deixa a discussão perder o rumo, redirecionando-a, lidando com os conflitos dos alunos, sabendo se posicionar e avaliar adequadamente cada colocação, sua pertinência, e a separação dos assuntos que insistem em fugir do caminho.

A educação a distância caminha para consolidar sua posição de ser a educação do futuro, dentro da sociedade do conhecimento e da informação. Baseada nas Tecnologias de Informação e Comunicação, a EAD requer ferramentas adequadas para consolidar a construção do conhecimento, na relação estabelecida entre os agentes da aprendizagem. Para desenvolver essas ferramentas, além dos conhecimentos técnicos é necessário conhecer outras referências como inteligência, o modo de percepção da informação, e inteligência virtual. Esses assuntos, os ambientes virtuais e o sistemas tutoriais compõem o próximo capítulo – Sistemas Tutoriais



SISTEMAS TUTORIAIS

2 SISTEMAS TUTORIAIS

A educação convencional e a EAD podem se valer de ferramentas tecnológicas para aprimorar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, proporcionando melhores meios de ensino e aprendizagem.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) permitem que se faça uma conjugação de usuários, sendo assim, produtos que possibilitam tanto o gerenciamento de cursos e conteúdos *online*, quanto a consolidação de um espaço virtual para aprendizagem não presencial, com troca de informações, construção de conhecimentos e criação de comunidades virtuais integradas pelas redes.

Já os sistemas tutoriais inteligentes são programas de auxílio à aprendizagem, baseados em computadores, que permitem o fornecimento de instruções personalizadas ao aluno. Pela interação existente entre o tutor e o aluno, o sistema não ensina. O aluno é que constrói seu conhecimento.

No entanto, para entender essas ferramentas, é necessário o entendimento prévio da inteligência e suas implicações, destacando a inteligência emocional, por estar ligada aos aspectos comportamentais de interação e afetividade do aluno com a tecnologia e os personagens da aprendizagem. Também tem destaque a inteligência artificial, pelo fato de ser utilizada para basear os sistemas tutoriais inteligentes.

2.1 Inteligência

Howard Gardner, psicólogo construtivista, questionava a visão tradicional da inteligência, que era medida por testes que privilegiavam as habilidades lingüística e a lógico-matemática. Assim, o pesquisador sugeria que as habilidades cognitivas eram bem mais diferenciadas e específicas do que se podia supor. Na introdução de seu livro, Gardner (1994, p.ix) define a inteligência como sendo a “capacidade de resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados dentro de um ou mais cenários culturais.” Baseado nesse conceito, o autor sugere que os indivíduos ditos “normais” são capazes de atuar em pelo menos sete diferentes e independentes áreas intelectuais. Assim, abre espaço para introduzir critérios distintos para uma inteligência e propõe as competências humanas que preenchem esses critérios.

Na teoria das Inteligências Múltiplas, proposta por Gardner, a mente humana possui capacidade para trabalhar com diversos tipos de conteúdos, mas sempre haverá a facilidade de um sobre outro. Sendo assim, o desempenho comum de uma pessoa tende a ser mais específico a conteúdos particulares. Cada indivíduo possui uma mistura de vários tipos de inteligência. Pela observação científica, existem várias pessoas que se destacam em pensamentos lógicos, porém não possuem, por exemplo, inteligência para expressar idéias ou executar alguns exercícios básicos de física. Os pesquisadores já concluíram que a inteligência resulta de dois fatores: o genético e o relacionado à experiência individual, indicando, dessa forma, que é possível esculpir a inteligência, mesmo que haja

limitações para isso. Atualmente, as inteligências estão ligadas às habilidades e às competências dos indivíduos.

Além de indivíduos ditos “normais”, Gardner (1994) também considerou as habilidades em crianças normais e superdotadas, adultos com lesões cerebrais, populações ditas excepcionais (*idiot-savants* e autistas) e o desenvolvimento cognitivo desde os primórdios, pela crença de que as habilidades humanas são organizadas independentes de percepção, memória e aprendizado.

A inteligência não tem nenhuma relação com a moral; ela é neutra. O maior desafio da humanidade hoje é o uso ético das inteligências. Gardner (2007) lamenta, assim, o fato de que as escolas cometem o mesmo erro, ao ensinar o uso do computador às crianças, como um fim em si, ignorando que essas são apenas ferramentas que aprofundam o conhecimento sobre temas mais relevantes. Do mesmo modo, infelizmente, as sociedades modernas não assimilam os conhecimentos da ciência de forma adequada, seguindo uma visão antiga. Assim, os testes de inteligência valorizam apenas as habilidades para a matemática e a lingüística, demonstrados nos testes de QI (quociente de inteligência) e desprezando as demais capacidades humanas.

Gardner (1994) concluiu, então, que a mente humana é composta de oito tipos de inteligência: 1) a lingüística; 2) a musical; 3) a lógico-matemática; 4) a espacial; 5) a corporal-cinestésica; 6) a naturalista; 7) a intrapessoal, e a 8) a interpessoal.

Pela visão simplificada de Gama (1998) tem-se que, na inteligência lingüística, os componentes centrais são expressos na

sensibilidade para os sons, ritmos e significados das palavras, e na percepção especial das diferentes funções da linguagem. São as habilidades para convencer, agradecer, estimular, ou transmitir idéias. Para Gardner (1994), é a habilidade exibida pelos poetas. Já nas crianças, é a habilidade para contar histórias originais, aventuras ou experiências vividas.

A inteligência musical se manifesta pela habilidade de apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical, incluindo aí a discriminação para sons, percepção de temas musicais, ritmos, texturas e timbres. Na criança, essa habilidade pode ser vista quando canta para si mesma, por perceber desde cedo, diferentes sons no ambiente.

Os componentes centrais da inteligência lógico-matemática são expressos na sensibilidade, para padrões, ordem e sistematização, na manipulação de objetos ou símbolos, e na experimentação controlada. É o trabalhar com raciocínios, compreender e solucionar problemas. No entanto, o autor alerta que, embora o talento científico e o matemático possam estar presentes em um mesmo indivíduo, os motivos causais não são os mesmos, visto que os matemáticos pensam um mundo abstrato consistente, e os cientistas questionam a natureza.

Já a inteligência espacial está descrita na capacidade de perceber o mundo visual e espacial, para manipular formas e objetos mentalmente, por percepções que criam tensão, equilíbrio e composição - característica dos artistas plásticos, engenheiros, arquitetos, *designers*. A inteligência cinestésica, descrita por Gama (1998), usa a coordenação motora para o controle dos movimentos do corpo (verificada em esportes, artes cênicas ou plásticas) ou na manipulação de objetos com destreza.

A inteligência naturalista, de acordo com Antunes (2008, p.24), vem das conexões dos circuitos cerebrais que transformam os sons em sensações, localizada no lado direito do cérebro. Tem seu desenvolvimento (ou janela aberta, conforme o autor denomina), por volta dos quatro meses aos 14 anos de idade. É a estimulação, por exemplo, da percepção da temperatura e do movimento do ar e da água.

Finalmente, as duas últimas inteligências abordam as relações do indivíduo. A Interpessoal possibilita a interpretação de intenções alheias, além da habilidade de exercer liderança. Já a intrapessoal é a correlata interna. Refere-se à habilidade para entender e reconhecer suas necessidades, desejos, seus próprios defeitos e qualidades, e, baseado neles, tomar decisões.

Gama (1998) considera que é durante a adolescência e a idade adulta que as inteligências se revelam, pela ocupação vocacional ou não, em que o indivíduo focaliza um campo específico, relacionado com sua cultura e que nele se realiza. No entanto, Antunes rebate que as especializações dos hemisférios do cérebro ocorrem de modo lento, até os cinco anos, e mais rapidamente, até os 16, de modo desigual em cada hemisfério e para cada inteligência. Atualmente, nas sociedades modernas, a inteligência que mais tem sido valorizada é a lógico-matemática, pelo fato de o pensamento lógico permitir observar padrões, manipulação de números, produção de análises objetivas. Mas, essa inteligência isolada não significa que alguém consiga sucesso. Ela deve estar aliada à outra inteligência, como, por exemplo, à interpessoal, que é a capacidade de lidar com as pessoas. Todavia, isso não deve ser considerado uma fórmula, mas um desenvolvimento.

O estudo das manifestações da teoria das inteligências múltiplas é pertinente, pelo fato de que cada uma abarca uma manifestação nas ferramentas de suporte ao ensino. Isso pode ser notado, principalmente, naquelas que são expressas nas formas da linguagem (interpretações de informações dentro do ciberespaço), da lógico-matemática (pelos raciocínios requeridos pela leitura imersiva), da espacial (tanto pelo controle motor, quanto pelo sentido de navegação e localização), e das intra e interpessoal (pelas habilidades e competências que os agentes da aprendizagem precisam desenvolver no ciberespaço).

2.1.1 Design e Emoção

Outro campo de estudo que tem influência direta na EAD é a emoção. Dentro de várias correntes de estudo (por exemplo, *design* e a psicologia), o estado da arte da emoção relacionada ao *design* ainda é expresso na interface de usuários com os produtos ou serviços. Norman (2008) adota o termo *Emotional Design*. Buccini e Padovani (2005) usam o *Emotion Design*. Itiro Iida (2006) - *Design Emocional*. Jordan (2000) discute os prazeres no *design*, com uma abordagem à funcionalidade, à usabilidade e à agradabilidade.

Jordan (2000) destaca uma nova abordagem para a compreensão dos fatores humanos e a sua aplicação no desenvolvimento de produtos. Segundo Batista e Menezes (2007), Jordan considera que as pessoas têm esperanças, medos, sonhos, personalidade. Sentir prazer ou desprazer por um produto é que determina sua escolha por um usuário, baseado em três fatores: a funcionalidade, a usabilidade e a

agradabilidade. Desse modo, Jordan define “Os quatro prazeres”: o Físico, o Psíquico, o Social e o Ideológico, cada um em sua esfera de abordagem.

Para Iida (2006), cabe aos *designers* o desenvolvimento de produtos adequados em sua função, com qualidades estéticas e simbólicas, com a aplicação de conhecimentos e metodologias próprias, designados por fatores racionais e emocionais. Em cada produto, pode haver a predominância de um desses fatores. Os *designers* fazem uso simultâneo deles, quando pode dominar um ou outro, dependendo das circunstâncias, mas “o bom profissional é aquele que consegue dar um equilíbrio adequado a esses dois conjuntos de fatores” (IIDA, 2006, p.3).

Iida (2006) considera que já existem metodologias estabelecidas para resolver os aspectos racionais dos produtos, inclusive a ergonomia, mas ainda pouco se conhece sobre as emoções advindas dos produtos. Em sua interpretação, no *design*, as necessidades fazem referências aos fatores racionais e emocionais. Na evolução da sociedade, ambos se confundem. Fazendo uma analogia com os ambientes virtuais de aprendizagem e com os sistemas tutoriais inteligentes - que podem ser considerados uma evolução de recursos didáticos nos níveis de aceitação e aprendizagem que o aluno deve ter em relação a eles -, existem os fatores emocionais envolvidos, pois se não existe uma afetividade, o aluno evade do curso. (BATISTA et al, 2007).

Valente (2005) considera como importante aspecto o lado afetivo e emocional do trabalho com o computador. O autor destaca a possibilidade de identificação cognitiva de conceitos e estratégias utilizados pelo aprendiz para resolução de problemas, que é o lado

racional da resolução de um projeto. Porém, existem aspectos estéticos não ignorados, que estão representados por uma série de comandos, que são analisados identicamente ao modo como são feitos os aspectos cognitivos. É o lado afetivo e emocional que muitas vezes é ignorado. À medida que os recursos da tecnologia se tornam mais fáceis de serem utilizados, fica mais fácil entender como algumas pessoas se dão bem com elas e outras não.

Existe um modelo para a estrutura cognitiva das emoções, proposto por Ortony, Clore e Collins (1988), que trabalha grupos que influenciam as emoções, divididos em quatro esferas: os aspectos do mundo, as referências, as variáveis centrais e as globais. Dessas esferas, as mais importantes para o presente trabalho são as relacionadas com as referências e com as variáveis globais.

As referências fazem menção aos objetivos, aos padrões e às atitudes. A relação entre as ferramentas de suporte à EAD e os objetivos está no fato de eles representarem o que uma pessoa tenta obter, realizar, o que pode ser atingível ou não, e o interesse por determinada atividade. Os padrões estão relacionados com a convivência social, com as regras, com as normas e com os códigos de conduta. Já as atitudes reforçam a questão da maturidade orgânica do indivíduo, sua instrução.

Os valores globais se dividem em quatro variáveis de grande importância para a metodologia da EAD, que são: o senso da realidade, o senso da proximidade, do inesperado e da excitabilidade. O senso da proximidade é de grande valia, pelo fato de possibilitar ao aluno a relação de proximidade, tão discutida e questionada na modalidade não

presencial. Também o inesperado tem sua vez, porque há as situações da intensidade das emoções do aluno frente aos conflitos que, por ventura, possam ocorrer em algumas ferramentas, tais como um fórum ou um *chat*. Finalmente, a excitabilidade responde às questões do envolvimento, do intencional, da vontade do aluno em construir seu aprendizado numa situação para ele tal qual a modalidade presencial.

2.1.2 Percepção

As pessoas aprendem a todo momento e em qualquer lugar: em casa, no trabalho, na rua, nas igrejas, nos espaços públicos de convivência, interagindo com conteúdos, recursos e com outras pessoas. Na mídia, principalmente, tudo se presta para aprender e para ensinar. Filatro (2008, p. 71) considera que “o aprendizado eletrônico tem seu benefício em relação ao tradicional, pelo fato de explorar conteúdos em formato multimídia.”. É necessário compreender alguns fatores ligados à aprendizagem cognitiva, que possibilita utilizar a mídia no *design* de práticas educacionais.

Santaella (2004), ao abordar as questões do leitor imersivo no capítulo anterior, considera que os processos de inferência e raciocínio são como rotas condutoras da navegação no ciberespaço, e que eles são inseparáveis das sensações que as linguagens multimidiáticas proporcionam entre o verbal, o visual e o sonoro.

[...] Isso traz como consequência a indissolubilidade entre a sinestesia, vários sentidos sendo estimulados ao mesmo tempo, a consequente densidade perceptiva, e as complexas atividades mentais presumíveis em função da especificidade

da interação do infonauta com as interfaces informacionais.
(SANTAELLA, 2004, p.131)

Para a autora, infelizmente, esse aspecto é menosprezado pela imobilidade do corpo, quando o internauta interage com a máquina. Existindo a crença de que o corpo, quando em imersão, está em inatividade carnal, as habilidades adquiridas na navegação do ciberespaço são conduzidas tanto por inferências mentais, quanto fundamentadas no desenvolvimento das operações mentais com reações sensório-perceptivas.

Santaella (2004, p.123-130) pretende desconstruir a metáfora do filme *Matrix* (1999), que teve grande participação na disseminação do corpo plugado, que deixa para trás um corpo morto, ao passo que a mente viaja, sem as limitações da carne.

Para Filatro (2008,), a percepção é o modo como as pessoas selecionam, organizam e interpretam as informações, que são recebidas e percebidas por meio de sensações que podem ser explicadas em três níveis:

- 1) *neurofisiológico*, em que ocorrem as sensações, as respostas dos órgãos sensoriais aos estímulos externos. Concentram-se aí o ver, o ouvir, o sentir, o cheirar, o saborear;
- 2) *perceptivo*, em que ocorrem os significados das sensações, que são organizadas em categorias conhecidas. Saborear, por exemplo, recebe categorizações do tipo doce, salgado, azedo;
- 3) *cognitivo*, em que as informações percebidas sensorialmente e categorizadas são interpretadas baseadas na realidade de cada um, de acordo com as motivações, com os interesses e experiências.

Quanto mais uma pessoa é consciente desses níveis, melhor será sua percepção do mundo. Durante um período de 1 a 2 segundos, as informações vistas e ouvidas são armazenadas numa memória sensorial visual e auditiva. Após esse período, elas vão para uma memória de trabalho, que é o centro cognitivo, em que a informação fica temporariamente armazenada e processada, e com uma limitada capacidade de processamento. A *codificação* faz com que esses novos conhecimentos se juntem aos já armazenados modelos mentais de capacidade ilimitada. Mas, esses conhecimentos sempre devem vir à tona para a memória de trabalho, para novas situações, num processo de *recuperação*. Para a construção de modelos coerentes, três passos são fundamentais: 1) prestar atenção, 2) organizar a informação e 3) integrar a informação aos conhecimentos adquiridos. Pela *metacognição* (consciência de como a mente funciona), o ser humano gerencia seu processo de informação, e, no caso da educação, estabelece e monitora seus objetivos e metas de aprendizagem. (FILATRO, 2008).

Santaella (2004) considera a teoria de James Gibson, publicada em 1966, como a mais adequada para compreender as sensações e a percepção, relacionadas com o leitor imersivo. Essa teoria pressupõe que os órgãos sensórios são, além de canais de sensações, sistemas perceptivos complexos, ativos, inter-relacionados, que fornecem informação para que a vida adaptativa seja possível. Desse modo, a lista de cinco órgãos sensores exteroceptores (olho, ouvido, pele, nariz, boca), proposta por Aristóteles, atualmente incompleta, é complementada por outros órgãos proprioceptores (músculos, juntas e ouvido interno) e interoceptores (terminações nervosas nos órgãos viscerais), gerando,

GIBSON, James J. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Mifflin, 1966

assim, três tipos de sensações: 1) percepções (sensações de origens externas), 2) cinestesia (sensações de movimento) e 3) sentimentos e emoções (sensações de origens internas). Assim, Gibson (1966 *apud* Santaella, 2004, p.133) propõe cinco modalidades de atenção sensorial que busca informação: ver, ouvir, tocar, cheirar e degustar e que compõem os sistemas: básico de orientação (relativo ao equilíbrio), auditivo, olfativo-degustativo, visual e háptico (tateamento, apalpação, tipos de exploração sensorial).

Esse último sistema é considerado, por Santaella (2004) como o mais importante, quando se trata da navegação no ciberespaço, desmistificando, assim, a lenda do corpo inerte, enquanto o indivíduo está sob imersão, visto que é por meio desse sistema que o indivíduo entra em contato com o ambiente. A autora se baseia nesse sistema para projetar a conjugação da informação com a coordenação motora do dedo que aciona o botão do *mouse*. Sem essa coordenação, é como se os *links* para a informação ficassem perdidos, incompletos.

Ao navegar no ciberespaço, o usuário está dentro de um espaço informacional. Assim, ele precisa não só ter desenvolvido as habilidades de identificação de signos que se apresentam na tela, mas também explorar o ambiente. Para isso, por enquanto, o meio disponível é o *mouse*, que permite o tráfego de uma informação a outra. Deve ser lembrado que, apesar de existirem muitos estudos sobre a inteligência artificial, ainda, pelo menos no Brasil, eles transitam numa esfera experimental, ainda indisponíveis para a população em geral.

Em relação à percepção temporal na EAD, Maia e Mattar (2007, p.6-7) consideram que ela varia de cultura para cultura. Na EAD, existe a separação geográfica, espacial e temporal entre aluno e professor, e entre os próprios alunos. Uma aprendizagem não precisa de um espaço físico para ocorrer. Convencionalmente, o tempo é uma convenção pedagógica para medir a aprendizagem. É certo que algumas tarefas, na EAD, necessitam da sincronicidade, mas, em sua grande maioria, podem ser assíncronas, sem que para isso comprometa a aprendizagem. No entanto, continua-se a medir o tempo na EAD da mesma forma que se mede na educação tradicional, em horas-aula. Dessa forma, a percepção do tempo virtual deve mudar, no sentido que cada indivíduo tem seu próprio tempo de aprendizagem, que é diferente de outro indivíduo, de acordo com suas habilidades. Assim, a EAD favorece a manipulação temporal nesse sentido, em que o aluno estuda quando e onde quiser e puder.

2.1.3 Inteligência Artificial

O histórico da Inteligência Artificial (IA) tem início em 1956, quando foi realizada uma conferência em Dartmouth, EUA, com especialistas da computação, para estabelecer as bases de uma ciência da mente em um modelo computacional. Durante seis semanas, discutiram-se as possibilidades de o computador ser um modelo para entender o funcionamento do cérebro humano. “Nascia aí a Inteligência Artificial, que, mais tarde, cedeu lugar às Ciências Cognitivas.” (SANTAELLA, 2004, p.75).

O objetivo principal da inteligência artificial era buscar condições formais da atividade cognitiva, que indicasse o que é comum a todos os sistemas cognitivos, independente de ser animal, máquina ou ser humano. Durante um tempo, perdurou, conforme denomina Santaella (2004, p.76), o “paradigma clássico unificador das ciências cognitivas, naquilo que passou a ser chamado de ‘modelo computacional da mente’, [...] o computador como metáfora da mente.”.

Simular a mente significava desenvolver programas computacionais, que eram chamados de inteligência artificial simbólica. Isso colaborou, inclusive, para modificar o conceito de inteligência, que, a partir daí, passou a ser definida como a capacidade para produzir e manipular símbolos, tendo em vista a resolução de problemas. Essa definição citada por Santaella (2004, p.76) corrobora a conceituação de Gardner (1994, p.ix) para a inteligência, vista como a “capacidade de resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados dentro de um ou mais cenários culturais.” No entanto, em 1980, devido às experiências da programação computacional de Newell, que desempenhavam tarefas intelectuais e perceptivas, o conceito mudou para “classe muito grande de sistemas capazes de produzir e manipular símbolos, sendo realizáveis dentro de nosso universo físico”. Como havia a hipótese de que esses símbolos fossem os mesmos utilizados pelos seres humanos, o conceito se expandiu, acrescentando que “os humanos são exemplos de sistemas simbólicos físicos, e, em virtude disso, a mente se insere no universo físico (NEWELL, 1980 *apud* SANTAELLA, 2004, p.77).

NEWELL, Allen. Physical symbol system. In: **Cognitive science** 4: 135-183, 1980.

Essa concepção de inteligência e mente traz consigo os princípios do funcionalismo, que dominou as ciências cognitivas até por

meados de 1980. A partir dessa data, o conexionismo adquiriu força nas ciências cognitivas, que propunha a replicação da inteligência por meio de construção de redes neurais artificiais, capazes de aprender, reconhecer formas, memorizar por associações. Essa corrente de estudo considerava que, se os computadores e os cérebros processam informações, então as redes neurais poderiam ser construídas para simular o mesmo processo. Uma vez inspirado na estrutura e no funcionamento do cérebro, esse modelo era o que mais se aproximava da realidade mental, porém, menos complexo. Assim, o conexionismo se alinhava com concepções filosóficas materialistas, originando o desenvolvimento da ciência neurociência cognitiva, vida artificial e robótica, nos anos 1980.

Santaella (2004) considera que as ciências cognitivas fornecem subsídios para a análise das habilidades cognitivas necessárias à navegação no ciberespaço, que são processos sensórios, perceptivos, estado de alerta, reconhecimento e identificação, discriminação e seleção, decisão, memória, aprendizagem, controle motor, tatilidade e raciocínio. Com isso, é possível delinear o perfil do leitor imersivo, do internauta, do aluno que necessita utilizar as ferramentas virtuais de aprendizagem.

Bittencourt (2006) considera haver uma impossibilidade de se definir formalmente a Inteligência Artificial, pelo fato de ter que definir a própria inteligência. Existem algumas definições operacionais; outros preferem estabelecer os objetivos e se recusam a defini-la. Por isso, o autor destaca que a IA está centrada em dois objetivos, expressos na criação de modelos para a inteligência e na construção de sistemas computacionais baseados nesses modelos. Desse modo, as pesquisas em IA se focam em torno de três atividades:

- 1) o desenvolvimento de modelos formais baseados na ciência cognitiva;
- 2) desenvolvimento de aplicações educacionais, comerciais ou industriais,
- 3) na exploração e experimentação de técnicas com potencial para a simulação de comportamento inteligente, também chamado de Inteligência Artificial Básica.

Para Bittencourt (2006, p.21), a IA tem uma relação semelhante à psicologia, no que diz respeito ao objeto de estudo. Modelos e teorias são implementados em um computador, o que os torna autônomos, e sua validade não precisa ser provada pela comparação de resultados previstos para o comportamento humano psíquico, mas através da ação inteligente do programa.

Essa situação está refletida em três tipos de atividades desenvolvidas na IA, que são o desenvolvimento de modelos cognitivos, a implementação de aplicações e a construção de ferramentas para explorar e experimentar técnicas computacionais que permitem que os modelos cognitivos possam ser utilizados nessas aplicações. Essas três atividades são manifestações de atividades humanas mais antigas, como a filosofia, a matemática e a tecnologia. Essas ciências formam, basicamente, a evolução das idéias filosóficas sobre a matéria e a mente, as controvérsias da fundamentação matemática, e os mecanismos artificiais construídos para simular o comportamento humano.

2.2 Tutoria

Um sistema tutorial é a “organização de profissionais e de procedimentos administrativos, pedagógicos e comunicacionais, que buscam atender de forma direta as necessidades dos alunos na modalidade a distância.” (SARTORI; ROESLER, 2005, p.50). As autoras citam um alerta de Landim (1997) que, sendo o ensino a distância um ato de esforço solitário, é necessário acompanhar, apoiar e incentivar o aluno adequadamente, para colaborar na superação de obstáculos cognitivos e afetivos, causados pela solidão e pela impessoalidade que um curso a distância possa ter.

LANDIM, C.M.M. **Educação a distância**: algumas considerações. Rio de Janeiro: [s.n.], 1997.

Dentro de um sistema de Educação a Distância, o papel do tutor tem sua importância, já que, aliado aos recursos tecnológicos, compõe um sistema de aprendizagem em que ele é um facilitador, um “elemento-chave”. Boa parte do sucesso de um projeto de EAD está ligada à atuação, ao relacionamento do tutor-aluno. “É, sobretudo, pela mediação do tutor, que se dá uma interlocução capaz de desfazer uma possível idéia de impessoalidade, ou de um curso fechado e ‘pronto’, autoritário”. A diversidade existente, hoje, de projetos acaba por “deixar o professor preocupado em saber” (TAVARES, 2005, p.181) como determinar sua práxis pedagógica, de modo que o aluno obtenha uma nova forma de aprender, através de novas e diferentes mídias. Ora, o aluno deve produzir, questionar, pesquisar, relacionar-se, a fim de obter descobertas e reconstruções de conhecimento.

[...] Portanto, o papel do professor deixa de ser aquele que ensina por meio de transmissão de informações – que tem como centro do processo a atuação do professor – para criar situações de

aprendizagem cujo foco incida sobre as relações que se estabelecem nesse processo, cabendo ao professor realizar as mediações necessárias para que o aluno possa encontrar sentido naquilo que está aprendendo a partir das relações criadas nessas situações (PRADO, 2005, p.13).

O professor precisa, para fazer uma mediação, compreender o processo de aprendizagem próprio do aluno, entender seu universo, sua afetividade, sua bagagem, cultura, história e seu contexto social. Além disso, para que o mediador possa intervir na sua aprendizagem, são necessárias a dimensão da vontade e a intencionalidade. O professor tem um papel importante, porque acompanhará o desenrolar da disciplina, e, dentre outras responsabilidades, orientará o tutor sobre a metodologia a ser utilizada, além de acompanhar as discussões e desenvolver pesquisas dentro de sua atuação.

Pereira (2007, p.85) destaca que “o papel da tutoria está ligado à compreensão da EAD como um dos elementos que contribui para as mudanças no processo da aprendizagem”. Dentro da rotina da tutoria, é necessário que se estabeleça uma estratégia que contemple a escolha dos meios mais apropriados para as diversas situações de ensino e aprendizagem, que deve estar centrada no aluno, no seu perfil. Assim, a autora destaca as modalidades de tutoria que são necessárias a essa adequação de metodologias e estratégias (PEREIRA, 2007, p.88-89):

- Tutoria a distância: plantões de atendimento, em que o aluno entra em contato com o tutor, tem sua hora marcada, e esclarece suas dúvidas. Competências requeridas do tutor: saber ouvir; ter clareza de

argumentos, e demonstrar características de amabilidade e entusiasmo.

- Tutoria presencial: atende a obrigatoriedade de encontros presenciais. Competências requeridas para a função abrangem principalmente o domínio de conjugar quantidade de alunos com dúvidas, e saber dar atenção a cada aluno, mesmo com as dificuldades de superlotação da sala de aula.
- Tutoria grupal: indicada para correções de atividades e para atendimento a alunos com dificuldades semelhantes. Competências: saber dialogar, trocar experiências, domínio de conflitos, e socialização de idéias. Esta tutoria permite que o aluno saia do isolamento, transmitindo maior segurança no seu trajeto.
- Tutoria postal: hoje, com o avanço das tecnologias, quase não é utilizada, por não permitir uma interação em tempo real.
- Tutoria por rádio: mais indicada em projetos aplicados em regiões cujo sistema de comunicação é precário. Sendo um meio de comunicação de massa, envolve um grande número de alunos.
- Tutoria por multimídia: a mais utilizada pelo avanço das TICs, principalmente na informática, permitindo uma comunicação interativa.

O tutor, sendo um especialista em sua área relacional de atuação, é aquele que atuará diretamente com o aluno. Essa prática

determinará a superação de expectativas, no sentido de ele ser a figura que motivará o processo de aprendizagem, impulsionando o diálogo e a inter-relação entre os envolvidos. De acordo com uma determinada metodologia estabelecida, Sartori e Roesler (2005) comentam que essa deve estar pareada com o desenho pedagógico do curso. Caso o desenho exija uma interação entre aluno e tutor, acontecerá um maior envolvimento do tutor com relação ao acompanhamento e à intervenção nas discussões, nas atividades e na avaliação. Deve ser destacado, ainda, o formato do papel do tutor, cuja principal atribuição está no delineamento de estratégias, a fim de que o aluno consiga alcançar os objetivos da aprendizagem. Dentre essas estratégias, está a procura ao aluno, quando se percebe que ele não está respondendo às articulações definidas.

É necessário que o professor consiga estabelecer relações interpessoais entre os grupos e seus valores. Nesse caso, três aspectos fundamentais são necessários para dar continuidade ao processo de aprendizagem, que são “as possibilidades de desenvolvimento de seus alunos, as dinâmicas sociais do contexto em que atua e as possibilidades de sua mediação pedagógica.” (PRADO, 2005, p.13). Ser um tutor, um professor, um instrutor em EAD requer o domínio de tecnologias de informação, que vão chegando e que apontam novos desafios para as comunidades. Por isso, a Instituição deve se voltar também para a elaboração de projetos articulados que envolvem a

[...] co-autoria de vários protagonistas do processo educacional, [...], porque a parceria que se estabelece entre os protagonistas (gestores, professores, alunos) da comunidade escolar pode facilitar a busca de soluções que permitam viabilizar a realização de novas práticas pedagógicas, tendo em vista a aprendizagem para a vida. [...] é

fundamental repensar as potencialidades de aprendizagem dos alunos para a investigação das problemáticas que possam ser significativas para eles e repensar o papel do professor nessa perspectiva pedagógica, integrando as diferentes mídias e outros recursos existentes no contexto da escola (Prado, 2005, p.14).

No entanto, o trabalho por projeto, essa provocação de mudança, essa integração de papéis num processo a distância, não deve ser considerado por todos os lados uma “camisa de força”, porque é necessário que o professor e todos os outros papéis da EAD tenham flexibilidade e abertura para propiciar um serviço adequado. Novamente, no que se refere à dimensão da vontade, Moraes e Paz-Klava (2005, p.98) ressaltam que “sendo professor ou não, o moderador (que muitas vezes pode ser um monitor) depende do empenho efetivo do aluno. Se este último não quer aprender, a moderação nada pode fazer.”.

Como características intrínsecas ao papel de moderador têm-se a honestidade, a correspondência, a pertinência, o respeito, a franqueza e a autonomia. O moderador tem seu papel de norteador a cumprir, não permitindo que o tema central se enverede por outros caminhos, perdendo-se e fazendo os aprendizes se perderem. As intervenções do moderador devem ser precisas, no momento certo, na hora certa.

No outro lado do ciclo, o do aprendiz, deve haver também um discernimento desses momentos de intervenção. Muitas vezes, o que se vê são reclamações da falta de intervenção do tutor/mediador, postadas em fóruns ou *e-mails*. Moraes e Paz-Klava (2005, p.91) afirmam que o moderador não deve “envolver-se nas armadilhas afetivas que muitas vezes se apresentam, iniciando e conduzindo os alunos para que

também utilizem espaços próprios para as trocas de cunho mais sócio-afetivo, mas que fogem dos conteúdos previamente definidos.” Sendo assim, o moderador deve deixar clara a posição dos papéis dentro do grupo desde o início, ou seja, quais são as regras do jogo, e como deve ser a autonomia de um aluno dito “adulto”.

Sartori e Roesler (2005) classificam os agentes envolvidos na Gestão do Sistema Tutorial como: coordenador de curso, autor de material didático, professor, tutor e o monitor. Para se definirem e manterem as características, as ferramentas e os níveis de participação dentro de um ambiente, é necessário identificar seus usuários, saber quais as suas habilidades e os seus interesses. Essas figuras vão e voltam no processo de EAD, no sentido de que o tutor irá também atuar, muitas vezes, como moderador, assim como o monitor, mas cuja função primordial na moderação é “mediar a interação dos estudantes com os conteúdos”. (MORAES; PAZ-KLAVA, 2005, p. 91). É importante que todos esses papéis tenham a clareza das responsabilidades relativas ao desempenho do sistema.

Um moderador deve desenvolver suas competências relacionadas com a compreensão dos processos *online*, com as habilidades técnicas, habilidades de comunicação *online*, com as especialidades dos conteúdos e com as habilidades interpessoais. Desse modo, uma comunidade virtual de aprendizagem surge e se sustenta na motivação do moderador e dos participantes (MORAES e PAZ-KLAVA, 2005, p.99).

Moran (2003) considera que o professor *online* deve desenvolver as competências necessárias para o trabalho com tecnologias

simples e sofisticadas e com todas as mídias disponibilizadas para a EAD, porque, em todo momento, novas tecnologias, novas soluções surgem para incrementar a aprendizagem.

2.2.1 Interatividade

Santaella (2004, p.151) inicia uma reflexão profunda sobre a interatividade, considerada uma das principais características da tecnologia digital em rede, que permite que os meios de comunicação atinjam os usuários com um *feedback* imediato como: “Todo pensamento é indissociável da percepção e da ação. No caso do internauta, isso aparece como flagrantemente verdadeiro.”

Atualmente, é importante diferenciar e discutir dois termos amplamente utilizados na EAD, que são a interação e a interatividade. O conceito de interação tem sua base na física, no movimento das partículas. O termo interação de cunho social foi usado, a partir do século XX, pelos interacionistas. O conceito de interatividade é um neologismo a partir da década de 1970, vindo da interação, no contexto das TICs. De modo geral, não tem sido feita uma diferenciação entre o uso das palavras interatividade e a interação. Mas, também, há aqueles que usam a palavra interação para definir a relação humana, e aqueles que isolam a interatividade na relação humano-tecnologia.

Interacionistas:
participantes de
movimento que
acreditava na influência
recíproca de pessoas ou
grupos.

A idéia da interatividade já estava com Bertold Brecht, conforme descrita por Santaella (2004, p.152), por volta de 1930, ao se referir ao potencial do rádio, como uma “inserção democrática dos meios

de comunicação com a participação direta dos cidadãos.” Silva (1998 online) acredita que “a interatividade está na disposição ou predisposição para mais interação, para uma hiper-interação, para bidirecionalidade (fusão emissão-recepção), para participação e intervenção.”. No entanto, uma pessoa pode estabelecer uma “relação hipertextual” com outro indivíduo, ao contrário do que preconiza a educação tradicional no conceito emissão-recepção.

A argumentação de Silva está fundamentada no fato de que, quando da transição dos computadores rígidos para máquinas conversacionais (que incorporavam o hipertexto), os “informatas” procuravam um termo que melhor definisse essa tecnologia conversacional. Além disso, nessa época, nos anos de 1960, há um movimento que contesta a “unidirecionalidade opressiva e anti-social, particularmente marcante no contexto comunicacional, em favor da bidirecionalidade.” O autor sugere até mesmo uma reflexão sobre o movimento “*pop-art*”, movimento que tinha como características “a interpenetrabilidade, a fusão sujeito-objeto (obra) (SILVA, 1998, online).

De acordo com Silva (2006), a interatividade, a partir dos anos 80, pode ser considerada, um termo banalizado, visto no desenvolvimento da *Internet* e dos *games*, “[...] quando usado como ‘argumento de venda’ em detrimento do prometido mais comunicacional.” Ou então, utilizado em situações que compreendiam desde salas de cinema com cadeiras móveis, até novelas de televisão em que os espectadores definem o final das novelas, modificando a obra de escritores, em função de níveis de audiência.

Santaella (2004, p.153) se vale do quadro semântico para posicionar a interatividade nas relações vizinhas com ação, agenciamento, correlação e cooperação. Na ação, a interatividade significa operação, trabalho e evolução. Com o agenciamento, vem o intertrabalho. Com a correlação, ela tem o sentido da influência mútua, e, finalmente, com a cooperação, tem os sentidos da contribuição, do co-agenciamento, da sinergia e da simbiose. Assim, num sentido mais simplista, determina que interatividade “é um processo pelo qual duas ou mais coisas produzem um efeito uma sobre a outra ao trabalharem juntas.” A autora simplifica mais ainda ao abordar a conversação e o entendimento entre as pessoas, explicitando assim, a inserção da interatividade no processo comunicacional, em que encontra sua forma de manifestação.

Alguns autores como Williams (1979), Teixeira Primo (2000), Silva (2000) e Kretz (1985) definiram e estabeleceram tipos, modalidades e diferentes graus para a interatividade. Santaella (2004, p.155) relaciona os graus de acordo com Kretz (1985):

- Interatividade zero, para romances, discos, cassetes, desde que acompanhados linearmente, do começo ao fim;
- Interatividade linear, quando esses romances, cassetes e discos são folheados aleatoriamente, entre avanços e recuos;
- Arborescente, quando se seleciona por meio de um menu, videotexto, jornais e revistas;
- Lingüística, quando o acesso se dá por palavras-chave, formulários;

WILLIAMS, Raymond. **Television: technology and cultural form.** Glaslow: Fontana/Collins, 1979.

TEIXEIRA PRIMO, Alex. F. **Interação mútua e interação reativa: uma proposta de estudo.** In: Revista Famecos, 2000. P.12, 81-92.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa.** Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

KRETZ, Francis. **Le concept pluriel d'interactivités ou l'interactivité vous laisse-t-elle chaud ou froid.** Bulletin de l'Idate 20. Paris: Centre Georges Pompidou, 1985.

- De criação, ao permitir que o usuário componha uma mensagem por correspondência,
- E de comando contínuo, quando permite modificação, deslocamento de objetos sonoros ou visuais, do tipo *videogames*.

Para o presente estudo, é importante a abordagem de Manovich (2001) sobre interatividade arbórea ou baseada em menus, em que o usuário avança cada vez mais dentro de seus objetivos, de acordo com as opções disponibilizadas e escolhidas, sendo uma interatividade fechada. Assim, “a informação usada pelo programa é o *output* do processo cognitivo do usuário.” (MANOVICH, 2001 *apud* Santaella, 2004, p.157). Essa é uma forma simples de interatividade, mas há possibilidades de formas mais complexas, seja por inteligência artificial, vida artificial e redes neurais. Nesses casos, tanto os elementos quanto a estrutura são modificados em resposta da interatividade do usuário com o programa, sendo então, uma interatividade aberta.

MANOVICH, Lev. **The language of new media.** Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2001.

A comunicação interativa pressupõe, dentro da troca emissor-receptor, quatro tipos: a) comunicação face-a-face; b) comunicação epistolar; c) comunicação telefônica e d) a comunicação mediada pelo computador. Dessas, para o presente estudo, a comunicação pelo computador tem sua importância, devido ao fato de que, nos programas computacionais, chamados multimeios interativos, ocorre uma comunicação mediada por computador e que apresenta uma variedade de aplicações.

Nessa forma, não há mais emissão de mensagens, mas

uma construção de um sistema com rotas de navegação e conexões. Um programa interativo se delinea pela maneira como é consultado, na mensagem que se modifica à medida que atende às necessidades de quem manipula o programa. Isso se dá por meio de uma tela interativa, com instrumentos materiais (tela, teclado, *mouse*) e imateriais (linguagens de comando), em que o receptor, como usuário, organiza sua navegação e sua identidade no ciberespaço.

Verifica-se, assim, uma interatividade interpessoal, mediada pela máquina, e também uma interatividade transindividual.

[...] em que a pessoalidade do cibernauta se pulveriza em tramas infinitas de nexos e passagens por situações e sítios virtuais, nos quais emissor e receptor perdem seus limites definidos para ganhar uma face plural, universal, global (SANTAELLA, 2004, p.163).

Os tipos mais simples da interação mediada por computador são os programas finitos, como o CD-Rom educativo. Ele apenas sugere ao usuário os passos necessários para atingir os objetivos previstos. Um tipo de interatividade mais complexa pode ser quando se inserem *links* nesse CD-Rom para acesso a outras informações. No entanto, a interatividade verificada com a *Internet* tem um vulto muito maior, nas suas capacidades de interação síncronas (por exemplo, os *chats*) e assíncronas (correio eletrônico e fóruns). Sites e portais para consulta constituem os sistemas hipermídia, que possibilitam que o usuário manipule uma rede de informações.

Assim, o internauta precisa desenvolver as competências semióticas para lidar com essas interfaces, que podem ser expressas na

vigilância, receptividade, escolha, colaboração, controle, adaptabilidade. Ao citar Plaza (2001), Santaella (2004, p.165) lembra que “a interatividade não é somente uma comodidade técnica e funcional; ela implica física, psicológica e sensivelmente o espectador em uma prática de transformação.”

PLAZA, Júlio. **Arte e interatividade:** autor-obra-recepção. In: Arte e Tecnologia da Imagem 3, 2001, p.29-42.

Fazendo uma analogia, Silva (2006) se baseia na arte “participacionista” dos anos de 1960, na obra “Parangolé” de Hélio Oiticica, para explicar que interagir não é assistir. Hélio Oiticica considerava que devia haver uma intervenção física na obra de arte e não apenas uma contemplação imaginativa. Em sua obra “Parangolé”, o tradicional “expectador” é solicitado a contemplar os significados propostos, sendo convidado a uma co-criação da obra. O artista oferece, dentro de seu “panejamento”, várias entradas labirínticas que exigem a imersão e a intervenção do “participador” (não é mais um espectador). Assim, o co-criador coloca ali na obra suas emoções, a sua imaginação (Figura 9).



Figura 9- Parangolé, Hélio Oiticica – 1964
Fonte: Silva (2006, p.2)

Desse modo, é estabelecida uma relação da obra como a “Pedagogia do Parangolé”, em que “o professor propõe o conhecimento, ele não o transmite, não o recebe a distância para uma recepção audiovisual ou bancária. [...] O aluno não está mais reduzido a olhar, ouvir, copiar e prestar contas. Ele cria, modifica, constrói, aumenta e, assim, torna-se co-autor.” (SILVA, 2006, p.3).

Na era digital ou cibercultura, os sujeitos dessa relação têm a interatividade e não mais a separação da emissão-recepção da mídia de massa e da "cultura da escrita", quando autores e leitores não interagem

diretamente. Propondo a pedagogia do “Parangolé”, não mais se prevalece o “falar-ditar”, o distribuir, mas a “perspectiva da proposição complexa do conhecimento à participação ativa dos alunos que já aprenderam com o joystick do videogame e hoje aprendem com o mouse”. Enfim, disseminar outro modo de se pensar, de inventar novos espaços de aula, presenciais, a distância, capazes de educar no tempo atual. A educação *online* tem na interatividade seu principal argumento, que oportuniza o “deslocamento da mudança da pedagogia da transmissão para a pedagogia do diálogo” (SILVA, 2006, p.2).

Dentre as mudanças que necessitam ocorrer na educação em função da sociedade da informação, Dias e Silva (2005) citam essa substituição de pedagogias, além de uma ideologia baseada e centrada no aluno, dentre outras mudanças.

No caso dos ambientes virtuais de aprendizagem, nos sistemas tutoriais, a interatividade faz menção à usabilidade, às interfaces dos *softwares* educacionais, até mesmo dos princípios da emoção como fatores determinantes do processo de aprendizagem.

2.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) ou os VLEs (*Virtual Learning Environments*) são suportes ao ensino presencial e também fundamentais para o ensino a distância. Brasileiro Filho e Machado (2002) consideram que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem ganham importância como mediadores e gerenciadores de Educação a Distância

baseada nas redes telemáticas. Isso vem de três fatores, o primeiro de que a Educação a Distância é um dos modos mais eficazes da formação continuada de adultos, com uma boa demanda. Um segundo fator é o avanço tecnológico das TICs, com crescente popularização; e o terceiro é a transição do modelo de desenvolvimento econômico, hoje baseado no conhecimento.

As características dos ambientes virtuais permitem que novos espaços de aprendizagem sejam criados, estabelecendo novas relações com a informação, a comunicação, em novos papéis, tanto do professor quanto do aluno e da instituição. Um AVA, de acordo com Ramos e Rafael Segundo (2005), possibilita consolidar um espaço virtual para interação a distância em troca de informações, construção de conhecimentos e criação de comunidades virtuais que são integradas através das redes. Tal qual uma sala de aula convencional, os ambientes virtuais, conforme salienta Filatro (2008, p.120) permitem “a publicação, o armazenamento e a distribuição de materiais didáticos, assim como a comunicação entre alunos e equipe de suporte.” Dessa forma, os ambientes demandam um trabalho cuidadoso dos *designers* de uma equipe multidisciplinar. Ao *design* instrucional cabe o projeto que articule conteúdos, atividades e ferramentas necessárias para a aprendizagem.

Atualmente, os ambientes virtuais mais utilizados estão listados na Tabela 4.

Tabela 4: Principais sistemas eletrônicos para o aprendizado online disponíveis atualmente

Sistema eletrônico	URL
Aulanet (Puc-Rio)	www.aulanet.br/
Blackboard (no Brasil, Techne)	www.blackboard.com/us/index.Bb
eCollege (Pearson)	www.ecollege.com
EVA	www.unisul.virtual.br
EUREKA	Sistema FIEP, PR. http://eureka.fiepr.org.br/entrada/index.php
Moodle (código livre)	http://modle.org
Intralearn	www.intralearn.com
Learnloop (código livre)	FURB (Universidade Regional de Blumenau).
TelEduc (Unicamp)	http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/
Vias-K (UFSC)	www.led.ufsc.br
Virtus (UFPE)	www.virtus.ufpe.br
WebCT (British Columbia University)	www.webct.com/

Fonte: Filatro (2008, p.120)

Apesar de que cada ambiente necessita ter suas características próprias, é importante que se atendam algumas necessidades de caráter institucional, imediato e individual, listadas por Filatro (2008, p.120), como sendo de a) contexto institucional, integrada aos sistemas institucionais, de gestão acadêmica, de bibliotecas, de conteúdos; b) contexto imediato, com uma interface adequada para criação de cursos, ferramentas e suporte aos alunos, além dos domínios de conhecimento e

abordagens pedagógicas/andragógicas; 3) contexto individual, com uma boa interface de navegação.

Para um ambiente virtual de aprendizagem, Santos e Okada (2003, p.8) destacam a importância de:

- Criações hipertextuais que agreguem intertextualidade (conexões com outros documentos), intratextualidade (conexões no mesmo documento), multivocalidade (agregar multiplicidade de pontos de vistas), navegabilidade (ambiente simples e fácil de navegar, com transparência de informações), mixagem (integração de linguagens como som, texto, imagens) e multimídia (integração de suportes mediáticos);
- Comunicação interativa síncrona e assíncrona;
- Atividades de pesquisa que construam o conhecimento a partir de situações problemas;
- Criação de ambivalências de avaliação formativa;
- Disponibilização e incentivo de conexões lúdicas, artísticas e de navegações fluidas.

As ferramentas dos ambientes virtuais são classificadas, diferentemente, por alguns autores. Filatro (2008, p.121) as divide em três classes:

- 1) Pedagógicas/Andragógicas, que concentram os conteúdos, os materiais de apoio e orientações às atividades. O aluno pode acompanhar seu desempenho, com notas e *feedbacks* do professor.
- 2) Administrativas, que permitem à instituição realizar o

gerenciamento do curso, nas relações acadêmicas, como calendários, matrículas, acessos, controles estatísticos, dentre outros.

- 3) Comunicacionais, que permitem a interação entre os agentes da aprendizagem. Podem ser do modo síncrono, em tempo real, e as de modo assíncrono, dispostas nas ferramentas de correio-eletrônico, mural, fórum.

Já Loera *et al.* (2006 *apud* Matuzawa, 2006, p.75) descrevem as plataformas tecnológicas para EAD com as seguintes características:

- Aprendizagem: ferramentas de comunicação, produtividade e envolvimento dos estudantes, que normalmente são chamadas de fóruns de discussão, *chats*, bibliotecas *web*, correio eletrônico e outras, formam o acesso do aluno;
- Suporte: ferramentas de suporte para administração, englobam acesso ao sistema, a autorizações, manutenções, cadastros e outras, que compreendem o pessoal interno da instituição, tutoria, docência, monitoria;
- Técnicas: abordam questões diretamente relacionadas ao funcionamento da plataforma, tais como *browser*, banco de dados, servidores, custos, aplicativos e outras, e que envolvem o pessoal técnico, específico, como analistas, programadores e *designers*.

LOERA, Ramon Parra *et al.*
Meios e tecnologias para a educação a distância: curso de extensão na modalidade a distância. Palhoça: UnisulVirtual, 2006.

Filatro (2008, p.123) resume, na Tabela 5, as ferramentas de

comunicação de ambientes virtuais. Santos (2003, p.226) detalha algumas delas:

Tabela 5: Ferramentas de Comunicação de Ambientes Virtuais

Ferramenta	Descrição	Interação
<i>Blog</i>	Diário online, como uma revista diária. Contém pensamentos, opiniões e reflexões, de cunho pessoal	Assíncrona
Correio eletrônico	Dois ou mais usuários trocam mensagens, armazenadas em seus respectivos computadores	Assíncrona
Fórum de discussão	Debates temáticos pelo envio e distribuição de mensagens dos participantes. As mensagens ficam numa área comum, dentro de uma hierarquia, como fios condutores (<i>threads</i>)	Assíncrona
Lista de discussão	Correio eletrônico coletivo, todas as mensagens são enviadas automaticamente para todos que estão cadastrados	Assíncrona
<i>Podcast</i>	Programa de rádio personalizado para divulgação de opiniões, entrevistas, músicas e informações via <i>Internet</i> ou mp3	Assíncrona
<i>Wiki</i>	<i>Software</i> colaborativo para edição coletiva de documentos, que são alterados sem aprovação de editores ou revisores	Assíncrona
<i>Chats</i>	Espaço interativo entre pessoas conectadas no mesmo ambiente e em tempo real	Síncrona
Teleconferência	Comunicação entre diversas pessoas com mídias sonoras e visuais	Síncrona
Videoconferência	Permite o ensino em tempo real a grupos dispersos geograficamente; pode ser de <i>desktop</i> (mesa) ou de grupo (sala); é o meio que mais se aproxima da sala de aula	Síncrona

Fonte: Filatro (2008, p.123)

▪ Chats: permitem a comunicação em tempo real. Todos que estiverem conectados em determinado momento, no ambiente, podem se comunicar. Também há a possibilidade de comunicação, mesmo no grupo, de um-a-um. Reside no *chat*, talvez da maior importância, o fato de que as distâncias geográficas possam ser “(re)significadas”, com a troca de saberes, visto que não há um contato físico, face a face.

Chats disponíveis gratuitamente:
Sala de bate-papo do Forum Mundial da Educação:
<http://chat.portoweb.com.br/fme1/>
Chat da biblioteca virtual do CNPq:
<http://www3.prossiga.br/chat>
Chat do site Sala de Aula Interativa:
<http://saladeaulainterativa.pro.br/chat>
Santos (2003, p.227)

▪ Fóruns: permite o registro e a comunicação de saberes pela tecnologia. A mensagem circula e é comentada por todos. Essa inteligência coletiva é uma forma colaborativa. No entanto, torna-se necessário manter a hierarquia de conteúdos. Tanto tutores quanto alunos devem manter uma ordem de opiniões, por haver a possibilidade de perder o sentido da discussão, com a introdução de novas questões, às vezes recorrentes. O importante do fórum é que cada indivíduo tem um espaço para se expressar, desenvolver suas competências de comunicação, e lidar com conflitos.

Fóruns disponíveis gratuitamente:
FORUMNOW
<http://www.forumnow.com.br>
FORUM MANIA
<http://www.forumania.com.br>
INFORUM
<http://inforum.insite.com.br/>
Santos (2003, p.227)

▪ Listas de discussão: possuem quase que as mesmas características do fórum, com a diferença de que seu acesso se dá pelo correio eletrônico, não necessitando do acesso ao ambiente virtual. A lista se torna uma ferramenta de maior acesso, visto que é grande a incidência do uso do correio eletrônico pelos internautas,

Endereços para criação de listas de discussão:
MEU GRUPO
www.meugrupo.com.br
GRUPOS www.grupos.com.br
YAHOO
www.yahoo.grupos.com.br
GEOCITIES
www.geocities.com
Santos (2003, p.228)

pelo fato de que, muitas vezes, as pessoas apenas entram na *www*, para acessar seus *e-mails*.

- *Blogs*: é um diário *online*. As identidades são expostas, denotando “espírito narcísico, nômade, ou simplesmente comunicacional”, em que o “sujeito poderá ser emissor e produtor de sentidos”. Pelos *blogs*, as pessoas da comunidade podem editar, atualizar mensagens, disponibilizando textos, imagens e sons, permitindo que outros usuários possam intervir no conteúdo.

Blogs – interfaces para diários *online*
BLOGSPOT
<http://www.blogspot.com/>
IG <http://blig.ig.com.br>
WEBLOGGER
www.weblogger.com.br
Santos (2003, p.228)

Paz et al. (2003, p.338) complementa a relação de Santos com as opções de:

- *E-mail*: ferramenta fundamental que promove a interação, comunicação e troca de informações. Nos ambientes, pode ser adicionada a ferramenta “endereços” para que o aluno consiga localizar algum usuário para troca de mensagens.
- *Meu espaço*: um espaço pessoal do aluno, onde ele pode depositar anotações e dados de sua organização.
- *Agenda*: espaço para organização de agenda de trabalhos, ou de assuntos pessoais.
- *Contatos, sites favoritos, biblioteca pessoal*: espaço para organização pessoal de contatos, artigos, materiais de leitura.
- *Página pessoal*: currículo *online* do aluno.

Santos (2003, p.224) considera ainda, que não se pode analisar um ambiente virtual apenas como ferramenta tecnológica. É preciso avaliar a concepção de currículo, a comunicação e a aprendizagem, utilizadas pelos gestores da aprendizagem. Mesmo reconhecendo as potencialidades do ambiente virtual, que são comercializados em todo o mundo, é de extrema importância que se problematize acerca dos limites tanto tecnológicos e quanto à democratização do acesso à informação e ao conhecimento.

Norman (2008), em sua pesquisa sobre estética e usabilidade, estuda teorias que as indicam como fator importante para o projeto de interfaces focadas nos aspectos estéticos dos AVAs e do modo como despertam a emoção e a afeição dos usuários. O autor afirma que a estética tem seu espaço no projeto de interfaces. O desenvolvimento de um ambiente virtual é um desafio aos envolvidos no processo de criação e aos alunos no uso e adaptação do ambiente.

Aliada à estética, há a contextualização, que possibilita compreender as circunstâncias nas quais o ambiente foi criado e suas possíveis transformações, construindo a identidade do ambiente. Complementando, vem a organização, pois, além de permitir boa navegabilidade, permite o agrupamento em regiões definidas, onde o usuário não se perde. Para que um ambiente seja um organismo vivo, é necessário que haja interações entre os participantes, e, dependendo destas, o ambiente pode se expandir ou se reduzir.

O espaço virtual é algo além do que um espaço suportado

pela *Internet*. De acordo com Moraes e Paz-Klava (2005, p.73), “deve permitir interações e relacionamentos, e acessar informações, que positiva ou negativamente afetam o modo de pensar, de relacionar, de aprender, além de mudar o mapa das afetividades e emoções”.

O nível de instrução influencia diretamente, e, de acordo com Iida (2006, p.5), pessoas de baixo nível de instrução apresentam, com frequência, limiares de percepção mais elevados, por isso costumam apreciar sons mais intensos, produtos mais volumosos, formas salientes. Já os de instrução mais elevada, normalmente preferem produtos mais discretos, com detalhes finos que evoquem emoção e prazer, que também se sente com sucesso profissional e, quando se supera o outro, demonstra-se força, habilidade e influência. Os aspectos emocionais são percebidos primeiro, durante 30 segundos, ao passo que os funcionais demoram mais, por dependerem do uso. Os ambientes virtuais de aprendizagem e os sistemas tutoriais inteligentes apresentam esses dois tipos de aspectos. (BATISTA *et al.*, 2007).

Uma avaliação de usabilidade de dois ambientes virtuais pode ser vista em Batista *et al.* (2007), para o EVA – Espaço Virtual de Aprendizagem - UnisulVirtual, e o EUREKA – Ambiente Virtual de Aprendizagem do Sistema FIEP (Federação das Indústrias do Estado do Paraná). As figuras 10 e 11 ilustram os ambientes acima, demonstrando a aparência usual de um ambiente virtual de aprendizagem.

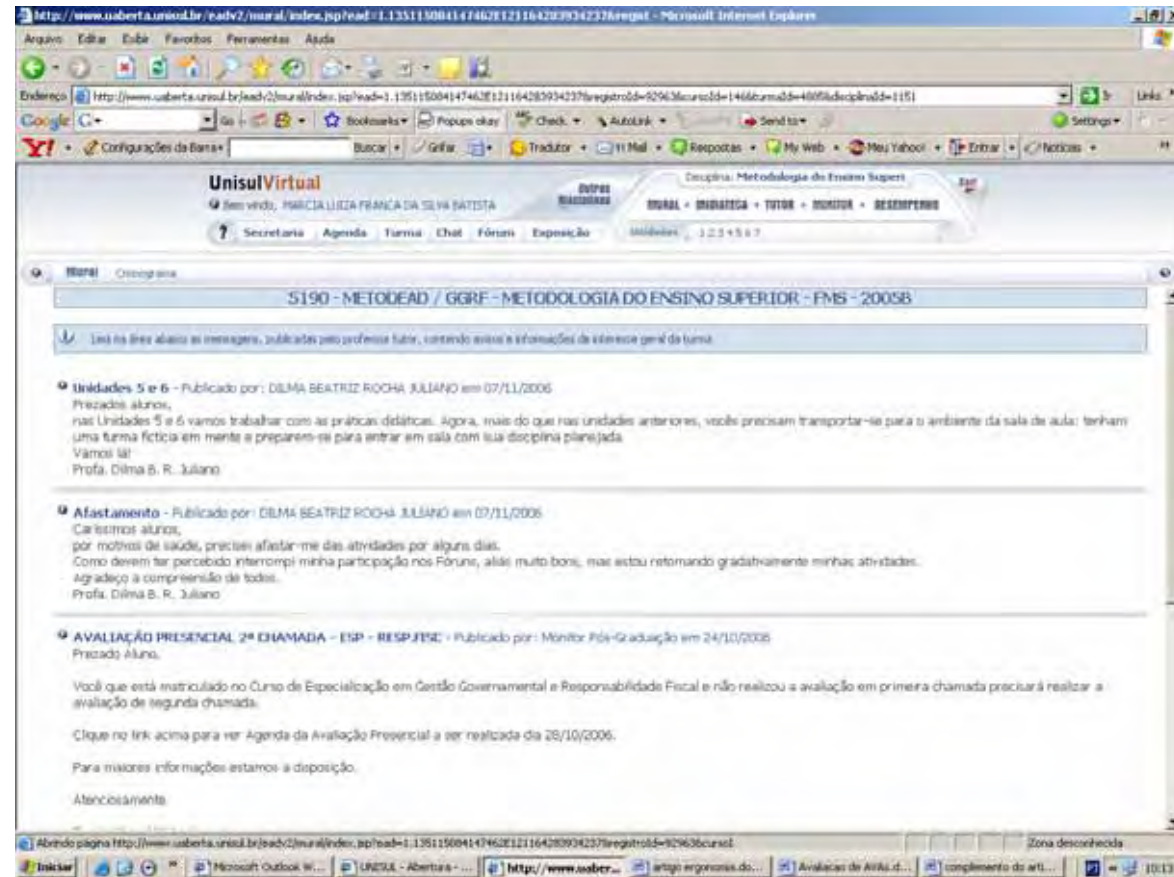


Figura 10: Tela do EVA – Espaço Virtual de Aprendizagem
Fonte: Batista et al. (2007)

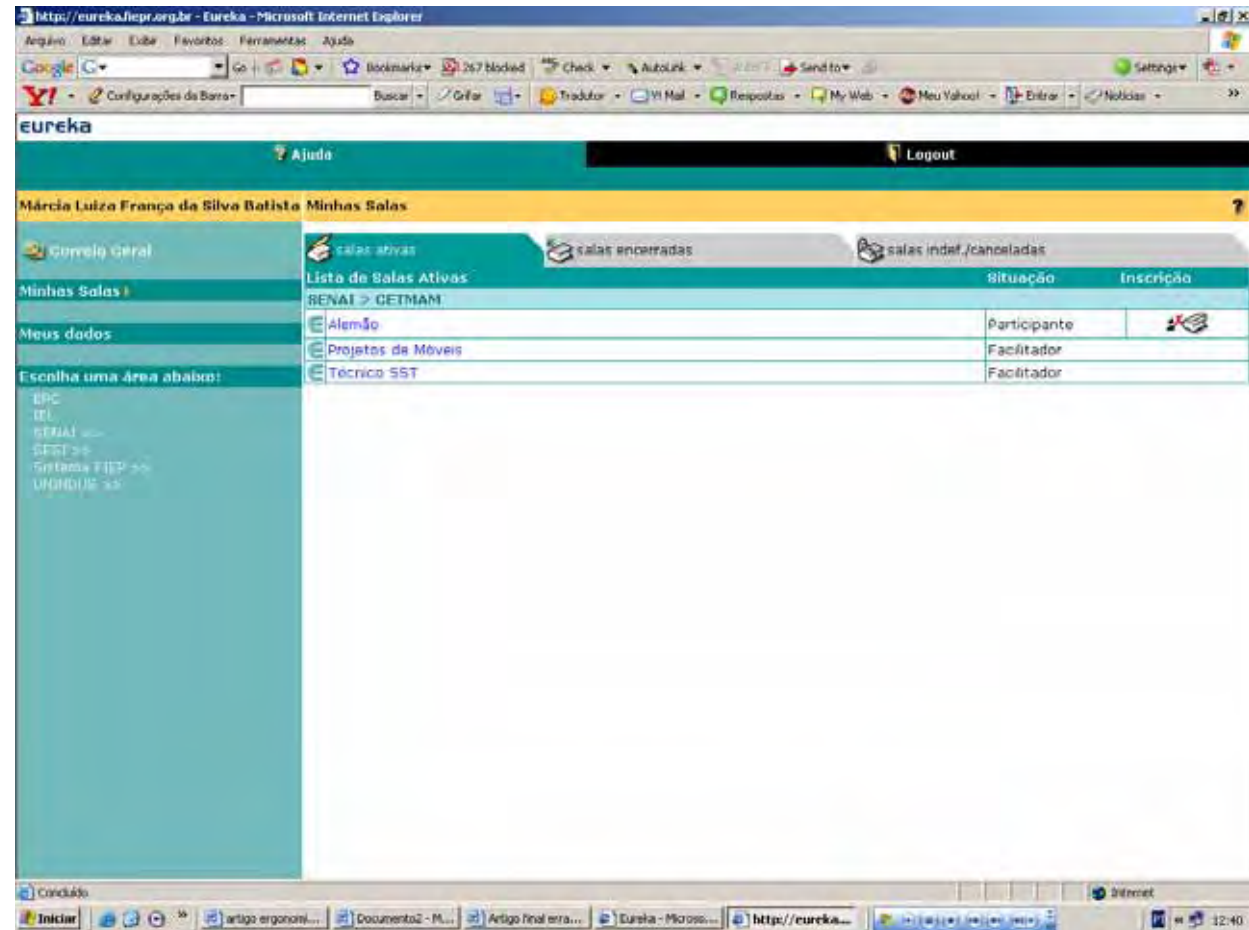


Figura 11: Tela de acesso do EUREKA – Ambiente Virtual de Aprendizagem do Sistema FIEP
 Fonte: Batista et al. (2007)

2.4 Sistemas Tutoriais Inteligentes

Os Sistemas Tutoriais Inteligentes (STI) ou *Intelligent Tutoring System* (ITS) representam uma evolução de sistemas *Computer-Assisted Instructions* (CAI) com as técnicas da Inteligência Artificial. O termo “Inteligência Artificial” (IA), segundo Chaiben (1996, p.2), tem sua origem nos anos de 1950, quando alguns pesquisadores, em vez de construírem sistemas numéricos, tentaram construir sistemas que manipulassem símbolos, numa abordagem poderosa e promissora para os anos seguintes, quando diversas correntes de pensamento em inteligência artificial estudavam formas de comportamento inteligente nas máquinas. Apesar de a IA ter sido estudada exaustivamente, nos últimos anos, ela tem sido vista, além de sua aplicação comercial prática, capaz de “aquisição, representação e manipulação de conhecimento” que inclui a capacidade de inferir ou deduzir novos conhecimentos a partir de um conhecimento pré-existente. A Inteligência Artificial motiva o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem como lugares onde os alunos possam ter experiências de aprendizagem individualizadas, personalizando a instrução, balanceando o nível de conhecimento com a aprendizagem.

Minsky, no livro “*Semantic Information Processing*” sintetiza o desafio das pesquisas em IA com a pergunta “*Como fazer as máquinas compreenderem as coisas?*” (CHAIBEN, 1996, p.2)

No entanto, Frigo, Pozzebon e Bittencourt (2004, p.1) consideram que a maioria dos STI não apresenta um nível esperado de inteligência, exatamente pelo fato de que pouco que se conhece da inteligência humana, e de que muitos cursos a distância utilizam sistemas disponíveis comercialmente, que não incorporam as funcionalidades expostas nos STI idealizados num meio acadêmico, com estudo e profundidade para as reais necessidades.

Para Bittencourt (2006, p.53), na construção de sistemas inteligentes, duas linhas de pesquisa são abordadas: o connexionismo, citado anteriormente por Santaella, e a linha simbólica. Para entender essa linha, o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), conforme Bittencourt (2006, p.54) detalha, propõe a divisão da IA em épocas:

- 1) Clássica (1956-1970): com o objetivo de simular a inteligência humana, são usados métodos solucionadores gerais de problemas e lógica, mas que esbarravam na subestimação da complexidade computacional dos problemas;
- 2) Romântica (1970-1980): para simular a inteligência humana em situações predeterminadas, são usados métodos formais de representação do conhecimento adaptados ao tipo de problema, visando a uma maior eficiência computacional, mas que eram limitados pela subestimação da quantidade de conhecimento necessário para se tratar do problema mais simples de senso comum;
- 3) Moderna (1980-1990): para simular o comportamento de um especialista humano e resolver problemas de um domínio específico, eram usados sistemas de regras, incerteza, connexionismo, que eram limitados pela subestimação da complexidade do problema de aquisição do conhecimento.

Segundo Chaiben (1996), dentre as características de

programas de IA, a principal é a de que o sistema tem sua estrutura para separar comandos executáveis de dados ou conhecimentos do sistema. Assim, conhecimento em IA significa a informação de que o programa precisa para se comportar inteligentemente. Desse modo, representar um conhecimento continua sendo um problema que remonta há muitos anos, bastante significativo: como transmitir conhecimento do mundo para uma máquina, um robô ou um sistema computacional, com capacidade de raciocínio.

Além disso, Bittencourt (2006, p.60) observa que “um programa implementado num computador tem como único ‘mundo externo’ operadores humanos ou periféricos eletrônicos”. O que deve ser feito é construir um mundo que seja coerente com o senso comum e permitir que um programa apresente um comportamento interessante para essa representação. O *ad hoc* de manipulação de estruturas de dados é a representação do conhecimento, tendo um significado externo, “ser sobre alguma coisa.”. McCarthy e Hayes (1969, *apud* Bittencourt, 2006, p.61) relacionam para a representação do conhecimento:

- 1) Metafísica: quando um mundo construído não apresenta contradições com os fatos da realidade que se queira representar.
- 2) Epistemológica: quando a representação pode ser utilizada na prática para representar os dados disponíveis, de acordo com os interesses da realidade.
- 3) Heurística: quando os processos de raciocínio para a solução dos problemas podem ser expressos na representação.

MCCARTHY, J.; HAYES, P.J.
**Some philosophical problems
from the standpoint of
artificial intelligence 4.**
Edinburgh, GB, Edinburgh
University Press, 1969, p. 463-
502

Os componentes essenciais de uma representação de conhecimento podem ser relacionados como: 1) o mundo externo; 2) a representação propriamente dita; e 3) a relação entre o mundo externo e a representação. No entanto, Bittencourt (2006, p.62) observa bem que os modelos metafisicamente adequados não significam que o sejam epistemologicamente. Ao contrário, a recíproca não é verdadeira, visto que modelos epistemologicamente adequados também o são metafisicamente. Assim, a metafísica não é um problema central da IA. Para que um programa seja considerado inteligente, há a necessidade da existência de um verbo: poder.

Valente (2003, p.19) descreve que os primeiros sistemas voltados para a educação com recursos computacionais foram o CBT – *Computer-Based Training* – Treinamento baseado em computador, e o CAI – *Computer Assisted Instruction* – Instrução baseada em computador, que aplicavam programas para auxiliar os estudantes a aumentarem seu desempenho. No entanto, essas instruções não eram individualizadas. Essa atenção individualizada, abordada por McArthur, Lewis e Bishay (1993, *apud* Valente, 2003, p.20), ausente nos sistemas CAI e CBT, foi agregada nos STI – Sistemas Tutoriais Inteligentes - também chamados de sistemas tutoriais, ou sistemas especialistas.

Dessa forma, a conceituação de STI, proposta por Viccari, é expressa como um sistema que possui a capacidade de ensinar e aprender. Ou seja, “um sistema que possibilita adequar as estratégias de ensino às necessidades de cada aluno, a partir da simulação do comportamento de um instrutor humano e da simulação do estado cognitivo do aluno”. (VICARI e MOUSSALLE, 1991, *apud* VALENTE, 2003,

MCARTHUR, D.; LEWIS, M.; BISHAY, M. **The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects.** Santa Monica, USA, 1993.

VICCARI, R.M.; MOUSSALLE, N. **Tutores inteligentes para o ensino da linguagem Prolog.** Rio de Janeiro: SENAC, 1991.

p.20).

Alguns pesquisadores consideram que os atuais sistemas não têm tido o êxito esperado como suporte educacional. Vários fatores parecem colaborar para isso, que vão desde a antiga forma do “ensinar”, da língua em que foram desenvolvidos, da incapacidade do computador de modificar suas apresentações, exemplos e conteúdos sobre as respostas, e até mesmo do tradicional paradigma da aprendizagem, do aluno como banco depositário do professor. Mas, normalmente, quando se fala em STIs, a primeira idéia que se vem é a da “complexidade inerente à modelagem e, conseqüentemente, implementação desses sistemas.” (VALENTE, 2003, p.21).

Um sistema tutor não ensina, o aluno é que aprende. Há uma interação com o aluno e o tutor, de forma que as informações são trocadas entre eles e o tutor monitora o desenvolvimento do aluno. Assim, os STI apresentam três características, baseadas na inteligência:

- 1) Capacidade de inferir sobre o conteúdo a ser conhecido pelo aluno;
- 2) Poder de avaliar o aluno;
- 3) De acordo com as estratégias pedagógicas, operar de modo a reduzir as diferenças entre o especialista e o aluno.

Os componentes de um STI são:

- 1) Módulo do conhecimento, ou domínio, ou especialista: armazenamento de todo o conhecimento que o sistema tem. Para se implantar esse módulo, há a preocupação de como esse domínio poderá ser acessado e representado.

- 2) Módulo do aluno, ou aprendiz, ou estudante: define o conhecimento do aluno em cada ponto, na instrução. Mantém as informações detalhadas sobre os passos do aluno, guardando informações individualizadas.
- 3) Módulo tutor, ou tutorial: representa as estratégias de ensino-aprendizagem. Seleciona o assunto a ser apresentado, de acordo com as estratégias definidas, além de determinar o momento e o tipo de ajuda, necessária ao estudante.
- 4) Módulo de interface, ou comunicação com o usuário: permite a interação aluno-módulos, conforme pode ser visto na Figura 12:

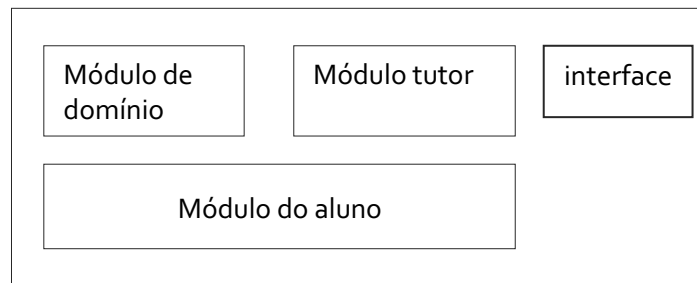


Figura 12: Representação dos módulos básicos de um STI
Fonte: Valente (2003, p.23)

Normalmente, um STI trabalha diagnosticando o estado cognitivo do aluno, expresso como o que já se conhece e o que necessita conhecer. Assim, as principais ações de um STI se resumem em diagnosticar o conhecimento do aluno e selecionar, por prioridade,

questões que devem ser ofertadas em determinados momentos, e que levem à aquisição de novos conhecimentos. A teoria cognitivista de Ausubel auxilia nesse ponto, por fazer a ligação entre as informações adquiridas recentemente com as pré-existentes, e sua representação na sua recuperação.

Valente (2003, p.49) resume em quatro itens, as macrotarefas para se elaborar um STI:

- 1) Classificação dos conhecimentos em repositórios;
- 2) Definição das estratégias para seleção e oferta de conhecimentos ao aluno;
- 3) Definição de ações tutoriais;
- 4) Definição de parâmetros de diagnóstico do conhecimento do aprendiz.

As atuações dos *designers* instrucionais, gráficos e *webdesigners* se verificam nas interfaces, tanto nas áreas públicas, quanto restritas, com a diferença dos níveis de navegação, para aprendizes iniciantes, alunos, docentes e administradores do sistema. O que pode ser percebido é que as mesmas necessidades de interfaces, verificadas nos ambientes virtuais de aprendizagem, se dão nos STIs. No entanto, os STIs fazem mais uso de botões, de ícones para navegação, de ícones para respostas e tarefas, de acordo com as solicitações dos problemas, conseqüentemente, de mais páginas. De acordo com as estratégias, com o contexto do curso, um STI será mais “gráfico” do que “textual”, ou mesmo o contrário.

Valente (2003, p.103) compara o percurso de navegação dentro de um STI como a jornada do “Caminho de Santiago de

Compostela”. O que a autora quis dizer é que, no percurso a ser percorrido dentro do ambiente, são encontradas várias dificuldades, cada uma com um desafio. A partir disso, nova interpretação pode ser feita para as interfaces e as abordagens do *design* nos STIs. Ou seja, em cada dificuldade ultrapassada pelo aluno, ele deve receber um estímulo. Esses estímulos podem ter intervenções sensoriais, que os *designers* deverão saber codificá-las para um desempenho do sistema, criando, assim, vínculos, sentimentos de pertencimento e de afetividade com o sistema e com a tecnologia.

Hasegawa (1995) faz um alerta ao observar que ainda são recentes as metodologias para o desenvolvimento de STIs. Cada domínio requer uma estrutura diferente. As ferramentas existentes focalizam mais a generalidade do que a usabilidade, pelo fato de que os pesquisadores que desenvolvem os sistemas não têm, à sua disposição, uma equipe multidisciplinar que contemple os requisitos de usabilidade. Os incentivos para o desenvolvimento dessas ferramentas privilegiam o desenvolvimento em si, a arquitetura do sistema computacional, em detrimento dos aspectos de leitura ergonômica.

Em especial, o módulo do estudante requer eficácia e eficiência dependentes das estratégias estabelecidas para a identificação, representação e manipulação do conhecimento sobre o aluno. Desse modo, estratégias de leitura ergonômica, especificação de tipografia, cores devem ter uma intervenção que colabore para a aprendizagem. Com relação ao módulo de interface ou comunicação, de acordo com Hasegawa (1995, p.17), “quanto mais o aluno se sente inserido na aprendizagem, mais rica será sua experiência, e essa interação pode ser facilitada através

da interação (sic) com uma interface de múltiplos meios”.

Mesmo que a interface do usuário propicie um alto grau de fidelidade na modelagem do sistema, ela não terá valia se o aluno não se interar com ele. Portanto, a apresentação do material instrucional e o monitoramento do desenvolvimento do aluno são pontos nevrálgicos do sistema. Não se deve, também, levar em consideração apenas o aluno como o alvo da interação, mas o professor também, com suas características determinantes. Segundo Rickel (1989 *apud* Hasegawa, 1995, p.19), “as pessoas retêm 25% do que ouvem, 45% do que vêem e ouvem, e 70% do que vêem, ouvem e fazem.” Apesar de já existirem estatísticas mais recentes, nessa época, os pesquisadores já sinalizavam a necessidade de se construírem interfaces benéficas que incluam não apenas textos, mas imagens e sons, permitindo, assim, uma boa interação com os STIs.

RICKEL, J.W. **Intelligent Computer-aided instructions**: a survey organized around systems components. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 1989

Encerrando a abordagem sobre as ferramentas de suporte à EAD, um comparativo pode ser feito entre as duas ferramentas objeto-estudo do presente trabalho, no que concerne à interface:

Ambientes Virtuais de aprendizagem

Mais uso de comandos no mouse
Explora mais o espaço da página
Janelas mais definidas de acesso

Sistemas Tutoriais Inteligentes

Mais uso de botões
Ícones de respostas e tarefas
Mais páginas

Exploração de cores, tipografia e da leitura ergonômica

A relação entre os aspectos cognitivos e subjetivos têm sua importância, ao fornecer subsídios para entender os processos de assimilação e interpretação das informações. É necessário o entendimento do *design* instrucional, como uma metodologia que propõe soluções educacionais. Sua equipe multidisciplinar, com suas diversas competências, e aliado a essas informações, deve agora, aplicar técnicas e desenvolver estratégias para o planejamento e desenvolvimento de projetos educacionais. Esse é o tema do próximo capítulo – *Design Instrucional*.



www.corbis.com

DESIGN INSTRUCIONAL

3. DESIGN INSTRUCIONAL

3.1 O *Design*

O *design*, para Gomes Filho (2003, p.21), é uma ferramenta com a qual se pode contar para melhorar o padrão de qualidade de objetos. Essas qualidades são planejadas, concebidas, especificadas e determinadas, aliadas à tecnologia e aos processos de sua produção. Também o *design* possibilita uma inovação de produtos que possam reunir e integrar diversos fatores relativos à metodologia de projeto. O autor considera que essa metodologia deve ser fundamentada num tripé, composto de função, estrutura e forma.

O *design* de produto, sendo um processo criativo e solucionador de problemas, necessita da definição de uma seqüência de etapas que delinearão e definirão uma metodologia de trabalho para o resultado final. De um modo geral, vários autores, dentre os quais se destacam Löbach (2001) e Baxter (1998), resumem a necessidade das etapas do processo criativo, da fase de solução do problema e da fase do *design* em si, que é o desenvolvimento do produto, explicitado na solução do problema, no produto final, com desenhos, documentação, projetos e configurações.

Löbach (2001, p.39) afirma que “o conhecimento de um fato ou problema é uma das condições necessárias à atividade do *designer* industrial. Por isso, é da maior importância, para alcançar a solução de um problema, reunir e analisar todas as informações disponíveis.” Esse processo de solução de problemas determinará uma seqüência de

trabalho, uma seqüência de etapas que culminarão em metodologias de *design* de produto, em que o *designer* irá tratar da necessidade, em todas as suas nuances, finalizando com um produto que atenda à satisfação do cliente.

O processo de *design* nas organizações tem sua utilidade quando proporciona resultados positivos, envolvendo o tripé empresa-cliente-colaboradores. Ou seja, deve proporcionar lucro à empresa; satisfação ao cliente; e reconhecimento aos colaboradores.

No campo da educação, para Fenner (2000, p.4), o *design* é uma “ação inovadora que cuida das necessidades de uma comunidade de usuários, tendo como meta a concepção de produtos e serviços que as atendam.” Como a gestão do *design* é caracterizada por inovações ampliadas nas interfaces com o usuário, a autora considera que a Gestão da Inovação é um campo que “evidencia as possibilidades do *design* no planejamento e implementação de *softwares* educacionais.” Como a interação deve considerar a capacidade cognitiva humana com um ambiente de trabalho de acordo com sua realidade e com uma usabilidade adequada, o *design* deve promover o “desenvolvimento de material didático tecnológico” que norteie o gerenciamento de produtos para a educação (FENNER, 2000, p.6).

No entanto, a autora alerta para a clareza das finalidades das ferramentas desenvolvidas, porque cada ciência possui suas necessidades específicas. No aprendizado eletrônico, a formação de equipes multidisciplinares tem conseguido planejar e implementar soluções educacionais baseadas na interatividade, interação e

multimídias. Dentro dessas equipes, pela lógica a partir das conceituações exaustivas do *design* instrucional (DI), seria ideal a interação do trabalho em conjunto do *designer gráfico*, do *designer instrucional* e do *webdesigner*. Filatro (2007, p.57) também alerta para as finalidades, mas, nesse caso, para a mistura de papéis, considerando que há mais na palavra *design* do que realmente a conotação com a qual ela é empregada. Por isso, há uma mistura dos papéis do *design* instrucional, do *designer gráfico* e do *webdesigner*.

3.1.1 O Design Gráfico

Dada a crescente utilização do termo *design* em diversas áreas, muitas vezes não relacionadas, torna-se importante uma delimitação de atuações e de papéis, de acordo com os diferentes contextos e com a real conceituação do *design*.

O *design* gráfico pode ser definido como

uma atividade intelectual, técnica e criativa concernente não somente à produção de imagens, mas à análise, organização e métodos de apresentação de soluções visuais para problemas de comunicação. Informação e comunicação são as bases de um modo de vida global interdependente, seja na esfera dos negócios, cultural ou social (ICOGRADA, 2001).

Pela CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, ligada ao Ministério do Trabalho e Emprego, MTE, a formação requerida para os desenhistas industriais (código 2624), também conhecidos como

desenhistas de produtos ou *designers*, é o curso superior completo na área, com habilitação para *Design Gráfico* (antigos *Programação Visual* ou *Comunicação Visual*), normalmente com quatro anos de duração, dependendo do currículo de cada instituição.

Gomes Filho (2006, p.14), numa comparação de contextos, segmenta o *design* em cinco áreas: 1) *Design* de produto; 2) *Design Gráfico*; 3) *Design* de moda; 4) *Design* de ambientes e 5) *Redesign*. O *Design Gráfico* é composto, dentro de um contexto geral, por:

- *Design* de Sistemas de Comunicação;
- *Design Gráfico*;
- Identidade Corporativa;
- *Design* de Sistemas de Informação;
- *Design* de Editoração;
- *Design* de Meios de Comunicação;
- *Design* de Programas.

Pela CBO, o *webdesigner* é nomeado como desenhista de páginas da *Internet*, dentro do código 2624, destinado aos desenhistas industriais. Pela classificação de Gomes Filho (2006), ele estaria enquadrado no *Design Gráfico*. Segundo dados da Abraweb – Associação Brasileira de *Web Designers* e Desenvolvedores, já existem cursos de formação superior, denominados como *Design Digital*, *Web Design*. Também existem cursos seqüenciais, presenciais e não presenciais, para a formação de *webdesigners*. Há ainda, a oferta de cursos de capacitação,

Disponível em
<<http://www.abraweb.com.br/site/home.php>> Acesso em
22. Set. 2008.

também denominados como *Webdesign*, em programas gráficos de suporte ao desenvolvimento de *home pages*, ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutoriais, que formam os populares “micreiros”. O curso superior de *Design Gráfico* oferece disciplinas que colaboram no desenvolvimento das competências de um *webdesigner*.

Para a Comissão de Especialistas de Ensino de *Design* da Secretaria Superior do Ministério da Educação, o *designer* gráfico se ocupa de projetos de sistemas de informação visuais, com os seguintes requisitos, conforme compilado por Fenner (2000, p.38-39): a) ter capacidade criativa, com propostas inovadoras com domínio de técnicas e processos de criação; b) dominar a linguagem, as técnicas de expressão e reprodução visual em diferentes mídias; c) saber dialogar com especialistas diversos; d) ter visão sistêmica de projeto; e) conhecer metodologias de desenvolvimento de projetos; f) conhecer o setor produtivo de sua especialidade; g) conhecer noções de gerenciamento de produção, em seus diversos segmentos, e h) ter visão histórica dos acontecimentos políticos, socioeconômicos, éticos e antropológicos gerais.

Essa visão pode ser considerada generalizada, tendo em vista que, dentro de cada item destacado por Fenner, há o detalhamento específico que deve considerar, dentre outros aspectos, o conhecimento e o uso das tecnologias disponíveis, a aplicação de aspectos ergonômicos, e os emocionais. A área de atuação do *designer* gráfico e do *webdesigner* analisa as condicionantes relacionadas com sistemas gráficos ou visuais, na relação com o homem e a informação. Dentro desse campo de atuação, também se refere à área da mídia eletrônica, na composição de sites, de *home pages*, de projetos multimídia (uso simultâneo de diversas mídias

Micreiros são considerados os indivíduos que dominam os programas gráficos de apoio ao *design* gráfico e *webdesign*. Esse domínio pode ter vindo tanto de auto-instrução, quanto da frequência em cursos populares, chamados de “*webdesign*”. Existe uma grande discussão sobre o assunto, fundamentada em dois pontos principais: o uso generalizado da palavra *design* e a falta de reconhecimento da profissão, o que gera uma demanda de profissionais (des) qualificados no mercado.

para diferentes meios), e produção de conteúdos midiáticos da TV Digital. Para o presente trabalho, o campo de atuação do *designer* gráfico e do *webdesigner* são os materiais didáticos da educação a distância, e, no caso da educação *online*, são as aplicações verificadas nos ambientes virtuais de aprendizagem e os sistemas tutoriais inteligentes, em que deve haver o domínio dos critérios e das recomendações de pedagogia a ser utilizada, e, principalmente, de como tornar o sistema tutorial um recurso eficaz no processo ensino-aprendizagem.

3.2 Design Instrucional

No processo de *design* na EAD, também se encontra o mesmo formato do *design* nas organizações, porém no tripé instituição-alunos-colaboradores. Dessa forma, deve envolver e proporcionar êxito à instituição com sua sustentação; preço e qualidade de serviço educacional ao aluno matriculado, e reconhecimento de um trabalho eficiente à equipe.

Para Sartori e Roesler, a definição de *Design Instrucional* (DI) é

[...] um processo de concepção e desenvolvimento de projetos em EAD, explicitados nos materiais didáticos, nos ambientes (virtuais) de aprendizagem e sistemas tutoriais de apoio ao aluno, construídos para otimizar a aprendizagem de determinadas informações em determinados contextos (SARTORI e ROESLER, 2005, p.37).

Deve ser observado o fechamento da abrangência de atuação do DI para as autoras, específico para EAD. Filatro (2007, p.32), no entanto, amplia essa atuação, ao definir o campo de pesquisa e atuação do *design* instrucional, como sendo “ [...] o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais apoiados por tecnologias.” Ela (Ibid. p.58) considera que os termos que compõem o *design* instrucional sejam compreendidos, “visto que há uma constante utilização da palavra *design* de modo equivocado, e também da reserva com o que o termo instrução é visto”.

O termo *design* instrucional vem traduzido do original em inglês, que significa projeto ou desenho instrucional, pedagógico, didático, educacional. Em sua origem, a palavra *design* corresponde à intenção, propósito; vem do latim *designare*, marcar, indicar, e do francês *designer*, desenhar, designar. A definição difundida do *design* como sendo a concepção de um produto, em sua forma e função, traz uma distinção polêmica sobre o conceito de *design* de superfície, envolvido com os aspectos estéticos, e com o *design* ligado ao funcionamento de um produto, mais envolvido com a engenharia (dispositivos e processos).

Filatro (2007, p.56) esclarece que “o *design* carrega para a superfície os aspectos visuais, sensoriais e cognitivos de um produto”. Relacionando-o com o *design* instrucional, é visível, então, perceber que o DI não se reduz a aspectos visuais de produtos instrucionais nem a planejamentos abstratos, mas a uma “articulação entre forma e função, a fim de que se cumpram os objetivos educacionais propostos.”

Assim como a palavra *design*, a palavra instrucionismo carece de uma revisão, tendo em vista que, muitas vezes, é identificada

como instrução programada, treinamento ou doutrinação. Filatro (2007) relaciona os subconceitos de instrução como instrução (*instructing*), doutrinação (*indoctrinating*), treinamento (*training*), condicionamento (*conditioning*). Baseada em Thomas Green, a autora representa os limites desses subconceitos, conforme a Figura 13.

GREEN, Thomas F. A Topology of the teaching concept. In: HYMAN, T. **Contemporary thought on teaching**. Trad. Mimeo Erothildes M.B. da Rocha (Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1971).

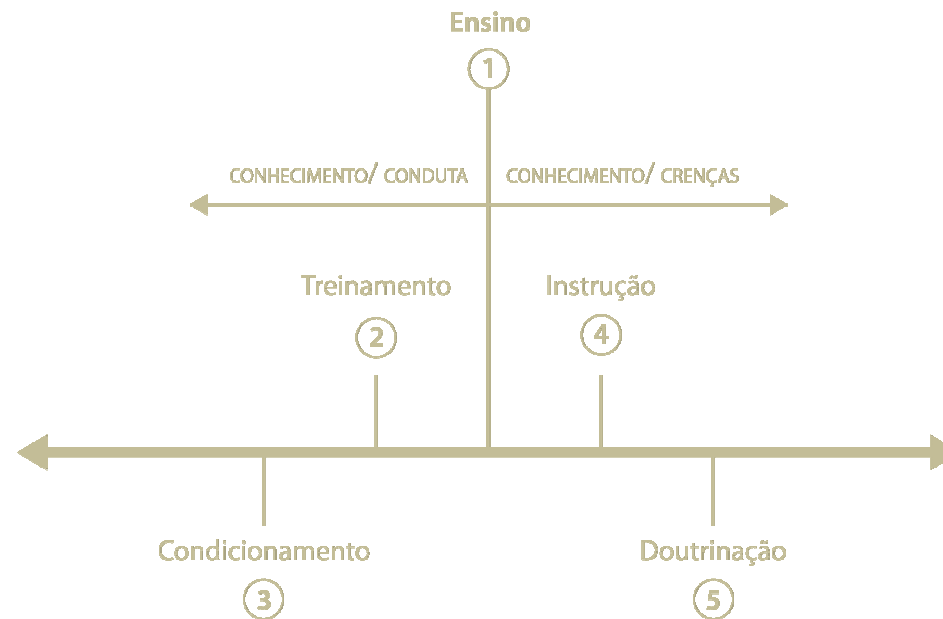


Figura 13: Continuum do ensino proposto por Thomas Green
Fonte: Filatro (2007, p.59)

O conceito de Ensino (1) é molecular, não é compreendido como uma atividade única, mas como um conjunto de atividades, em que algumas se sobressaem mais do que as outras. Há uma íntima relação com

o treinamento (2), mas não são idênticos. O treinamento pretende ações que demonstrem inteligência, sendo assim de grande importância no conjunto de atividades do ensino. Essa inteligência é limitada, exclui o processo de perguntas. Se o fizer, estará mais como o ensino (1). Quando requer menos demonstração de inteligência, cai no condicionamento (3). Por outro lado, se instruir (4) é uma espécie de conversação, com razões, evidências, objeções, é uma atividade de ensino mais ligada à aquisição de conhecimento do que à formação de hábitos e comportamento, estará mais relacionada à compreensão. Inversamente, quanto mais a instrução se distancia de objeções, explicações, mais ela se aproxima de uma doutrinação (5) (FILATRO, 2007, p.59-60).

Assim, sendo a instrução uma atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a compreensão da verdade, devemos ir além e ter o cuidado de diferenciá-la da distribuição eletrônica de informações e da instrução programada. (FILATRO, 2007, p.61).

Filatro (2007) considera que, desde que surgiu, o *design* instrucional esteve ligado aos materiais didáticos, especificamente os materiais didáticos impressos (MDI). Com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), passou a ser entendido como um processo mais abrangente. De acordo com as definições de *design* como a concepção de um produto, pela forma e funcionalidade, e de instrução, como uma atividade de ensino ligada à construção de conhecimentos, Filatro (2007 p.64) explica melhor a construção do termo *design* instrucional. Ao se referir à produção de materiais didáticos instrucionais (tanto convencionais quanto digitais), o DI se aproxima mais da imprensa, da publicidade, dos meios editoriais, da mídia eletrônica, ou

seja, dos “sistemas de entrega de conteúdos”. No entanto, se a instrução não significa informação, também o DI não equivale ao tratamento e à publicação da informação. Assim, ele é totalmente distinto da ciência da informação (apesar de ter aí suas origens) e, dessa forma, finalmente, sua conceituação pode ser expressa como sendo

[...] a ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos. (FILATRO, 2007, p.65).

No entanto, a educação atual, inclusive a *online*, se vê às voltas com uma educação industrializada. Corrêa (2007, p.10) aborda os paradigmas:

- 1) “*fordista*”, baseado na organização industrial e na produção de materiais instrucionais em escala.
- 2) “*neofordista*” que envolve “alta inovação no produto e alta variabilidade nos processos, mas ainda pouca responsabilidade dos empregados”.
- 3) “*pós-fordista*”, com modelos mais integrados com processos de aprendizagem mais flexíveis, com inovações tecnológicas, e investindo na responsabilidade do trabalho. São cursos produzidos “*on demand*” e “*just-in-time*”, ou seja, cursos de acordo com a demanda, prontos para serem ofertados no momento necessário.

Sendo o DI vinculado entre o “pensar” e o “fazer”, nada mais é, então, do que “gerar um produto descontextualizado” (FILATRO, 2007, p.109). Portanto, diante de todas as transformações econômicas, sociais, políticas e tecnológicas vividas pela sociedade nos últimos tempos, que descontextualizaram o DI, é no modelo pós-industrial que ele vê sua possibilidade de se (re)contextualizar, nas esferas globalizadas e digitalizadas. Dessa forma, surge o termo *design instrucional contextualizado* (DIC), defendido pela autora.

3.2.1 Histórico

Considera-se que a primeira manifestação do *design* instrucional tenha ocorrido durante a Segunda Guerra Mundial, quando foi preciso treinar milhares de soldados para o manejo de armas consideradas sofisticadas. Reunindo psicólogos e educadores, o governo norte-americano encontrou experiência docente e de condução de pesquisas para desenvolver materiais de treinamento para o exército. Baseados nos audiovisuais do cinema, de grande sucesso na época, os pesquisadores desenvolveram instruções em formatos de filmes para o treinamento militar.

O *design* instrucional tem suas raízes em três diferentes áreas de conhecimento, conforme a figura 16. Para Filatro (2008, p.5-6), na área das ciências humanas, durante as décadas de 1940 e 1960, a psicologia do comportamento influenciou as teorias do DI, pelo fato de considerar a aprendizagem não apenas compreendida, mas controlada, com o uso da instrução programada. As contribuições de Jean Piaget e

outros psicólogos se estenderam à aprendizagem de adultos, marcando o construtivismo como teoria que também embasaria o DI, pela psicologia cognitiva e da aprendizagem ativa. John Dewey trouxe para o DI a psicologia social, favorecendo a aprendizagem experimental e grupal (FILATRO, 2008, p.5).

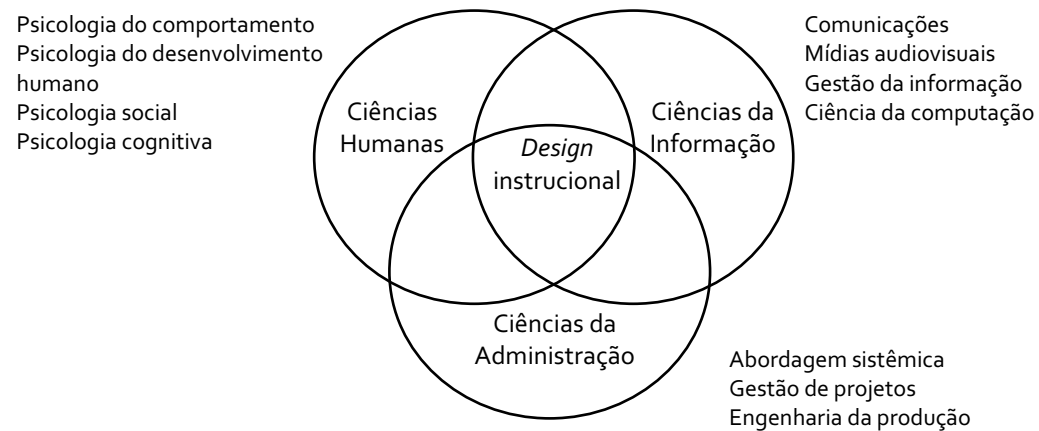


Figura 14: Fundamentos do *design* instrucional
 Fonte: compilado de Filatro (2008, p.4)

Dentro das ciências da informação, o *design* instrucional encontrou seus caminhos nas comunicações, nas mídias audiovisuais, na gestão da informação e ciências da computação, pelo fato de aí conseguir embasar e tratar a informação dentro de um ambiente tecnológico. Esse fato trouxe consigo a certeza da influência da percepção dos conteúdos como fator essencial para o desenvolvimento de ferramentas adequadas à EAD. Os estudos da inteligência artificial colaboram com uma nova visão

sobre a complexidade do pensamento humano, além de fornecer subsídios para uma nova concepção em termos de redes digitais de aprendizagem.

Nas ciências da administração, o *design* instrucional se apropriou da abordagem sistêmica, da gestão de projetos e da engenharia da produção para embasar seus processos de planejamento educacional, permitindo o desenvolvimento de metodologias de concepção, implementação, desenvolvimento de produtos e sistemas tutoriais. A gestão de projetos forneceu subsídios para a compreensão e o estabelecimento de equipes multidisciplinares necessárias ao DI.

Diante disso, Filatro (2008, p.7) reafirma que a integração dessas ciências é o mesmo que integrar uma série de perspectivas à aprendizagem e ao comportamento humano, de forma a compreender que a informação pode ser “combinada, processada e apresentada de forma criativa e precisa, em um contexto histórico, social e organizacional mais amplo.”.

Bittencourt (1999) destaca como uma tendência, a flexibilidade de estilos e teorias pedagógicas, por não haver ainda uma teoria desenvolvida especificamente para a EAD. Mas, conhecer as teorias pedagógicas que embasam a EAD é fator fundamental para o *design* de um curso, tendo em vista que é necessário ter um entendimento criterioso delas. Saber qual se adapta melhor ao perfil do projeto, da Instituição e, principalmente, dos alunos, possibilita contextualizá-la com o modelo de aprendizagem do projeto. É necessário transpor essas teorias em estratégias, porque delas dependerá o alcance de resultados. De acordo com suas necessidades, várias teorias podem, então, ser aplicadas. As

estratégias, os recursos e as ferramentas tecnológicas que estão disponíveis para projetos devem atender a uma diversidade de estilos de ensino e aprendizagem, na qual, de acordo com cada material, seus recursos e ferramentas, estratégias e ações devem ser tomados.

Entre os anos de 1960 e 1970, David Paul Ausubel contribuiu com pesquisas sobre o modo de como os indivíduos adquirem, organizam e retêm informações. Nessa época, surgiu uma série de modelos de DI, e, em 1980, o computador e as soluções multimídias dominaram a leitura e a prática desse campo, favorecendo sua aplicação em negócios e agências não oficiais de ensino. A partir de 1990, a *Internet* modifica o cenário, trazendo inovações e conjugando novas abordagens às instruções e à aprendizagem. Nos últimos anos, o DI tem se voltado ao desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem apoiados pela TICs.

David Paul Ausubel, psicólogo americano, foi um estudioso da aprendizagem significativa. Autor da Teoria de Aprendizagem Cognitiva, que integra o conteúdo aprendido na estrutura cognitiva, na capacidade do aluno de assimilar a informação.

3.2.2 Atuação do *designer* instrucional

Romiszowski (2004) considera que a formação do *designer* instrucional no Brasil ainda é muito incipiente. Não existe um curso de graduação específico que forme o profissional, mas alguns cursos de pedagogia e de formação para o professor, ou cursos de pós-graduação em EAD disponibilizam algumas disciplinas que envolvem o planejamento educacional, porém em esfera teórica, e raramente prática. No entanto, ao *designer* instrucional é dada a responsabilidade do planejamento educacional de um curso, principalmente no gerenciamento de uma equipe multidisciplinar. Infelizmente, essa falta de conscientização

privilegia mais a terminologia do que a essência da atividade pedagógica da função.

O IBSTPI (*International Board of Standards for Training, Performance and Instruction*) é uma comissão internacional de pesquisadores responsáveis pelo estudo e publicação de competências dos profissionais nas áreas de Educação, Desenvolvimento de Recursos Humanos e Tecnologias Educacionais. Na área do *design* instrucional, as competências são divididas em domínios: 1) bases da profissão; 2) planejamento e análise; 3) *design* e desenvolvimento e 4) implementação e gestão. Dentro de cada domínio, a comissão estabelece 22 competências. No presente trabalho, não é o foco, o detalhamento dessas competências.

No entanto, cabe ressaltar, dentro do domínio *Design* e Desenvolvimento, a competência “Desenvolver os materiais instrucionais”. Essa competência prevê que o *designer* instrucional deve, além de estabelecer a conexão com conteúdos, objetivos e estratégias instrucionais, também produzir materiais instrucionais em diversos formatos de apresentação. Sabe-se que as mídias envolvidas são, além do MDI, vídeos, videoconferências, ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutoriais inteligentes. Para o desenvolvimento de cada um desses materiais instrucionais, há a necessidade de competências específicas, como é o caso do *webdesigner* (profissional responsável pelas tecnologias interativas), ou do *designer* gráfico, que tem sua formação bem fundamentada quanto às estratégias de programação visual de materiais impressos, além das pesquisas recentes sobre a relação do *design* e emoção.

Disponível em
<http://www.ibstpi.org>
Acesso em 22. Set. 2008.

Nos cursos de graduação ou pós-graduação de áreas que procuram dar bases para o *designer* instrucional, as disciplinas que fundamentam as estratégias e as diretrizes para o desenvolvimento de materiais instrucionais não têm foco suficiente para desenvolver as habilidades. A formação destaca em maior quantidade, o planejamento pedagógico e as teorias que norteiam a EAD, além do planejamento financeiro-administrativo dos cursos a serem desenvolvidos. Romiszowski (2004, p.5) considera que, infelizmente, “os cursos que capacitam *designers* instrucionais deviam privilegiar a prática do desenvolvimento de projetos pedagógicos.”.

É no caminho dos materiais didáticos da EAD, e da educação *online*, que a atuação dos *designers* se verifica. Cabe ao *designer* instrucional, de acordo com o projeto pedagógico, definir os aspectos de desenvolvimento dos materiais, na sua contextualização e produção. O *designer* instrucional, o *designer* gráfico e o *webdesigner*, cada um dentro de sua competência, devem estabelecer as diretrizes para a concepção, o desenvolvimento e a produção de materiais didáticos que possibilitem a construção do aprendizado.

3.3 Modelos de Design Instrucional

Existem muitos modelos de *design* instrucional, que, no geral, incluem as mesmas etapas. Quando um projeto de *design* segue um modelo satisfatório, aumentam-se as chances do sucesso de um curso em EAD. Comparando os modelos existentes às metodologias de desenvolvimento de produtos no *design* industrial, verifica-se que, até

mesmo na educação, o conceito de *design* se desvia um pouco de sua conceituação inicial. De fato, muitas vezes quando se fala em *design* instrucional ou *design* em EAD, pensa-se no produto final, ou seja, no material didático. Sabe-se que o *design* instrucional se explicita nesses materiais, mas não se pensa no processo por trás disso. Assim também é o *design* industrial, por isso, hoje, se trabalha a Gestão do *Design*, ou seja, o entendimento do processo como um todo, e não apenas como um conceito formal, em separado.

Dentre os modelos existentes, optou-se por ilustrar e contextualizar o DI com o modelo de Filatro, que gera a Figura 15 para o modelo convencional, e a Tabela 6, para o detalhamento das fases que norteiam o DI. As fases em destaque são aquelas onde se verifica maior atuação do *designer* gráfico e do *webdesigner*.

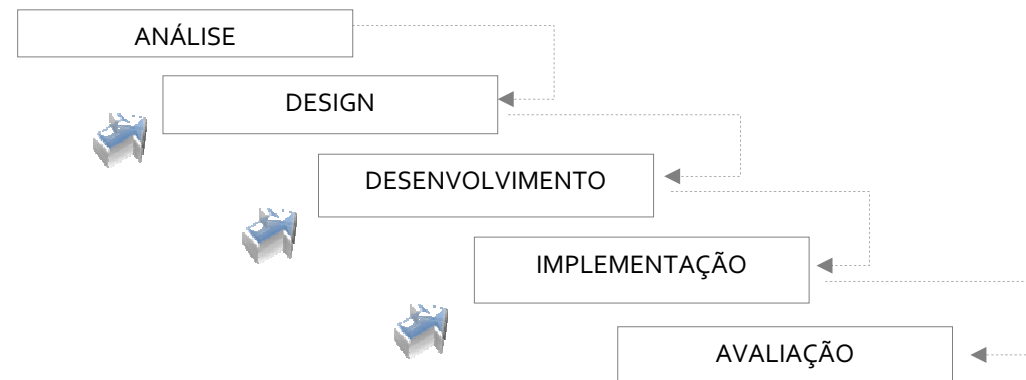


Figura 15: Modelo convencional de desenvolvimento de *design* instrucional
Fonte: Filatro (2007, p.70)

Tabela 6: Elementos e fases de desenvolvimento do *design* instrucional

Fase	Definições	Questões norteadoras
Análise	Identificação de necessidades da aprendizagem	Qual é o problema para o qual o <i>design</i> instrucional está sendo proposto? Qual é a origem do problema? Quais são as possíveis soluções?
	Definição de objetivos instrucionais	Que conhecimentos, habilidades e atitudes precisam ser ensinados? Qual e quanto conteúdo é necessário para a instrução? Em quanto tempo esse conteúdo será ensinado? Em que módulos e subáreas o conteúdo pode ou deve ser dividido? Que métodos e técnicas são adequados à exploração desse conteúdo? De que forma a aprendizagem será avaliada?
	Caracterização dos alunos	O que já sabem? Quais são seus estilos e características de aprendizagem? O que precisam ou querem saber? Em que ambiente/situação aplicarão a aprendizagem?
	Levantamento das limitações	Qual é o orçamento disponível? De quantos profissionais dispomos? Quais são as restrições técnicas? Em quanto tempo precisamos alcançar os objetivos? Quais são os riscos envolvidos?
Design e desenvolvimento	Planejamento da instrução	Como os objetivos instrucionais serão alcançados? Que métodos e técnicas instrucionais melhor se ajustam a esses objetivos? Como o conteúdo é mapeado, estruturado e seqüenciado? Em que seqüência a instrução deve ser apresentada? Quais são as mídias mais apropriadas para a apresentação do conteúdo? Que produtos e atividades instrucionais devem ser preparados e produzidos?
	Produção de materiais e produtos	Qual o grau de interação entre os alunos, e entre os alunos e o professor, possibilitado pelas atividades instrucionais propostas? Qual é o design gráfico dos produtos instrucionais impressos e/ou eletrônicos? Qual é o grau de interatividade (interação com o material) proporcionado por esses produtos? Quais são os mecanismos de atualização e personalização dos materiais? Que níveis de suporte instrucional e tecnológico são oferecidos?
Implementação	Capacitação	Os usuários (professores e alunos) precisam ser treinados para o uso dos materiais e aplicações das atividades?
	Ambientação	Os usuários precisam ser matriculados ou cadastrados para ter acesso a determinados produtos ou ambientes?

Fase	Definições	Questões norteadoras
		De quanto tempo necessitam para compreender o funcionamento do sistema e os pré-requisitos para acompanhar o <i>design</i> projetado?
	Realização do evento ou da situação de ensino-aprendizagem	Em que local e condições ocorre o evento ou a situação de ensino-aprendizagem (presencial, semi-presencial, a distância, no ambiente do trabalho, em situação de laboratório, em ambientes virtuais)? Como se dá a organização social da aprendizagem (individualmente, em grupos fixos, em grupos voláteis)? Como os produtos instrucionais são manipulados por professores e alunos (seqüencialmente, em módulos inter ou independentes)? Como a aprendizagem dos alunos é avaliada? Como se dá o <i>feedback</i> por parte do professor?
Avaliação	Acompanhamento	Como o <i>design</i> será avaliado (por observação, testes, <i>feedback</i> constante)? Quem fará essa avaliação (alunos e professores, usuários, equipes de desenvolvimento, patrocinadores e mantenedores, <i>softwares</i> de monitoramento da aprendizagem)? Quais foram os resultados finais de aprendizagem (índices de aprovação, desistência, reprovação, abandono)?
	Revisão	Quais foram os problemas detectados na implementação? Que erros podem ser corrigidos? Em que medida o <i>design</i> instrucional pode ser aperfeiçoado?
	Manutenção	Que ações devem ser tomadas para possibilitar a continuidade do projeto ou novas edições?

Fonte: Filatro (2007, p.68-69)

Normalmente, algumas metodologias do *design* consideram as etapas de *design* e desenvolvimento como sinônimas. Outras metodologias abordam que o *design* é a concepção, e no desenvolvimento há o desenrolar dessa concepção. O *design* instrucional se apropriou, além dos conceitos do *design*, de alguns modelos de metodologias. Apesar de que a autora separa as fases na Figura 15, ela os reúne na Tabela 6, destacando a fase de planejamento da instrução e da produção dos materiais e produtos. É interessante observar que os quadros coloridos da

Tabela 6 representam os momentos de cruzamentos dos papéis dos *designers*, o instrucional, o gráfico e o *web*. O maior grau de tom verde corresponde à fase efetiva de maior envolvimento de atividades, e o menor grau de tom verde corresponde à fase de acompanhamento para avaliação constante do processo. Também deve ser observado que, na fase de avaliação, a questão relativa ao *design* faz referência ao *design* instrucional em sua totalidade.

O *design* instrucional contextualizado (DIC), embora se corresponda com as fases de desenvolvimento, foge dos padrões lineares. As fases de análise (início), *design* e desenvolvimento (meio) e avaliação (final), agora, no DI, sucedem recursivamente em todo o processo como uma espiral, em uma série de estágios em um nível, que vão se espiralando de volta, com mais detalhes. A Figura 16 demonstra o *continuum* do DI. À medida que a educação se torna mais *online*, mais contextualizado o DI será.



Figura 16: Modelo de *Design Instrucional* no *continuum* da educação online
 Fonte: Filatro (2007, p.126)

3.4 Teorias que fundamentam o *design* instrucional

Dentro das várias denominações que a EAD recebe, e concordando com essa multiplicidade de conceitos que emergem de bases epistemológicas do processo de compreensão do mundo e das relações sujeito-objeto, professor-aluno, Preti (2002? p.2-6) considera três caminhos que influenciam o pensamento e a prática pedagógica na modernidade:

- *Empirismo*: a mente humana assimila as experiências e preenche um vazio, para transformá-las em conceitos e idéias gerais. Ensinar e aprender faz parte de um processo centrado na figura do professor, que deve

repassar o conhecimento acumulado ao longo dos tempos e fazer com que o aluno domine conteúdos válidos e corretos para a sociedade. O professor organiza e define as melhores estratégias para isso. São “atividades da cópia, da repetição, da memorização, do acúmulo de informações isoladas, o não questionamento, a submissão à autoridade do professor, etc.”.

- *Inatismo*: mediante a razão, são descobertos os princípios gerais sobre a realidade e sua confirmação ou não diante do conhecimento de fatos particulares. O conhecimento é intelectual, provindo de idéias e não de experiências. Nesse caminho, o foco da aprendizagem passa a ser o aluno. A instituição, a escola e o professor têm que criar condições para facilitar, motivar, animar e despertar o que o aluno já tem. Na EAD, dentro do *inatismo*, há a lenda da “independência intelectual” do estudante, na sua auto-didática, em saber estudar sozinho, sem o outro. Há um desmerecimento da troca, do diálogo, da cooperação, da coletividade, e o individualismo é privilegiado.
- *Dialética*: supera a oposição e a dualidade *empirismo-inatismo*. Sintetiza essas duas posições, visto que o conhecimento é uma construção individual e coletiva, que parte de uma ação sobre um objeto, que modifica e compreende o processo. É assim, porque a realidade é o sentido que se faz do mundo e de seu fenômeno. Essa

percepção é compartilhada, é interagida no diálogo e quem realiza a aprendizagem é o próprio sujeito. O professor é apenas um mediador, um orientador entre o sujeito e o conteúdo, um provocador de situações, de acasos, fazendo com o que o sujeito busque novas formas de apreender, de organizar, de assimilar.

Pela perspectiva dialética, na EAD, a instituição passa a se preocupar mais com os processos e com a aprendizagem do que com os produtos ou resultados. A aprendizagem não é um processo a distância, afastado do outro, sem interação e solitária, porque ela ocorre quando há uma mudança estrutural na convivência. Na concepção dialética, portanto, nos processos “individual/coletivo, solitário/solidário [...] os contrários não se negam, se completam, se determinam”. Muito mais do que os recursos disponíveis que facilitam a aprendizagem, principalmente as mediações tecnológicas, o encontro com o outro, ou seja, a relação humana, é que promoverá o desenvolvimento de habilidades e a educação, porque são processos presenciais que exigem troca, “co-operação”, mesmo que os sujeitos estejam a distância. Assim, a presença dos sujeitos significa também uma presença virtual, na medida em que o espaço físico se torna ciberespaço, redes de aprendizagem, onde os sujeitos aprendem, cooperam e interagem juntos. “Estar presente na EAD não se discute mais, é retórica, o que se pensa agora são os processos educacionais que possibilitam a troca, o diálogo”. (PRETI, 2002? p.2-6).

Na EAD, as relações interpessoais e o aspecto comportamental delas devem ser considerados como sendo um dos principais pontos de obtenção de resultados satisfatórios e positivos.

Dentro da teoria humanista de Börje Holmberg, “compreende-se que o aprendizado pelos estudantes como indivíduos é o ponto mais importante na educação”. (ROESLER et al, 2006, p.26). De acordo com sua definição de conversação didática, guiada como o relacionamento entre a organização e o estudante, percebe-se que o centro do ensino é a interação entre o professor e o aluno. O envolvimento emocional e os sentimentos da relação dessas partes contribuem para o prazer da aprendizagem. A participação nas decisões do estudo e o acesso ao conteúdo partilhado apóiam e motivam cada vez mais o estudante. .

Bittencourt e Orofino (2006) destacam como tendência a flexibilidade de estilos e teorias pedagógicas, por não haver ainda uma teoria desenvolvida especificamente para a EAD. As autoras resumem, nas tabelas 7 e 8, as teorias pedagógicas que podem norteá-la.

Tabela 7 – Resumo de Teorias Pedagógicas

Teoria	Característica Geral e Princípios
Andragogia (M. Knowles)	Aplica-se a qualquer forma de aprendizagem de adulto. Há um interesse em assuntos de relevância para o trabalho ou vida pessoal.
Sócio-interativismo (Vygotsky)	“Interação social é a origem e o motor da aprendizagem e do desenvolvimento intelectual”.
<i>Double Loop Learning</i> (C. Argyris)	Teoria de perspectiva de ação orientada para a educação profissional
<i>Component Display Theory – CDT</i> (M.D. Merrill)	Especifica como projetar a instrução do domínio cognitivo. Classifica a aprendizagem com duas dimensões: conteúdo e desempenho.
Teoria da flexibilidade cognitiva (R.Spiro)	Formulada para apoiar o uso da tecnologia interativa, coloca ênfase na apresentação da informação de múltiplas perspectivas.
Condições da aprendizagem (R. Gagné)	Foco da teoria está nas habilidades intelectuais. Foi aplicada para o desenho instrucional em todos os domínios. Para resultados de aprendizagem diferentes, instruções diferentes.
Teoria da Gestalt (Wertheimer)	Aprender a resolver problemas pelo aprendizado conduzido (instrução) ou aprendizado pelo entendimento auto-dirigido (ativo). Instrução baseada nas leis da organização.
Modos de aprendizagem (Rumelhart)	Modelo geral de aprendizagem humana que propõe três modos de aprender: crescimento, estruturação e afinação.
Sistema de símbolo (G. Solomon)	Explica os efeitos da mídia na aprendizagem, que afetam a aquisição de conhecimento de vários modelos dependendo da mídia..
Teoria da Elaboração (C. Reigeluth)	Aplica-se ao <i>design</i> instrucional para o domínio cognitivo. Relações no <i>design</i> instrucional: conceitual, processual, teórico e aprendizagem de pré-requisitos.

Fonte: adaptação de Bittencourt e Orofino (2006, p.76)

Tabela 8 – Resumo de Modelos Pedagógicos

Modelo	Característica Geral e Princípios
Organizador do desenvolvimento de Ausubel	Os alunos adquirem conhecimento com a ajuda de uma apresentação bem estruturada, e aprendem o novo conteúdo nos termos do que já sabem.
De Rothkopf para a instrução por escrito	Deve estruturar a linguagem para apresentação dos conteúdos de forma a promover a aprendizagem, com perguntas no texto, por facilitarem a aprendizagem ativa.
De aprendizagem construtivista	O conhecimento provém da atividade do aprendiz e é construído na relação com sua ação e experiência no mundo. O processo de educação é centrado no aluno, com atividades construtivistas, em que ele participa de um projeto, acarretando ganhos para seu desenvolvimento cognitivo. Ele desenvolve o raciocínio, organiza o pensamento, exerce sua criatividade. As interações sociais permitem a internalização do real.
De controle do comportamento de Skinner	Teoria de determinação do comportamento ao formular objetivos de aprendizagem em termos mensuráveis, teoria adaptada pela educação a distância.
De comunicação estrutural de Egan	Idéia central é apresentar doses de informação
De aprendizagem pela descoberta de Bruner	Ao ensinar novos conceitos, deve-se utilizar uma abordagem voltada para a solução de problemas.
De facilitação de Carl Rogers	Necessidade de tornar o conhecimento mais fácil
Teoria da conversação didática de Holmberg	Os materiais para a EAD devem ser estruturados de tal modo que lembrem uma conversação dirigida

Fonte: adaptado de Bittencourt e Orofino (2006, p.77)

Conhecer as teorias pedagógicas é fator fundamental para o *design* de um curso. É preciso saber qual delas se adapta melhor ao perfil do projeto, da instituição e principalmente dos alunos, e contextualizá-la

com o modelo de aprendizagem do projeto. É necessário transpô-la em estratégia, porque dela dependerá o alcance de resultados. De acordo com suas necessidades, várias teorias podem então ser aplicadas. As estratégias, os recursos e as ferramentas tecnológicas que estão disponíveis para projetos devem atender a uma diversidade de estilos de ensino e aprendizagem, na qual, de acordo com cada material, seus recursos e ferramentas, estratégias e ações devem ser tomados.

Um destaque interessante, na abordagem das teorias que permeiam a EAD, é dado por Valente (2003), ao descrever que os educadores Bloom, Englehart, Furst, Hill e Krathwohl se propuseram a desenvolver um sistema para classificação dos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, a fim de sistematizar os objetivos educacionais para avaliação escolar e planejamento curricular. Esse trabalho, elaborado em 1956, é largamente disseminado, e a idéia central é permitir que objetos educacionais sejam postulados do mais simples ao mais complexo, assim como o aprendizado, que pode ir do mais superficial ao mais aprofundado. Oliveira Neto e Araújo (2008, p.5-7) descrevem, por meio de Turra et al. (1998), em uma revisão da taxonomia datada de 1983, que os objetivos educacionais são definidos quanto à sua especificação e domínio (cognitivo, afetivo e psicomotor) expressos no desempenho do aluno - esperado, observado, mensurável, realista e alcançável – em limites de tempo, complementares e coerentes entre si, e desde que tenham importância e significado para o aluno. A taxonomia de Bloom vem, então, colaborar, dentro dessa complexidade, no sentido de ordenar esses objetivos, auxiliar o professor na aprendizagem e na elaboração de

TURRA, C.M.G. et al. **Planejamento de ensino e avaliação.** Porto Alegre: Sagra, 1998.

BLOOM, B.S. et al. **Taxonomia de objetivos educacionais:** compêndio primeiro-domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo, 1983.

BLOOM, B.S. HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar.** São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.

estratégias. No capítulo 4 do presente trabalho, nas Discussões, a tabela 14 detalha os aspectos dos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor.

A Tabela 9 demonstra a aplicação da Taxonomia de Bloom, em que Valente se baseou, em Dib (1974), e apresenta, de forma sistemática, os diferentes níveis de comportamentos que os alunos podem alcançar.

DIB, C. Z. Tecnologia da educação e sua aplicação à aprendizagem de física. São Paulo: Primavera, 1974.

Tabela 9 - Níveis de Taxonomia de Bloom e Colaboradores

Nível	Classificação taxonômica	Definição do aprendizado em cada nível e exemplos de infinitivos utilizados para mensurar o aprendizado
1	Conhecimento	O aluno armazena em sua memória as informações, idéias e princípios na forma em que lhes foram apresentados. Definir, identificar, listar, rotular, nomear.
2	Compreensão	O aluno inicia o processo de entendimento no qual ele traduz, compreende ou interpreta as informações. Traduzir, explicar, resumir, ordenar, diferenciar.
3	Aplicação	O aluno deve ser capaz de aplicar os conceitos adquiridos. Resolver, aplicar, construir, desenvolver.
4	Análise	O aluno deve tornar-se apto a separar e hierarquizar os conceitos adquiridos anteriormente. Analisar, classificar, comparar, deduzir.
5	Síntese	O aluno já é capaz de gerar idéias de modo a formar novas estruturas. Planejar, propor, elaborar, formular, modificar.
6	Avaliação	Aqui o aluno aprecia, avalia ou faz julgamentos com base nos padrões formulados anteriormente. Julgar, argumentar, comparar, contrastar.

Fonte: Valente (2003, p.26)

A EAD hoje tem se consolidado dentro da sociedade da informação, em que o professor vai se retirando como personagem

principal, cedendo lugar ao aluno, que, cada vez mais, se torna um sujeito ativo de seu processo de aprendizagem, privilegiando, assim, algumas teorias em função de outras. Dessa forma, a aprendizagem colaborativa emerge como o método que promove uma grande interação. Antes de detalhar as teorias norteadoras da EAD, é importante conhecer alguns postulados de correntes teóricas complementares:

- Teoria da Industrialização: em que aparecem as grandes universidades a distância, com pacotes educacionais e organização do trabalho docente baseado no paradigma industrial (como numa linha de montagem). O conceito de distância, espaço e tempo são vistos sob novas perspectivas. Os alunos são passivos, como objetos de um público massificado. Os professores detêm uma pequena especialização em determinada tarefa. O uso das TICs são como “transmissores de informação” e não como recursos mediáticos de mensagens pedagógicas.
- Teoria da Autonomia e da Independência Intelectual: já fundamentada por Michael Moore desde os idos de 1972, baseados na maioria do público alvo da EAD, partindo do pressuposto de que é um público independente, auto-responsável, preparado para lidar com o estudo “solitário” e capaz de decidir “como estudar”.
- Teoria da Distância Transacional: em 1949, Dewey e Bentley definiram “transacional” como a dinâmica existente entre o sujeito com capacidade para

(cognoscente) e o objeto do conhecimento (conhecido), além de usarem esse termo para ambientes de aprendizagem de adultos. Maia e Mattar (2007, p.4) consideram que “quanto maior é a distância transacional mais o aluno aumenta sua autonomia.”.

- Teoria da Presença Transacional: corresponde ao fato de o aluno perceber a disponibilidade dos outros personagens da EAD, e de estar em relação com eles, ou seja, as relações aluno-professor, aluno-aluno e aluno-instituição. Inicialmente, esta teoria foi proposta por Namin Shin, em 2002, em Hong Kong, ao considerar impreciso o conceito de interação ou interatividade. Ele propõe a disponibilidade dos sujeitos da EAD, com caráter emocional próprio e o sentimento de pertencimento, que provoca uma auto-reflexão sobre o engajamento do indivíduo. Esta teoria é importante no sentido de o sujeito se perceber como ator do processo, na interação, e na compreensão do isolamento e da distância psicológica.
- Teoria da Interação e da Comunicação: é estabelecida como um sentimento de relação pessoal entre o ensino e a aprendizagem, na motivação do estudante. Esta teoria foi formulada por Borje Holmberg, em meados de 1970 e 1980, como uma conversação guiada, “mediatizada” por diferentes meios de comunicação. Para a motivação mencionada, os materiais didáticos precisam primar pela

sedução, pela motivação favorável, com linguagem e conversação que propiciem essa relação pessoal. Concluindo os postulados desta teoria, Preti (2002?) atenta para o fato de que, na EAD, é fundamental avaliar a dinâmica estrutural pela perspectiva dialética, que considera o conteúdo como mediatizador da relação falante-ouvinte, que envolvem as intenções do produtor, do jogo de imagens entre os personagens, das diferentes interpretações que a mensagem assume, porque a comunicação na EAD é mediatizada por recursos didáticos e suportes tecnológicos, em tempos diferentes.

Filatro (2008, p.14-15) fornece um interessante quadro comparativo de teorias que norteiam a EAD, conforme pode ser visto na Tabela 10.

Moraes e Paz-Klava (2005) entendem que a teoria comportamentista ou behaviorista, dentro da EAD, já assume um papel voltado para a efetivação da elaboração das atividades *online*, em que o aluno estuda linearmente, em processos e atividades predeterminadas. Ele tem uma série de atividades, e, somente após o término delas, o sistema autoriza as próximas unidades. Essa é uma metodologia bastante parecida com algumas didáticas presenciais: a partir dos objetivos e dos conteúdos que serão ministrados, planeja-se a aula expositiva. A prática é realizada por meio de testes da compreensão desses conteúdos pelos alunos.

Preti (2002?) já abordava a distância transacional, em que os alunos não necessitam estar distantes pedagogicamente dos outros

sujeitos da aprendizagem (professores e outros alunos), nem mesmo de seu contexto.

No construtivismo, será que todos têm maturidade suficiente para “construir” seu mundo? E com relação à criação de suas próprias regras e modelos? É uma questão de reflexão que cada professor deve ter ao assumir uma turma de alunos, mesmo que não esteja baseado na teoria construtivista, porque, hoje, há uma mistura de todas as teorias dentro de uma sala de aula, dependendo do público que se atende no momento.

O sócio-construtivismo, de Vygotsky, se baseia na relação do homem com o mundo, construída no decorrer da história social dele. Sendo assim, a atividade, a coordenação e a apropriação da bagagem cultural do aprendiz formam as estruturas formais mentais, desembocando num processo chamado de zona de desenvolvimento proximal, localizada entre o desenvolvimento real (o que o indivíduo já domina) e o potencial (que é o limite máximo que se pode atingir). Essa zona proximal é exatamente a área onde o professor deve trabalhar, pelo fato de estarem aí os conteúdos que vão sendo assimilados, gerando as capacitações. E é esse ponto que modifica o papel do professor, em que ele antes era o centro, o cerne do aprendizado, e agora passa a ser coadjuvante, um agente mediador, que propõe desafios, ajuda, colabora, intervém, conforme pode ser visto na Figura 17.

Tabela 10: Abordagens Pedagógicas/Andragógicas – resumo

	Comportamentalista	Construtivista (individual)	Construtivista (social)	Situada
Teoria	As pessoas aprendem por associação. Há um condicionamento estímulo-resposta simples A teoria associativa não se preocupa com o modo que os conceitos ou as habilidades estão representados internamente, mas com a maneira como eles se manifestam em comportamentos externos. Toda a aprendizagem formal repousa sobre a evidência externa (comportamento) que é um indicador do que foi aprendido.	As pessoas aprendem a explorar o mundo que as rodeia, recebendo <i>feedback</i> de suas ações e formulando conclusões. A capacidade leva a integração de conceitos e habilidades dentro das estruturas de competências ou de modelos mentais já existentes no aluno. A aprendizagem pode ser aplicada em novos contextos e expressa em novas formas. A teoria construtivista se preocupa com o que acontece individualmente entre os <i>inputs</i> (entradas) do mundo exterior e os novos comportamentos, isto é, com o modo como os conhecimentos e as habilidades são integradas pelo aluno.	A descoberta individual de princípios é apoiada pelo ambiente social. Colegas de escola e educadores desempenham papel-chave no desenvolvimento do aluno, ao travar diálogo com ele, desenvolver uma compreensão compartilhada da tarefa e prover <i>feedback</i> de suas atividades e representações. A teoria sócio-construtivista se preocupa com o modo como os conceitos e habilidades emergentes são apoiados pelos outros de forma que o aluno vai além do que seria capaz individualmente (zona de desenvolvimento proximal) A atenção aqui está voltada aos papéis dos alunos em atividades colaborativas e à natureza das tarefas desempenhadas.	As pessoas aprendem ao participar de comunidades de prática, progredindo de uma posição de novatas a especialistas pela observação, reflexão, mentoria e legítima participação periférica. Da mesma forma que o sócio-construtivismo, essa abordagem enfatiza o contexto social da aprendizagem, com a diferença de que esse contexto deve ser muito mais próximo – ou idêntico – à situação na qual o aluno eventualmente aplicará à aprendizagem adquirida. A aprendizagem baseada em trabalho e o desenvolvimento profissional continuado são exemplos típicos de aprendizagem situada. Aqui, a autenticidade do ambiente de aprendizagem é tão significativa quanto o apoio que ele provê, com atividades menos formais.

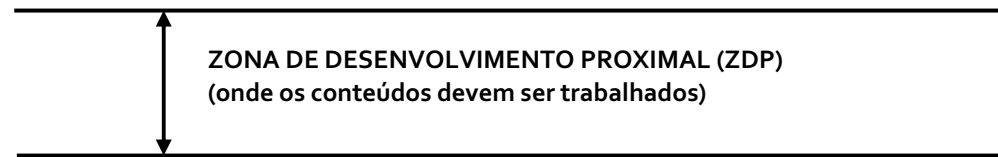
Tabela 10: Abordagens Pedagógicas/Andragógicas – resumo (continuação)

Teóricos-chave	Skinner, Gagné	Piaget	Vygotsky	Lave e Wenger; Cole e Engstrom
Implicações para a aprendizagem	Rotina de atividades Componentes conceituais e de habilidades Objetivos e <i>feedbacks</i> claros, percursos individualizados relativos a desempenhos anteriores	Construção ativa e integração de conceitos Problemas pouco estruturados Oportunidades para reflexão Domínio da tarefa	Desenvolvimento conceitual por meio de atividades colaborativas Problemas pouco estruturados Oportunidades para reflexão Domínio compartilhado da tarefa	Participação em práticas sociais investigativas e de aprendizagem Aquisição de habilidades Desenvolvimento de identidade como aluno, relações profissionais e de aprendizagem
Implicações para o ensino	Análise e decomposição em unidades Componentes para conceitos ou habilidades complexos Abordagem instrucional clara para cada unidade. Objetivos altamente focados	Ambientes interativos e desafios apropriados Estímulo a experimentação, descoberta de princípios. Conceitos e habilidades existentes Treinamento e modelagem de habilidades metacognitivas	Ambientes colaborativos com desafios. Estímulo à experimentação, descoberta compartilhadas Conceitos e habilidades existentes Modelagem de habilidades, inclusive sociais	Criação de ambientes seguros. Apoio ao desenvolvimento de atividades. Diálogos e relacionamentos de aprendizagem Oportunidades de aprendizagem autênticas
Implicações para a avaliação	Reprodução acurada de conhecimentos ou habilidades Desempenho de partes ou componentes <i>feedback</i> rápido e fidedigno	Compreensão conceitual. Desempenho estendido Processos e resultados Certificados de excelência. autonomia na aprendizagem	Compreensão conceitual. Desempenho estendido Processos, participação e resultados. Certificados de excelência. Avaliação em pares, compartilhada	Certificados de participação Desempenho estendido. Autenticidade na prática (valores, crenças, competências) Envolvimento de pares
Tarefas de aprendizagem mais formalmente estruturadas Contextos de aprendizagem mais autênticos				

Fonte: compilado de Filatro (2008, p.14-15)

PLANO DE DESENVOLVIMENTO POTENCIAL

(limite máximo a ser atingido com a colaboração de alguém mais experiente)



PLANO DE DESENVOLVIMENTO REAL (conhecimento que o indivíduo já domina)

Figura 17: Zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky
Fonte: Adaptado de Moraes e Paz-Klava (2005, p.39)

“O professor passa a ser um mediador, que, com suas intervenções, contribui para o fortalecimento de funções ainda consolidadas para a abertura de zonas de desenvolvimento proximal.” (MORAES e PAZ-KLAVA, 2005, p.40). Há a mediação do tutor como parte estratégica na EAD, tendo em vista que ele passa a ser um eixo integrador entre a aprendizagem e o desenvolvimento. O professor não deve se limitar mais a disponibilizar materiais didáticos impressos ou mesmo nos ambientes virtuais, chamado por Pedro Demo de “teor maiêutico” (DEMO, 1998, p.55 *apud* PRETI, 2002? p.5).

Finalizando as revisões sobre o *design* instrucional, é importante estabelecer uma relação entre as teorias e as tecnologias que embasam a EAD, visto que a maior parte do trabalho faz referência aos materiais didáticos ligados ao aprendizado eletrônico. Assim, baseando-se em Filatro (2007, p.89), é apresentada a Tabela 11, em que podem ser vistos

DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

Para Sócrates, há um processo de “parturição” (maiêutica), onde à mãe cabe parir, e à parteira observar, orientar e ajudar no parto. Apesar de que é a mãe que faz o parto, a presença e a participação da parteira não podem ser dispensadas, porque ela é a mais experiente naquele momento, naquela atividade. O ato do parto é compartilhado pela mãe e pela parteira, mas de maneiras diferentes (PRETI, 2002?, p.5)

os teóricos Skinner, Piaget e Vygotsky, com as características respectivas dos paradigmas educacionais.

Tabela 11: Relações entre os paradigmas educacionais e tecnológicos

	Teórico	Skinner	Piaget	Vygotsky
Paradigma educacional	Teoria educacional	Comportamentalista, centrada no conteúdo Pré-programada	Centrada no aluno, O aluno pode programar a instrução	Irredutibilidade do social Linguagem individual começa em um espaço social
	Ambiente educacional	Alunos isolados Acesso limitado	Grupos de alunos	Aluno pronto para um assunto durante tempo determinado
	Currículo	Currículo único pelo professor	O aluno é liberado para estruturar e experimentar como sujeito	Aprendizagem contextualizada transcurricular
Paradigma tecnológico	Arquitetura de computadores	Mainframe, Pré-programada centralizada, com linguagens procedurais	PCs, descentralizada, o indivíduo pode programar o computador	www Indivisibilidade da web, Introduz uma experiência pós-espacial
	Ambiente computacional	Trabalhadores isolados	A mesa de trabalho (escritório ou em casa)	Sujeitos conectados através de uma única ligação
	Dados	Banco de dados centralizado Pela gerência estratégica da informação	Os PCs permitem que as pessoas apliquem a computação a novas áreas	A web é constituída por <i>hiperlinks</i>

Fonte: Compilado de Filatro (2007, p.89)

3.5 Apoio ao desenvolvimento de materiais pedagógicos

O apoio ao desenvolvimento de materiais pedagógicos aborda três grandes áreas, conforme pode ser observado na distribuição abaixo:

Ergonomia	Usabilidade	Gestalt do Objeto
Leitura ergonômica de produtos gráficos e sistemas de informações visuais	Orientações ao produto (ergonômicas) Orientações ao usuário (aprendizagem) Forma de interação Orientadas ao contexto de uso	Sistema de leitura visual da forma
Cores Tipografia Barra de rolamentos Imagens e símbolos Processos visuais	Ferramentas de avaliação	Percepção do usuário e princípios de organização

3.5.1 Ergonomia

Vários setores do conhecimento vêm sofrendo avanços, como a educação e as tecnologias, a telemática, a automação, a comunicação por satélites, a micro-computação, a nanotecnologia, a *Internet*, a inteligência artificial, etc. Essas evoluções aumentam a abrangência da ergonomia, conforme salienta Gomes Filho (2003), porque provocam mudanças culturais, principalmente em relação aos novos conceitos de um mundo material tomado por objetos.

As inovações, no *design*, são importantes, em suas mais variadas manifestações. No caso do presente trabalho, o interesse é pelos estudos relativos à ergonomia de produtos gráficos e sistemas de informações visuais, que se aprimoram muito a cada dia.

[...] a ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto aos seres vivos em geral. Sobretudo, no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas (GOMES FILHO, 2003, p.17).

Para o autor, objetos são produtos de uso em geral, ambientes, sistemas de comunicação e de informação. São os meios para que o homem realize determinadas funções, usufruindo, assim, de uma relação que deveria ser benéfica. Todo objeto deve ter uma leitura ergonômica, ou seja, ser passível de uma reflexão conceitual, expressa em análises, diagnósticos e comentários sobre problemas ergonômicos detectados, possibilitando sua melhoria.

Gomes Filho (2003) faz algumas considerações para a leitura ergonômica de um objeto, com relação ao estereótipo popular, quanto ao modo tradicional de leitura, apesar das variações. No mundo ocidental, esse estereótipo se dá pela leitura, no sentido horizontal, do lado esquerdo para o lado direito, e, no sentido vertical, de cima para baixo. Outros arranjos diferentes desse estereótipo trazem dificuldade para a percepção, por retardarem o tempo de compreensão da informação transmitida.

As ações de percepção consideram principalmente o aspecto visual, fundamentado na capacidade, facilidade e rapidez na captação, decodificação e compreensão da informação pelo usuário-

receptor, em sua relação com o signo e com o entorno no qual o signo se destaca.

Os códigos visuais operacionais fazem menção à definição, escolha ou especificação de cores das tipografias, em diversos critérios, tais como o estilo, a estética-formal, as denotações e as conotações semióticas e mercadológicas:

- 1) Cores: os padrões ergonômicos se relacionam com a figura-fundo, com as imposições institucionais, as gradações sensoriais para quentes e frias, com a monocromia, com as cores análogas, complementares; com a utilização dos recursos de movimento/iluminação que não prejudiquem a leitura e a compreensão da mensagem; com os espaços em branco e com a busca de harmonia.
- 2) Tipografia: sua escolha é de fundamental importância, e deve verificar a adequação da família tipográfica em relação à distância entre a mensagem e o usuário, para a visibilidade e legibilidade de letras, palavras, signos, textos, logotipos; a utilização de tipologia sem serifa para compreensão mais rápida da informação; critérios de utilização para tipografia fantasia, assim como as características de atributos itálicos, negritos, sublinhados, caixa alta/baixa; utilização de uma mesma família tipográfica, com proporção para melhor uniformidade de visualização.

- 3) Morfologia: refere-se aos aspectos gestálticos das informações, que estarão mais detalhados no item 3.5.3, de acordo com os princípios de percepção, estrutura, organização e composição formal.
- 4) Código Tecnológico: expresso nas técnicas, nos materiais e processos de produção, reprodução e transmissão da informação visual.

Matuzawa (2006, p.80) considera importantes os seguintes critérios, como recomendações:

- *Design da página*: precisa ser o mais simples possível. “A simplicidade sempre vence a complexidade”. Num AVA, o objetivo é que o aluno, em poucos cliques do *mouse*, consiga as informações de que precisa. Assim, cuidados devem ser tomados ao disponibilizar conteúdos ou atividades extras.
- *Formatação*: deve ter um equilíbrio, com harmonia entre textos e imagens. Pelo estereótipo de leitura, informações importantes devem ser colocadas no canto superior esquerdo. Letras sem serifas têm maior legibilidade e devem ser utilizadas em páginas de conteúdo educacional. A itemização também colabora para quebrar um ritmo cansativo de textos.
- *Utilização de recursos para destacar partes que não estão diretamente ligadas ao assunto tratado no texto*, como *boxes*, por exemplo.

- Simplicidade de texto: tanto em qualidade, quanto em quantidade. A linguagem, na medida do possível e do público-alvo, deve ser dialogada. Evitar o uso excessivo de jargões, abreviaturas, referências a informações que já apareceram.
- Espaços em branco ajudam a delimitar grupos de informações; evite o uso de linhas espessas para separá-las.
- Uso de cores, com critério. Observar os aspectos culturais, o cansaço visual pelo número excessivo de elementos visuais numa única página.
- Observação do tempo de carregamento em arquivos pesados, que comprometem a usabilidade do ambiente.
- Cores dos links, que normalmente são padronizados como **azul** para links ainda não visitados, **vermelho** ou **roxo** para links já visitados.
- Links para fora, ou seja, cuidado com janelas que se sobrepõem, poluindo a tela original, dificultam a administração de janelas, que desativam o botão Voltar.
- Arquivos para *download*, que devem ter o tamanho informado.
- Versão para impressão, tendo em vista a grande utilização ainda de material didático impresso, por vários motivos, tais como a apropriação de espaços públicos

para trabalho, as dificuldades que algumas pessoas têm em ler telas. Observar a disponibilidade de impressões completas ou parciais.

- Uso de ícones ajuda o usuário a identificar alguma informação a se localizar ou mesmo chama a atenção para algo importante.
- Uso de imagens, gráficos, barras de rolamento, nomes para rótulos e botões.

Também Schuhmacher (2005) detalha algumas considerações que contribuem para uma boa leitura ergonômica dos materiais didáticos de um aprendizado eletrônico. Primeiro, com relação a imagens, toda a atratividade de um ambiente pode cair quando se tem uma imagem borrada ou de má qualidade. Ou, então, quando o usuário precisa ficar esperando durante muito tempo o *download* de imagens. Nesse caso, deve haver uma atenção quanto às possibilidades de compressão de arquivos que podem reduzi-los consideravelmente.

As imagens podem ser vetoriais ou em modo *bitmap*. São vetoriais quando se utilizam de equações matemáticas para preenchimento (Figura 18). Nesses casos, ao se aumentar ou diminuir, não se perde a qualidade, porque as equações matemáticas são refeitas. Normalmente, esses arquivos são pequenos, e podem ter os formatos.wmf (Windows metafile), .dwg e .dxf (Autocad), .cdr (Corel Draw), .ai (Adobe Illustrator).



Figura 18: Imagem Vetorial
Fonte: Schuhmacher (2005, p.198)

As imagens são *bitmap* quando estão organizadas em linhas e colunas por *pixels*. A imagem é formada por uma matriz de *pixels*, em que cada um tem a sua cor (Figura 19). “Seus dados, ao serem armazenados, ocupam espaço maior do que as imagens vetoriais, e a resolução fica comprometida ao redimensioná-las”. (SCHUHMACHER, 2005, p.198).



Figura 19: Imagem bitmap, com detalhamento de pixels.
Fonte: Hedgecoe, (2005)

Os arquivos *bitmap* têm as extensões: *.bmp* (Windows paint), *.cpt* (Corel Photopaint), *.tif* (usado em editoração), *.pcx* (Paintbrush), *.psd* (Adobe Photoshop), *.gif* e *.jpg* (usados na Internet).

Cada tipo de arquivo é específico para cada aplicação. Na Internet, os arquivos mais usados são os *bitmaps*, nas extensões *.gif* ou *.jpg*. Os arquivos com extensão *.gif* são usados para imagens com cores lisas, que tenham desenhos, e os arquivos *.jpg* são ideais para fotografias, figuras e imagens naturais.

A equipe multidisciplinar composta para o design instrucional de uma instituição deve ter as competências requeridas para o conhecimento de dados técnicos relativos ao gerenciamento de imagens, aos melhores *softwares* de tratamento e edição de imagens, de acordo com os resultados esperados para os materiais pedagógicos do projeto em questão.

Outro ponto importante abordado por alguns autores, como Schuhmacher (2005), Weinman (1998) e Lupton (2006), se refere à especificação da tipografia e do arranjo visual de textos. O mundo gráfico se depara com algumas correntes que defendem o uso ou não da serifa na tipografia. Reforçando o conceito de serifa, são prolongamentos das letras, como um acabamento, como se o olho pudesse ligar uma letra à outra (Figura 20).

Com serifa	texto na fonte Garamond
Com serifa	texto na fonte Times New Roman
Com serifa	texto na fonte Caecilia LT Std Roman (fonte usada neste trabalho)

Figura 20: Fontes serifadas

Já nas fontes não serifadas, não existe esse acabamento que liga uma letra à outra, conforme pode ser visto na Figura 21.

Sem serifa	texto na fonte Corbel
Sem serifa	texto na fonte Verdana
Sem serifa	texto na fonte Tahoma

Figura 21: Fontes não serifadas

Schuhmacher (2006, p.222-223) destaca que as fontes sem serifas são consideradas “fontes frias, objetivas e sérias, quase masculinas e são mais usadas na comunicação de produtos e empresas de base tecnológica, que precisam passar solidez e credibilidade. Já as fontes com serifas são femininas, delicadas e emocionais.”

Filatro (2008) destaca que, para os materiais didáticos impressos, a fonte serifada é a mais indicada, por aglutinar as letras em palavras, facilitando a leitura. Já para os materiais de leitura na tela, ela é inadequada, devido às diferenças de resoluções de monitores, em que a serifa prejudica a legibilidade.

Lupton (2006) ressalta que a tipografia deve contemplar o espacejamento (espaço global entre as letras) e o espaçamento (ou entrelinha, distância da linha de base de uma linha para outra). Os alinhamentos devem ser observados, de acordo com sua disposição nas telas e de acordo com o estereótipo da leitura. Muitos autores, como Lupton (2006), Schuhmacher (2005) e Filatro (2008) consideram a importância do alinhamento textual que deve ser:

Alinhamento à esquerda sugere estereótipo de leitura no Ocidente, que é o ponto de partida pelo qual se começa a ler. Os olhos marcam uma margem, há uma linha inteira de texto, pula para a próxima, e, assim, nunca aparecem espaços em branco nos textos.

Para textos dispostos em colunas, não deve ser usado o alinhamento justificado. Os espaços em branco criados para preencher as colunas, dificultam a leitura. Deve ser usado o alinhamento à esquerda quando se tem mais de uma coluna de texto.

Textos centralizados são estáticos, são mais usados em folhas de rostos, convites, títulos.
Os olhos ficam procurando a linha imaginária por onde se começa a leitura pelo lado esquerdo.
não havendo assim uma margem para se apoiar. Não deve ser indicado para textos corridos.

.

O alinhamento justificado é muito usado para aparências clássicas, limpas. As linhas são do mesmo tamanho, no entanto, há o inconveniente de muitos espaços em branco para preenchimento da linha.

Finalmente, há que observar também a interface gráfica. Apenas em casos em que facilitem a comunicação, Filatro (2008) indica a inclusão de ícones e botões. Metáforas não devem ser forçadas, quando não forem inteligíveis. No entanto, o uso de ícones simples e claros, às vezes, funciona mais do que um texto. Já as janelas abrem um espaço para acessar a informação de um modo mais fluido. Ao se abrirem mais janelas, abrem-se mais espaços de navegação, o que requer mais cuidado, pela possibilidade do usuário se sentir perdido, sem saber em que ponto de navegação se encontra.

3.5.2 Usabilidade

São várias as situações com as quais o homem se depara, e que exigem dele um conhecimento de tarefas, com que não está familiarizado. Muitas dessas ações podem ser vistas em sistemas computacionais rotineiros, como é o caso de impressão de relatórios,

transações financeiras em caixas eletrônicos de bancos, ou mesmo *softwares* cujo usuário não consegue entender o que deve ser feito para aquilo de que ele precisa.

Uma interação necessita de diálogos, orientados por uma tarefa, entre o homem e um sistema computacional. A eficácia desse diálogo depende tanto das informações fornecidas pelo homem ao sistema, quanto do retorno feito pelo sistema. Assim, é necessário conhecer o meio, a forma e a ordem com que um usuário interage com um sistema.

O termo 'Usabilidade' é empregado para fazer uma referência aos atributos de um produto que o torne mais fácil de ser usado. Existem várias definições para o termo 'usabilidade', que vem da Ciência Cognitiva, substituindo o termo "*user friendly*" (amigável), das áreas de Psicologia e Ergonomia. No entanto, Schuhmacher (2005, p.85) observa que a expressão "amigável", sendo subjetiva, pode gerar conflitos, visto que para um usuário experiente, ela faz valer seu conceito, mas para um usuário inexperiente, pode se transformar num tormento. Para Matuzawa (2006), a usabilidade pode ser definida de acordo com vários contextos específicos de uso. Cada literatura abrange um determinado ponto de vista.

Nielsen (1993) considera a usabilidade de um sistema, associada à sua aceitação, ou à sua capacidade de satisfazer as necessidades e exigências do usuário. Para que haja a usabilidade, são necessários três fatores: o usuário, a interação humano-computador e a interface, propriamente dita. Schuhmacher (2005, p.86) define como

interface humano-computador (IHC) o “comportamento interativo do *software* capaz de transformar entradas de usuários, ativando funcionalidades do sistema, promovendo *feedback* e coordenação dessas interações.” Esse estudo considera ainda o mapeamento de ações do usuário, a aplicação do processamento de requisições e a apresentação dos resultados.

De acordo com Batista *et al.* (2007), ao se considerar uma avaliação da usabilidade de ambientes virtuais em EAD, percebe-se que essa interface se relaciona mais a uma visão gráfica. Além de proporcionar a verdadeira interação homem-máquina, essa interação também deve promover a sensação de contato entre pessoas e do processo de ensino-aprendizagem. Esse processo está ligado à subjetividade, em que o usuário tem que ter a sensação de estar com outras pessoas. Para Iida (2006), os avanços verificados nas tecnologias e a melhoria do poder aquisitivo da população fazem com os consumidores/usuários estejam mais exigentes, não apenas na qualidade funcional dos produtos, mas na busca de emoção e de prazer, valorizando, assim, os aspectos emocionais dos produtos. Brinck *et al.* (2002, p.2-3) observam que “alguns atributos devem ser considerados, tais como a facilidade de aprendizagem do sistema, sua eficiência de uso, a facilidade de memorização das ações necessárias, uma tolerância de erros e a satisfação do usuário”. Ou seja, também para esses autores, a usabilidade envolve três personagens principais, que são o usuário, a interface e a interação entre ambos.

Para Dias (2003, *apud* MATUZAWA, 2006, p.76), a análise da usabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) pode abranger as seguintes definições:

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na web**: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: AltaBooks, 2003.

- Orientadas ao produto, que são as características ergonômicas;
- Orientadas ao usuário, que são as relacionadas ao esforço mental ou atitude do usuário ou características de aprendizagem;
- Baseadas no desempenho do usuário, associadas à forma de interação;
- Orientadas ao contexto de uso, ou características técnicas, relacionadas às tarefas específicas, em determinado ambiente.

Para que um sistema tenha uma boa usabilidade, ele deve atender às necessidades do usuário. Schuhmacher (2005) sugere o conhecimento da norma ISO 9241, que rege a usabilidade para sistemas computacionais. A Figura 22 demonstra a especificação da usabilidade de um produto, e a tabela 12 detalha os contextos de uso.

Para se avaliar a usabilidade de *websites*, ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutoriais inteligentes, existem muitos métodos que podem verificar a satisfação ou insatisfação, além do grau de eficiência de execução das tarefas do produto. No entanto, avaliar uma interface é uma tarefa que deve ser feita sempre durante o ciclo de vida do projeto de um sistema, visto que esse ciclo tem várias fases, e para cada uma, um tipo de avaliação.

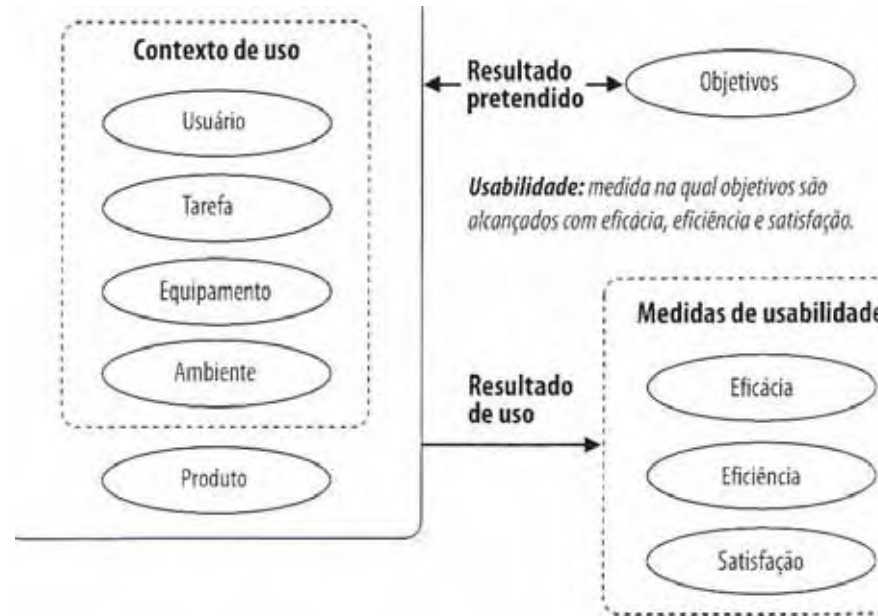


Figura 22: Estrutura de usabilidade, Norma 9241-11, 1998
Fonte: Schuhmacher (2005, p.100)

Tabela 12: Exemplos de Atributos de contexto de uso, Norma ISO 9241-11, 1998.

Usuários	Tarefas	Equipamentos
Tipos de usuário: Primários, secundários e indiretos	Falha da tarefa Nome da tarefa Frequência de uso da tarefa Duração da tarefa Frequência de eventos	Descrição básica: Identificação do produto Descrição do produto Principais áreas de aplicação Funções principais
Habilidades e conhecimentos: Habilidade/conhecimento do produto Habilidade/conhecimento sistema Experiência na tarefa Experiência organizacional Nível treinamento Habilidade nos dispositivos de entrada Qualificações Habilidade de linguagem Conhecimento geral	Flexibilidade da tarefa Demanda física e mental Dependências da tarefa Resultado da tarefa Risco resultante de erro Demandas críticas de segurança	Especificação <i>Hardware</i> <i>Software</i> Materiais Serviços Outros itens
Atributos pessoais Idade Gênero Capacidades físicas Limitações físicas Habilidade intelectual Atitude Motivação		

Fonte: Schuhmacher (2005, p.102)

Schuhmacher (2005, p.111) relaciona três tipos de técnicas de avaliação ergonômica: a) prospectiva; b) preditiva ou diagnóstica, e c) objetiva ou empírica, que têm seu detalhamento a seguir, de acordo com a Figura 23.

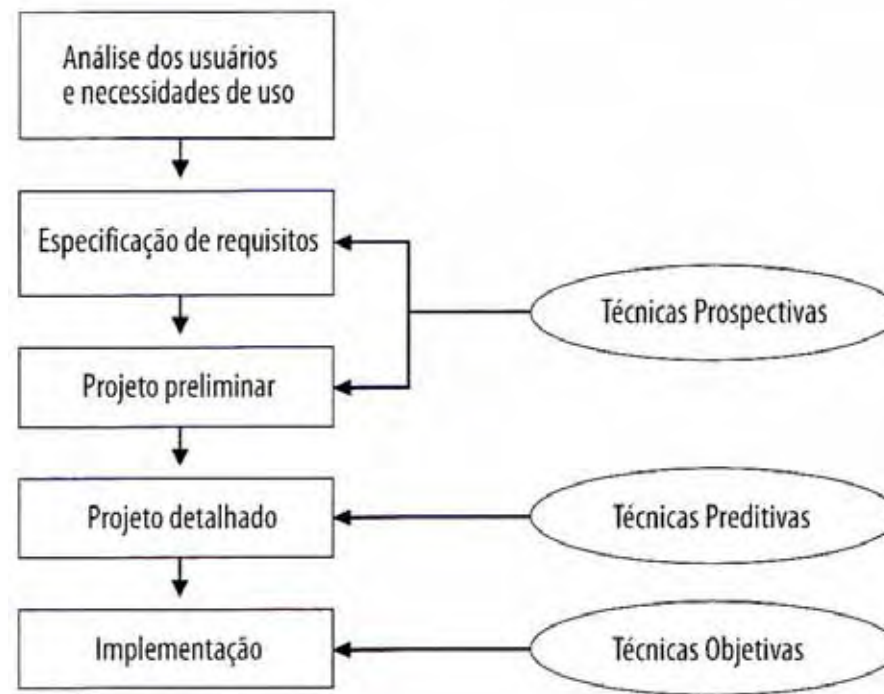


Figura 23: Uso de técnicas de avaliação durante um projeto
Fonte: Schuhmacher (2005, p.112)

As Técnicas Prospectivas são baseadas na aplicação de questionários/entrevistas para avaliação da satisfação ou insatisfação em relação ao sistema e à operação. Schuhmacher (2005.) traz, como exemplo, o QUIS – *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*, que pode ser usado como modelo para um questionário. Abrange aspectos como legibilidade, layout de telas, significado de ícones, interação e terminologia. Outro

Disponível em
<http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html>
Acesso em 25.Set. 2008

exemplo de questionário vem da Universidade de Cork, Irlanda, que mede a usabilidade pela percepção e atitude do usuário - *Human Factors Research Group* (SUMI). Para elaborar um questionário próprio, algumas questões devem ser levadas em consideração, como possuir um número pequeno de questões, o cuidado com questões ambíguas, e possibilidade da expressão do usuário quanto a sugestões e críticas.

Disponível em
<http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/>
Acesso em 25. Set. 2008

As Técnicas Preditivas são usadas durante a fase do projeto detalhado, portanto, não há a participação de usuários diretamente nessa fase. Schuhmacher (2005, p.114) cita como exemplos, os métodos MAD (*Method Analytique de Description des taches*) e o GOMS (*Goals, Operations, Methods and Selection rules*). Essa fase abrange avaliações Analíticas, Heurísticas e Inspeções por *checklists*.

GOMS: foi sugerido por Card, Moran e Newell em 1983, que congregam técnicas de modelagem e análise de tarefas. As quatro divisões do método se referem a *Goals* - o objetivo, o que o usuário deseja realizar; *Operator* - a ação a ser realizada de acordo com o objetivo; *Methods* - seqüências de passos a serem seguidas, *Selection rules* – opções alternativas entre métodos e operadores.

Disponível em
<http://www.it.bton.ac.uk/staff/rng/teaching/notes/GOMS.html>

MAD: foi sugerido por Scapin em 1989, 1990, a fim de decompor as tarefas em subtarefas.

Disponível em <http://www-sop.inria.fr/acacia/ESSI/Old-Site/Interactives.html>

Dentro das técnicas preditivas, há uma divisão, que é a avaliação heurística, que propõe uma avaliação sistemática na identificação de problemas de usabilidade. Schuhmacher (2005) considera que essa é uma técnica amplamente utilizada, por sua fácil aplicação. Antes da avaliação, é necessário que sejam conhecidos o contexto do uso

do site. A autora faz uma descrição detalhada das avaliações heurísticas de Bastien e Scapin (1993 *apud* SCHUHMACHER, 2005, p.118), em que oito critérios principais de avaliação de usabilidade são propostos: condução, carga de trabalho, controle explícito, adaptabilidade, gestão de erros, homogeneidade, compatibilidade e significados de códigos e avaliações. Também Dias contribui com métricas da usabilidade.

Finalmente, as Técnicas Objetivas ou empíricas fazem uso de duas avaliações – os ensaios de interação e as sessões com sistemas espião. No ensaio de interação, o usuário se envolve, participando do site a ser avaliado, dentro de uma amostra de público-alvo, em três fases distintas, como os pares de usuários, em que há um diálogo entre eles, os testes com usuário e avaliador, e a verbalização simultânea, em que o usuário comenta seu raciocínio. A avaliação por sistema espião consiste em fazer uso de câmaras de vídeo, gravadores e *softwares* gravadores de eventos, mas que, no entanto, deve ficar claro para o usuário que o que está sendo avaliado é a interface e não seu desempenho.

De acordo com Brasileiro Filho e Machado (2002), a avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem exige conhecimentos técnicos e conceituais educacionais, sendo uma tarefa complexa e multidisciplinar, diante das diversas interações que são envolvidas. Por isso, há uma limitação na existência de metodologias a serem aplicadas, a fim de se fazer um julgamento adequado sobre a viabilidade de um determinado ambiente virtual de aprendizagem. As metodologias disponíveis são concebidas como listas de verificação, ensaios de interação, avaliações organizacionais e conversacionais, dentre outras. As metodologias existentes de avaliação de usabilidade devem ser adequadas a cada

BASTIEN, C., SCAPIN, D.L. **Crîtères ergonomiques de Scapin et Bastien.** Disponível em <http://www.ergoweb.ca/criteres.html>

DIAS, Cláudia. **Heurísticas para avaliação de usabilidade de portais corporativos.** Disponível em http://geocities.com/claudiaad/heurísticas_web.html

situação.

Jordan (1998) faz um estudo detalhado de critérios que devem ser verificados antes de se usar uma metodologia de avaliação de usabilidade, em que se abordam inclusive os usuários, os custos e as situações específicas para uma avaliação. Ao se escolher um método e se fazer uma avaliação da usabilidade, é necessário que se levem em conta determinados fatores: os objetivos de uma avaliação, os dados coletados e como eles devem ser repassados às comunidades de interesse. Desse modo, o autor relaciona os itens:

- Objetivos: é preciso que se tenham bem claros quais são os objetivos de uma avaliação, para que se saiba escolher a metodologia adequada, que tipo de produto será avaliado e também em que fases do processo de criação do produto essa avaliação pode entrar;
- Participantes: definição de quem participará das avaliações, se haverá ou não, se serão colegas de trabalho, amostras representativas, usuários reais finais ou uma população inteira;
- Tipos de dados: quais os dados mais apropriados de acordo com os objetivos da avaliação, se serão quantitativos ou qualitativos, e nos mesmos quais são de atitude ou de desempenho;
- Restrições e Oportunidades: a realidade das circunstâncias em que as avaliações foram feitas e suas

restrições e oportunidades;

- Relatórios de Avaliação: onde o importante é relatar os resultados de modo objetivo, com uma estrutura que facilite e argumente os pontos da avaliação.

Especificamente, para ambientes virtuais de aprendizagem e sistemas tutoriais, segundo Batista *et al.* (2007, p.4), “a medição da usabilidade é importante para se visualizar a complexidade das interações entre o usuário, os objetivos e distinções da tarefa e os elementos constantes no contexto do uso da mesma”. Quando usados em contextos diferentes, um mesmo produto pode ter diferentes níveis de usabilidade e significativos. Os autores consideram que, diante das várias alternativas e possibilidades disponíveis de um AVA, é necessário avaliar e conhecer as necessidades de cada ambiente, analisando, fazendo testes e se informando para que se selecione o mais adequado funcionalmente.

Brasileiro Filho e Machado (2002) destacam algumas abordagens metodológicas para avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, que podem ser avaliados de acordo com diversos critérios, a fim de orientar julgamentos que podem ser estabelecidos:

- Especificações técnicas;
- *Design* instrucional;
- Características das ferramentas e facilidades disponibilizadas;
- Facilidades de uso e acessibilidade;

- Potencial de colaboração;
- Compatibilidade com padrões de metadados;
- Aspectos ergonômicos;
- Adequação pedagógica;
- Custos

Dois métodos também auxiliam a avaliação, que são a abordagem quantitativa e a qualitativa. Na abordagem quantitativa, podem ser estabelecidos critérios de ponderação quantitativa sobre os aspectos tecnológicos e das ferramentas e facilidades. Assim, o grande esforço é comparar os aspectos avaliados, com informações que orientem a decisão de uma melhor escolha, baseada num senso racional, dirigido para os aspectos tecnológicos e para os custos, e muito pouco para a questão ergonômica ou pedagógica. Os autores sugerem uma metodologia quantitativa com elaboração de *checklists* das funcionalidades e características dos ambientes. No entanto, existem muitas disponíveis dentro dessa linha, mas deve ser definida uma metodologia que se enquadre numa avaliação pedagógica: ser flexível e adaptável aos contextos educacionais de um AVA.

Na abordagem qualitativa são aplicadas estruturas avaliativas orientadas, a fim de coletar uma série de informações que sirvam de subsídio para o julgamento de um AVA. Batista et al. (2007) detalham um modelo de Britain e Líber, que propõe uma estrutura genérica para avaliação pedagógica dos AVA, baseada em dois modelos, um conversacional e um segundo organizacional. O modelo

BRITAIN, Sandy; LIBER, Oleg. *A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments*. University of Wales – Bagor, 1999.

conversacional abrange as avaliações de interações feitas entre um único estudante e o professor. Grande parte das funcionalidades será abrangida, porém, serão omitidas as funcionalidades relativas à aprendizagem em grupo ou colaborativas. O modelo organizacional possui uma estrutura complementar, vista em dois níveis (curso e institucional), elaborada em um “*framework* mesclado”, que avalia os ambientes virtuais com base na viabilidade de sistemas.

Ambos os modelos demonstram ainda um estudo recente de Pfaffman (2001) que integra os aspectos conversacionais e organizacionais em um único *framework*, que permite uma maior amplitude de domínios. A primeira estrutura, denominada LE (*learning environment*), reconhece as categorias de comunicação, o ambiente de atividades e o de avaliação. A segunda estrutura (HPL – *How People Learn*) aborda quatro perspectivas de trabalho, que são o ambiente centrado no estudante, centrado no conhecimento, centrado na avaliação, e centrado na comunidade. Desse modo, conforme Batista *et al.* (2007, p.8), “Pfaffman produziu um modelo que aborda um ambiente aprendizagem *in-school*, e um ambiente aprendizagem *out-of-school*”. Esse contraste resulta numa melhor compreensão dos ambientes virtuais de aprendizagem, porque a aprendizagem fora da escola é considerada de grande importância. Esse resultado é um “*framework*” denominado de “LE Framework + HPL Framework”, que indica a integração das duas estruturas, que pode ser visto na Tabela 13.

PFAFFMAN, Jay. **An elaborated learning environment framework.** Vanderbilt University, Nashville, Tennessee, 2001

Assim, essas informações colaboram para o desenvolvimento de ferramentas, tais como os ambientes virtuais de aprendizagem, sistemas tutoriais inteligentes, sistemas computacionais,

home pages, ambientes que necessitam trabalhar a interface entre o usuário e o computador, a IHC.

Tabela 13: Modelo do *framework* proposto por Pfaffman para avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem

	Ambiente de comunicação	Ambiente de atividades	Ambiente de avaliação
Ambiente centrado no estudante O professor tem que prestar atenção nos conhecimentos, habilidades e atitudes dos estudantes	Encorajamento à comunicação entre os estudantes ajuda o professor a entender as premissas dos alunos e conduz os estudantes a aprender com os outros	Professor centrado nos alunos apresenta aos estudantes somente dificuldades gerenciáveis	Os estudantes que participam das atividades podem aprender que cometer erros é parte freqüente da solução de problemas
Ambiente centrado no conhecimento Atenção focada no que é ensinado e em como reconhecer a competência	Comunicação de sala de aula pode ajudar os estudantes a obter novas informações que tenham significado e a fazer perguntas para clarear dúvidas	O engajamento e atividades dos estudantes necessitam ser focadas na promoção da compreensão	As avaliações bem sucedidas são as que valorizam a compreensão em vez da memorização
Ambiente centrado na avaliação Avaliação formativa ajuda estudantes e professores no monitoramento do progresso da aprendizagem	Provê o estudante com avaliação na qual torna visível seu pensamento	A avaliação provê oportunidades para que os estudantes revisem e melhorem o seu pensamento	Mesmo testes somativos podem ser construídos para fornecer <i>feedback</i> formativo
Ambiente centrado na comunidade Focado nos contextos das normas da sala de aula e na aprendizagem em grupo ou colaborativa	Encoraja o assumir risco e oportunidades, do ponto de vista acadêmico e aceitar os erros.	Atividades de sala de aula nos quais estudantes organizam seus trabalhos de maneira a promover a colaboração e a construção de comunidades intelectuais	Solução colaborativa de problemas, por meio da construção compartilhada do conhecimento e esclarecimento de dúvidas

Fonte: Brasileiro Filho e Machado (2002)

3.5.3 Gestalt do Objeto

A palavra alemã “*gestalt*” tem seu significado como figura, estrutura, forma. A Gestalt é uma escola – Escola de Psicologia Experimental, cujo precursor foi Von Ehrenfels, no século XIX. De acordo com Gomes Filho (2004, p.18), o movimento gestaltista teve sua atuação na teoria da forma, nos estudos da “percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais.” Assim, a Teoria da Gestalt sugere respostas aos porquês da preferência de certas formas em detrimento de outras. Essa teoria se opõe ao subjetivismo, uma vez que a psicologia da forma se apóia na filosofia do sistema nervoso, procurando explicar a relação sujeito-objeto na percepção.

O autor destaca a fundamentação teórica da Gestalt, que, "segundo essa teoria, o que acontece no cérebro, não é idêntico ao que acontece na retina" (Ibid. p.19). A primeira sensação já é de forma global e unificada. No estudo da percepção, por Kofka, a percepção visual, que procura explicar “por que vemos as coisas como as vemos”, estabelece dois parâmetros: as forças externas, oriundas das condições de luz em que o objeto se encontra, e as forças internas, originárias da atividade cerebral. É nessas forças internas que os psicólogos encontraram certas constantes, no modo como as formas se ordenam e se estruturam, expressas nas leis da Gestalt.

Desse modo, Gomes Filho (2004) estabeleceu um estudo, chamado de Sistema de Leitura Visual da Forma, que procura permitir e favorecer articulações analíticas e interpretativas de objetos. A Teoria

Geral da Gestalt se baseia no fato de que sempre vemos as coisas num conjunto de relações, tal qual fatos de ilusão de óptica, baseados em estruturas geométricas, conforme as Figuras 24, 25, 26 e 27.



Figura 24. Ilusão de ótica (formas incompletas)
Fonte: Filatro (2008, p.87)

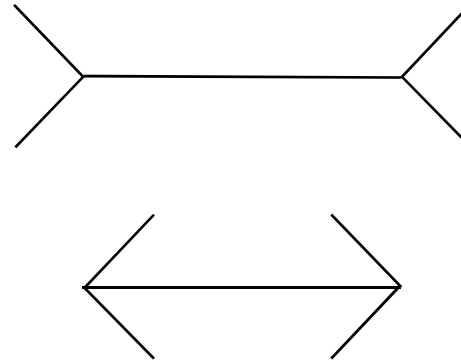


Figura 25: Ilusão de ótica (linhas horizontais) p.87
Fonte: Gomes Filho (2004, p.19)

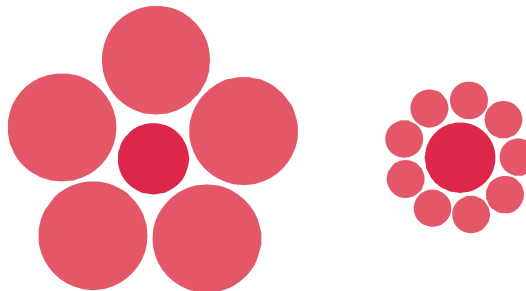


Figura 26: Ilusão de ótica (círculos centrais têm o mesmo tamanho)
Fonte: Gomes Filho (2004, p.19)

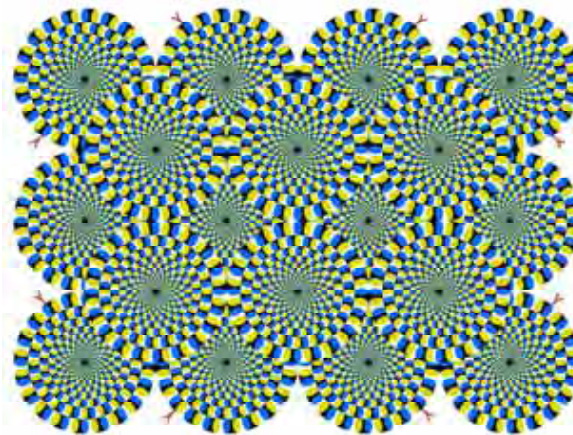


Figura 27: Ilusão de ótica (sensação de movimento)
Fonte: Gomes Filho (2004)

Assim, os psicólogos da Gestalt descobriram diversas leis de percepção, que podem ser comuns a diversas pessoas. Essas leis são importantes para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD, exatamente por trabalharem bastante a percepção de signos, da leitura de sistemas de informações visuais. “Ao se propor uma interface para o aprendizado eletrônico, relações espaciais são criadas, e orientam o aluno a ver os objetos em uma determinada seqüência ou estrutura” (FILATRO, 2008, p.86). Segundo a autora, as contribuições da Gestalt para a IHC é o fato de que a percepção de um usuário é influenciada por seus conhecimentos anteriores e determinada por propriedades individuais e de organização. De acordo com Gomes Filho (2004, p.29-37), seguem os princípios da Gestalt:

- 1) Unidade: é definida como um, ou mais de um elemento que constitui um objeto (Figura 28)



Figura 28: Princípio da Unidade
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 2) Segregação: é a percepção de formação de unidade por diferenças de estimulação (por contraste) no campo visual ou na configuração do objeto (Figura 29)

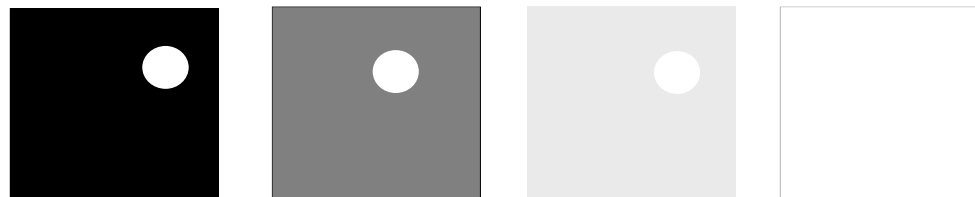


Figura 29: Princípio da Segregação
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 3) Unificação, que se fundamenta nos princípios da harmonia, ordem e equilíbrio visual (Figura 30).

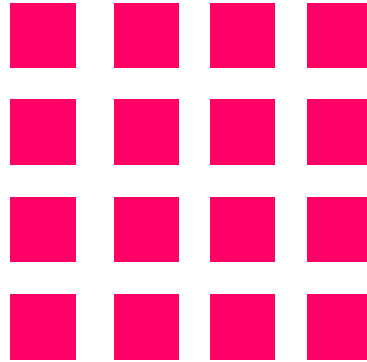


Figura 30: Princípio da Unificação
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 4) Fechamento: as forças de organização visual da forma se dirigem para uma ordem espacial. Há a sensação de fechamento visual pela continuidade de elementos numa ordem estrutural definida (Figura 31).



Figura 31: Princípio do Fechamento
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 5) Continuação: é a impressão visual de como as partes (pontos, linhas, planos, volumes, texturas, brilhos, etc.) se sucedem, pela organização perceptiva da forma. Os elementos tendem a acompanharem outros, de modo que permitam a continuidade de um “movimento” numa direção já estabelecida, para alcançar a melhor forma possível, a mais estável estruturalmente (Figura 32)



Figura 32: Princípio da Continuação
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 6) Proximidade: são elementos próximos uns dos outros, que tendem a ser vistos juntos e a constituírem unidades (Figura 33).

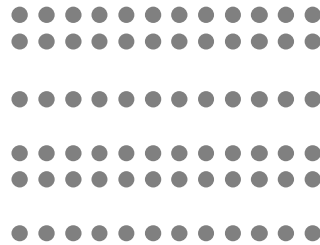


Figura 33: Princípio da Proximidade
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 7) Semelhança: a igualdade desperta a tendência de se construir unidades, de se estabelecer agrupamentos de partes semelhantes (Figura 34).

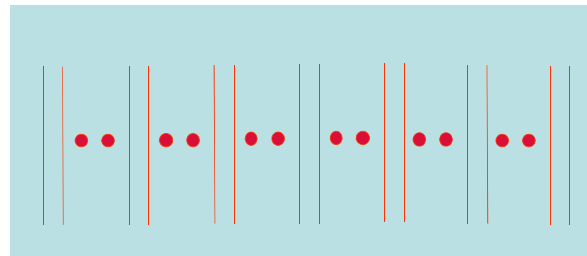


Figura 34: Princípio da Semelhança
Fonte: Gomes Filho (2004)

- 8) **Pregnância da Forma:** quanto melhor é a organização visual da forma do objeto, quanto mais rápida e fácil for a compreensão da leitura, maior será o índice de **pregnância** (Figura 35).



Figura 35: Princípio da **Pregnância da Forma**
Fonte: Gomes Filho (2004)

A abordagem do *design* instrucional e os papéis de atuação, de acordo com as competências requeridas para o desenvolvimento de materiais pedagógicos, encerram o ciclo de fundamentação teórica da pesquisa. Baseado nessas fundamentações, as discussões agregam recomendações para aplicação nesses materiais. A partir de um modelo de *design* instrucional, as abordagens do *design* gráfico compõem o próximo capítulo.



DISCUSSÕES

4 DISCUSSÕES

Chegando à finalização do trabalho, de acordo com os assuntos abordados, existem, agora, condições de se estabelecerem as recomendações para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à EAD, dentro da abordagem do *design* gráfico.

Para isso, o modelo de DI, proposto por Filatro (2008, p.43), se apóia na discussão de que “o *design* gráfico deve participar de todo o processo de *design* instrucional, para estabelecer estratégias e aplicar técnicas adequadas às ferramentas”. Baseada nesse modelo, será apresentada uma metodologia de seqüências de passos para o *design* instrucional de cursos com aprendizado eletrônico:

- *Design* de unidades de aprendizagem
- Roteiros e *storyboards*
- *Design* de conteúdos de mídia
- *Design* da interface humano-computador

Seguir um modelo de *design* instrucional é imprescindível para que o *designer* gráfico, como membro de uma equipe multidisciplinar, se situe nos objetivos que precisa alcançar. Ele deve fazer parte do *design* do curso desde o início, para ter suas estratégias pareadas com os objetivos da aprendizagem. Estes devem descrever um resultado esperado para o aluno, ao final de cada unidade, módulo, e

curso.

4.1 *Design* das unidades da aprendizagem

Nessa fase, há o detalhamento do *design* instrucional de um determinado curso, com o planejamento das unidades de aprendizagem. Sua extensão dependerá da grandeza do curso, seja graduação ou uma simples capacitação. Normalmente, essa é a seqüência de passos:

1. objetivos da aprendizagem
2. papéis dos agentes
3. atividades de cada papel
4. duração e tempo do fluxo das atividades
5. conteúdo e ferramentas de apoio às atividades
6. ambiente de organização e conteúdo das ferramentas
7. avaliação do alcance dos objetivos.

No primeiro passo, sobre os objetivos da aprendizagem, quando se monta uma matriz do DI de um curso, verbos são usados para designá-los. Aqui, há o resgate da Taxonomia de Bloom (Tabela 9, descrita no item 3.4 – Teorias que fundamentam o Design Instrucional, no presente trabalho), por trabalhar com três níveis de aprendizagem nas esferas: afetiva, psicomotora e cognitiva. A tabela 14 descreve essas esferas, em que se espera que o *designer* gráfico consiga estabelecer pontos de interseção. Por exemplo, no domínio afetivo, há o desenvolvimento da habilidade de apreciação estética. Assim, o trabalho

estético, do ambiente virtual ou do sistema tutor, deve corresponder a essa habilidade, porque pode comprometer a avaliação afetiva do aluno quanto a essas mídias. Deve ser observado, na esfera de domínio psicomotor, que há uma variedade de verbos que denotam as capacidades do aluno. Essa esfera faz uma relação com os postulados de Santaella (2004) sobre os modos de leitura imersiva do internauta e com sua resposta no *click* do *mouse*. Também ela se torna importante por delinear o caminho que deve ser seguido dentro de um ambiente virtual ou sistema tutor de cursos específicos para disciplinas práticas, como desenho, geometria, matemática, projetos, dentre outras.

No segundo passo - quando as pessoas assumem um ou mais papéis - há dois tipos: o de aprendizagem (desempenhado pelo aluno) e o de apoio (educador, que pode ser o tutor, o docente ou o equivalente). Ao se desenvolver ambientes virtuais ou sistemas tutoriais, o *webdesigner* deve estar atento para o fato da atribuição de privilégios de acessos em determinados papéis. Por isso, ele precisa ter visão do projeto pedagógico em si, para identificar claramente esses papéis e quais seriam esses privilégios.

Tabela 14: Domínios da Taxonomia de Bloom

Domínio	Expressividade	Habilidades	verbos
Afetivo	Sentimentos, valores, entusiasmo, motivação e atitude	Apreciação estética, compromisso, responsividade e consciências (autoconsciência, consciência de fatores externos, consciência ética e moral)	Apreciar, comprometer-se, conscientizar-se, influenciar e compartilhar.
Psicomotor	Movimentação física	Coordenação e uso de habilidades motoras, em termos de precisão, distância, procedimentos ou técnicas de execução	Desenhar, executar, fazer, desempenhar, montar, construir, calibrar, modificar, limpar, conectar, compor, criar, esboçar, projetar, instalar, desinstalar, inserir, remover, manipular, consertar, reparar, pintar, fixar, exercitar, correr, pular e nadar.
Cognitivo	Recuperação do conhecimento	Desenvolvimento de habilidades intelectuais, conforme a taxonomia de Bloom: memorização, compreensão, aplicação, análise, síntese/criação e avaliação	Conhecimento: definir, identificar, listar, rotular, nomear. Compreensão: traduzir, explicar, resumir, ordenar, diferenciar. Aplicação: resolver, aplicar, construir, desenvolver. Análise: analisar, classificar, comparar, deduzir. Síntese: planejar, propor, elaborar, formular, modificar. Avaliação: julgar, argumentar, comparar, contrastar.

Fonte: compilado de Filatro (2008, p.46-47) e Valente (2003, p.26)

No terceiro passo – cada papel desempenha uma ou mais atividades – as teorias pedagógicas correspondem aos diferentes tipos de atividades. Por exemplo, a teoria comportamentista associa a atividade como forma de apreender o conhecimento. Na teoria sócio-construtivista, deve haver uma interação entre o sujeito e a sociedade. A partir daí, são montadas estratégias, que originam atividades, para apoiar os processos de aprendizagem, determinando o fluxo. A importância dessa abordagem para as atividades do *design* gráfico é que, de acordo com essas atividades, ele poderá estabelecer estratégias de aplicação, por exemplo, cores e tipografias, para enfatizar determinados assuntos, despertar atenção, fazer chamadas, e outras. Deve ser lembrado que as atividades serão disponibilizadas nas ferramentas que compõem os ambientes, como fóruns, murais, *blogs*, e outras.

No quarto passo, as atividades seguem um fluxo com duração e período determinado. As atividades necessitam de eventos instrucionais, anteriormente propostos por Gagné e Briggs (1974), e atualizados por Smith e Ragan (2005), conforme descreve Filatro (2008, p.51), que se apóiam na psicologia cognitiva, de acordo com a Tabela 15

A relação desses eventos instrucionais com o *design* gráfico pode ser interpretada nas formas de aplicações de recursos visuais, sonoros e auditivos para contemplá-los. É notado, por exemplo, que, na etapa de Introdução, há uma abertura para se estabelecer um momento de “sedução” do aluno, e isso pode ser feito por uma boa programação visual. De acordo com o que já foi visto no item Percepção e nos postulados de Iida (2006), os momentos iniciais de apresentação são importantes, porque podem estabelecer uma pré-aceitação ou não do processo educacional.

GAGNÉ, Robert M.; BRIGGS, Leslie J. *Principles of instructional design*. Nova York: Holt, Reinhart and Winston, 1974.

SMITH, Patrícia; RAGAN, Tillman J. *Instructional design*. 3.ed. New Jersey: Wiley/Jossey-Bass Education, 2005.

Assim, nessa fase de chamadas, há uma grande carga de estímulos visuais e auditivos. Com relação aos STIs, a segunda etapa – Processo - tem uma relação íntima com o Módulo Domínio, visto que o aluno precisa recuperar os conhecimentos necessários à sua aprendizagem. Além disso, algumas atividades podem ser as mesmas, só que dentro de disciplinas práticas dispostas nos STIs, como desenho, geometria, matemática e outras. Em especial, a etapa de avaliação permite que o *designer* gráfico perceba a adequação das técnicas utilizadas em relação aos objetivos de aprendizagem e os *feedbacks* referentes às ferramentas (ambientes virtuais e sistemas tutoriais).

Tabela 15– Eventos instrucionais e a organização do fluxo de atividades de aprendizagem

Fase	Eventos
Introdução	Ativar a atenção do aluno Informar os objetivos da aprendizagem Aumentar o interesse e a motivação Apresentar a visão geral da unidade
Processo	Recuperar conhecimentos prévios Apresentar informações e exemplos Focar a atenção Usar estratégias de aprendizagem Proporcionar a prática e orientá-la Fornecer <i>feedback</i>
Conclusão	Revisar e sintetizar Transferir a aprendizagem Remotivar e encerrar
Avaliação	Avaliar a aprendizagem Fornecer <i>feedback</i> e complementação da aprendizagem

Fonte: Compilado de Filatro (2008, p.51-53)

Em termos práticos sobre a duração e o período determinados para as atividades, talvez a única relação que essa premissa, descrita por Filatro (2008), tenha com o *design* gráfico seja nas mensagens que devem ser dispostas no ambiente, quando do início ou término de uma disciplina, com a necessidade de tipografia e linguagem adequadas.

No quinto passo, em que as atividades são apoiadas por conteúdos e ferramentas, apesar de o tema sugerir referências ao Módulo Domínio no STI, conteúdo significa também as formas e os recursos que estarão disponíveis, tais como páginas *web*, arquivos do tipo .DOC .PDF .PPT e outros. Aqui há a necessidade de objetos de aprendizagem, ou metadados, cujo domínio é de outra competência diferente do *design* instrucional e do *design* gráfico. Para isso, programadores de sistemas devem fazer parte da equipe multidisciplinar.

O sexto passo, em que conteúdos e ferramentas são organizados em um ambiente, Filatro (2008) se refere às ferramentas opcionais dentro dos sistemas eletrônicos, como os e-mails, fóruns, *chats*, *blogs*, murais, agendas. O *design* gráfico deve estender a linha conceitual do ambiente em todas essas opções, tendo em vista que situações ambientais novas podem promover o sentimento de “se estar perdido” naquele espaço. Também deve haver uma unidade tipográfica e de cor.

O sétimo passo – avaliação do alcance dos objetivos – se refere à avaliação final de uma disciplina ou de um curso. Praticamente, são atividades que são “postadas” pelo aluno, nas opções dentro dos ambientes. Isso vem reafirmar o tópico anterior, quanto à unidade

conceitual. Também, outra atuação do *design* gráfico se verifica nos questionários de avaliação que o aluno deve preencher. O uso de cores, tipografia, linguagem adequada e pertinência de informações colaboram para a adesão às respostas finais.

4.2 Roteiros e *storyboards*

O aprendizado eletrônico possui mídias específicas que devem ser pensadas com a lógica de mídias e não de recursos de salas de aulas, de palestras. Tanto para a criação de ambientes virtuais e sistemas tutoriais, quanto para a produção de vídeos e desenhos animados, as semelhanças e as diferenças podem ser percebidas. As conexões se referem à produção por equipes e integração de mídias, e as diferenças estão nos objetivos de ambos. Enquanto essas mídias são lineares, os sistemas eletrônicos têm percursos diferentes de acordo com as respostas dos alunos, principalmente nos sistemas tutoriais, em que o conhecimento vai sendo montado gradativamente.

O que Filatro (2008) quer dizer com isso é que, nos sistemas eletrônicos, há o desenvolvimento de habilidades e aquisição e construção de conhecimento por pessoas. Assim, o uso de roteiros, ou *storyboards*, tais como os usados na produção de um vídeo, de um filme, colabora bastante para o desenvolvimento de sistemas eletrônicos.

Os roteiros são comunicados por documentos que cada instituição desenvolve, com as necessidades particulares atendidas. De

um modo geral, para se produzir um roteiro, basta um texto que informe sobre os conteúdos e sobre as ações que devem ser desenvolvidas.

Quando um produto requer muita interação e animação, descrevê-las por um texto pode ser insuficiente. No caso, o *designer* gráfico deve abusar de *croquis*, anotações, que mostrem visualmente como as seqüências devem ser. O *storyboard* funciona como um *briefing* de um produto a ser desenvolvido, funciona como uma “documentação das decisões relacionadas ao *design* instrucional, base para a gestão, o controle e a comunicação do projeto e a demonstração do produto final para os diversos interessados” (FILATRO, 2008, p.61). A Figura 36 ilustra um roteiro para o aprendizado eletrônico. Na primeira parte da figura, estão as especificações que devem ser seguidas, tais como o desenho, balões de texto e opções do aluno. Já a segunda parte, demonstra o que deve vir dentro de cada caixa de texto, de acordo com as opções que o aluno adotou.

O SB (*storyboard*) acaba evoluindo para um protótipo, dada a complexidade de um produto final. Os envolvidos em *design* sabem que um protótipo está bem próximo da realidade do produto e reúne todas as características específicas dele.

Assim, para se ter um padrão de qualidade de ambientes virtuais e sistemas tutoriais, três especificações são necessárias: estrutura e fluxo da informação; conteúdos; e interface. Um fluxograma determina o fluxo da informação, os diferentes *links* entre as diversas telas do sistema e os meios de navegação e consulta para o aluno. Quatro estruturas compõem o modo como uma informação chega até o aluno:

Especificação de mudança de interface conforme ação do usuário

EAD
Lições 2 3 4 5 6 7 8 9

Conceito

Pensar em educação a distância exige uma reflexão ampla que envolve repensar os próprios conceitos de educação e tecnologia.

Educação – “A educação é, como outras, uma fração do modo de vida dos grupos sociais que a criam e recriam, entre tantas outras invenções de sua cultura, em uma sociedade. (...) Vista de seu voo mais livre, a educação é uma fração da experiência endocultural. Ela aparece sempre que há relações entre pessoas e intenções de ensinar e aprender.”
Brandão, Carlos Rodrigues. O que é educação. 1995.

Tecnologia – “(...)conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade(...)”
Kenski, Vani Moreira. Tecnologias e ensino presencial e a distância. 2003.

Capacitação de equipe de desenvolvimento de cursos on-line corporativos. < > Página 2 de 19

Informações para a equipe de desenvolvimento:
Quando o aluno clica no primeiro retângulo, aparece a primeira definição e, quando ele clica no segundo, aparece a segunda definição.
O botão de avançar fica habilitado após o aluno clicar nas duas definições.
A seta avançar pisca para o aluno: habilitado.

Especificação: interface da página 2

EAD
Lições 2 3 4 5 6 7 8 9

Conceito

Pensar em educação a distância exige uma reflexão ampla que envolve repensar os próprios conceitos de educação e tecnologia.

Educação **Tecnologia**

Clique nos retângulos para conhecer as definições.

Capacitação de equipe de desenvolvimento de cursos on-line corporativos. < > Página 2 de 19

Informações para a equipe de desenvolvimento:
O desenho deve ser o de uma TV na posição da obra “O pensador”, de Auguste Rodin.
Deve aparecer primeiro o balão com a fala da personagem e depois os dois retângulos e a indicação para o aluno clicar.
O botão de avançar está desabilitado na primeira vez que ele passa por essa tela. A partir da segunda vez, esse botão fica habilitado.

Figura 36: Exemplo de um SB desenvolvido para um curso
Fonte: Filatro (2008, p.61)

- Estrutura linear ou seqüencial: é a mais simples, e apresenta um assunto de maneira estruturada. A navegação nas telas também é de forma linear, em avanços ou recuos. A aprendizagem se torna dirigida e o aluno não se desorienta. Ou avança ou recua. Com opções limitadas, o sistema controla o aluno, conforme a Figura 37.

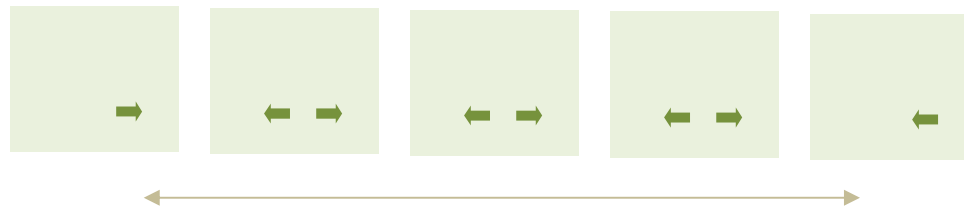


Figura 37: Representação de uma estrutura linear
Fonte: compilado de Filatro (2008, p.66)

- Estrutura hierárquica: também em árvore ou leque, realiza uma abordagem do geral para o particular, e mostra bem o conhecimento de um especialista. Apesar de existirem mais opções, ela ainda continua simples, e não deixa que o aluno se desoriente (Figura 38).

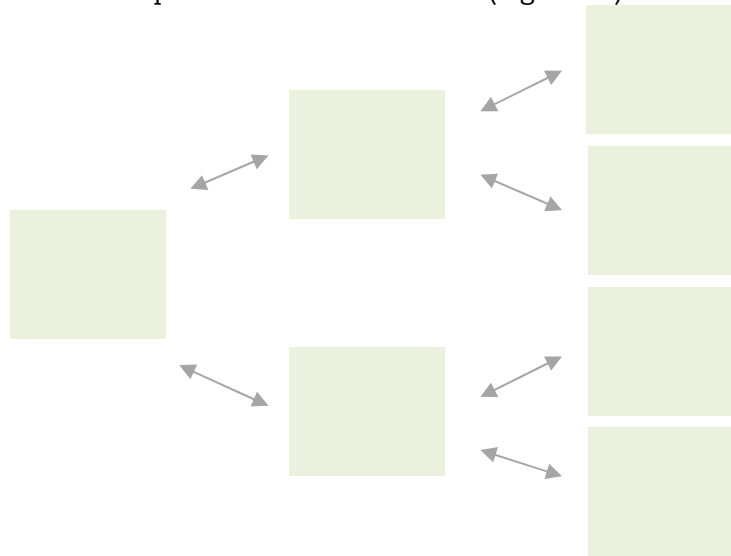


Figura 38: Representação de uma estrutura hierárquica
Fonte: compilado de Filatro (2008, p.66)

- Estrutura em mapa ou rede: é a essência do hipertexto. As telas se conectam umas às outras, sem restrição nem regras, e o aluno escolhe o caminho que deseja. Devido a muitos links, o aluno corre o risco de se desorientar. Ainda que o número grande de links denote riqueza do sistema eletrônico, ele pode levá-lo à distração e à sobrecarga por ter que tomar várias decisões de navegação. Santaella (2004) descreve com bastante propriedade essas situações, no capítulo 1 do presente trabalho. A Figura 39 representa essa estrutura.

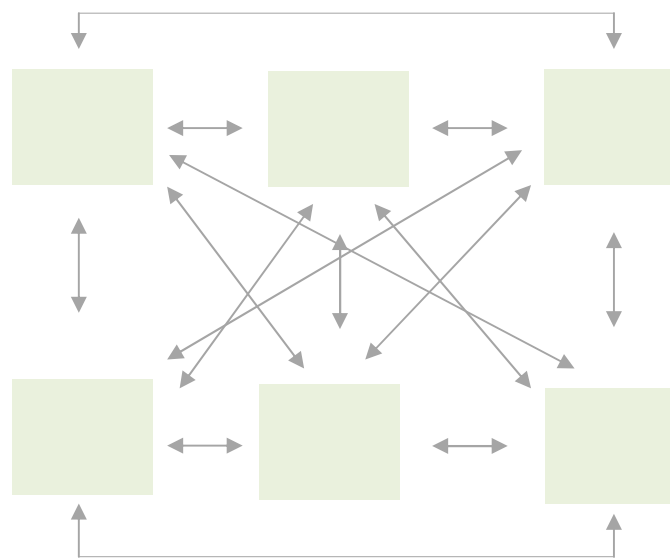


Figura 39: Representação de uma estrutura em rede
Fonte: compilado de Filatro (2008, p.67)

- Estrutura rizomática: é uma proposta de interação e está presente em sistemas eletrônicos compostos de espaços para a inserção de informações pelo aluno, que agreguem novas informações ao material já existente. Sistemas que possuem *blogs* ou *wikis* são considerados rizomáticos, por permitirem essa adição. Nessa estrutura, existe um espaço previsto para essa transformação, e o usuário navega dentro de um espaço limitado. A Figura 40 demonstra a representação da estrutura rizomática.

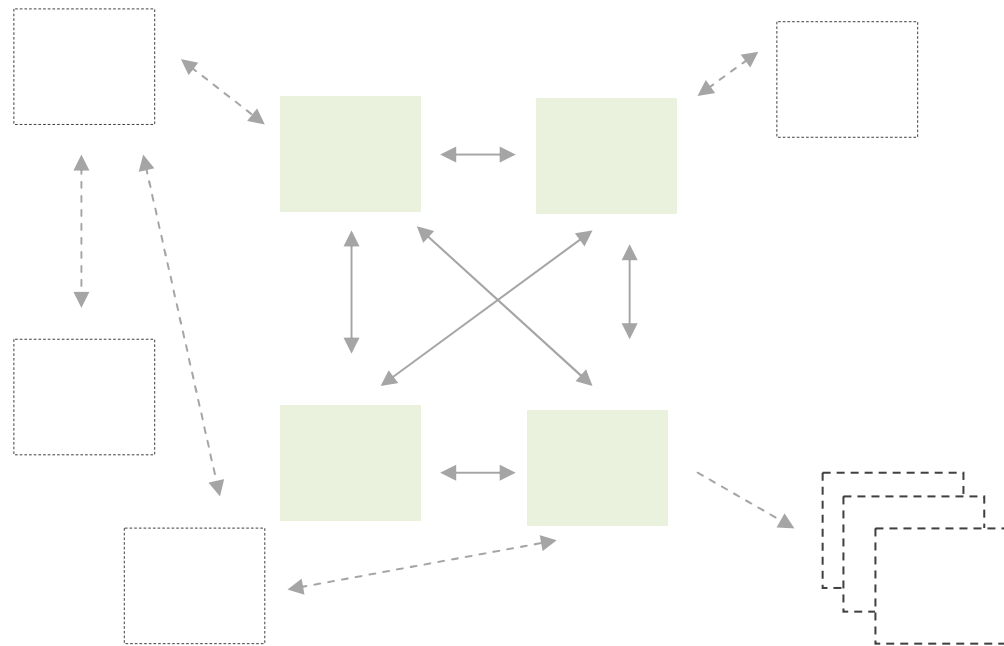


Figura 40: Representação de uma estrutura rizomática
Fonte: compilado de Filatro (2008, p.67)

Para Santaella (2004), as características do leitor imersivo podem assim ser explicadas, para complementação da Tabela 16:

- Navegador errante: como usa seu instinto para navegar, orienta-se pela inferência abdutiva, um argumento frágil que o situa dentro de uma lógica plausível. Apesar de frágil, é daí que vem a capacidade humana para criar, explorando aleatoriamente, sem temer o risco de errar. Num processo gradativo, substitui “a perplexidade pelo entendimento”. Como deriva sem rumo, sem uma carta pré-determinada de navegação, esse internauta não possui o suporte da memória, suas “rotas” são “idiossincráticas, turbulentas, dispersivas e desorientadas”, e assim seu caráter é dado como “deambulante”, que vagueia, que passa, que anda, tirando disso um prazer.
- Navegador detetive: usa as inferências indutivas, com disciplina, com trilhas, dentro de uma lógica do provável. Como navegador *ad hoc*, possui uma memória operativa e aguçada, com estratégias de busca mediante avanços, erros e correções. Possui um percurso auto-organizativo, de quem aprende com a experiência, assim, suas dificuldades se transformam em adaptação.
- Navegador previdente: hábil, com uma inferência dedutiva, tendo adquirido experiência, segue a lógica previsível. Sabe prever as conseqüências de suas

escolhas, que são mais necessárias, do que contingentes. Como sua memória é elaborativa, adquire as habilidades de ordenar percursos, em uma memória de longo prazo, longe do inesperado.

Para a autora, essas características podem colaborar no planejamento de telas para ambientes virtuais e sistemas tutoriais. De acordo com o perfil de alunos e de cada curso, essas características norteiam o planejamento das telas baseado nas estruturas de navegação descritas anteriormente. A tabela 16 resume as características do leitor imersivo.

Tendo sido apresentadas as diversas estruturas de informações que podem compor um sistema eletrônico, pode-se, então, sugerir que se disponibilize um fluxo predefinido e mais estruturado em sistemas. O objetivo desse fluxo, é a aquisição de conhecimentos, quando o aluno não possui conhecimentos anteriores ou são muito precários, e mesmo quando existirem tarefas específicas a serem cumpridas. Já um fluxo mais livre, composto de vários *links*, é sugerido quando o objetivo do sistema é a exploração, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e a resolução de problemas. “Não há uma ordem específica para a aprendizagem, existe uma familiaridade com o assunto e a motivação do aluno é bem elevada” (FILATRO, 2008, p.68).

Assim, neste item, há um grande envolvimento do *webdesigner* que desenvolve o projeto visual do sistema quando ele é digital, ao passo que o *designer* gráfico desenvolve o projeto visual de mídia impressa. Mais uma vez, em instituições que não tenham uma equipe

composta, o *designer* instrucional, mesmo não tendo esta atribuição, deve colaborar para a elaboração dos *storyboards*.

Tabela 16: Características do leitor imersivo

Internauta	Errante	Detetive	Previdente
Inferência	Abdutiva	Indutiva	Dedutiva
Lógica	Plausível	Provável	Previsível
Campo	Possível	Contingente	Necessário
Atividade mental	Entendimento	Busca	Elaboração
Memória	Ausente	Operativa	Longa duração
Atividade	Exploração	Aleatória	Experimentação
Empírica	Aleatória	<i>Ad hoc</i>	Combinatória
Tipo de ação	Derivar sem rumo	Farejar indícios	Antecipar conseqüências
Organização	Turbulência	Auto-organização	Ordem
Tipo de efeito	Desorientação	Adaptação	Familiaridade
Caráter	Deambulador	Farejador	Antecipador

Fonte: Santaella (2004, p.179)

4.3 Design de Conteúdos de Mídia

Essa fase compreende os postulados da percepção, descritos no capítulo 2. A teoria da aprendizagem cognitiva, ao focar os processos cognitivos de processamento da informação, possibilita o entendimento do uso da multimídia no aprendizado eletrônico.

A concepção de materiais multimídias requer, dentro da percepção, alguns princípios norteadores extraídos por Filatro (2008, p.74-77):

- a. multimídia: inclusão de textos e gráficos apresentados em conjunto, e não apenas uma dessas informações;
- b. lei da proximidade espacial: segundo Gomes Filho (2004, p.23), a proximidade espacial é um elemento de organização, em que elementos óticos, próximos uns dos outros, tendem a ser vistos juntos, constituindo unidades. Quanto menor essa proximidade, mais unificado será. Para Filatro (2008), quando se precisa integrar informação pictórica e verbal, pode ocorrer uma sobrecarga na memória de trabalho, que atrapalha o processo de aprendizado;
- c. coerência: eliminação de ruídos não contextualizados que podem atrapalhar a assimilação. Eles carregam a memória de trabalho, como descrições detalhadas, histórias fora do contexto, músicas de fundo e sons

incidentais. Deve ser apresentado o que é coerente, o que é pertinente;

- d. *modalidade*: gráficos ou animações devem ser acompanhados de áudios, em vez de texto escrito, porque reduzem o processamento visual simultâneo;
- e. *redundância*: duas fontes de informação que podem ser entendidas separadamente não devem ser apresentadas juntas. Por exemplo, não usar animações com texto e locução juntas;
- f. *personalização*: não abrir espaço para utilização de estilo formal. Deve ser usado o estilo conversacional, a linguagem dialogada. No entanto, o estilo informal não deve ferir o princípio da coerência;
- g. *prática*: proposta de atividades e exercícios com processamentos em contextos autênticos e não vindos de informações pré-fornecidas, a fim de desafiar a integração de conhecimentos.

Apenas como complementação do uso de imagens, a utilização de gráficos é bastante pertinente, visto que o uso deles favorece bastante o aprendizado. A Tabela 17 descreve os tipos mais comuns.

Tabela 17: Classificação de gráficos conforme a superfície

Tipo	Recurso visual	Descrição
Gráficos estáticos	Ilustração	Elementos visuais, em várias técnicas, inclusive as auxiliadas por computador. Ex.: desenhos à mão ou computadorizados.
	Fotografia	Imagem com recursos fotográficos ou digitais. Também são considerados captura de telas de computador, fotos de pessoas em situações de trabalho
	Modelagem	Reprodução da realidade gerada por computador. Ex.: Reprodução de edifícios e construções
Gráficos dinâmicos	Animação	Imagens que simulem movimento. Usadas para demonstrar procedimentos ou processos em fluxos de vários elementos
	Vídeo	Imagens capturadas digitalmente ou por fita magnética
	Realidade virtual	Mundo interativo tridimensional, dinâmica de acordo com o movimento do usuário

Fonte: compilado de Filatro (2008, p.78)

A Tabela 18 complementa o tópico com sugestões das funções psicológicas dos gráficos.

Tabela 18: Uso de gráficos nos eventos da aprendizagem

Evento	Utilização	Exemplos
Apoiar a motivação	Para tornar o material interessante e não sobrecarregar a aprendizagem	Relevância de determinadas atividades para o trabalho Estrutura de um determinado material
Ativar ou construir conhecimento prévio	Evocar modelos mentais existentes ou oferecer um panorama do conteúdo para a aquisição de novas informações	Analogia visual entre novo e antigo Visão gráfica de um novo conteúdo
Apoiar a atenção	Direcionar a atenção para elementos importantes e minimizar a divisão da atenção	Seta que aponte para uma parte importante na tela Posicionamento do gráfico próximo ao texto relacionado
Minimizar a carga cognitiva	Reduzir a atividade mental extra sobre a memória do trabalho na aprendizagem	Desenhos à mão detalhado ao lado de fotografia realística Gráficos relevantes ao invés de ilustrações apenas decorativas
Construir modelos mentais	Que ajudem o aluno a construir novas memórias	Diagramas esquemáticos de funcionamento de equipamentos
Apoiar a transferência da aprendizagem	Que incorporem recursos-chave do ambiente de trabalho Que promovam atendimento mais aprofundado	Simulação de telas de <i>software</i> conforme o funcionamento do sistema Usar simulação visual para construção de modelo mental de causa e efeito

Fonte: compilado de Filatro (2008, p.83).

Aqui, o especialista ou o conteudista tem um grande envolvimento com os *designers* de uma forma geral, tendo em vista que de suas especificações derivam os roteiros para elaboração de gráficos necessários para complementar os materiais, tanto da mídia impressa, quanto da digital. Tanto o *web* quanto o *design* gráfico devem fazer o uso de suas habilidades de ilustração e de domínio de programas gráficos.

A Figura 41 complementa o exemplo de utilização de gráficos na aprendizagem. Observe, pela ordem, que a melhor apresentação é a terceira, por estar mais próxima da realidade. A segunda melhor apresentação é a primeira imagem, por se utilizar de texto explicativo, e a apresentação menos adequada é a segunda imagem, por se utilizar de instruções confusas para o usuário.

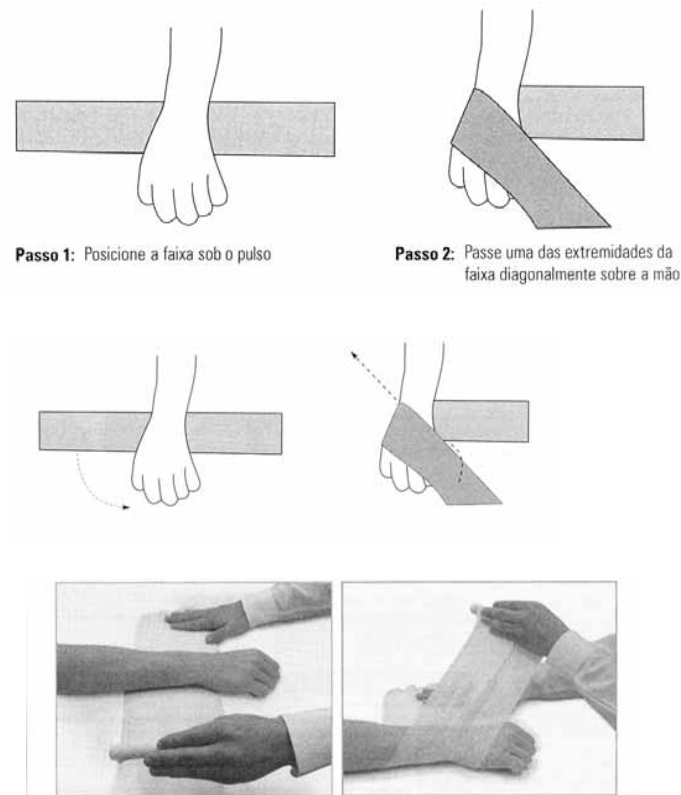


Figura 41: Formas de apresentações de imagens de acordo com a percepção
Fonte: Filatro (2008, p.79)

4.4 Design da Interação Humano-Computador

A grande referência desse tópico está expressa no Capítulo 3, na abordagem da ergonomia e *Gestalt* do objeto, em que claramente os *designers* identificam, de imediato, as aplicações das interfaces gráficas e textuais. No entanto, Filatro (2008) aborda outra interface, denominada de interface social, expressa nas opções, dentro dos sistemas eletrônicos, de formações de comunidades virtuais de aprendizagem, que são os *fóruns*, *chats*, *blogs*, listas de discussões. Além disso, alguns sistemas de códigos livres e de edição conjunta de hipertextos compõem essa interface.

Outra interface é abordada pela autora (Ibid. p.99), que é a inteligente, assim considerada por “tornar o computador mais semelhante a um indivíduo, com personalidade, temperamento, aparência física e aptidão para aprender.” (p.99). São os agentes inteligentes, que delegam ao computador autoridade para tomar decisões. Baseada em Steven Johnson, ela relaciona os três tipos de agentes inteligentes: 1) pessoais: estão no disco rígido e lá ficam, monitorando, por exemplo, *e-mails*, execução de anti-virus, esvaziamento de lixeiras periodicamente e *backups*. 2) viajantes: buscam informações de acordo com regras pré-estabelecida, como o monitoramento de notícias específicas em sites variados. 3) sociais: compilam dados conversando com outros agentes, como uma filtragem colaborativa, na idéia de que pessoas têm algo em comum e podem partilhar. Filatro (2008) ressalta que alguns ajustes no DI de alguns cursos já são possíveis, graças aos agentes sociais e à programação de atividades

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface:** como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

de aprendizagem. Quanto aos aspectos da usabilidade, já abordados no capítulo 3, há uma complementação de acordo com a Tabela 19.

Tabela 19: Heurísticas de usabilidade

<i>Design Instrucional</i>	<i>Design Gráfico</i>
1) Visibilidade do sistema onde o usuário está, como chegou até ali, como prosseguir, opções de saída	▪ Estabelecer mapas de orientação em diversos formatos, usando metáforas ou “trilhas”, ou “pegadas”. ▪ Uso de botões ou ícones
2) Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	▪ Uso de termos na linguagem dialogada, comum ao universo do público-alvo
3) Consistência e padrões Visual Mecânica Conceitual	▪ Determinadas situações visuais para o usuário denotam um sentimento de “se estar perdido”. Atentar para a programação usual das telas, com o mesmo conceito, uso de cores e tipografias, alinhamentos e formatos de <i>links</i>.
4) Reconhecimento em lugar de lembrança	▪ Instruções devem estar visíveis ou acessíveis ▪ Objetos e ícones devem ter aparência condizente com a função ▪ Comandos escritos devem ter boa solução
5) Projeto minimalista e estético	▪ Não conter informações irrelevantes ou desnecessárias
6) Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	▪ Erro é fonte de frustração, ineficiência e ineficácia num <i>software</i>. As mensagens de erro devem ser pertinentes, legíveis, com boa tipografia, em linguagem adequada e correta quanto ao erro. Devem conter sugestões de ações.
7) Ajuda e documentação	▪ A melhor interface é aquela que dispensa instruções. Informações necessárias devem ter caminho fácil de ser encontrado, na atividade do usuário, com passos concretos e corretos, acessível e <i>online</i>.

Fonte: compilado de Filatro (2008, p.101-102)

Finalizando as contribuições, um *check list* com algumas recomendações, compilados de Filatro (2008, p.103), pode ser observado:

- Uso de gráficos, explicativos, de preferência;

- Manter próximos itens relacionados, com gráficos próximos ao texto, *links* em janelas separadas;
- Uso de áudio para descrever gráficos;
- Apoio navegacional apropriado, com mapas, trilhas, elementos posicionais, *pop ups*, passeio guiado, nome de *links* descritivos;
- Coerência nos *links* ao longo do curso, na estrutura do *design* e na terminologia;
- Interatividade;
- Organização de *links* para um *menu* efetivo, classificado e com níveis, com boa posição, com redução de passos;
- Linguagem acessível;
- Ajuda;
- *Design* de tela apropriado;
- Informação mais importante com molduras, espaços em branco, cores, marcadores, estilos de fontes;
- Percepção do ambiente.

Embora alguns autores, como Schuhmacher (2005) Bittencourt e Orofino (2006), Sartori e Roesler (2005), inclusive Filatro (2008, que norteia este capítulo), considerarem o *designer* instrucional como o “guardião” dos processos educacionais, ele necessita do trabalho efetivo do *designer* gráfico e de todos os outros componentes de sua

equipe multidisciplinar. No que se refere a ela, tendo em vista a falta de recursos de muitas instituições, a coordenação pedagógica tradicional é modificada, sofrendo uma descentralização de ações e projetos específicos, para que resultados mais positivos possam ser alcançados.

Para Batista (2007), verifica-se a necessidade de uma modificação dentro da Coordenação Pedagógica, em virtude das características diferenciadas das modalidades presencial, semi ou a distância, justificada, inclusive, no fato de uma descentralização de ações e projetos específicos, a fim de que resultados mais positivos possam ser alcançados. Desse modo, fica mais prático, hábil, rápido e eficaz o trabalho das Coordenações tanto presencial quanto EAD, em gerenciar processos tão distintos e de logística diferenciada, o que pode influenciar diretamente na qualidade dos serviços prestados. A equipe proposta poderá assim ser definida, conforme a Tabela 20.

Deve ser ressaltada a importância de uma aproximação laboral maior entre os *designers* e os analistas de TI (Tecnologia da Informação). Se aos primeiros é dada a tarefa de concepção de projetos, aos segundos, além da participação nessa, é dada a tarefa do desenvolvimento, da programação desses projetos, de acordo com as linguagens especificadas em cada instituição. Essa integração é profícua porque alia os aspectos conceituais e técnicos diversos de atividades tão distintas.

Tabela 20: Equipe Proposta de Design Instrucional

Coordenação de Apoio Administrativo	▪ Disponibilização de ambiente físico para a implementação do curso ▪ Produção ▪ Secretaria ▪ Telefonia ▪ Processamento de dados ▪ Logística
Coordenação Pedagógica	▪ Orientação e gestão da EaD ▪ Criação e gestão de modelos de EaD ▪ Tecnologias aplicadas ▪ <i>Design</i> (inclui <i>designers</i> instrucionais, conteúdo, <i>designers</i> gráficos, produtores de mídia, de avaliação e de pesquisa) ▪ Professores autores ▪ Professores tutores ▪ Técnicos de apoio

Fonte: compilado de Batista (2007, p.67)

4.5 O uso da cor

O uso da cor não é apenas estético, mas encerra em si o significado, muitas vezes universal, de várias situações com as quais o indivíduo se depara. Na programação visual, usada com sabedoria, a cor proporciona dimensões de grande importância, inclusive na interpretação de uma mensagem. É um elemento de difícil escolha, por exigir, além dos aspectos pessoais, algumas especificações, como os recursos visuais disponíveis e os fatores humanos no contexto de uso e do ambiente onde será utilizada.

As cores são representadas, conforme Schuhmacher (2005), de modo diferenciado, se o dispositivo reflete ou emite luz. A sensação da cor varia segundo a natureza da fonte luminosa e do objeto. Por exemplo, se um objeto amarelo é iluminado por uma luz azul, ele apresenta aspectos verdes, porque o reflexo do amarelo se soma à luz azul e reflete sua mistura, no caso, o verde. Assim, dispositivos que representam cores o fazem segundo o modelo substrativo (que não emite luz) e o aditivo (que emite luz).

Os dispositivos que misturam pigmentos coloridos, como impressora e *scanner*, são do modelo substrativo, que usa as cores primárias magenta, amarelo e ciano. Como exemplo, tem-se o padrão CMYK, formado pelo **C**iano, **M**agenta, amarelo (**Y**ellow) e preto (**K**).

Os dispositivos que emitem luz, como monitor, projetores multimídia, são do modelo aditivo, que usa as cores vermelho, verde e azul-violeta. São modelos aditivos os RGB, HSV e HSL. Na web, o RGB é o padrão de cores, um sistema cartesiano, em que cada cor primária (**R**ed, **G**reen, **B**lue) representa um dos eixos do cubo (x, y, z). Os monitores apresentam também variações de cor, no mesmo padrão RGB. *Gamut* é o grau de contraste entre os valores intermediários de cinza de uma imagem. Para o PC, um *gamut* é da ordem de 2,2. Para um Macintosh, o *gamut* é de 1,8. Desse modo, as imagens geradas no Mac terão uma aparência mais escura no PC, ao passo que as geradas no PC aparecerão sem brilho e apagadas no Mac. (SCHUHMACHER, 2005).

Pela teoria de detecção de sinais, o cérebro humano interpreta e organiza uma informação, de acordo com o número de cores e

Essa teoria é um modelo estatístico elaborado na década de 1950, com o nome de *signal detection theory*.

formas que existem no campo visual. Quanto menos “ruído,” tanto mais claro será o “sinal”.

Para o desenvolvimento de sistemas eletrônicos, de ambientes virtuais, de sistemas tutoriais e de sites, alguns aspectos devem ser levados em consideração, de acordo com Schuhmacher (2005, p.52):

- O assunto: está relacionado à natureza do negócio, se educação, entretenimento, imóveis, saúde, e outros.
- Público-alvo: sexo (na sua maioria), idade, experiência, são homogêneos ou heterogêneos?
- Ambiente: grau de estresse, luminosidade.

Para cada público, será utilizada uma gama adequada de cores. Por exemplo, para sites infantis, cores que transmitam confiança, calma e estabilidade. Para ambientes femininos, cores suaves, femininas, de estética limpa. Para sites de bandas de rock, o uso do preto é universal, e assim por diante. Schuhmacher (2005, p.55) observa que a escolha da cor considera, principalmente, o perfil do público alvo e a economia na quantidade de cores, e faz as seguintes recomendações:

- Usar a menor quantidade possível de cores para o fundo do site;
- Se usar mais de uma cor, especificar cores próximas, no espectro, de modo que não criem muito contraste (desde que ele não seja o objetivo);
- Considerar as fontes de iluminação do local, tanto as naturais, quanto as artificiais;

- Caso o fundo seja uma imagem, considerar que os elementos frontais podem não ser visíveis durante o tempo de carga;
- Usar fundos simples que não comprometam a compreensão, a legibilidade e o tempo para carregamento;
- Finalmente, o fundo não deve chamar mais atenção do que a informação.

Schuhmacher resume, na tabela 21, as principais recomendações para o uso de cores na *Web*. Os dados foram colhidos em Parizotto (1997), Winckler, Borges e Basso (2002), Robertson (1993) e Schneidermann (2000).

Essa tabela procura abranger as aplicações das cores para o desenvolvimento de desenvolvimento dos ambientes virtuais de aprendizagem, os sistemas tutoriais e *homes pages*. Para o desenvolvimento de materiais didáticos semi-presenciais, é necessário que o *designer* leve em consideração situações de local, tempo, público, contextualização.

WINCKLER, M; BORGES, R.C.;
BASSO, k. **Considerações sobre
o uso de cores em interfaces
www.** Iii Workshop de Fatores
Humanos em Sistemas e
Computação. Gramado,RS,
2000.

Tabela 21: Recomendações sobre o uso da cor na Web

Recomendações	Observações
Usar um grupo limitado de cores, para dar ao usuário a opção de mudá-las (de cinco para duas).	As páginas de um mesmo <i>site</i> estarão mais propensas a usar um padrão consistente
Usar a cor como forma de informação adicional ou aumentada	Evitar confiar na cor como único meio de expressar um valor ou função particular
Usar cor para realçar e não usar o sublinhado.	Restringir o sublinhado para <i>links</i> , para não confundir o usuário.
Usar o sublinhado e não itens piscando	
Evitar o uso de cores muito quentes, tais como rosa e o magenta.	Cores muito quentes parecem “pulsar” na tela e fica difícil de focalizar.
Se usar fundo colorido, selecionar cores do texto que obtenham um contraste mais forte entre o texto e o fundo	Aumenta a visibilidade e a legibilidade do texto
Uso mnemônico da cor	É empregado, respeitando-se os estereótipos para criação de associações de cores que ajudem no reconhecimento, na lembrança e no tempo de busca. Podem-se usar cores para diferenciar seções dentro de um <i>site</i> .
Usar cores brilhantes e contrastantes com cautela	Esses elementos são usados para atrair a atenção do usuário. Seu emprego deve ser reservado para áreas importantes, ou do contrário, o usuário não saberá para onde olhar.
Usar cores monocromáticas para o texto, sempre que possível	Essas cores são mais nítidas, aumentam a legibilidade e a visibilidade do texto.
Usar cor neutra para o fundo.	Cores neutras aumentam a visibilidade de outras cores
Não usar simultaneamente croma e cores muito distantes no espectro solar (croma é a saturação da cor, que indica seu grau de pureza)	Para relações figura-figura, e muitas figura-fundo, os contrastes fortes de vermelho/verde, azul/amarelo, verde/azul e vermelho/azul criam vibrações, ilusões de sombra e imagens posteriores.

Tabela 21: Recomendações sobre o uso da cor na Web (continuação)

Recomendações	Observações
Usar código de cores consistente, da mesma família, com referências apropriadas	Vermelho: pare, perigo, quente, fogo Amarelo: cuidado, devagar, teste Verde: ande, OK, livre, vegetação, segurança Azul: frio, água, calmo, céu Cores quentes (amarelo, laranja, vermelho, violeta) indicam ação, resposta requerida, proximidade Cores frias (azul, turquesa, verde-mar, verde-alface) indicam status, informação de fundo, distância Cinzas, branco e azul: neutralidade
Usar a cor para aumentar a informação em preto e branco	A cor é superior ao preto e branco em termos de processamento e de reações emocionais, mas não há diferença na habilidade de interpretar a informação. A cor é mais apreciável e a memória para informação colorida é superior do que seria em preto e branco.
Projetar primeiro em preto e branco, e depois adicionar cor	A cor aumenta o processo cognitivo e visual de uma informação, que funciona bem em preto e branco, por ajudar a localizar e associar imagens.
Evitar o uso de <i>blink</i>	O uso intensivo do <i>blink</i> (piscar) um texto ou imagem causa fadiga visual. Dependendo das cores usadas no fundo, ou no texto ou imagem, o olho precisa reposicionar o correspondente do sensor da cor a ser usada, em cada instante do piscar, ou então, reposicionar o foco a cada instante.
Evitar fundos escuros	Fundo preto não é recomendado, por haver poucas cores que contrastam com ele, além de causar cansaço visual. Em impressão P&B, a cor usada para o texto pode ser convertida em escuro e se confundir com o fundo.
Não usar cores alternativas para <i>links</i>	Além dos já padronizados citados por Matuzawa (2006), cores dos <i>links</i>, que normalmente são padronizados como azul para <i>links</i> ainda não visitados, vermelho ou roxo para <i>links</i> já visitados, outras cores podem ser adicionadas: Verde para links ainda não visitados, que ficam na mesma página Rosa para links já visitados na mesma página Laranja/amarelo âmbar para links de modo hierarquicamente superior.
Não tornar a tela muito brilhante ou escura	Usar cores brilhantes para áreas pequenas e cores suaves em áreas maiores

Tabela 21: Recomendações sobre o uso da cor na Web (continuação)

Recomendações	Observações	
Evitar cores que juntas causam ilusões óticas	Vermelho/verde Azul/amarelo	Verde/azul Vermelho/azul
Usar combinações legíveis para texto/fundo	Preto/branco Branco/preto Amarelo/preto Verde/preto Branco/vermelho Preto/amarelo	preto/verde ciano/magenta branco/marrom amarelo/marrom verde/marrom ciano/marrom Magenta/marrom
Usar as cores da fóvea e periféricas aproximadamente. A fóvea fica na região da retina, e é composta de cones sensíveis ao detalhe	Usar azul para áreas grandes ou formas pequenas, azul é bom para fundo de tela Usar vermelho e verde no centro do campo visual e não na periferia Usar preto, branco, amarelo e azul na periferia do campo visual	
Uma cor mal utilizada é pior do que não usar cores.		

Fonte: compilado de Schuhmacher (2005, p.57-59)

Como última recomendação, deve se observar, também que, ao se escolher uma página, o público e o ambiente, o uso da cor tem um grande poder decisório. Por isso, elas devem ser usadas com cuidado e determinação.



CONCLUSÃO

5 CONCLUSÃO

Em função dos acontecimentos políticos, sociais, econômicos e culturais, a educação no mundo todo está sujeita a profundas transformações e revisões em seus fundamentos, indicando demandas, como é o caso da Educação Profissional que deságua na Educação a Distância.

Estabelecer recomendações para o desenvolvimento de ferramentas para se chegar ao conhecimento requer o entendimento de normas e condutas educacionais, da necessidade de diferentes modalidades de ensino em diferentes níveis do saber. A heutagogia sinaliza passos importantes para os sistemas tutoriais, porque, sendo detentora do termo “auto”, muito há que se fazer dentro do *design* instrucional e gráfico, para que o aluno consiga percorrer seus caminhos na construção do conhecimento.

A justificativa da EAD como educação do futuro demonstra que as tendências não sugerem um modismo, mas uma modalidade baseada nas necessidades e exigências humanas e sociais. Assim, situar sua evolução e prever uma tendência das demandas, além de se estar atualizado sobre a legislação, fornecem subsídios para o desenvolvimento de projetos, estabelecendo os caminhos a serem tomados e as estratégias a serem definidas.

Não se pode mais conceber um projeto educacional apenas adequando pacotes educacionais. Por isso, ressalta-se a importância do *design* instrucional, por ser uma área que colabora na definição de projetos, de estratégias, e de tecnologia a ser utilizada.

A EAD, com seu estigma de estar à margem da educação convencional, clama por inovação. Aliada aos recursos tecnológicos de última geração, ela fornece grandes possibilidades de construção de conhecimento. Apesar de haver a necessidade urgente de mudanças, ainda há que se conviver com os recursos midiáticos de outras gerações, tendo em vista as diferenças sociais no país, a exclusão digital e o preconceito na aceitação dessa nova modalidade. Ainda que esse contraste de gerações de EAD conviva lado a lado, até mesmo dentro de uma mesma instituição, de um mesmo curso, os sistemas tutoriais favorecem novas possibilidades de aprendizagem.

O *designer* instrucional deve estar atento às tendências da Educação a Distância, no que concerne às tecnologias, ao perfil dos usuários e aos aspectos políticos, sociais e econômicos que demandam os caminhos da educação. A inclusão digital, o teletrabalho, o acesso à informação são questões atuais que devem ser levadas em consideração nos projetos pedagógicos em EAD.

A reflexão sobre a tutoria abre o espaço para a relação interativa entre os sistemas tutoriais e o aprendiz. As comunidades virtuais de aprendizagem, como espaço de interatividade, são importantes para possibilitar as trocas. Conhecer, definir e manter as características de um ambiente adequado a uma comunidade virtual colabora na identificação do perfil do aluno. Dentro desse ambiente, o professor atua como facilitador, principalmente das relações sociais, por meio das TICs.

A conjugação de diversas teorias que embasam a EAD possibilita ampliar o papel do aluno, que se torna sujeito ativo no

processo, ao lado do professor. Isso é importante para determinar algumas diretrizes para os sistemas tutoriais, porque o professor abandona os laços emocionais que o fixam na posição de centralizador. Assim, a aprendizagem colaborativa surge como metodologia que promoverá uma grande interação, vista de uma nova perspectiva, como é o caso da “pedagogia do Parangolé”, que abre novos horizontes para uma interação, para uma relação em que o professor (criador da obra) cede o espaço para o aluno (co-criador), confirmando, assim, a heutagogia.

A Educação a Distância é uma modalidade que procura atender a sociedade da informação e do conhecimento no mundo atual. Ao se adotar a tecnologia digital e a *Internet*, há a necessidade de rever e adequar os processos educacionais, principalmente os materiais didáticos da educação *online*. Ao *designer* instrucional é dada a tarefa de abordar e elaborar estratégias que consolidem uma relação benéfica entre a tecnologia e a educação, com uma aprendizagem colaborativa e autônoma. Mas, essa responsabilidade deve ser compartilhada com outros agentes do processo estratégico de aprendizagem.

O *designer* gráfico e o *webdesigner* fazem parte da equipe multidisciplinar que compõe o *design* instrucional. Em sua formação, eles desenvolvem competências necessárias para conceber, desenvolver e produzir materiais didáticos adequados que atendam à educação *online*, pareados com os princípios do projeto pedagógico estabelecidos pelo *designer* instrucional.

Dessa forma, com uma delimitação saudável de competências e habilidades, as possibilidades de bons desempenhos em instituições de ensino são inúmeras, tanto para educação presencial,

quanto não presencial. No entanto, é preciso que se invista mais na formação do *designer* instrucional, não apenas no foco pedagógico e administrativo de cursos a distância, mas no desenvolvimento de competências que o coloquem em condições realmente práticas de trabalho de um *design* instrucional contextualizado.

Esse investimento é necessário para que habitem num mesmo patamar o *design* e o *design* instrucional. Assim, o *design* sai da posição subjacente da educação *online* e assume uma posição mais efetiva e eficaz, contribuindo para a definição clara e concisa dos limites de um e outro. Afinal, a interatividade é um dos elementos responsáveis pela adoção ou não da EAD pelo aluno dentro da heurística.

As contribuições da autora Andrea Filatro foram de grande importância pela singularidade do assunto abordado. No entanto, as contribuições do presente trabalho se diferenciam no sentido de também detalhar o *design* instrucional, porém, dentro da abordagem do *design* gráfico, e não apenas no campo do planejamento pedagógico, com uma abordagem que se utiliza das técnicas, das metodologias e dos conceitos do *design* para a produção dos materiais didáticos advindos desse planejamento pedagógico.

Dessa forma, o conhecimento de técnicas específicas, dentro do *design* gráfico, contribui para o aprimoramento de ferramentas de suporte à educação *online*. Essas técnicas devem ser aplicadas, seguindo o projeto pedagógico definido pelo *design* instrucional, procurando contextualizar o curso, o público-alvo e as demandas da formação, apesar de os paradigmas industriais do sistema capitalista tenderem a comandar o mercado da educação. Deve-se privilegiar a interação homem-

computador, fornecendo situações benéficas de aprendizagem, em que sejam respeitados os estereótipos naturais e biológicos do aprendiz, do professor, em suas atividades de leitura e compreensão da informação.

Maia e Mattar (2007) alertam que, no Congresso da ABED, 2007, havia uma chamada para o desenvolvimento de “*killer application*”, um termo usual na informática e na *Internet* como sendo uma característica tão perfeita que acabaria com sua concorrência. A autora do presente trabalho comunga com os autores, ao considerar que os objetivos da educação, sejam de qualquer modalidade, devem ter características de aniquilamento, mas no sentido de acabar com o nível baixo de propostas educacionais que não estão preocupadas com a melhoria da educação. As tecnologias e as competências têm que promover riquezas na educação, e pensamentos de desenvolvimento. Assim, os profissionais da equipe multidisciplinar do *design* instrucional devem conhecer as tecnologias para que elas se tornem suporte à educação, e não o contrário.

Como sugestão de pesquisa, recomenda-se a continuação das reflexões, verificadas durante o processo de construção de conhecimento do presente tema. Elas fornecem material para a elaboração de artigos e publicações nas áreas do *design*, da educação e das tecnologias, o detalhamento de técnicas construtivas de materiais pedagógicos que levem em consideração os aspectos do *design* e a emoção, a ergonomia informacional e o *design* gráfico, além da validação das recomendações em ambientes e sistemas tutoriais que possam ser fornecidos para pesquisa dessa aplicação. O *continuum* deste trabalho deve colaborar para reforçar a necessidade do trabalho do *design* como

multidisciplinar em vários segmentos da sociedade do conhecimento e da informação.



www.corbis.com

REFERÊNCIAS

6 REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. 14^a. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.
- AZEVEDO, Wilson. Por que aprendizagem colaborativa online? In: MAIA, Carmem; MATTAR, João. **ABC da EAD**. 1^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 18-19p.
- BATISTA, Márcia L. F. S. **Design moveleiro a distância**: uma proposta para a UNINDUS e o SENAI. Metodologia de Ensino a Distância. Monografia de Especialização. Tubarão: UnisulVirtual, 2007.
- BATISTA, Márcia L. F. S. et al. Ambientes Virtuais de Aprendizagem: estudo de caso. In: **Design, Arte e Tecnologia**. 3^a ed. CD-Rom. São Paulo: Rosari, 2007. 1-19p.
- BATISTA, Márcia L. F. S.; MENEZES, Marizilda dos Santos. Tópicos do *design* como suporte a um projeto de educação a distância. In: 4^o. International Conference on Design Research. **Anais**. Rio de Janeiro: ANPED, 2007. V.1 .01-07p.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o *design* de novos produtos. Trad. Itiro Iida. E.ed.rev. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.
- BITTENCOURT, Guilherme. **Inteligência Artificial**: ferramentas e teorias. 3^a ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2006.
- BITTENCOURT, Dênia Falcão de. **A construção de um modelo de curso “latu sensu” via Internet** – a experiência com o curso de especialização para gestores de instituições de ensino técnico UFSC/SENAI. Dissertação de Mestrado. LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas (Orientador). Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- BITTENCOURT, Dênia Falcão de; OROFINO, Maria Isabel. **Design e projetos em educação a distância**. Palhoça, UnisulVirtual, 2006.
- BRASILEIRO FILHO, Samuel; MACHADO, Elian. **Aspectos metodológicos da avaliação pedagógica de ambientes virtuais de aprendizagem**. Sil, 2002. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto28.htm> Acesso em: 16 nov. 2005.

BRINCK, Tom; GERGLE, Darren; WOOD, Scott. **Usability for the web**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers. 2002.

BUCCINI, Marco. PADOVANI, Stephania. Uma introdução ao *design* experiencial. **Estudos em design**. Rio de Janeiro; v.13, n.2, p.09-29, jul-dez. 2005.

CARNOY, Martin. **Mundialização e reforma da educação**: o que os planejadores devem saber. Trad. Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília:UNESCO Brasil, IIPE, 2003.

CASTELLO BRANCO, Adylles. A portaria no. 2.253/2001 no contexto da evolução da educação à distância nas instituições de ensino superior no Brasil. In: SILVA, Marcos. (Org). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003. 415-428p.

CAUDURO, Flávio V. **O processo do design**. Rio de Janeiro: **Anais do P&D Design**. 1996.13-19p.

CHAIBEN, Hamilton. **Inteligência Artificial na Educação**. Curitiba: Centro de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Paraná. 1996?

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil**: TIC domicílios e TIC empresas 2006. Coordenação executiva e editorial Mariana Balboni. São Paulo: CGIBR/CETIC, 2007. Disponível em <http://www.cetic.br/tic/2006/indicadores-2006.pdf> Acesso: 17 maio 2008.

CORDEIRO, Leonardo Zenha. Elaboração do material videográfico: percursos possíveis. In: CORRÊA, Juliane. (Org.). **Educação a distância**: orientações metodológicas. Porto Alegre:Artmed, 2007. 37-45p.

CORRÊA, Juliane. (Org.). **Educação a distância**: orientações metodológicas. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DE MORAES, Dijon. **Estabilidade X liberdade**. Opinião. Estado de Minas, Belo Horizonte. p.15, maio 2007.

DIAS, Sandra Silva; SILVA, Marco. **Dialógica e interatividade em educação online**. In: Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v.14, n.23, p.169-179, jan/jun, 2005.

FARIA, Dóris Santos. Proposta Pedagógica: Mídias na educação. In: **Debate**: mídias na educação. Rio de Janeiro: SEED/MEC, 2006. Disponível em http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2006/dme/061127_midiaeducacao.doc Acesso em 20 maio 2008.

FENNER, Rita de Cássia. **Contribuições do design na produção de software educacional**. Engenharia da Produção. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

_____. **Design instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. 2ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

FLORES, Angelita Marçal; GAMEZ, Luciano. **Tecnologias aplicadas à educação a distância**. 2ª ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

FRANCO, Marco Antônio Melo. Elaboração de material impresso: conceitos e propostas. In: CORRÊA, Juliane.(Org.). **Educação a distância**: orientações metodológicas. Porto Alegre: Artmed, 2007. 21-35p.

FRIGO, Luciana Bolan; POZZEBON, Eliane; BITTENCOURT, Guilherme. O papel dos agentes inteligentes nos sistemas tutoriais inteligentes. In: World Congress on Engineering and Technology Education. **Anais**. São Paulo, 2004. P. 667-671.

GAMA, Maria Clara S. Salgado. **A Teoria das Inteligências Múltiplas e suas implicações para a educação**. 1998. Disponível em <http://www.homemdemello.com.br/psicologia/intelmut.html> Acesso em 23 set. 2008.

GARDNER, Howard. Os burros são raros. Entrevista. **Revista VEJA**. Ed. 2018. Ano 40. No. 29. 25 jul. 2007.

_____. **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GIROUX, Henry. O pós-modernismo e o discurso da crítica educacional. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. **Teoria crítica em tempos pós-modernos**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1993.

GOERGEN, Pedro. **Pós-modernidade, ética e educação**. Campinas: Autores Associados, 2005. – (Coleções polêmicas do nosso tempo;79).

GOMES FILHO, João. **Design do objeto**: bases conceituais. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

_____. **Gestalt do objeto**: sistema de leitura visual da forma. 6ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

_____. **Ergonomia do objeto**: sistema prático de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

GRAU, Oliver. **Arte virtual**: da ilusão à imersão. Trad. Cristina Pescador, Flávia Gisele Saretta, Jussânia Costamilan. São Paulo: Editora UNESP: Editora Senac São Paulo, 2007.

GUELPELI, Marcus V. C. ; RIBEIRO, Carlos H.C; OMAR, Nizam. Utilização de Aprendizagem por Reforço para Modelagem Autônoma do Aprendiz em um Tutor Inteligente. In: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - NCE - IM/UFRJ. **Anais**. Rio de Janeiro, 2003.

GUTIÉRREZ, Francisco. La mediación pedagógica y la tecnología educativa. In: **Tecnologia educacional**. Rio de Janeiro. V.25, n.132/133. set. dez. 1996.

HASEGAWA, Ricardo. **Tootema**: uma ferramenta para a construção de sistemas tutores inteligentes em matemática. Ciências. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos, 1995.

HEDGECOE, JOHN. **O novo manual de fotografia**: guia completo para todos os formatos. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005.

ICOGRADA. International Council of Graphic Design Association. Disponível em <http://www.lsc.ufsc.br/~edla/design/conceitos.htm> Acesso em 22 set. 2008.

IIDA, Itiro. **Contribuições ergonômicas ao design**. In: 6º. ERGODESIGN. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologias: Produção, Informação, Ambiente Construído, Transporte. Bauru, SP, 2006.

JORDAN, Patrick W. **Designing pleasurable products: an introduction to the new human factors**. London, New York: Taylor & Francis, 2000.

_____. **An introduction to usability**. Londres: Taylor & Francis Ltd, 1998.

LARROYO, Francisco et. al. In: Encyclopaedia Britannica do Brasil. **Educação**. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo. v.16. 2007. p. 8660-8663.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed.34, 1999.

LIBÂNEO, José C. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortez, 1998.

LÖBACH, Bernd. **Desenho industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 2001.

LOTITO, Márcia. **Comunidade virtual de aprendizagem**: o ambiente do portal educarede. 2005. Disponível em <<http://www.educarede.org.br>> Acesso em 20 maio 2008.

LUPTON, Ellen. **Pensar com tipos**: guia para *designers*, escritores, editores e estudantes. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

MAIA, Carmem; MATTAR, João. **ABC da EAD**. 1ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARTINS, Onilza Borges. **Experiências em educação a distância no Brasil**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.

MATUZAWA, Flavia Lumi. *Usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem*: livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2006.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999.

MORAES, Marialice de; PAZ-KLAVA, Carolina. **Comunidades de aprendizagem e estratégias pedagógicas**. 2ª ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 118p.

MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, Marcos.(Org). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo:Loyola, 2003. 39-50p.

NEVES, Carmen Moreira de Castro. **Referenciais de qualidade para cursos a distância**. Brasília, Ministério da Educação - Secretaria de Educação a Distância. 2003.

NIELSEN, JAKOB. **Usability Engineering**. Academic Press: USA, 1993.

NORMAN, Donald A. **Design emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Tradução de Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

OLIVEIRA NETO, J.D. de; ARAÚJO, E.M. **Design instrucional de uma disciplina de pós-graduação**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. In: III Ciclo de Palestras 2008: O Ensino no Campus USP São Carlos: inovações e inovadores. São Carlos: USP, 2008.

ORTONY, A.; CLORE, G. L.; COLLINS, A.. **The cognitive structure of emotions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

PADILHA, Heloísa Maria Fortuna. **O mundo da educação**. Brasília: SENAI/DN, 1999. 134p. (Série SENAI Formação de Formadores).

PAZ, Carolina Rodrigues et al. Monitoria online em educação a distância: o caso LED/UFSC. In: SILVA, Marcos. (Org.). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003. 514p.

PEREIRA, Jovanira Lázaro. O cotidiano da tutoria. In: CORRÊA, Juliane. (Org.). **Educação à distância**: orientações metodológicas. Porto Alegre: Artmed, 2007. 85-104p.

PETERS, Otto. **Didática de ensino a distância**: experiências e estágio da discussão numa visão internacional. Trad. Ilson Kayser. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2001.

PRADO, Maria Elisabete Brisola Brito. **Pedagogia de projetos**: fundamentos e aplicações. In: Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro. Secretaria da Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2005. 204p.

PRETI, Oreste. **Educação a distância**: uma prática educativa mediadora e mediatizada. NEAD/UFMT. Cuiabá: UFMT, 2006?. Disponível em <<http://www.nead.ufmt.br>> Acesso em 25 mar. 2008.

_____. **Bases epistemológicas e teorias em construção na educação a distância**. NEAD/UFMT. Cuiabá: UFMT, 2002?. Disponível em <<http://www.nead.ufmt.br>> Acesso em 25 mar. 2008.

RAMOS, Araceli Sebastián. **Las funciones docentes del profesor de La UNED**: programación y evaluación. Madrid: ICE/UNED, 1990.

RAMOS, Daniela Karine; RAFAEL SEGUNDO, Fabio. **O uso de softwares livres como suporte tecnológico para a educação presencial e a distância**. Blumenau, 2005. Disponível em <http://www.ricesu.com.br/ciqead2005/trabalhos/45.pdf> Acesso em: 17 nov. 2005.

RHEINGOLD, Howard. **The Virtual Community** (The eletronic version), 1998. Disponível em <<http://www.rheingold.com/vc/book> > Acesso em 28 mar. 2008.

RIBEIRO, Rosamelia Panzotto. **Estética e usabilidade percebida de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs)**. York, 2004. Disponível em: <<http://www.ime.uerj.br/~raquel/wied/ihc2004/RPRibeiro.pdf> > Acesso em: 17 nov. 2005.

ROESLER, Jucimara et al. **Administração e planejamento em EAD**: livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2006. 162p. : il.

ROMISZOWSKI, Hermelina Pastor. Avaliação no *design* instrucional e qualidade da educação a distância: qual a relação? In: **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**. v.3. São Paulo, 2004.

SANTAELLA, Lucia. **Navegar no ciberespaço**: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. Articulação de saberes na EAD Online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In SILVA, Marcos. (Org.). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003. P.217-230.

SANTOS, Edméa Oliveira dos, OKADA, Alexandra Lilavati Pereira. A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. In: 26ª. Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Anais – GT 16**. Poços de Caldas, MG, 2003. Disponível em <http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/8_anped2003_okada&santos.pdf> Acesso em: 17 nov. 2005.

SARTORI, Ademilde Silveira; ROESLER, Jucimara. **Educação superior a distância**: gestão da aprendizagem e da produção de materiais didáticos impressos e online. Tubarão: Ed. Unisul, 2005. 168p.

SCHUHMACHER, Vera Niedersberg. **Comunicação visual para web**. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

SILVA, Marcos. **Pedagogia do parangolé** - novo paradigma em educação presencial e online. 2006?. Disponível em <http://www.ensino.eb.br/artigos/parangole.pdf> Acesso em 30 maio 2008.

_____. (Org.). **Educação Online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003. 514p.

_____. O que é interatividade. In: **Boletim Técnico do SENAC**, 1998. v.24. n.2. Disponível em <http://www.senac.br/BTS/242/boltec242d.htm> Acesso em 25 maio 2008.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenback. Comunidades de aprendizagem em rede. In: **Debate: mídias na educação**. Rio de Janeiro: SEED/MEC, 2006. Disponível em http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2006/dme/061127_midiaeducacao.doc Acesso em 20 maio 2008.

TAVARES, Maria Cristina. O tutor na proformação. In **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**. Secretaria da Educação à Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2005. 204p.

TORRES, Patrícia Lupion; LOCH, Márcia. **Fundamentos de educação a distância**. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 94 p.

VALENTE, José Armando. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**. Secretaria da Educação à Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2005. 204p.

VALENTE, Vânia Cristina Pires Nogueira. **Desenvolvimento de um ambiente computacional interativo e adaptativo para apoiar o aprendizado de geometria descritiva**. Tese de doutorado em Engenharia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

VIANNEY, João; TORRES, Patrícia L; SILVA, Elizabeth. **A universidade virtual no Brasil: o ensino superior a distância no país**. Tubarão: Unisul, 2003.

WEINMAN, Lynda. **Design gráfico na web**. Trad. Reflexo Consultoria e Traduções S/C Ltda. São Paulo: Quark do Brasil, 1998.