



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Escola Superior de Desenho Industrial

Wallace Vianna da Silva

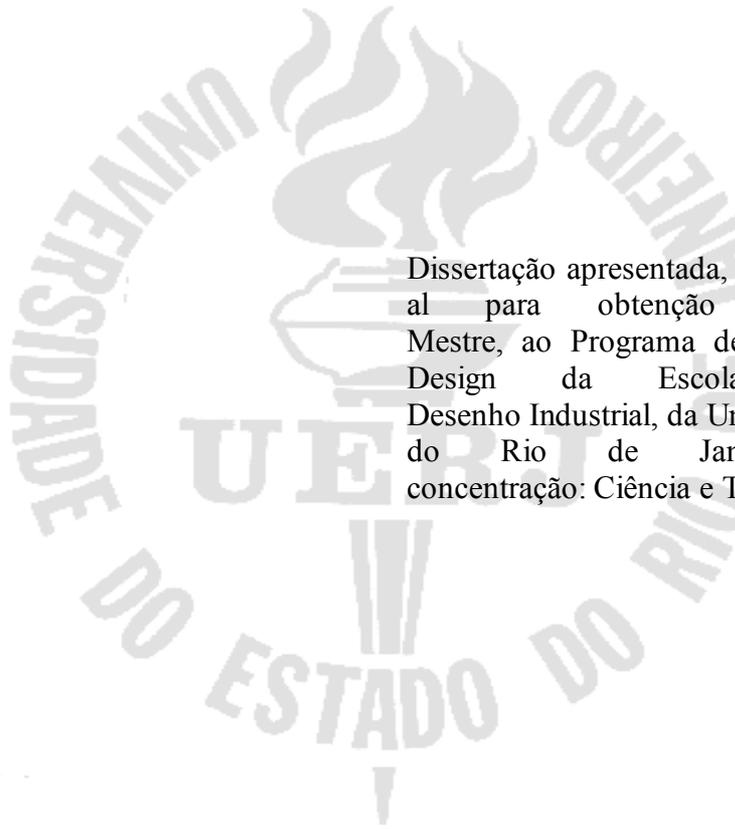
**Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos
virtuais de computação gráfica**

Rio de Janeiro

2009

Wallace Vianna da Silva

**Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos virtuais
de computação gráfica**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Design da Escola Superior de Desenho Industrial, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ciência e Tecnologia

Orientador: Prof. Dr. André Soares Monat

Co-Orientadora: Profa. Dra. Nelly Moulin

Rio de Janeiro

2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CTC/G

S	Silva, Wallace Vianna da.
586	<p>Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos virtuais de computação gráfica / Wallace Vianna da Silva. –2009.</p> <p>173 f.</p> <p>Orientador : André Soares Monat Co-orientadora: Nelly Moulin</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior de Desenho Industrial. Bibliografia.</p> <p>1. Sistemas de hipermídia - Teses. 2. Ensino a distância - Teses. 3. Computação gráfica - Teses. 4. Avaliação educacional - Teses. I. Monat, André Soares. II. Moulin, Nelly de Mendonça, 1934 - . III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Escola Superior de Desenho Industrial. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 004.032.6:37</p>

Autorizo, apenas para fins acadêmicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Wallace Vianna da Silva

**Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos
virtuais de computação gráfica**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Design da Escola Superior de Desenho Industrial, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ciência e Tecnologia

Aprovada em 03 de setembro de 2009.

Banca Examinadora

André Soares Monat (Orientador)

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ

Prof^ª. Dra. Lucy Carlinda de Niemeyer

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ

Prof^ª. Cláudia Renata Mont'alvão

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2009

AGRADECIMENTOS

À André Soares Monat e Nelly de Mendonça Moulin, pela orientação precisa à toda hora; Diana Marin, Adriana Melo, Ma. Flávia, Patrick Leonard, Bruno Corrêa e Rodolfo Capeto pelas informações e opiniões fundamentais; a todos que direta ou indiretamente ajudaram a conclusão desta dissertação.

RESUMO

SILVA, Wallace Vianna da. **Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos virtuais de computação gráfica**. 2009. 173 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

O Ensino à distância (EaD) procura utilizar propostas pedagógicas para desenvolver sistemas inclusivos de ensino e aprendizagem. Estas propostas tem colaborado no sucesso que a EaD tem alcançado no meio empresarial corporativo. Neste meio, a demanda por cursos de formação técnica tem sido tão alta, que as empresas envolvidas no design instrucional de EaD criaram a noção de cursos à distância expressos, ou seja, cursos cuja a concepção e elaboração devem atender as tradicionais necessidades de rapidez do mercado de trabalho. Esta dissertação procura soluções para um tipo de ensino à distância ainda pouco explorado. O cenário que procuramos equacionar é o do ensino de ferramentas (softwares) para desenho vetorial, onde a metodologia de ensino é parte do processo de ensino corporativo. No processo atual de ensino de ferramentas de computação gráfica, o aluno submete ao professor, normalmente pela internet, o seu trabalho para que uma avaliação seja feita. Nesta dissertação sugerimos que este processo seja modificado de duas formas. Primeiro, no design instrucional para esta situação, trabalhamos constantemente a questão de avaliação não só na sua forma tradicional (atribuição de graus e valores) mas também como aperfeiçoamento do processo de ensino. A hipermídia adaptativa entra nesta proposta como facilitador da relação aluno-professor-conhecimento, permitindo individualização de um ensino voltado para as massas. Em segundo lugar, propomos que a avaliação das tarefas sejam automatizada. O aluno oferece as partes (objetos) da solução que são avaliadas individualmente através de algoritmos computacionais. Isto permite uma menor participação do professor, o que é compatível com a proposta de cursos expressos. Para que isto seja possível a tarefa proposta pelo professor é dividida em objetos componentes, sendo o aluno estimulado a criar cada objeto segundo o modelo padrão oferecido. A comparação de cada objeto criado pelo aluno com o padrão a ser alcançado pode ser feita por diversos algoritmos computacionais existentes ou criados especificamente pelo autor do curso. Neste trabalho apresentamos exemplos desta abordagem e um protótipo que demonstra a viabilidade da proposta.

Palavras-chave: Design instrucional. Ensino à distância (EaD). Hipermídia adaptativa.

ABSTRACT

Distance learning aims to use educational approaches in order to develop comprehensive courses. These approaches are some of the reasons distance learning has been widely accepted by large corporations. The nowadays market has a steady and constant demand for technical courses and skilled employees. This demand has been so high among corporations that they have coined the term Distance Learning Express Courses for courses developed in very short time, for short term necessities. This dissertation aims to offer possibilities for a less employed type of distance learning course. The situation we intend to deal is the teaching of graphics computing tools. In the current status of such type of distance learning course, the student submits, normally by Internet, his or her pieces of work so an evaluation of his or her performance may be made. In this dissertation we propose to change this process in two ways. First we intend to use evaluation as a pivotal part of the educational process. Evaluation is no longer used only at the end of the tasks but during the teaching procedure as student feedback. That's the reason we also employ Adaptive Hypermedia. It makes possible a more personalized teaching and student oriented guidance. Secondly, we also suggest that tasks evaluation may become automatic. The student offers the parts (objects) of the overall solution and these parts are evaluated individually by computing algorithms. This allows less teacher participation and less type spend on evaluation. In order to do so, the teacher has to divide the task in small components (objects) and to ask the student to deal with these components as models to be achieved. The comparison of the object created by the student with the model object may be performed by several available computing algorithms or specifically designed algorithms by the author of the course. In this work we introduce an example of this approach and a prototype which shows the feasibility of our proposition.

Keywords: Instructional design. Distance learning. Adaptive hypermedia

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Texto linear.....	19
Figura 2 – Hipertexto	19
Figura 3 – Multimídia	20
Figura 4 – Hipermissão.....	20
Figura 5 – O blog Live Spaces	23
Figura 6 – O Google Search History.....	27
Figura 7 – Resultado de busca no Google	29
Figura 8 – A livraria Amazon.....	30
Figura 9 – Taxonomia das tecnologias de HA	31
Figura 10 – Letras de músicas, Portal Terra	32
Figura 11 – Willow	32
Figura 12 – Accurate Personality Test.....	33
Figura 13 – Site Amazon	34
Figura 14 – Gmail	34
Figura 15 – Breadcrumb Trail (Amazon).....	36
Figura 16 – Esquema de Breadcrumb Trail	37
Figura 17 – Serviço de diretórios do Google.....	38
Figura 18 – Classificação de links.....	39
Figura 19 – Serviço de buscas do Google.....	39
Figura 20 – Anotação de links.....	40
Figura 21 – Trackback	42
Figura 22 – Trackback	42
Figura 23 – Links locais.....	43
Figura 24 – Links contextuais, em índices e tabelas.....	44
Figura 25 – Mapa do site	45
Figura 26 – Adaptação de mapa global.....	45
Figura 27 – Design instrucional para cursos à distância.....	77
Figura 28 – Organização do curso passo-a-passo	78
Figura 29 – Fluxograma de trabalho em EaD.....	85
Figura 30 – Sistema proposto	102
Figura 31 - Processos no ciclo de avaliação	104

Figura 32 - Informações em bibliotecas.....	105
Figura 33 - Ciclo de avaliação detalhado.....	105
Figura 34 - Willow, em 2007.....	107
Figura 35 – Willow, em 2008.....	109
Figura 36 – “Assistentes ilustrados”.....	109
Figura 37 – WPD: download de material didático	114
Figura 38 – WPD: chat com professor/tutor.....	114
Figura 39 – WPD: fórum de discussão entre alunos.....	115
Figura 40 – Curso WebAula: curso online tradicional, com videoaulas	115
Figura 41 – Tela inicial do Quick Lessons	116
Figura 42 – QL: telas de exercícios e <i>feedback</i>	117
Figura 43 – QL: questões e encerramento	117
Figura 44 – QL: personalização da interface.....	118
Figura 45 – Portal da Educação.....	119
Figura 46 – Quick Lessons	119
Figura 47 – Etapas/tarefas do curso	122
Figura 48 – Gabarito e tela não-adaptativa	122
Figura 49 – Navegação e apresentação adaptativas	122
Figura 50 – Envio de arquivos	123
Figura 51 – Sistema Wally de avaliação.....	123
Figura 52 – Parecer positivo	123
Figura 53 – Lista de perguntas frequentes.....	124
Figura 54 – Curso em versão não adaptativa.....	125
Figura 55 – Curso em versão adaptativa.....	126
Figura 56 – Curso adaptativo após avaliação negativa.....	127
Figura 57 – Tela inicial do curso.....	128
Figura 58 – Gabarito da tarefa.....	128
Figura 59 – Tarefa não-adaptada, etapa 1.....	129
Figura 60 – Tarefa adaptada, etapa 1	129
Figura 61 – Ajuda na ferramenta, texto ilustrado.....	130
Figura 62 – Ajuda na ferramenta, vídeo	130
Figura 63 – Videoaula da tarefa	131
Figura 64 – Tela para envio do desenho e avaliação.	131
Figura 65 – Diagrama do sistema Wally.....	132

Figura 66 – Diagrama do algoritmo de avaliação	133
Figura 67 – Desenho do aluno (esq.) e desenho correto (dir.)	133
Figura 68 – Áreas dos desenhos analisados, separados para análise	133
Figura 69 – Exemplos de histogramas	134
Figura 70 – Comparação de desenhos a partir do eixo central da imagem (fundo).....	134
Figura 71 – Tela de avaliação do sistema Wally	135
Figura 72 – Parecer do sistema Wally	135
Figura 73 – Avaliação positiva.....	136
Figura 74 – Tela final de avaliação positiva	137
Figura 75 – Avaliação negativa	137
Figura 76 – Telas de ajuda, em quatro modalidades.....	138
Figura 77 – Desenho fornecido pronto, em caso de avaliação negativa persistente.....	138
Figura 78 – Estrutura conceitual do curso	139
Quadro 1 – Barra de navegação nível principal.....	36
Quadro 2 – Barra de navegação com subníveis	36
Quadro 3 – Tendências tecnológicas e seus impactos sociais	49
Quadro 4 – Princípios da Informação Justa	50
Quadro 5 – Escolas ou correntes pedagógicas	58
Quadro 6 – Modelos de curso à distância.....	75
Quadro 7 – EaD do ponto de vista do aluno	76
Quadro 8 – Ambientes virtuais de aprendizagem.....	77
Quadro 9 – Processo de avaliação em diferentes enfoques.....	91
Quadro 10 – Comparativo entre avaliação tradicional e progressista	93
Quadro 11 – Comparativo de técnicas e ferramentas	97
Quadro 12 – Modelo proposto por TOBIAS e EVERTON para o KMA.....	100
Quadro 13 – Classificação e interpretação do KMB	100
Quadro 14 – Fórmula do KMB.....	100
Gráfico 1 – Acompanhamento do NAC do aprendiz	100
Gráfico 2 – Gráfico de desempenho do aluno.....	103

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	O QUE É HIPERMÍDIA ADAPTATIVA	16
1.1	Do Hipertexto à hipermídia	16
1.2	Adaptável não é adaptativo	20
1.3	Caracterizando a HA	20
1.4	Para quê adaptar?	27
1.5	Novos cenários de HA	43
1.6	Legislação, privacidade e sistemas adaptativos	45
2	PEDAGOGIA: EDUCAÇÃO E ENSINO	53
3	ENSINO À DISTÂNCIA	63
3.1	Definições	63
3.1.2	<u>EaD e História</u>	64
3.1.3	<u>EaD e pedagogia</u>	66
3.1.4	<u>EaD no Brasil</u>	68
3.1.5	<u>EaD em outros cenários</u>	70
3.2	Modelos de Cursos à Distância	73
3.3	Metodologia de desenvolvimento de EaD para o Meio Empresarial	77
3.3.1	<u>Exemplo: Depto. Corporate SENAC RJ</u>	77
3.3.2	<u>Exemplo: QuickLessons</u>	79
3.3.3	<u>Exemplo: Curso WPD</u>	80
4	DESIGN INSTRUCIONAL	85
5	SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E EAD	89
5.1.	Exemplos de sistemas de avaliação adaptativa	98
5.1.1	<u>Avaliação e adaptação cognitiva</u>	98
5.1.2	<u>Avaliação em arquitetura modular</u>	102
5.1.3	<u>Willow</u>	108
6	AMBIENTES DE EAD ELETRÔNICOS	111
6.1	Antecedentes	111
6.2	Exemplos	112
6.3	A importância do EaD hoje	117
7	DEFINIÇÃO DE CENÁRIO	120
7.1	Resumo da proposta	121

7.2	Fluxogramas da proposta de curso virtual	124
7.3	Descrição da tarefa	127
7.4	Sistema Wally de avaliação da tarefa	131
7.5	Etapa final do curso	135
8	CONCLUSÕES FINAIS	140
	REFERÊNCIAS	143
	GLOSSÁRIO	151
	APÊNDICE A – Sistemas especialistas	154
	APÊNDICE B – Inteligência artificial	157
	APÊNDICE C – SENAC RJ – entrevista e termo de consentimento	158
	APÊNDICE D – Quick Lessons – entrevista e termo de consentimento	162
	APÊNDICE E – Curso WPD – entrevista e termo de consentimento	166

INTRODUÇÃO

O espantoso crescimento de nossas tecnologias, a adaptabilidade e precisão que elas alcançaram, as idéias e hábitos que elas estão criando, trazem a certeza de que profundas mudanças são iminentes

Paul Valéry, pièces sur L'art, 1931

Le Conquete de l'ubiquite

Uma pergunta é questão central para a concepção de qualquer material instrucional para a Internet: um curso é mais eficiente, efetivo ou eficaz¹ com estratégias de recuperação (baseados em contínuas avaliações) durante ou após o processo de aprendizagem? Esta indagação se faz necessária diante do pressuposto de que o processo de ensino² não é apenas a transferência de informação acumulada, mas sim transformação do educando ao longo do processo. Por este ponto de vista, não é interessante realizar recuperação ou reforço ao final do processo de construção do conhecimento (quando não há nem tempo ou espaço para recuperação) e sim durante; desta forma deficiências ou lacunas podem ser percebidas e corrigidas a tempo. A recuperação passa a ser um processo pedagógico³, e acaba por ser percebida como tal: incorpora-se ao processo educativo⁴.

O modelo para criação de material instrucional para *WWW*⁵ que iremos sugerir faz uso de avaliações como estratégia de recuperação. Além disto, o modelo será baseado no uso de Hipermídia Adaptativa (HA) como forma de individualizar avaliações. O uso de sistemas adaptativos foi escolhido, pois essa abordagem pressupõe, entre outros quesitos, modelagem do usuário⁶ para a criação de um cenário ideal para cada aluno. Os sistemas adaptativos

¹ Eficiente: atividades realizadas na forma correta; Efetivo: atividades realizadas com resultados reais e efetivos; Eficaz: realização das atividades que são necessárias (SENAC RJ, 2006).

² Transmissão de conhecimentos; instrução (HOLLANDA 1993. p. 127). Educação; doutrina; preceito; disciplina; adestramento; ato de ensinar (FERNANDES; LUFT; GUMARÃES, 1993, p.318).

³ Adj. de Pedagogia, teoria e ciência da educação e ensino (HOLLANDA, 1993. p. 240). Arte de educar crianças; ciência da educação das crianças (do Gr. Paidagogia) (FERNANDES; LUFT; GUMARÃES, 1993, p.534).

⁴ Adj. Que educa; que serve para educar; instrutivo. (FERNANDES; LUFT; GUMARÃES, 1993, p.303)

⁵ World Wide Web, web ou Rede Mundial de Computadores.

⁶ Modelo do usuário: modelo que representa o conhecimento, metas, interesses e outras características do usuário que permitem que ao sistema distingui-lo entre outros usuários. É usado para fornecer efeito de adaptação que é uma interação personalizada para diferentes usuários no mesmo contexto (por exemplo,

procuram realizar dentro da filosofia do design participativo⁷ (produtos personalizáveis) produtos ou serviços os mais individualizados possíveis dentro de um sistema de produção industrial.

O sistema em questão irá abordar um cenário onde esse pensamento será aplicado, tanto para facilitar o entendimento, sua aplicação e viabilizar a construção do conceito a ser desenvolvido: uma tarefa dentro de um curso online. Esse curso será focado no ensino de uma ferramenta de desenho vetorial (de apoio a projetos de design), o Corel Draw, da empresa canadense Corel Corporation. A escolha se deu pelas seguintes razões: o programa citado é extremamente popular, líder em seu segmento (desenho vetorial 2D⁸) e portanto, uma ferramenta com ampla utilização no mercado brasileiro. Ele é usado no segmento de pré-impressão, o mercado exige conhecimento⁹ dos profissionais desta área sobre ele e empresas de EaD se preocupam em oferecer conhecimento que gere competência¹⁰ ou habilidade¹¹ nesta ferramenta como podem atestar as dezenas de livros e sites sobre este software¹². A complexidade e variedade de recursos do software por si só já justificariam um curso online; mas a quantidade de tutoriais, cursos em diversas mídias (impressa, digital ou presencial) e comunidades na internet por um lado apontam que, se por um lado há muito material disponível sobre este software, nenhuma mídia é definitiva e nem tudo é de qualidade. Se os próprios livros eletrônicos que acompanham os softwares fossem definitivos não haveriam tutoriais na web sobre os mesmos. Esse raciocínio vale para os tutoriais online em relação aos livros impressos e estes em relação aos cursos presenciais. Como elemento complicador deste cenário temos o pouco tempo que as empresas possuem para desenvolver e oferecer um curso

personalizar a seção de esportes de um informativo para fornecer informação sobre o time favorito) (BRUSILOVSKY; MAYBURY, 2002).

⁷ Design participativo: Segundo Cardoso (2004, p.185-186.), no livro Uma introdução à história do design, uma tendência na economia e no design atual, que incorpora o usuário do produto no processo de produção industrial de artigos únicos e personalizados (custom-made).

⁸ Em duas dimensões ou Bidimensional.

⁹ Ato ou efeito de conhecer; informação ou noção adquiridas pelo estudo ou experiência; consciência de si mesmo. (HOLLANDA, 1993. p. 88).

¹⁰ Capacidade para apreciar e resolver determinado assunto; idoneidade; habilitação; pessoa de grande autoridade em algum assunto; sumidade; do lat. Competentia. (FERNANDES; LUFT; GUMARÃES, 1993, p.238). Capacidade; aptidão (HOLLANDA, 1993. p. 85).

¹¹ Característica de quem é hábil (adj.) – que tem aptidão ou capacidade para algo. (HOLLANDA, 1993. p. 166).

¹² Em fev. 2009 uma busca pelos termos “Corel draw”, “tutorial”, “livro” no Google retornou 66.400 páginas; a mesma busca feita para o seu concorrente, o Illustrator, retornou 28.500 páginas.

aos seus funcionários. Cursos corporativos devem ser de concepção rápida para prazos exíguos.

Mas nem todas as situações de aprendizagem pressupõem avaliação do conhecimento desenvolvido – o que acaba reduzindo este conhecimento à mera informação. O escopo deste estudo é demonstrar através do cenário de um curso virtual com a hipermídia adaptativa como o design pode ser um modelador de processos com influência na qualidade de um processo pedagógico, subentendendo este processo também como educacional¹³ ou de desenvolvimento de competências.

Objetivos da pesquisa

Objetivos gerais

Apresentar uma proposta metodológica que represente/exemplifique uma proposta educacional para elaboração de cursos virtuais expressos voltados para ensino de computação gráfica (desenho vetorial) visando atender a uma demanda para cursos de rápido desenvolvimento. Essa proposta se baseia em algumas escolas de tecnologia, ensino e avaliação levantadas nesta dissertação.

Objetivos específicos

Construir tarefas que se adaptem ao usuário/aluno com estratégias educativas que seutilizem do erro como parte do processo de aprendizagem.

As tarefas adaptativas contribuirão no processo de ensino à distância¹⁴, dentro de avaliações diagnósticas¹⁵, formativas¹⁶ ou somativas¹⁷; a Hipermídia fazer-se-a presente na navegação (por hipertexto) e no conteúdo (animações, vídeo e áudio, além do texto e imagens estáticas).

Questões ou procedimentos

¹³ Adj. de Educação. (HOLLANDA, 1993. P. 120). Adj. Concernente a Educação. (FERNANDES; LUFT; GUMARÃES, 1993, p.303).

¹⁴ Escreve-se à (com acento grave), quando se trata da contração da preposição a com o artigo feminino a, ou seja, quando ocorre a crase: André foi à cidade. / Assisti à cerimônia em pé.

(HOLLANDA, Dicionário de dificuldades, 1993. P. 341)

¹⁵ Avaliação realizada no início ou durante o processo educativo (PROVENZANO; MOULIN, 2003, p.10).

¹⁶ Avaliação realizada durante o processo educacional (op.cit, p.10).

¹⁷ Avaliação realizada o afinal da ação educativa (op.cit., p.10).

A questão que norteia este trabalho é a de como uma tarefa adaptativa no aprendizado de ferramenta de desenho vetorial pode ser mais eficiente do que tarefas não-adaptativas (ou baseadas apenas em texto e/ou imagens), agilizando a navegação e a leitura.

Os procedimentos consistem em levantar a base teórica (educacional, avaliativo e tecnológico) para propor um ambiente adaptativo de cursos de realização rápida (expressos), voltado para um ambiente corporativo, que vise o ensino de softwares de computação gráfica que ofereçam desenho vetorial.

O projeto do curso virtual visa utilizar algumas escolas de ensino (instrucionismo, colaborativismo) assim como a aplicação da Hipermissão Adaptativa no contexto do Ensino à distância.

Organização deste trabalho

O capítulo 1 define e exemplifica a Hipermissão Adaptativa, no seu contexto geral dentro da área de tecnologia em sistemas para internet. Do hipertexto, passando pelos conceitos de adaptações até questões socialmente responsáveis envolvendo o bom uso da tecnologia e as informações associadas ao seu uso.

O capítulo 2 trata de definir e discutir escolas pedagógicas existentes, suas abordagens e seu papel no processo de ensino e aprendizagem, fornecendo uma base teórica para se compreender quais modelos devem ser utilizados num processo ou projeto pedagógico.

O capítulo 3 discorre sobre o Ensino a Distância (EaD) definindo alguns modelos de curso existentes neste formato. O capítulo discorre ainda sobre visões atuais do EaD, frente às novas tecnologias de informação e comunicação (internet).

O capítulo 4 aborda origem e definições do Design Instrucional, a fim de esclarecer o papel do design dentro de uma proposta de Ensino à Distância via internet, como mediador de processos pedagógicos, tecnológicos e de comunicação multimídia.

O capítulo 5 procura definir sistemas de avaliação, tradicionais e adaptativos/online, através dos modelos teóricos existentes de três estudos de caso: dois teóricos e uma ferramenta de avaliação online, disponível atualmente na internet, o Willow.

O capítulo 6 exemplifica sistemas de EaD eletrônico através de novos estudos de caso presentes na internet: o curso Web Para Designers e a ferramenta de criação de cursos expressos, o QuickLessons.

O capítulo 7 procura exemplificar alguns pontos abordados nesta dissertação através da proposta de um curso virtual, para ensino de ferramenta de desenho vetorial.

O capítulo 8 encerra esta dissertação com considerações sobre a proposta apresentada, a partir do ponto de vista de autores de Hipermissão Adaptativa.

1 O QUE É HIPERMÍDIA ADAPTATIVA

A transformação da superestrutura, a qual toma lugar bem mais lentamente que a da subestrutura¹⁸, levou mais de meio século para manifestar em todas as áreas da cultura as mudanças nas condições da produção. Somente hoje pode ser indicada a forma em que isso se deu.

*Walter Benjamin,
The work of art in the age of mechanical reproduction*

O termo Hipermídia adaptativa (HA) vem da reunião dos termos hipertexto, multimídia e sistemas adaptativos.

1.1 Do Hipertexto à hipermídia

Portugal (2005) atribui a criação do termo Hipertexto a Theodore Holm Nelson, cientista de computação, em 1965, que idealizava um sistema de texto que permitisse ao autor rever, desfazer e comparar de maneira ágil qualquer parte de suas obras. Como nesta época os processadores de texto não existiam, Nelson ao cunhar o termo visava exprimir a idéia de leitura e escrita não-linear, através de um sistema informatizado, chamado *Xanadu*.

Diversos outros autores citam que provavelmente a primeira descrição dessa idéia surgiu em 1945, quando Vannevar Bush escreveu o artigo “*As we may think*” na publicação *The Atlantic Monthly*, sobre um mecanismo futurístico chamado *Memex*, que, ligado eletronicamente a uma biblioteca era capaz de mostrar seus livros e filmes, além de seguir automaticamente referências destes para outros trabalhos referenciados, sendo tanto uma ferramenta para seguir elos de informação como para estabelecê-los. Foi o precursor do hipertexto, embora baseado em microfilme em vez de documentos digitais.

¹⁸ Superestrutura entendida como instituições sociais (lei ou política) que estão construídas sobre a base econômica, a subestrutura. Tomo emprestado os termos aqui para fazer paralelo entre as relações sociais mediadas pela tecnologia e as relações sociais tradicionais.

Os trabalhos de Ted Nelson, Douglas Engelbart diretor do *ARC*¹⁹, criador da interface gráfica, e o *Hypercard* incluído no primeiro *Macintosh* foram precursores da atual *World Wide Web* criada por Tim Berners-Lee, por exemplo.

O hipertexto em si é a reunião de vários nós²⁰ (*nodes*) de informação textual não-lineares. Aqui a aprendizagem acontece de forma incidental e por descoberta (ou serendipidade²¹ – *serendipity*, em inglês). O hipertexto pressupõe vários níveis ou dimensões de leitura, e enquanto conceito, é anterior ao computador: Portugal (2005) cita que

a Bíblia pode ser considerada [...] hipertexto pela forma não-linear de leitura que propicia” assim como as “anotações de Leonardo da Vinci e [...] a própria história da literatura” pois “todo texto escrito é um hipertexto onde o leitor se insere num processo também hipermediático, pois a leitura é feita de ligações dos pensamentos que estão na memória do leitor, das referências do texto, nos índices e [...] até mesmo em cada palavra que remeta o leitor para fora da linearidade do texto. Pode-se considerar que a história do hipertexto é a história do texto, mas é, sobretudo a história da computação.

Em outro ponto de vista sobre as características da hipertextualidade, Portugal (2005) lembra que

a mente humana funciona em uma lógica de associações que forma uma rede [...]” e “o aprendizado significativo ocorre quando uma informação nova é adquirida mediante esforço [...] em unir a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva

ou seja, o mesmo ponto de vista do aprendizado construtivista de Lev Vygotsky (o saber exterior que gera desenvolvimento interior ou mental, como será explicado mais adiante no cap. 2 deste trabalho).

Nesse sentido, PORTUGAL (2005) adiciona que a organização do processo de pensamento é uma

rede de associações com diferentes graus de complexidades, [...] um sistema de representações de objetos [...] que são recebidas como

¹⁹ Augmentation Research Center, do Stanford Research Institute, EUA.

²⁰ O termo nó ou hipernó remete à idéia de união entre dois ou mais textos relacionados.

²¹ A palavra inglesa *serendipity* foi cunhada em 1754, por Horace Walpole, escritor e político inglês, para exprimir descobertas ocasionais diferentes daquelas que estavam sendo buscadas. A palavra vem de *Serendip*, nome antigo do Ceilão, e baseia-se em um conto oriental no qual três príncipes de *Serendip*, ao excursionarem pela ilha, fizeram importantes e inesperadas descobertas, todas elas fruto da observação e da sagacidade.

Fonte: Yahoo respostas; internet: <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20061022040440AA8YPz0>

memória de si próprios, e dessa forma, construir uma apresentação através do tempo ou fornecer uma orientação do todo.”

Ou seja, o hipertexto pressupõe diversos níveis e estágios de leitura, o que dá margem a mais de uma compreensão de um mesmo texto assim estruturado.

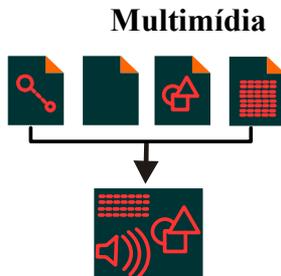


Figura 3 – Multimídia

Fonte: Wong, Storkenson, 1997

Segundo Wong e Storkenson (1997) compreende

“texto, som, movimento e seqüência ou animação combinados dentro de uma única apresentação [...]. Multimídia pode incluir interação, a partir do momento em que o estado da tela mudar de acordo com comandos do usuário”.

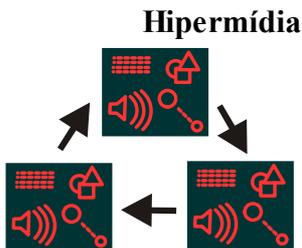


Figura 4 – Hipermídia

Fonte: Wong, Storkenson, 1997

Ainda segundo Wong e Storkenson (1997)

“é a combinação de apresentação multimídia e navegação de hipertexto. O desafio está na seleção dentre mídias de diferentes aspectos da comunicação, e o uso expandido de conjuntos de ferramentas para fornecer a orientação que o hipertexto sozinho não consegue”.

Adaptativo se refere a sistemas tutores inteligentes²² ou adaptativos, ou seja, sistemas que alteram sua interface (ou conteúdo) conforme interagem com o usuário, ou de acordo com

²² Segundo FERNANDES (1997) estes sistemas surgiram da aplicação da Inteligência Artificial (vide apêndice A) na educação e vieram substituir a tradicional instrução assistida por computador. Segundo CURA et al, (2005) são sistemas que modelam o ensino, aprendizagem, comunicação e domínio do conhecimento além de modelar e raciocinar sobre o domínio do conhecimento especialista e o entendimento do indivíduo sobre o sistema em questão.

o conhecimento existente até o momento da interação, entre outras características (CURA et al., 2005). Os níveis de um sistema tutor inteligente se subdividem em modelo do domínio²³, modelo do aluno²⁴ e modelo de ensino²⁵, além da interface²⁶.

Em resumo, as áreas formadoras da HA tem bons exemplos nas aplicações em CD-ROM, DVD ou na internet.

Todos esses assuntos estão relacionados com **mídia interativa**.

1.2 Adaptável não é adaptativo

Embora o termo *adaptive* em inglês, *per si*, não faça distinção entre adaptável e adaptativo²⁷ é interessante fazer a distinção em língua portuguesa: **adaptáveis** seriam sites como o blog (baseado em tecnologia *AJAX*²⁸) *Live Spaces*²⁹ da Microsoft (figura 5) que permite que o seu layout possa ser modificado (cores, número de colunas de texto, etc); **adaptativos** seriam sites como a livraria Amazon³⁰ onde, à medida que o leitor percorre suas páginas fazendo buscas, escolhendo produtos ou interagindo com o site fazendo comentários, determinados conteúdos (produtos, *links*³¹, opções) são exibidos baseados nestas ações, gerando páginas personalizadas do site.

²³ Conforme ANDRADE; VICARI (2003, p. 266), é a Base de conhecimentos do sistema (sobre o assunto tratado, por exemplo).

²⁴ Conforme ANDRADE; VICARI (op. cit, p. 267), são informações sobre o estado cognitivo do aluno (estilo, habilidades, dificuldades).

²⁵ Conforme ANDRADE; VICARI (op. cit, p. 267), ele determina como o conhecimento será apresentado, exposto, estratégias e táticas pedagógicas (modelo pedagógico).

²⁶ Conforme ANDRADE e VICARI (op. cit, p. 266-267), é o canal de comunicação do aluno com o sistema tutor

²⁷ Alguns autores se referem a sistemas adaptativos como sistemas que possuem qualidade de adaptividade, o que remete ao termo em inglês, *adaptive*; particularmente acredito que o termo adaptabilidade, remete ao termo em português, adaptativo, motivo pelo qual o utilizo nesta dissertação.

²⁸ AJAX - termo cuja criação é atribuída a um programador chamado Jesse James Garret - é um acrônimo de Asynchronous Javascript XML HttpRequest, um conjunto de tecnologias de programação e marcação de dados para internet.

²⁹ <http://spaces.live.com>

³⁰ <http://www.amazon.com>

³¹ HyperLinks ou Hipervínculos: conjunto de textos ligados entre si através de palavras-chave, o que caracteriza um hipertexto.

1.3 Caracterizando a HA

Segundo BRUSILOVSKY (2001, p.87), a HA (hipermídia adaptativa) se baseia na construção de um modelo de metas, preferências e conhecimento que o sistema identifica em cada usuário com uso deste modelo para interagir com o usuário a fim de adaptá-lo às necessidades deles.

Isto pode ser ilustrado de diversas formas. Por exemplo, imaginemos um estudante que forneça diversas informações sobre seu nível de escolaridade antes de iniciar um curso online qualquer. Estando num sistema de hipermídia adaptativa educacional, à medida que navegue, estas informações são colhidas e isto servirá para nortear como o ambiente do estudante possa ser adaptado ao estágio ou estado cognitivo do aluno³². Esta adaptação pode ser feita, por exemplo, através de *links* mais apropriados ao estudante para complementar o aprendizado.

Embora outros exemplos possam ser facilmente citados, nesta dissertação o buscador *Google* e a livraria *Amazon* serão utilizados como exemplos principais por serem os pioneiros e mais populares exemplos de uso de adaptação ainda em atividade na internet.

Segundo BRUSILOVSKI (2001, p. 3), existem 6 tipos de sistemas principais de hipermídia adaptativa:

- Hipermídia educacional,
- Sistemas de informação online
- Sistemas de ajuda online
- Sistemas de recuperação de informação hipermídia,
- Hipermídia institucional
- Sistemas para gerenciamento de visualizações personalizadas em espaços de informação

³² Segundo DIAS; GASPARINI; KEMCZINSKI, (2009, p.3) existem 5 dimensões dentro dos ECA (estilos cognitivos de aprendizagem): dimensão de percepção, alimentação, organização, processamento e compreensão; ECAs: sensorial, intuitivo, visual, verbal, indutivo, dedutivo, ativo, reflexivo, sequencial, global. Esse modelo identifica os alunos conforme suas características dependentes ou independentes de campo. Fazem parte da “dimensão dependente” pessoas que para compreender um assunto precisam compreender os conceitos gerais e depois os específicos. Na “dimensão independente” estão alunos que não precisam de um contexto para compreender informações, indo dos conceitos e sub-conceitos específicos para conceitos gerais.

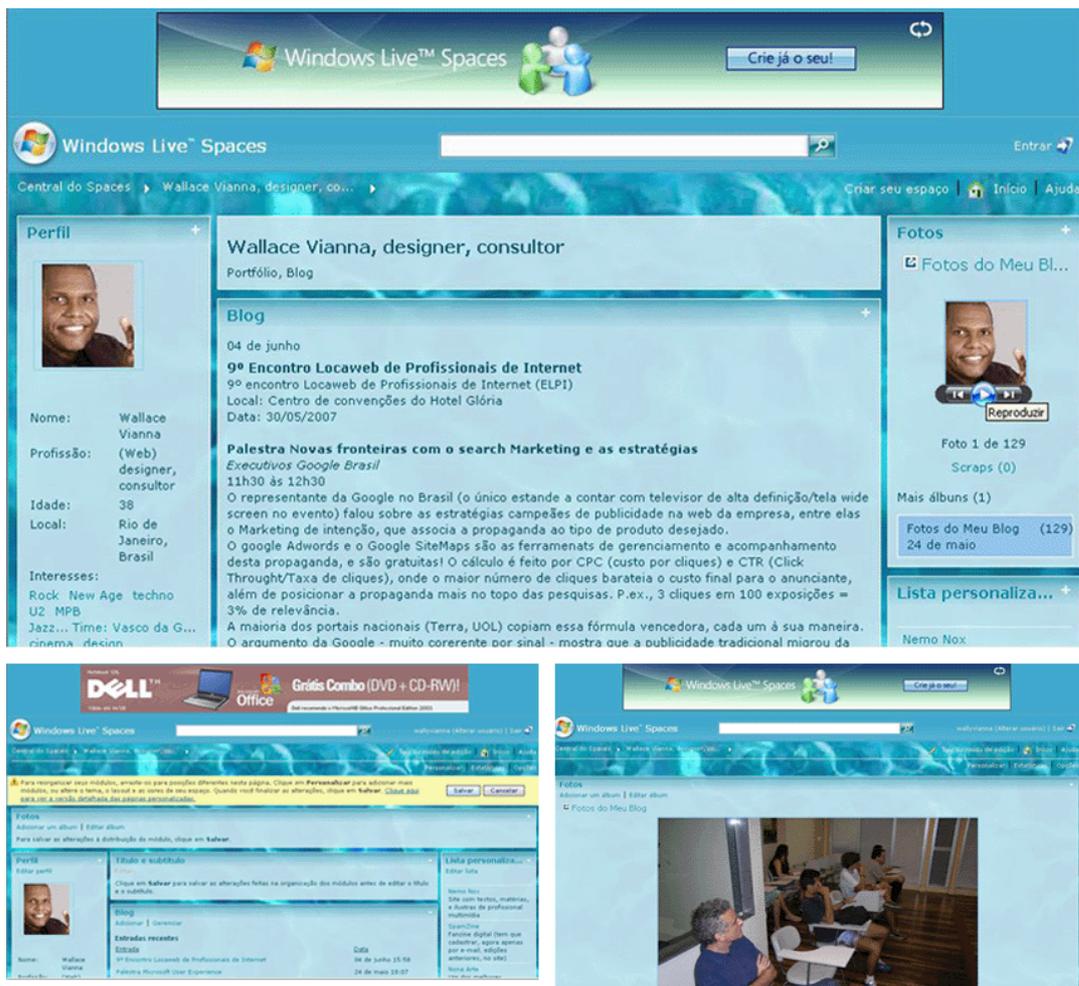


Figura 5 – O blog Live Spaces

Fonte: O autor. 2006

A hipermídia educacional e Sistemas de Informação *Online* são os grandes líderes hoje. Os sistemas de Recuperação de Informação (RI) são o maior desafio, e hoje incluem Sistemas para gerenciamento de visualizações personalizadas. Essas três áreas (educacional, sistemas de informação e recuperação) serão explicadas a seguir.

Hipermídia educacional

Ainda segundo BRUSILOVSKI (2001, p.90), Muitos sistemas educacionais hipermídia foram desenvolvidos desde 1996, para oferecer educação³³ à distância via internet,

³³ Ato ou efeito de educar(-se); processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser humano; educacional adj. (O DIA, AURÉLIO, 1993. P. 120).

Ato de educar; conjunto de normas pedagógicas aplicadas ao desenvolvimento geral do corpo e do espírito; instrução (do lat. Educatione). (FERNANDES, LUFT, GUMARÃES, 1993, p.303).

que impactou o número e tipos de sistemas desenvolvidos. Os primeiros sistemas foram desenvolvidos em laboratório, mas esse esforço gerou métodos usados no desenvolvimento de ferramentas de autoria para cursos na internet. A escolha da internet como plataforma de desenvolvimento se tornou um padrão e deu longa vida aos sistemas desenvolvidos a partir de 1996.

- **Sistemas de Informação *Online* (SIOL)**

BRUSILOVSKI (2001, p.90) cita que, por ser um homogêneo grupo de sistemas, os Sistemas de Informação *Online* (SIOL) precisam ser divididos em subgrupos: enciclopédias eletrônicas, quiosques de informação, museus virtuais, guias para dispositivos móveis, sistemas de comércio eletrônico, e sistemas para suporte de performance. Um tipo especial desta categoria são os chamados Sistemas Especialistas que visam simular a capacidade de um profissional em seu campo de trabalho. Uma descrição sucinta de **Sistemas Especialistas (SE)** se encontra no **apêndice A** assim como de **Inteligência Artificial (IA)** ciência que estuda este tipo de sistema, no apêndice B.

Inteligência Artificial acaba sendo a base de um Sistema Especialista, ou seja, para se obter uma resposta de um sistema de informação especialista sobre um domínio de conhecimento, devem-se utilizar técnicas de IA, que procuram reproduzir o modo de raciocinar do ser humano.

Já os SIOL, os quais derivam dos SE (e da IA) levam em conta um específico tipo de atividade do usuário numa área particular e fornecem melhor adaptabilidade e respostas adaptativas especiais. Enciclopédias eletrônicas e quiosques de informação apesar de serem sistemas de informação clássicos fornecem recursos que não existem em sistema genéricos; uma enciclopédia pode mapear o conhecimento do usuário sobre um assunto (p.ex. animais) e fornecer comparações adaptativas a esse conhecimento, ou mapeando a navegação deduzir seu interesse e oferecer lista de artigos relevantes.

Museus virtuais e guias para dispositivos móveis são igualmente semelhantes aos sistemas tradicionais, na estrutura de objetos num hiperespaço. A diferença estaria no fato de poderem fornecer visita guiada virtual ou presencial, no contexto da apresentação de conteúdo adaptado: guias em dispositivos móveis podem determinar a localização e o comportamento do usuário, e determinar ações contextualizadas. Por exemplo, o usuário se afastar de um objeto no meio de uma narração de áudio pode ser considerado como pouco interesse no assunto e o inverso como um assunto relevante.

Sistemas de comércio eletrônico e de **Tomada de decisão** são tão diferentes dos sistemas de informação *online* "clássicos" que merecem duas novas classificações. Enquanto

o hiperespaço da informação constitui a maioria dos sistemas HA, navegar no hiperespaço não é a atividade principal, mas um subproduto destes outros sistemas (p.ex., desenvolver uma ação específica ou procurar por produtos). Na verdade, quanto melhor o desempenho desses outros sistemas menos navegação é requerida.

Sistemas adaptativos para suporte ao desempenho são uma combinação de **Sistemas Especialistas** e **Sistemas de Informação**. Ao combinar a inteligência “humana” e mecânica” (busca e fornecimento de informação através de meio eletrônico e aplicação desta informação através de seres humanos) resolvem problemas específicos como fornecer tratamento médico ou reparo técnico. Por reunirem informação sobre o contexto do trabalho do usuário e a estrutura de seus objetivos, possuem alto nível de modelagem do usuário e superior nível de adaptação, onde só era possível em sistemas de hipermídia educacional e ajuda *online*.

Sistemas orientados a busca, diferentemente das ferramentas de busca tradicionais, leva em conta o modelo de interesse e preferências do usuário com base em palavras curtas ou longas.

- **Sistemas de Recuperação de Informação (RI)**

BRUSILOVSKI (2001 p.93) descreve que os Sistemas de RI clássicos lidam com o conceito de "corpos fechados" (busca dentro de um site), compreendendo:

- **Filtros de busca:** trabalham com o espaço da web sem restrições, estendendo a força dos buscadores tradicionais com diferentes modelos baseados em suporte à navegação adaptativa com os conceitos de remoção de *links* e anotação de *links* nos resultados da busca, em vez da mera exibição de *links* relevantes.

- **Sistemas orientados à navegação:** trabalham com tecnologias que suportam navegação adaptativa padrão. **Sistemas de Orientação adaptativa** marcam um ou mais *links* relevantes à meta do usuário. A anotação adaptativa adiciona dicas visuais para ajudar à seleção do que é mais relevante.

- **Sistemas de recomendação adaptativa:** tentam deduzir as metas e interesses a partir da navegação, construindo uma lista sugeridos de *links* para nós (nodes) não diretamente acessíveis mas relevantes. A Recomendação Adaptativa trabalha diferentemente em corpos infoespaciais "fechados" ou "abertos"; Recomendação em "corpos fechados" pode oferecer uma lista extensa de *links* relevantes; Recomendação em "corpos abertos" trabalha de duas maneiras para "fechar" um corpo hiperespacial: analisando um pedaço da web em quatro etapas à frente da navegação do usuário, e selecionando os *links* mais relevantes. Sistemas

multi-usuários coletam informação a partir da navegação de uma comunidade, em vez de aprender algo sobre os documentos cobertos nessa área.

- **Sistemas de gerenciamento de visualizações personalizadas:** em espaços de informação pertencem ao universo da **RI** (recuperação de informação) sendo complementares a esse. O objetivo é organizar a informação obtida, como fazem os sites MyYahoo ou Google e organizadores de favoritos como o *Delici.us*, sendo estes adaptáveis e não adaptativos como eram o *WebTagger*, *PowerBookmarks* e *Siteseer*.

Curiosamente um mesmo mecanismo oriundo de sistemas nativos da internet pode servir a diversos tipos de sistemas de RI adaptativos. P.ex.: *Syskill* e *Webert* fornecem suporte à navegação baseado em anotações e filtragem de busca. O *IfWeb* fornece suporte à navegação baseado em anotação e recomendação adaptativa.

Essas possibilidades criaram uma nova classe de sistema hipermídia de RI, os **Serviços de Informação baseados na internet**. Eles funcionam coletando um grupo comum de documentos (*URLs*) na web por um longo período. Ao trabalhar com uma comunidade de usuários, eles “aprendem” sobre esse conjunto de usuários e documentos, fornecendo suporte a seus usuários através de tecnologias que se baseiam em informação de conteúdo e cliques (informação colaborativa). Esse tipo de informação é construído por tecnologia de agentes³⁴. As informações (*links*) podem ser coletadas de dois modos: por **Serviços de filtragem**, que se alimentam do fluxo de documentos ou de **Serviços de busca** que empregam agentes artificiais ou humanos. Serviços de informação, portanto, tem potencial para fornecer todo o tipo de RI gerenciando visualizações personalizadas ou um conjunto de documentos no outro lado.

³⁴ Agente pode ser um software ou um ser humano que monitora algum tipo de atividade num computador ou rede.

Google Bem-vindo ao Histórico da web

Para adicionar as páginas visitadas ao histórico da web, você terá que instalar a Barra de ferramentas Google.

Histórico da web: Todos os sites que você visita, na ponta dos seus dedos.

- Visualizar sua atividade na web.
- Pesquise o texto completo das páginas visitadas.
- Obter resultados personalizados em suas pesquisas, e muito mais.

Barra de ferramentas Google: Leve com você o poder do Google para qualquer lugar da web.



Google carros [Pesquisa avançada](#)
[Preferências](#)

Pesquisar na Web Pesquisar páginas em português

Web Resultados 1 - 10 de aproximadamente **51.800.000** para **carros** (0,07 segundos)

Carros usados [www.balcao.com/anunciosveiculos](#) Encontre no Balcão o veículos que procura. [Link Patrocinado](#)

Carros
[www.icarros.com.br/](#) - 1k -
[Em cache](#) - [Páginas Semelhantes](#) - [Anotar isso](#)

Car Tuning Revolution Carros Tuning.Fotos de Carros Tunados ...
Carros tuning carros tunados fotos de carros rebaixados e carros equipados veja carros e automoveis alem de carros turbinados som de carros esportivos ...
[www.cartuningrevolution.com/](#) - 24k -
[Em cache](#) - [Páginas Semelhantes](#) - [Anotar isso](#)

UOL Carros
Veja preços de carros, motos e caminhões na tabela mais usada no mercado - Claudio Souza/UOL ... GPIX sinaliza o futuro dos carros Chevrolet; assista ...
[carros.uol.com.br/](#) - 47k - [Em cache](#) - [Páginas Semelhantes](#) - [Anotar isso](#)

WebMotors - Compra e venda de carros usados, novos e motos

Carros - MercadoLivre
Quer Vender ou Comprar Seu Veículo? Acelere para o MercadoLivre.
[www.MercadoLivre.com.br/Veiculos](#)

Procurando Carros no RJ?
Encontre excelentes carros no RJ por ótimos preços no Zap Autos
[www.Zap.com.br/Veiculos](#)

Carros - Anuncie
Alta busca e minifotos: vantagens que só tem na WebMotors
[www.WebMotors.com.br](#)

Carros - Ótimos preços
Compare e ache os menores preços de Carros no Shopping UOL!
[www.ShoppingUOL.com.br](#)

Google

Histórico da web de wallyvianna@gmail.com

Todo o Histórico

- [Web](#)
- [Imagens](#)
- [Notícias](#)
- [Produtos](#)
- [Links patrocinados](#)
- [Video](#)
- [Mapas](#)
- [Blogs](#)
- [Livros](#)
- [Pausar](#)
- [Remover itens](#)
- [Estatísticas](#)
- [Itens interessantes](#)
- [Favoritos](#)

28 Out 2008

17:21 Pesquisa de [carros](#)

17:21 Pesquisa de [hipermidia adaptativa](#)

17:19 Pesquisa de [google+my+search+history](#) - Visualizado 1 resultado
[http://www.google.com/searchhistory](#)

17:18 Pesquisa de [google+armazenar+pesquisas](#) - Visualizado 1 resultado
[ciberia ... Google lança serviço que guarda pesquisas - aeiou.pt](#)

17:15 Pesquisa de [links anteriores](#)

17:15 Pesquisa de [links navegados](#)

17:01 Pesquisa de [carros](#)

19 Out 2008

16:23 Pesquisa de [www.hotmail.com](#) - Visualizado 1 resultado
[www.hotmail.com - shvoong.com](#)

16:22 Pesquisa de [www.hotmail.com](#)

16 Set 2008

11:45 Pesquisa de [impressora hp](#)

11:45 Pesquisa de [porta usb](#)

Atividade na web

Set							Out 2008						
S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D
							29	30	1	2	3	4	5
							6	7	8	9	10	11	12
							13	14	15	16	17	18	19
							20	21	22	23	24	25	26
							27	28	29	30	31	1	2
							Hoje, 28 Out						
							1 - 5 6 - 10 11 - 20 21+						

Total de pesquisas do Google: 448

Figura 6 – O Google Search History

Fonte: Google, 2007

O Histórico de buscas do Google (figura 6) é um Sistema de Recuperação de Informação que usa técnicas de HA: a partir de buscas que podem ser gerenciadas aplicando filtros por palavras ou domínios (locais ou mundiais), podem-se recuperar buscas (ou visualizações³⁵) anteriores, por data, estatísticas ou como simples favoritos.

³⁵ Como a busca por um determinado assunto, num mesmo buscador e intervalo de tempo pode retornar resultados distintos no geral ou detalhe, subentende-se por visualização o resultado obtido em cada busca realizada, como uma foto instantânea das informações colhidas/existentes na internet.

1.4 Para quê adaptar?

Para Brusilovski (2001 p.95) Sistemas adaptativos atualmente conseguem trabalhar com algo mais do que características de usuários. Eles conseguem distinguir entre adaptar **Dados do usuário** (várias características dos usuários), **Dados de uso** (dados da interação do usuário para fazer decisões de adaptação), e **Dados de ambiente** (aspectos do ambiente do usuário não relatados a eles) a fim de gerar uma adaptação adequada ao contexto. Por exemplo, é errado exibir novos textos – ou adaptar dados de uso - baseado unicamente na análise dos *links* visitados pelo usuário no momento da interação, pois estes *links* podem estar sendo acessados apenas para rever um assunto, por curiosidade. Neste caso deve-se fazer uso dos dados do usuário e do ambiente para analisar o grau de conhecimento do usuário e aí sim, sugerir a exibição ou não desse conteúdo complementar através de *links*. O usuário decide se irá vê-los ou não, de fato.

Vamos discutir brevemente duas dessas categorias, características do usuário e ambiente de HA pois estas características fazem parte de qualquer sistema que se proponha adaptativo, pois o ambiente adaptativo configura as características (de interface) com o usuário e vice-versas.

- **Características do usuário em HA**

A lista de modeladores de usuário compreende as metas, tarefas, conhecimento, bastidores, experiência de hiperespaço, preferências, interesses e características dos usuários.

Com a ascensão dos sistemas de RI na web, alguns sistemas HA tentam modelar interesse de longo-prazo dos usuários usando-os em paralelo com metas de busca de curto prazo, a fim melhorar a filtragem de Informação e recomendações de adaptação. **Sistemas de favoritos adaptativos** em sistemas de RI na web são populares em sistemas de busca como o *Google Search History*, sites de favoritos como o *Delici.us* ou comunidades virtuais como o *Orkut*. Os interesses dos usuários servem de base para recomendar hipernós³⁶ relevantes.

³⁶ No original, hipernodes: conjuntos ou pontos de partida em informação hipertextual. Uma tabela de links sobre um mesmo assunto ou texto é um hipernó.

Características individuais do usuário é o nome usado para definir o usuário como um indivíduo por meio de fatores como personalidade (intro/extrovertida), fatores cognitivos e estilos de aprendizado. **Bastidores do usuário** e as características deste são figuras estáveis e imutáveis, ou mutáveis em longo prazo. As características do usuário são extraídas com entrevistas, os Bastidores do usuário com testes psicológicos.

- **Ambientes de HA**

Antes restritos a ambientes fechados (mainframes, aplicações em CD-ROM) os sistemas baseados na internet trouxeram os ambientes adaptados ao usuário comum. Uma vez que os usuários das aplicações de internet podem residir virtualmente em qualquer lugar e usar equipamentos diferentes, essa adaptação se tornou um requisito importante. Alguns sistemas hipermídia adaptativos aplicam técnicas para adaptar tanto o local como a plataforma (hardware, software, tipo de conexão) do usuário. Isso envolve selecionar o tipo de material e mídia (imagens estáticas ou vídeo) apresentados no conteúdo, ou diferentes interfaces para usuários com diferentes plataformas.

Apesar de a HA não ser uma tecnologia e sim um conceito aplicável através da tecnologia, ainda assim pode ser vista como um conjunto de tecnologias que tem por objetivo aumentar a velocidade da navegação e do aprendizado, melhorando a compreensão do conteúdo por meio da apresentação e da navegação adaptativas. Essas abordagens trabalham, entre outros aspectos com:

- **Apresentação adaptativa**

Apresentação ao nível do conteúdo, ou seja, adaptação de multimídia e texto, sendo esta última aplicada a caixas de texto para inserir, alterar, estreitar, classificar e escurecer



Figura 7 – Resultado de busca no Google

Fonte: Google, 2007

texto.

Uma busca por “impressora HP” (figura 7) resulta em links para páginas relacionadas e numa apresentação adaptativa (links patrocinados) sobre o assunto pesquisado, em caixas de texto.

- **Navegação adaptativa**

segundo BRUSILOVSKY (2001 p. 97-99) é adaptação que ocorre ao nível do conteúdo das páginas ou ao nível dos *links*, índices e mapas. Este tipo de adaptação é a abordagem que será desenvolvida neste trabalho, pois lida com tomada de decisões do sistema a partir das interações do usuário com este, modificando o conteúdo ou interface a ser apresentada.

A livraria Amazon (figura 8) exhibe páginas e elementos de interface novos conforme a interação do usuário progride dentro do site

The figure consists of two screenshots of the Amazon.com website interface. The top screenshot shows the 'Today's Recommendations For You' section, which includes a search box for items to rate and a three-step guide: 1. Use the search box to find items, 2. Rate items, and 3. Repeat until recommendations reflect tastes. The bottom screenshot shows the 'Recommended For You' section with book listings like 'MySQL, Second Edition' and 'XML for the World Wide Web', and the 'Improve Your Recommendations' section with a 'Rate this item' interface.

Figura 8 – A livraria Amazon.

Fonte: Amazon, 2007

Estes dois níveis representam duas classes diferentes de HA, caracterizando a **apresentação adaptativa** e **navegação adaptativa**, conforme ilustra a Figura 9.

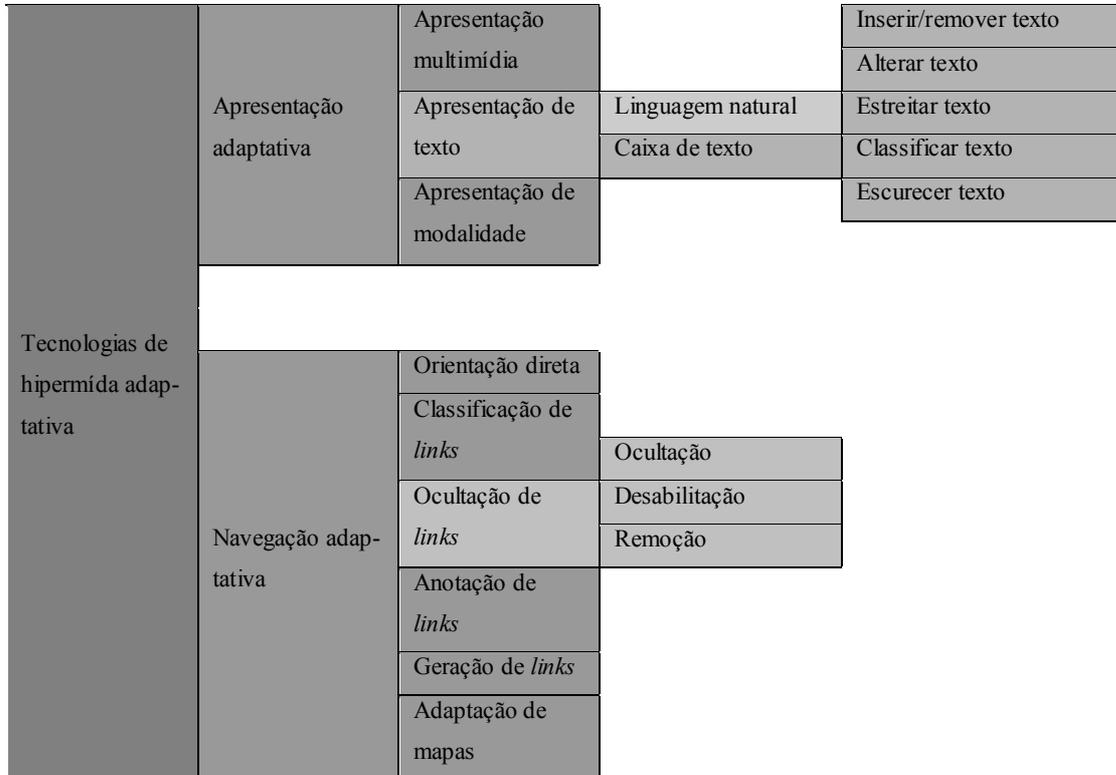


Figura 9 –Taxonomia das tecnologias de HA.

Fonte: Traduzido de Brusilovsky (2001)

- **Apresentação adaptativa** é o termo usado para classificar as técnicas que manipulam a apresentação do conteúdo para o usuário durante a leitura do conteúdo:
- **Apresentação multimídia:** Apresentação de conteúdo em diversas mídias (vídeo, texto, áudio, narração) conforme o contexto (conteúdo) ou modelagem do usuário. Por exemplo, durante a navegação por texto o usuário pode ser apresentado a conteúdo não-textual, complementar, como na figura 10: a partir da letra de música da artista Adriana Calcanhoto (portal Terra) é apresentado vídeo, cifras e áudio (ringtones).

Figura 10 – Letras de músicas

Fonte: Portal Terra (Brasil), 2007.

- **Apresentação de texto**, se subdividindo em:

- **Linguagem natural**: uso de fragmentos ou parágrafos de caixas de texto.

BRUSILOVSKI (2001, p.101) classifica esta abordagem em **Orientação, Narração e Comparação Adaptativas**, onde o texto escrito ou narrado em linguagem comum é analisado a fim de ser processado para gerar a adaptação necessária.

Alguns sistemas de avaliação adaptativos baseados em texto como o *Willow* - sistema de avaliação adaptativo baseado em texto que utiliza linguagem natural para analisar e responder perguntas - que será comentado mais adiante, analisa palavras de textos escritos livremente para gerar a avaliação do conhecimento do usuário (no caso, sobre ciência da computação) e adaptar o teste, que ocorre online.

Figura 11 – Willow

Fonte: <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=english>, 2007

Nesta versão do Willow (2007), as palavras avaliadas são destacadas e pontuadas.

- **Caixa de texto:** Inserir, alterar, estreitar, classificar e escurecer texto são técnicas que visam alterar a aparência ou suprimir blocos de texto conforme o contexto ou modelagem do usuário. Um exemplo típico de inserção de texto na chamada “web 2.0” são os “menus expansíveis” que, conforme o clique do usuário exibem ou ocultam blocos ou caixas de texto complementar “empurrando” ou “puxando” o restante do texto da página.

No contexto da HA essas ações se dão automaticamente, a fim de agilizar a navegação ou leitura, ou para personalizar um mesmo conteúdo para diferentes contextos. Em programas de testes psicotécnicos em computador como o *Accurate Personality Test*³⁷, há uma adaptação de caixas de texto para gerar um texto personalizado para cada leitor.

O programa funciona da seguinte forma: conforme as cores que o usuário escolhe no programa são gerados relatórios sobre a personalidade, adaptando caixas de texto de um relatório maior, genérico.

O leitor tem de escolher uma seqüência de cores que melhor refletem suas preferências



Figura 12 – *Accurate personality test.*

Fonte: <http://www.wordofmouthexperiment.com/dedpyhto/Personality-test.htm>

naquele instante; a partir desta escolha o sistema gera um texto que descreve a personalidade do leitor (cores semelhantes refletem um conjunto de características pessoais do leitor) reunindo parágrafos de análises pré-existentis. Diversas caixas de texto são reunidas e

³⁷ <http://www.wordofmouthexperiment.com/dedpyhto/Personality-test.htm>

apresentadas numa seqüência compreensível e lógica, gerando um relatório sobre a personalidade do leitor.

- **Adaptação da modalidade:** segundo Brusilovski (2001, p.12), é “o mais complexo nível de adaptação: apresentar conteúdo relevante (música, vídeo, fala, animação e outros) em determinado momento ou nó (node) informacional, baseado nas preferências, habilidades³⁸, estilo de aprendizado e contexto do trabalho”. Na figura 13,

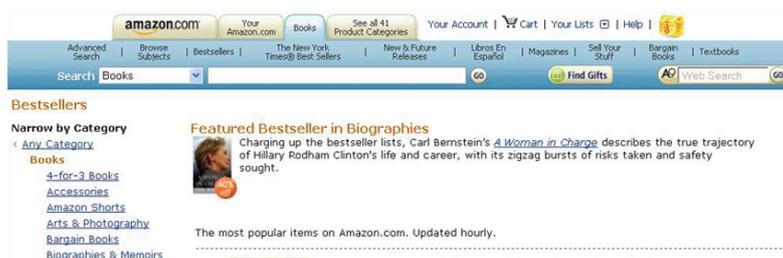


Figura 13 – Site Amazon.

Fonte: Amazon, 2007

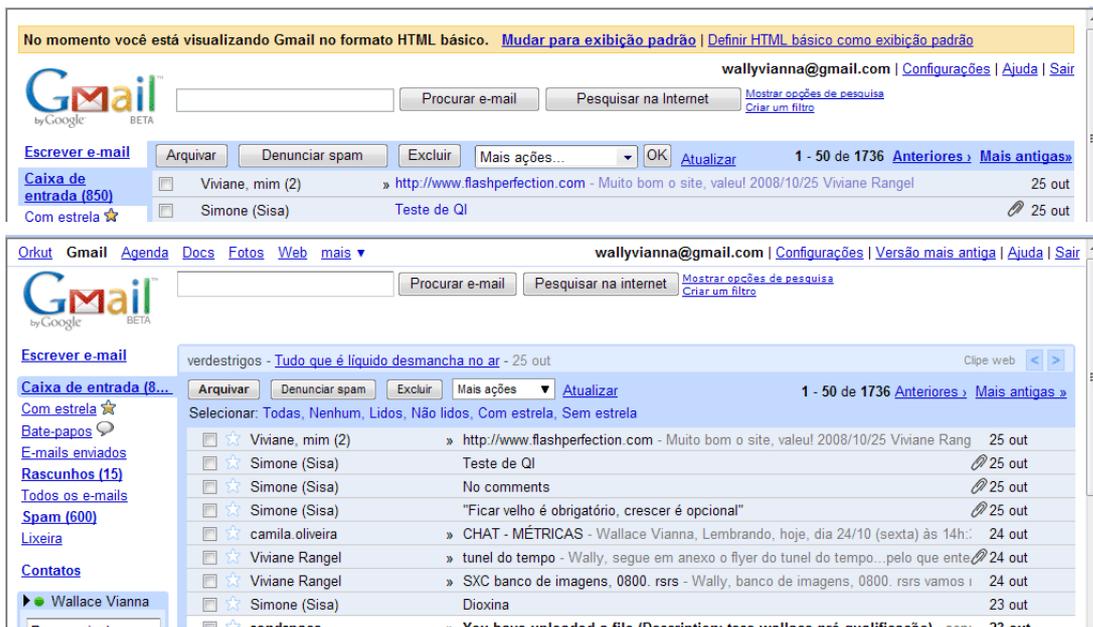


Figura 14 – Gmail

Fonte: Google, 2007

o site Amazon faz adaptação da modalidade (em texto e imagens) ao apresentar conteúdo baseado nas informações e interação do usuário.

³⁸ Qualidade do que é hábil; perícia; capacidade moral ou intelectual; aptidão; astúcia; manha; do lat. Habilitate. (FERNANDES; LUFT; GUIMARÃES, 1993, p.400). Que tem aptidão ou capacidade para algo; esperto; sagaz (HOLLANDA, 1993. P. 166).

O *Google Mail* ou *Gmail* - serviço de correio eletrônico do *Google*, figura 14 - oferece um tipo de Adaptação da modalidade ao exibir interfaces distintas para usuários de conexões lentas (interface apenas de hipertexto) ou de banda larga (interface com hipertexto, bate-papo entre usuários, banco de dados, entre outros serviços/aplicativos)

- **Suporte à navegação adaptativa** é o termo usado para designar todas as técnicas que manipulam os *links* que estão disponíveis para o usuário em um determinado momento. O objetivo da tecnologia de suporte à navegação adaptativa é apoiar o usuário na melhor adequação do hiperespaço navegacional. Isso normalmente se dá pela mudança da aparência de *links* visíveis. O sistema pode adaptativamente ordenar, anotar ou esconder parcialmente os *links* de uma página atual para facilitar a escolha dos próximos links a seguir.

Quando o usuário chega a uma página particular, o sistema pode **apresentar adaptativamente** seu conteúdo selecionando ou priorizando os itens mais relevantes a partir da interação com este (*links* selecionados, perguntas respondidas e grau de acerto, frequência de acesso a determinadas páginas, etc).

Quando o usuário navega de uma informação para outra, o sistema pode esconder, classificar ou anotar os *links* para fornecer suporte à uma **navegação adaptativa**.

Um bom exemplo atual de aplicação da **navegação** adaptativa talvez seja o site da livraria Amazon (<http://www.amazon.com>), cuja interface vai se alterando conforme o usuário busca/acrescenta informações ou realiza compras.

- **Orientação direta:** É basicamente definir, no momento da navegação, qual o melhor caminho para se percorrer através dos *links* até determinado ponto da navegação semelhante a um *Breadcrumb Trail*³⁹ (BC) de localização como na figura 15: neste exemplo de *Breadcrumb Trail*, a livraria Amazon indica os melhores links (caminho) a partir de uma busca por determinado assunto - best sellers - retornando (livros) ou categoria (livros mais vendidos).

³⁹ Na tradução, Trilhas de migalhas de pão, que remete à história infantil de João e Maria. Normalmente utilizado em estruturas de navegação profunda, é um conjunto de links, que, dispostos lado a lado, informam o caminho ou seqüência de páginas até o ponto atual de navegação num hipertexto.



Figura 15 – Breadcrumb Trail (Amazon).

Fonte: Amazon, 2007.

Breadcrumbs

Os *Breadcrumbs* (BCs), também chamados de Navegação Estrutural por alguns autores⁴⁰, se subdividem em *Breadcrumb* de caminho, localização e atributo.

Para exemplificar, tomemos como exemplo a página inicial de um portal, com a seguinte barra de navegação:

Home	Quem somos	Perguntas freqüentes	Downloads	Links	Fale conosco
------	------------	----------------------	-----------	-------	--------------

Quadro 1 – Barra de navegação nível principal.

Essa navegação inicial possui a seguinte ramificação:

Home	Quem somos	Perguntas freqüentes	Downloads	Links	Fale conosco
	História		Mídia	Parceiros	
	Equipe		Vídeo	Colaboradores	
	Missão		Aúdio	Outros sites	

Quadro 2 – Barra de navegação com subníveis.

• BC de caminho

Esse tipo de *Breadcrumb* é dinâmico, pois reflete o caminho que o leitor percorreu (como no histórico de páginas visitadas do navegador de internet), independente da estrutura ou seqüência de páginas do site. Por exemplo: o leitor deste site hipotético poderia fazer o seguinte caminho, e gerar um BC semelhante a este:

Home > Downloads > Vídeo

Neste exemplo, o leitor acessou a home do site/portal e navegou até a página “Vídeo” (pulando a página anterior, “Mídia”) num caminho não-linear.

• BC de localização

É o BC “clássico” que descreve uma navegação linear, como esta:

⁴⁰ Felipe Memória, Design para a internet, p.98, Elsevier, Rio de Janeiro, 2005.

Home > Downloads > Mídia > Vídeo

Neste exemplo, após acessar a home, o leitor navegou passando pelas páginas “Download” e “Mídia” até chegar a “Vídeo”. Vale citar que neste tipo de *Breadcrumb* essa seqüência linear é obrigatória no caminho “de ida”, mas não no caminho “de volta”, pois a seqüência (linear e consecutiva) de *links* já estará definida ao final da navegação.

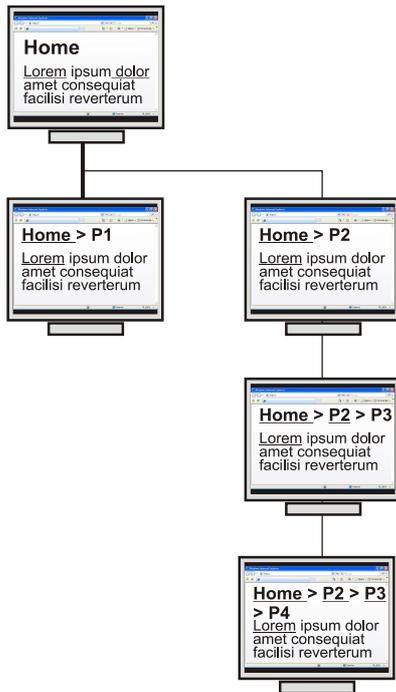


Figura 16 – Esquema de *Breadcrumb Trail*

• BC de atributo

O exemplo mais clássico seriam os resultados de sistemas de buscas dentro de um diretório, ou sobre um tema específico, onde os termos estão subdivididos ou agrupados em categorias.

Por exemplo, uma pesquisa sobre “Carros” num sistema de buscas baseado em diretórios ou assuntos específicos pode resultar num BC semelhante a este:

Transportes > Rodoviários > Veículos > Carros

Uma pesquisa sobre “Motos” pode resultar em:

Transportes > Rodoviários > Veículos > Motos

E uma pesquisa sobre “Navios”:

Transportes > Marítimos > Navios

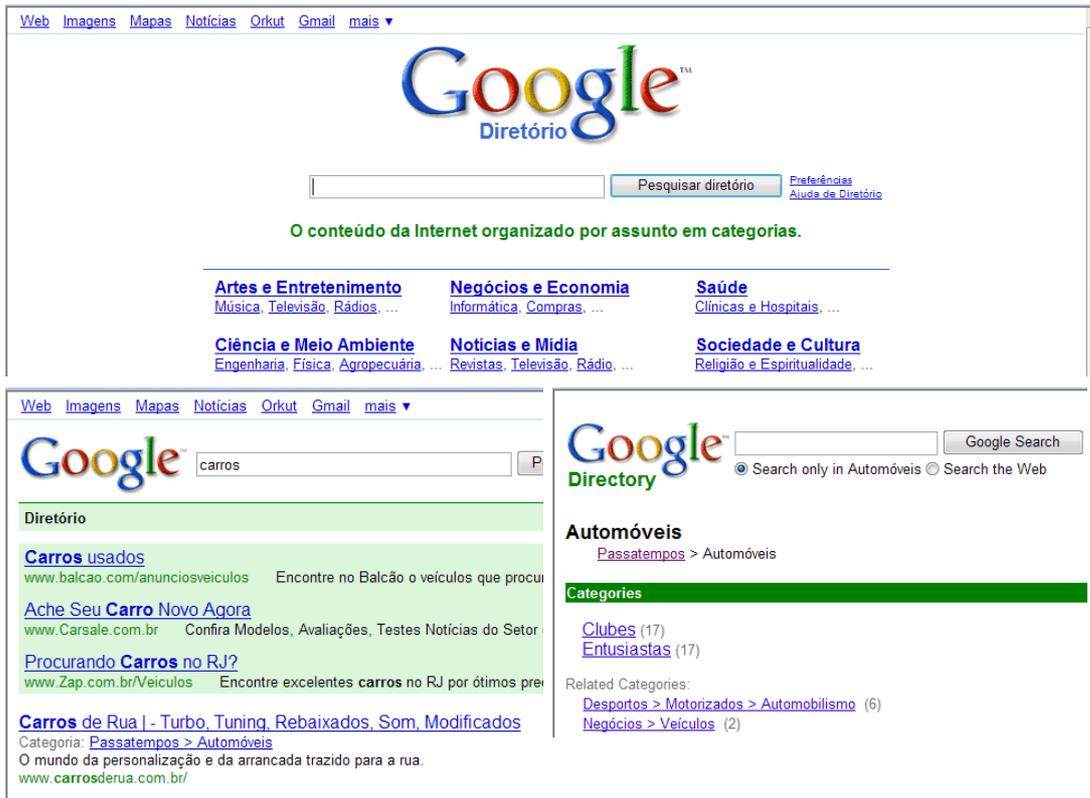


Figura 17 – Serviço de diretórios do Google

Fonte: Google, 2007

Exemplo de busca no serviço de diretórios do Google (figura 17): a busca pelo termo “carro” retornou links nas categorias “passatempos” e “automóveis”; “clubes”; “entusiastas”; “desportos”, “motorizados”, e “automobilismo”; “negócios” e “veículos”.

- **Classificação de links:** Hierarquização dos *links* apresentados, seja em ordem de relevância, ocorrência em um contexto (site ou conjunto de páginas dentro de um assunto), popularidade ou cronologia, como num sumário (vide figura 18, um exemplo de classificação automática de *links* dentro do site Amazon).

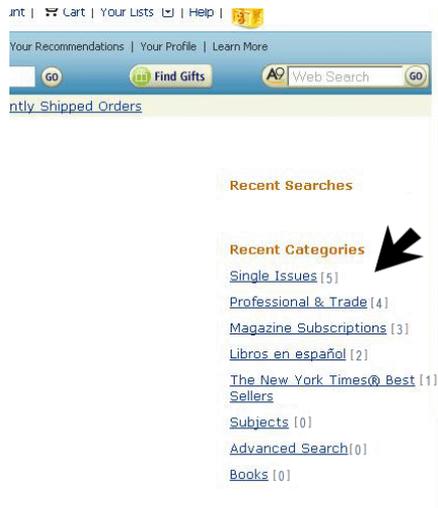


Figura 18 – Classificação de links.

Fonte: Amazon, 2007

• Ocultação de links:

Que compreende desabilitação, remoção, ocultação de *links*; essas técnicas basicamente visam acelerar a leitura ou navegação conforme o contexto ou modelo do usuário. Por exemplo, nas páginas onde o *link* apontaria para si mesmo (a página onde já se está) os *links* podem ser desabilitados; numa navegação linear, *links* para página já visitada podem ser removidos. Na figura 19, há um exemplo de ocultação de *links*, onde *links* que apontam para a própria página são removidos da barra de navegação;



Figura 19 – Serviço de buscas do Google.

Fonte: Google, 2007

• **Anotação de links:** Recurso para adicionar automaticamente informações aos links mais relevantes é uma forma de agregar valor ou informação aos mesmos, uma possibilidade semelhante ao texto descritivo que normalmente pode ser acrescentado (manualmente) aos links em páginas HTML. Na figura 20 um exemplo de anotação de *links*, sinlizando geração automática de novos links relevantes



Figura 20 – Anotação de links

Fonte: Google, 2007

Geração de links compreende:

- Descobrir e adicionar novos *links* úteis relevantes existentes entre diversos documentos.
- Gerar *links* através da navegação baseada na similaridade dos itens navegados.

(estes dois relacionam-se com criação de *links* locais – no conjunto de páginas - e globais – *links* na internet)

- Recomendação dinâmica de *links* relevantes; sempre que novos *links* relevantes surgirem, estes são adicionados à tabela de *links* existentes nas páginas relacionadas.

Essa tecnologia pode ser usada em conjunto com tecnologias de anotação e classificação.

Um exemplo dessa tecnologia para geração de *links* são os *LinkBacks* (ou *Links Reversos*). *Link* reverso é uma tecnologia criada em 2002 no CMS⁴¹ *MovableType* que funciona em servidores web e normalmente aplicado em *Blogs*⁴², para que os autores possam ser notificados quando é criado um *link* na internet para seu texto – também chamado *post* (postagem).

Links Reversos e suas características

Basicamente o que diferencia as três técnicas de *Links Reversos* – *RefBack*, *TrackBack* e *PingBack* - é o fato de que o ***RefBack*** (Referência Reversa) não requer que a página “de destino” valide (verifique a existência real) da página “de origem”, para que o *Link* Reverso seja criado. Basta que um *link* seja clicado numa página/servidor “de origem” para gerar o *Link* Reverso na página/servidor “de destino”. O ***TrackBack*** (Trilha Reversa, figura 21) requer uma verificação do servidor “de origem” para o *Link* Reverso ser criado na página “de destino”, mas é vulnerável a SPAM⁴³, pois a página “de origem” não precisa existir ao longo do tempo, só no momento da criação do *Link* Reverso. Explica-se: páginas na internet, assim como os e-mails, podem ser criados temporariamente para envio de SPAM ou propaganda não-solicitada.

⁴¹ Content Manager System ou Sistema Gerenciador de Conteúdo. No contexto da internet, é um software que permite atualizar conteúdo (texto, fotos, banco de dados, vídeo, etc) de páginas na internet. Todo blog é gerenciado por um CMS. O *MovableType* foi um dos primeiros CMS para Blogs.

⁴² O termo Blog é um acrônimo de WebLog. Web (ou World Wide Web) significa Rede Mundial de Computadores. O termo Log - ou Data Log - pode tanto ser traduzido como Relatório de Dados de atividade num servidor ou rede de computadores como remeter ao diário de bordo dos navegadores à época do descobrimento das Américas. Assim sendo, uma tradução adequada para Blog seria Diário na Internet, o que acaba sendo a finalidade dos blogs, que, de diário pessoal hoje já adquiriu o status de jornalismo segmentado.

⁴³ Spam é um alimento feito de carne pré-cozida e enlatada pela empresa *Hormel Foods Corporation*. Seu nome vem do inglês, *Spiced Ham*, que em português significa fiambre condimentado (<http://pt.wikipedia.org/wiki/SPAM>). O termo surgiu numa cena de um filme do grupo humorístico Inglês Monthly Pyton, onde “spam” era falado insistentemente, incomodando as pessoas presentes. Devido ao sucesso do filme, na internet virou sinônimo de aborrecimento devido a mensagens não-solicitadas por e-mail. A história completa pode ser lida no portal Terra (<http://informatica.terra.com.br/virusecia/spam/interna/0,,OI195623-EI2403,00.html>).

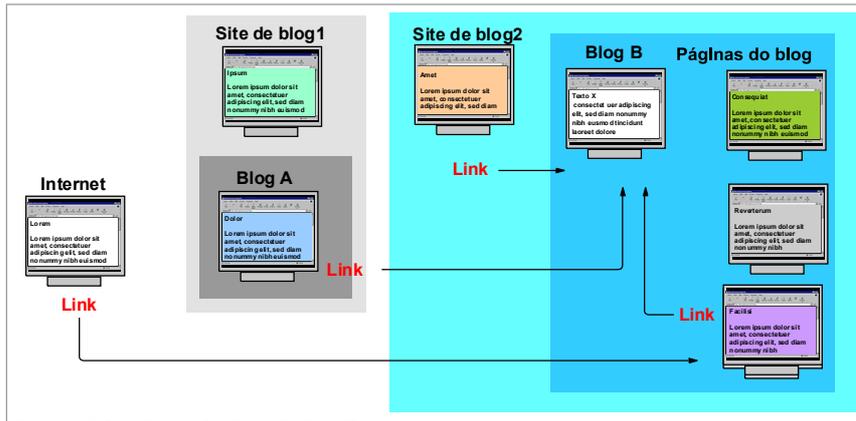


Figura 21 – TrackBack ou Trilha Reversa

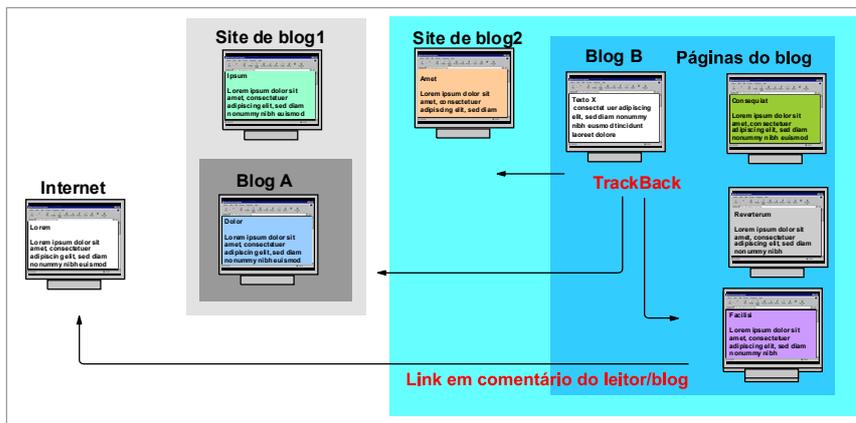


Figura 22 – TrackBack ou Trilha Reversa

• O *TB* funciona da seguinte forma: sempre que se faz um *link* para um “texto X” dentro de um “corpo fechado”⁴⁴ ao final do “texto X” é criada automaticamente tabela de todos os *links* que apontam para ele. Como é um caminho de mão dupla, isso faz com que o leitor do “texto X” acesse todos os textos relacionados a este, ampliando base de informação sobre o assunto tratado. O *TB* depende da existência de “corpos fechados”; assim sendo, quando o *TB* não é possível (quando o *link* para o “texto X” parte de uma página localizada em um “corpo aberto”) os comentários dos leitores (a rede social da blogosfera ou da internet) acabam cumprindo essa função de apontar os textos relacionados, através de *links* “comuns”.

Essa abordagem é uma forma de não se criar uma lista infinita de *Links* Reversos, ou limitar o universo de *links* desejáveis. Por outro lado essa estrutura de *links* normalmente só é desejável em Blogs.

⁴⁴ “Corpos fechados” segundo BRUSILOVSKI (2001) estão relacionados com sistemas de recuperação de informação que fazem “busca dentro de um site”; neste exemplo uso o termo para me referir a um conjunto de páginas relacionadas dentro de um blog, site de blogs ou blogs que compartilhem uma mesma estrutura de TrackBacks ou links reversos.

- O **PingBack** (*Ping*⁴⁵ Reverso) é a técnica mais confiável das três, pois o *Link* Reverso só é criado (ou removido) após a página “de origem” ser acessada e lida ao longo do tempo, permitindo que o *link* e dados sejam extraídos, gerando o *Link* Reverso.

- **Links locais, não contextuais:** Correspondem aos *links* independentes do conteúdo do nó (informacional) em que se encontram, normalmente apresentados



Figura 23 – Links locais.

Fonte: Amazon, 2007

como um conjunto de botões, uma lista ou um menu *pop-up*⁴⁶ (figura 23) ou seja, links não necessariamente relacionados com o contexto textual a sua volta. Tais *links* são fáceis de manipular e podem ser classificados, ocultos ou anotados.

Links contextuais ou “hipertexto verdadeiro” compreendem os *links* vinculados ao contexto, tais como os representados por certas palavras ou frases em um texto ou por zonas especialmente delimitadas de uma imagem. Estes *links* podem ser anotados (*snaps*), mas não podem ser classificados nem totalmente ocultos. Na figura 24, à esquerda, exemplo de links contextuais (dentro do texto ou em imagens circundadas por texto).

Links para índices e tabelas de conteúdos: Um nó com índices ou tabelas de conteúdo pode ser vistos como um tipo especial de nó que só contém *links*. Tais *links* são assumidos como não-contextuais, a menos que sejam implementados sob a forma de uma imagem (p.ex., um mapa do país, com *links* para os estados) que contextualize os *links*. Na figura 24, à direita, links em índices (listas ordenadas) e tabelas.

⁴⁵ *PING* é um recurso de um protocolo de comunicação para internet, oTCP/IP, para validar ou verificar o funcionamento de um endereço numa rede de computadores. Por exemplo, posso querer saber o endereço (numérico) de um site na web ou se a conexão de rede está funcionando corretamente, enviando uma solicitação (*PING*) ao endereço www.servidor1.com.br. Ao receber minha solicitação o servidor de rede me retorna o endereço <http://123.456.789.0> o que responde minhas questões.

⁴⁶ Menus de opções onde as subopções surgem – ou saltam aos olhos, daí o termo *pop-up* – ao clicar sobre o menu. Os menus “arquivo”, “editar” e “ajuda” dos programas de computador são um exemplo de menus *pop-up*.



Figura 24 – Links contextuais (esq.) e links em índices (dir).

Fonte: Amazon, 2007

Links para mapas locais e globais: Mapas são representações gráficas de um hiperespaço ou área local de um hiperespaço como uma rede de nós conectado por setas. O exemplo mais comum são as famosas seções “mapa do site” ou “links úteis” que representam a organização espacial do site ou que relacionam outros sites na internet, sobre temas semelhantes. Neste caso o usuário pode navegar diretamente sobre todos os nós de informação visíveis no mapa, sem “subníveis de navegação” como nos Breadcrumb Trails ou menus. Na figura 25, exemplo de mapa do site, com *links* diretos para todos os níveis do site ou “corpo fechado” de informação

- **Adaptação de mapas e índices:** A adaptação do conteúdo de mapas e índices é subentendida aqui como adaptação da apresentação de grupos de *links* em tabelas ou índices, conforme a relevância para o usuário, seja removendo, acrescentando ou desabilitando esses *links*. Por exemplo: num mapa do site ou barra de navegação alguns *links* apresentados podem ser adaptados (ocultados, removidos, acrescentados) conforme a interação do usuário progride.

Um exemplo simples seria um curso online onde *links* para assuntos já estudados (onde o aluno foi aprovado) são removidos da barra de navegação, e *links* novos, para outros assuntos subsequentes, são exibidos no lugar, automaticamente. Na figura 26, um exemplo de mapa global adaptativo.

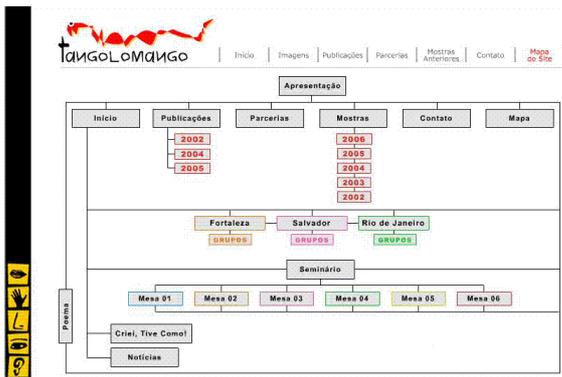


Figura 25 – Mapa do site.

Fonte: Tangolomango, 2007



Figura 26 – Adaptação de mapa global

Fonte: Ms PowerPoint 1997

Nota : conforme a interação/escolha do usuário as opções ou links podem ser alterados durante a navegação

1.5 Novos cenários de HA

• A **primeira geração pré-web** da hipermídia adaptativa explorou a Apresentação Adaptativa e suporte à Navegação Adaptativa e concentrando-se na modelagem do conhecimento e metas do usuário. O suporte à **Navegação adaptativa** pode aumentar a velocidade da navegação e do aprendizado, e a **Apresentação adaptativa** pode melhorar a compreensão do conteúdo.

• A **segunda geração da web** explorou a seleção adaptativa do conteúdo e recomendação adaptativa baseada na modelagem dos interesses do usuário. Sistemas de HA tradicionalmente trabalham com informação extraída do usuário (metas, conhecimento, bastidores) com exceção dos sistemas de RI (recuperação de Informação) na internet (corpos abertos); no futuro sistemas de HA deverão ser capazes de “entender” hiperdocumentos e *links* em certa extensão sem ajuda da intervenção ou indexação humana.

- **A terceira geração móvel** agora está estendendo as bases da adaptação adicionando modelos de contexto (localização, hora, plataforma computacional, tipo de conexão) para adaptar tanto usuário individual como o contexto do trabalho destes. A “Hiperfídia móvel” assim como a Hiperfídia na internet pressupõe desafios como uma tela (e interface) pequena porém mais usáveis, combinando apresentação de texto e som, p.ex. Uso de GPS (cruzamento de localização do usuário e movimento) e do tempo como parte da modelagem do usuário são oportunidades a serem exploradas.

Integração com outras aplicações: Incorporar a HA em outros sistemas de aplicação (processadores de texto a Ajuda *online*) tem várias vantagens: abrir campo para desenvolver componentes HA úteis, informar ao público em geral do seu valor, além de poder extrair mais informação sobre modelagem do usuário do que em sistemas HA tradicionais.

- **Outros cenários em HA**

A HA sempre se baseia em alguma tecnologia de IA (inteligência artificial) como redes, gráficos e quadros conceituais; aprendizado mecânico (*machine learning*); modelos estatísticos; compreensão e geração de linguagem natural. Destas, duas se destacam:

- **Geração de linguagem natural**

A despeito de técnicas mais tradicionais em HA (caixas de texto, fragmentos de informação), o progresso da apresentação adaptativa se relaciona com Geração de linguagem natural (*NLG*, no original) que fornece narração, orientação e comparação adaptativas.

- **Tecnologias de IA (Inteligência artificial) não-simbólicas:** várias pesquisas na moderna IA (vide **apêndice B**) estão conectadas com abordagens como raciocínio baseado em casos, modelos Bayesianos e redes neurais. Essas tecnologias ajudarão a melhorar a modelagem de usuário na hiperfídia, extraindo informações da navegação do usuário como um todo (e não só dos cliques) além de situações onde as tradicionais regras de adaptação não são aplicáveis.

- **Novas arquiteturas**

- **Feramentas de autoria:** em muitos casos um sistema hiperfídia adaptativo pode ser generalizado em uma estrutura que pode ser aplicada na construção de vários sistemas similares, simplificando o processo de geração de novos sistema HA.

- **Componentes baseados em estruturas e servidores de modelos de usuário:** um sistema construído sobre arquitetura baseada em componentes consiste em vários componentes que interagem uns com outros. Isso pode incrementar o processo de desenvolvimento, pois o grupo de desenvolvimento pode se concentrar na criação poucos componentes, reutilizando outros já criados. Isso só será útil com a criação de servidores de

modelo de usuários e protocolos para intercomunicação de componentes, reduzindo o retrabalho.

Uso de agentes animados pode ser usado para criar a nova geração de apresentação adaptativa na hipermídia.

Ferramentas de busca baseados em consultas multimídia podem permitir consultas baseadas em voz, além de respostas a perguntas personalizadas.

1.6 Legislação, privacidade e sistemas adaptativos

Este fator anteriormente ignorado está se tornando o mais crítico problema no desenvolvimento de sistemas para internet e hipermídia adaptativa ao passarem dos laboratórios de pesquisa para o mundo real.

Questões sociais, éticas e políticas dos Sistemas de Informação

Os desafios da tecnologia e sua administração passam por entender os riscos morais das novas tecnologias de comunicação ou informação e estabelecer políticas éticas que incluam as questões dos sistemas de informação.

Entender os riscos morais das novas tecnologias é compreender que mudança tecnológica rápida significa que as alternativas apresentadas aos indivíduos mudam de modo igualmente rápido e que o equilíbrio entre recompensa e risco do uso desta tecnologia é tênue.

Estabelecer políticas éticas para os sistemas de informação que abranja questões como privacidade, propriedade, prestação de contas, qualidade do sistema e de vida. Por exemplo, ao pagar por acesso a internet residencial tenho o direito de não querer que minha navegação seja rastreada, de que minha conexão não seja utilizada por terceiros sem meu consentimento, que o prestador de serviços me forneça relatório de meus acessos e tempo gasto neles, que o serviço esteja disponível na maior parte do tempo e que a utilização deste não me traga estresse devido à sua (baixa) qualidade.

Esses pontos de vista ilustram que questões sobre privacidade pessoal e propriedade intelectual sejam relevantes, há que considerar outras questões como determinar a responsabilidade pelas conseqüências dos sistemas de informação; estabelecer padrões que garantam que esses sistemas tenham um nível de qualidade de proteção a segurança do indivíduo e da sociedade; preservar valores e instituições consideradas essenciais à qualidade da vida na sociedade de informação.

Questões éticas e sociais

Segundo Burgo e Tamae (2006) “Sistemas de Informação (SI) é um conjunto de recursos, que coleta, processa, armazena, analisa e dissemina as informações produzidas pelos departamentos da estrutura organizacional no apoio às decisões gerenciais e operacionais”. Eles citam ainda que “SI não deve ser entendido como sinônimo de TI, que é o conjunto de recursos tecnológicos facilitadores das atividades e processos organizacionais necessários para o tratamento das informações”. Esses autores consideram que os SI para funcionarem a contento no âmbito das organizações devem considerar questões relativas a Confidencialidade – garantia de que toda informação deve ser protegida, com certo grau de sigilo, acessível somente a pessoas autorizadas.

Integridade – visa proteger toda informação contra alterações indevidas, intencionais ou acidentais.

Disponibilidade – garantia de que toda informação e ativos estarão disponíveis e somente serão acessados por usuários autorizados no momento em que delas necessitem para qualquer finalidade.

Essas necessidades também tem criado desafios éticos para as organizações que adotam metodologias de segurança e recursos da TI com objetivos de garantir a segurança das informações. As dimensões éticas devem ser consideradas pelas organizações na elaboração e implementação da metodologia de segurança, atenuando os efeitos nocivos da TI, analisando os aspectos da segurança e as vulnerabilidades existentes na estrutura tecnológica dos sistemas de informação.

Neste artigo, fica claro que questões éticas e seus impactos sociais relacionadas aos SI circunscrevem primeiramente as corporações e indivíduos que nela trabalham, em segundo lugar as pessoas que adquirem serviços e bens por ela produzidos e num terceiro nível, a sociedade como um todo. Ações éticas, políticas e sociais positivas devem, portanto ser desenvolvidas nestes níveis de importância para atingirem seus objetivos de maneira adequada.

Laudon (2004, p.147, 148) definem ética como o conjunto de princípios que estabelece o comportamento certo e errado do indivíduo em relação à sociedade. Por exemplo, é antiético o fornecedor de serviços que vende dados pessoais dos seus clientes a varejistas que os utilizam para fazer telemarketing ou enviar propaganda (digital ou impressa) não solicitada.

Moral compreende quais são os padrões de comportamento individual correto que não influam no direito de outrem. Um provedor de conteúdo para internet (portal) que fornece em

meio a notícias variadas “conteúdo adulto” a menores de 18 anos, sem aviso prévio ou restrição, possui comportamento imoral, por exemplo, pois pode estar influenciando negativamente a formação de crianças.

Questões éticas, sociais e políticas estão intimamente ligadas, pois a tecnologia e os sistemas da informação criam mudanças sociais intensas, ameaçando os padrões existentes de distribuição de poder, dinheiro, deveres e obrigações. Portanto, ao usar ou desenvolver sistemas de informação deve-se ter em conta o curso de ações éticas e socialmente responsáveis.

Podemos destacar dimensões morais dentre as questões éticas, sociais e políticas que envolvem os sistemas de informação:

Que **direitos e deveres relacionados à informação** sobre si os indivíduos e organizações possuem?

Como os tradicionais **direitos sobre a propriedade individual** serão protegidos numa sociedade digital na qual identificar e prestar contas é difícil, mas ignorar os direitos sobre ela é fácil?

Que **padrões de qualidade do sistema** e dos dados nós devemos exigir para proteger os direitos individuais e a segurança da sociedade?

Quais **valores de qualidade de vida** devem ser preservados em uma sociedade baseada na informação e no conhecimento?

Tendências tecnológicas que suscitam questões éticas	
Tendência	Impacto
<ul style="list-style-type: none"> • Custos de armazenagem de dados estão declinando rapidamente • <i>Data mining</i> (Análise de dados) está progredindo • Avanço das redes e internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações podem manter mais facilmente bancos de dados sobre indivíduos • Empresas podem analisar vastas quantidades de dados sobre os indivíduos para desenvolver perfis detalhados do comportamento individual, que podem ser vendidos a terceiros. • Ficou muito mais fácil copiar dados de um local para outro e acessar dados pessoais a partir de localidades remotas

Quadro 3 – Tendências tecnológicas e seus impactos sociais

Fonte: Laudon , 2004, p. 149.

Conceitos de responsabilidade, prestação de contas e indenização

Laudon (2004, p.150) esclarecem que decisões tomadas por indivíduos responsáveis pelos seus atos são chamadas Escolhas éticas. O elemento-chave da ação ética é a Responsabilidade.

Uma característica da dos sistemas e instituições sociais é a Prestação de contas. Isso significa que há mecanismos para determinar quem realizou uma ação responsável e quem é responsável por ela.

O que amplia o conceito de responsabilidade para a área das leis é a Obrigação de indenizar. A lei é um sistema que permite que os indivíduos recuperem os danos causados a eles por outros agentes, sistemas ou instituições.

O processo no qual as leis são conhecidas e entendidas e onde existe a possibilidade de apelar às autoridades superiores para garantir sua aplicação correta chama-se Devido processo legal.

Esses conceitos são básicos nos fundamentos da ética dos sistemas de informação e daqueles que os administram.

A maioria das leis de privacidade dos Estados Unidos e da Europa tem como base um regime chamado de Práticas para a Informação Justa (*Fair Information Practices – FIP*), que foi estabelecido em 1973 pelo *U.S. Department of Health, Education and Welfare* (Departamento Norte-Americano de Saúde, Educação e Bem-Estar). Estas práticas são um conjunto de princípios que administra a coleta e uso da informação sobre cidadãos. Os cinco princípios são:

Princípios das práticas para a informação justa
Não deverá existir nenhum sistema de registro pessoal secreto.
Os indivíduos têm direito a acesso, inspeção, revisão e correção dos sistemas que contenham informações sobre eles.
Não será permitida a utilização de informações pessoais para nenhum outro propósito que não seja aquele para o qual a coleta foi permitida, sem autorização prévia.
Gerentes de sistemas são responsáveis e podem ser obrigados a prestar contas e a pagar indenizações pelos danos causados por sistemas.
Os governos têm o direito de intervir nos relacionamentos de informação entre particulares.

Quadro 4 – Princípios da Informação Justa, conforme

Fonte: LAUDON, 2004, p. 154.

Conforme documento editado pelo NAP (2007), na Europa a proteção à privacidade é mais restritiva do que nos Estados Unidos. As nações europeias não permitem que empresas usem informações pessoais identificáveis sem o consentimento prévio do consumidor. A diretiva da Comissão Europeia sobre Proteção de Dados de 1998 passou a exigir que as

empresas informem às pessoas quando coletam informações sobre elas e divulguem a forma de armazenamento e utilização. Os clientes devem então dar o que se classifica como Consentimento Informado, antes de qualquer empresa usar legalmente os dados que possuem sobre eles e têm o direito de acessar essa informação, corrigi-la e exigir que nenhum dado adicional seja coletado.

No Brasil existem normas referentes a segurança da informação, como as normas NBR ISO/IEC 17799 e ISO/IEC 15408 conforme cita a SBIS (2004), por exemplo. Essas normas possuem caráter universal uma vez que tratam da questão de segurança (e ética) no armazenamento de informações digitais, pois conforme CFM (2008). “com o objetivo de garantir a privacidade, confidencialidade dos dados do paciente e o sigilo profissional, faz-se necessário que o sistema de informações possua mecanismos de acesso restrito e limitado a cada perfil de usuário”

Tecnologia e políticas de privacidade

Dependência e código de ética

Segundo Laudon (2004, p. 168) as empresas, escolas, associações privadas (como as igrejas), e os trabalhadores são incredivelmente dependentes dos sistemas de informação, e portanto altamente vulneráveis às falhas eventuais desses sistemas. Como esses sistemas são comuns como os sistemas de telefonia, é surpreendente que não existam forças regulatórias nem forças que estabeleçam padrões semelhantes aos da telefonia, televisão, rádio ou outras de utilidade pública. A ausência de padrões e a situação crítica de algumas aplicações de sistemas provavelmente provocarão demandas por padrões nacionais ou supervisão regulatória.

Algumas corporações já se adiantaram a esse possível processo e desenvolveram códigos de ética corporativos de longo alcance para sistemas de informação como a *IBM*, *Federal Express*, *American Express* e a *Merck and Co*. Entretanto a grande maioria das empresas não tomaram a mesma atitude, deixando um vácuo sobre o comportamento que seus funcionários devem ter em relação a essas questões. Embora haja controvérsia sobre a criação de código geral ou específico para sistemas de informação, a priori, códigos específicos devem contemplar questões morais como:

- Direitos e obrigações da informação: Deve haver um código que abranja tópicos como privacidade dos e-mails e da internet dos funcionários, a monitoração no local de trabalho e o tratamento da informação corporativa e as políticas sobre informações dos clientes.
- Prestação de contas e controle: O código deve designar um único indivíduo como responsável por todos os sistemas de informação. Outros, reportando-se a esse indivíduo,

deverão ser responsáveis por direitos individuais, proteção dos direitos de propriedade, qualidade do sistema e qualidade de vida (esquema de trabalho, ergonomia e satisfação do funcionário). As responsabilidades pelo controle de sistemas, auditoria e administração devem ser claramente definidas. As potenciais indenizações por parte de quem trabalha com sistemas e da corporação devem ser detalhadas em documento separado.

- **Qualidade do sistema:** O código deve descrever os níveis gerais de qualidade dos dados e de erros de sistema que podem ser tolerados. Especificações detalhadas devem ser deixadas para projetos específicos. O código deve exigir que todos os sistemas tentem estimar a qualidade dos dados e as probalidades de erros de sistema

- **Qualidade de vida:** O código deve enunciar que a finalidade dos sistemas é melhorar a qualidade de vida de consumidores e funcionários alcançando altos níveis de qualidade do produto, atendimento ao cliente, satisfação dos funcionários e dignidade humana, por meio de ergonomia, esquemas e fluxos de trabalho e desenvolvimento de recursos humanos apropriados.

Cavalheiro (2007) ao discutir a chamada convergência tecnológica que envolve as áreas da nanotecnologia, biotecnologia, tecnologias de comunicação e informação e ciências cognitivas (NBIC — nano-bio-info-cogno) aponta que “Dentre as questões morais e éticas relacionadas à aplicação da nova Convergência Tecnológica destacam-se as preocupações quanto às relações entre o humano e a natureza, entre o corpo, a mente e o "espírito"; à existência e o caráter do livre-arbítrio e seu impacto sobre os conceitos de responsabilidade moral e legal e à delegação dessas mesmas responsabilidades a artefatos tecnológicos; ao relacionamento entre entidades vivas e não-vivas; à manipulação do código genético e suas conseqüências, entre outras.

Tal como apontou Stehr⁴⁷ faz-se necessária a reflexão sobre as conseqüências da proliferação de novos conhecimentos científicos e tecnológicos para a sociedade contemporânea e sobre a possibilidade de controlar o uso e o consumo desses novos conhecimentos. O argumento central desse autor baseia-se na necessidade de um novo campo de atividade política em sociedades modernas e democráticas que objetivem regular o desenvolvimento e o uso do avanço recente da ciência e da tecnologia. Para ele, o uso instantâneo e irrestrito do novo conhecimento não é mais possível — se é que já o foi —, em

⁴⁷ Stehr, Nico. "Knowledge politics: governing the consequences of science and technology". Boulder, Colorado: Paradigm Publishers, 2005.

função de seus possíveis efeitos sobre a vida. Entretanto, o próprio Stehr se questiona sobre "o que", "como" e "quem" pode estar envolvido nessa regulamentação.

Outras visões na agenda da Convergência Tecnológica têm proposto o uso do "princípio da pró-ação" em substituição ao "princípio da precaução" que, atualmente, tem sido invocado na regulação da ciência e da tecnologia. O princípio da pró-ação baseia-se na necessidade de que os benefícios alcançados devem ultrapassar os possíveis danos resultantes do uso da nova Convergência Tecnológica. Neste princípio estariam incluídas as leis de responsabilidade limitada para a aplicação das novas tecnologias e a liberalização das condições que permitem aos indivíduos se apresentarem voluntariamente para tratamentos inovadores. Entretanto, uma das melhores possibilidades para o tratamento adequado do assunto seria, como já anunciado nos documentos europeus, a ocorrência de uma Convergência Tecnológica mais ampla, na qual as ciências naturais, integradas com as ciências humanas e sociais, pudessem trabalhar suas relações éticas e legais desde os estágios mais iniciais de sua elaboração como programa de Ciência, Tecnologia e Inovação. Tal como apontou GORDIJN⁴⁸, caso as perspectivas futuras de aplicação da nova Convergência Tecnológica no aprimoramento humano se concretizem, realmente entraremos em uma nova era que testemunhará seu uso generalizado na transformação de nossa biologia, com o propósito de aumentar o nosso desempenho. Especialmente neste caso, como lembra essa autora, a reflexão ética não deverá esperar até que as pesquisas estejam completas e que seus efeitos sejam descobertos na prática.

Síntese do capítulo 1

Do ponto de vista tecnológico, a HA é uma abordagem que visa resolver problemas que a hipermídia não consegue equacionar, melhorando a compreensão e a navegação do texto em mídia digital, seja antecipando necessidades do leitor (apresentando conteúdo relevante) seja facilitando a navegação (modificando, removendo ou acrescentando *links*). Diversas subdivisões de HA existem nesse sentido, cada qual procurando resolver um determinado problema de leitura ou navegação.

As novas abordagens de HA visam resolver os problemas citados em novas mídias (móveis), interfaces (linguagem natural) ou tecnologias (ferramentas de autoria ou

⁴⁸ Gordijn, Bert. "Converging NBIC Technologies for improving human performance: a critical assessment of the novelty and the prospects of the project". *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, vol. 34, nº 4, 2006, pp. 726-32.

componentes reutilizáveis), demonstrando que novas necessidades demandam novas soluções mediadas pela tecnologia e desenvolvidas pela ciência.

No âmbito estrito da HA as questões legais, sociais éticas e políticas citadas se expressam na medida em que sistemas adaptativos podem coletar informações sobre o usuário a fim de melhor adaptar a navegação e a leitura de uma interface gráfica ou página hipermídia. E essas informações não devem ser repassadas a terceiros nem utilizadas para propósitos que fujam do interesse do usuário do sistema adaptativos.

Em síntese, a HA possui um vasto campo de aplicação, sendo a web hoje a plataforma mais difundida e popular, embora seja aplicável a qualquer sistema eletrônico que prossuponha interação com o usuário e tenha como objetivo o acesso a algum tipo de informação.

Tecnologia não está dissociada de questões sociais, uma vez que tecnologia é um meio; questões sociais vão desde o uso individual até ao uso coletivo da tecnologia, abrangendo a interface, a economia e as relações humanas que a tecnologia intermedia. É papel do designer de sistemas digitais projetar levando em conta essas questões socialmente responsáveis quando os sistemas coletarem informações dos seus usuários para promover adaptabilidade.

2 PEDAGOGIA: EDUCAÇÃO E ENSINO

Aprendemos quando buscamos soluções para algo que nos desafiou.

Esse desafio nos obriga a pensar, a agir

Ambientação e aspectos pedagógicos - SENAC Rio, 2006

Dentre as várias correntes de ensino existentes, a corrente Crítico-Reprodutivista⁴⁹, tenta explicar a dinâmica das funções sociais da educação e da escola, e entre as principais estão a **teoria do sistema de ensino enquanto violência**, a **teoria da escola enquanto aparelho ideológico do estado** e a **teoria da escola dualista**

Segundo Garcia (2000, p. 83),

a visão credencialista⁵⁰ desconsidera as aprendizagens feitas ao longo da vida, nos ambientes de trabalho, na família e em outras formas de auto-aprendizagem. [...] Os estudos de certificação e aproveitamento de estudos estão muito atrasados e representam a sobrevivência da visão preconceituosa e elitista dos nossos dirigentes educacionais que tem medo em ver outras camadas da população disputando espaços de poder que até hoje se mantém reservados para uns poucos.

Nos anos 70, um movimento de renovação da Educação denunciava o caráter reprodutivista do ensino formal, cuja função seria a de reproduzir as condições da sociedade vigente, e clamava por uma prática pedagógica mais coerente com a realidade sócio-cultural do aluno.

Lévy (2002) afirma que a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no começo de seu percurso profissional serão obsoletas no fim de sua carreira e que trabalhar equivale cada vez mais a aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos. O ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que ampliam, exteriorizam e alteram muitas funções cognitivas humanas: a memória (bancos de dados, hipertextos, fichários digitais [numéricos] de todas as ordens), a imaginação (simulações), a percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), os raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos). Essas tecnologias intelectuais podem ser partilhadas entre um grande

⁴⁹ Segundo PROVENZANO; MOULIN (2003), Paulo Freire considerou que as abordagens pedagógicas poderiam se resumir em dois grupos: as que têm por objetivo a domesticação dos alunos e as que visam à humanização. Saviani chamou um dos grupos de teorias não-críticas e o outro de teorias crítico-reprodutivas.

⁵⁰ Visão segundo a qual uma formação válida está atrelada a obtenção de diplomas e ensino formal.

número de indivíduos, incrementando, assim, o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos.

Portanto tornam-se necessárias duas grandes reformas: dos sistemas de educação e formação relacionadas com os meios e modelos educacionais. Lévy enfatiza a necessidade de um novo estilo de pedagogia que favoreça, ao mesmo tempo, os aprendizados personalizados e o aprendizado cooperativo em rede pois uma vez que a escola e a universidade estejam perdendo progressivamente seu monopólio de criação e transmissão do conhecimento, os sistemas de ensino públicos podem ao menos dar-se por nova missão a de orientar os percursos individuais no saber e contribuir para o reconhecimento do conjunto de know-how das pessoas. O ponto essencial aqui é a mudança qualitativa nos processos de aprendizado. Procura-se implementar novos paradigmas de aquisição dos conhecimentos e de constituição dos saberes. Os professores aprendem ao mesmo tempo em que os estudantes e atualizam continuamente tanto seus saberes “disciplinares” quanto suas competências pedagógicas. É a transição entre uma educação e uma formação institucionalizada (escola, universidade) e uma situação de intercâmbio generalizado dos saberes, de ensino da sociedade por ela mesma, de reconhecimento autogerido, móvel e contextual das competências.

A relação intensa com o aprendizado, com a transmissão e a produção de conhecimentos não estão mais reservados para uma elite, mas diz respeito à massa das pessoas em sua vida diária e em seu trabalho. Está constituindo-se um continuum entre tempo de formação, e tempos de experiência profissional e social. Dentro desse continuum, um lugar está sendo aberto para todas as modalidades de aquisição de competências (inclusive a autodidaxia).

O caráter educativo ou formador de muitas atividades econômicas e sociais levanta evidentemente o problema de seu reconhecimento ou validação oficial, sendo que o sistema de diplomas parece cada vez menos adequado. Por outro lado, o tempo necessário para a homologação de novos diplomas e para a constituição dos currículos que levam a eles não está mais em fase com o ritmo de evolução dos conhecimentos.

Como os indivíduos aprendem cada vez mais fora das fileiras acadêmicas, cabe aos sistemas de educação implantarem procedimentos de reconhecimento dos saberes e know-how adquiridos na vida social e profissional.

A evolução do sistema de formação não pode ser dissociada da evolução do sistema de reconhecimento dos saberes que o acompanha e pilota. Uma desregulação controlada do atual sistema de reconhecimento dos saberes poderia favorecer o desenvolvimento das formações alternadas e de todas as formações que conferissem um lugar importante à experiência

profissional. Ao autorizar a invenção de modos originais de validação, tal desregulação encorajaria também as pedagogias pela exploração coletiva e todas as formas de iniciativas a meia distância entre a experimentação social e a formação explícita.

Uma vez aceito o princípio segundo o qual toda e qualquer aquisição de competência deve poder dar lugar a um explícito reconhecimento social, os problemas da gestão das competências, tanto na empresa como no nível das coletividades locais, estarão a caminho, se não de sua solução, ao menos de sua mitigação.

Rodrigues (2000) coloca as principais escolas pedagógicas, de forma cronológica, a fim de caracterizar a evolução do ensino, como ilustra o quadro 5.

Ao lado do *objetivismo* podemos situar, conforme Demo (2003, p. 78-79), o *instrucionismo*, uma prática de linearizar a aprendizagem tornando-a reprodutiva e mantendo o aprendiz na condição de objeto. O instrucionismo evita o saber pensar, induzindo a subalternidade, (ele) recai na fórmula pronta, que basta ao aluno copiar e reproduzir, como é, por exemplo, o caso dos vestibulares. Ainda gera a solução simples de problemas simples, quando no mundo real as soluções, sendo complexas, não só oferecem soluções como sobre tudo novos problemas (e estes) sendo complexos, não cabem em nenhuma solução reducionista.

Modelo	Definição	Objetivo	Premissas	Instrutor/Prof.
Objetivismo	Aprendizado é a absorção e não crítica do conhecimento.	Transferência do conhecimento do professor para o aluno. Memorização do conhecimento.	Professor detém todo o conhecimento. Estudantes aprendem melhor estudando de maneira intensiva e isolada.	Controla o material e a velocidade do aprendizado. Provê estímulo.
Construtivismo	Aprendizado é o processo de construção do conhecimento por um indivíduo.	Formação de conceitos abstratos para representar a realidade. Dar significado a eventos e informações.	Indivíduos aprendem melhor quando descobrem sozinhos e controlam a velocidade do aprendizado.	Aprendizado centrado nas atividades dos alunos. Instrutor mais ajuda do que direciona.
Colaborativismo	Aprendizado emerge através de entendimento partilhado por mais de um aluno.	Promove habilidades grupais, comunicação, participação, capacidade de ouvir. Promove socialização.	Envolvimento é crítico no aprendizado. Alunos têm algum conhecimento anterior sobre o assunto.	Orientado para a comunicação. Instrutor atua como questionador e líder da discussão.
Cognitivo	Aprendizado é o processamento e transferência de novos conhecimentos para a memória de longo termo.	Melhora as habilidades cognitivas, memorização e retenção do conhecimento dos estudantes.	Limitado pela atenção seletiva. Conhecimento anterior afeta nível de apoio necessário.	Estímulo pode afetar a atenção. Instrutor necessita retorno do aprendizado dos estudantes.
SocioCulturalismo	Aprendizado é subjetivo e individualista.	Delegação e emancipação do aprendizado. Orientado para a ação, consciência social com a visão mais de mudar do que aceitar ou entender a sociedade.	Informações distorcidas ou formatadas em seus próprios termos. Aprendizado ocorre melhor em ambientes familiares ao aluno.	Instrutor é sempre considerado representante de uma cultura. A instrução é sempre no contexto social e cultural do grupo.

Quadro 5 – Escolas ou correntes pedagógicas. Fonte: Rodrigues (2000, p. 158-159).

Okada (2003, p. 275) define o *ambiente instrucionista* como aprendizado “centrado no conteúdo – que pode ser impresso – e no suporte – que são tutoriais ou formulários – normalmente respondido por outras pessoas (monitores) e não exatamente pelo autor. A interação é mínima e a participação do estudante é praticamente individual. Representa o tradicional curso onde a informação é transmitida como na aula expositiva individual”.

Por fim, temos outras correntes relevantes da educação que afirmam que o conhecimento se constrói através das relações sociais, como o sociointeracionismo ou behaviorismo (comportamentalismo).

O *Sociointeracionismo* ou *Socioconstrutivismo* é um termo que, segundo Nova Escola (2001) “é usado para fazer distinção entre a corrente teórica de Vygotsky⁵¹ e o construtivismo de Jean Piaget”. Nova Escola (2001) a explica que ambos são construtivistas em suas concepções do desenvolvimento intelectual. Ou seja, sustentam que a inteligência é construída a partir das relações recíprocas do homem com o meio. Os dois se opõem tanto à teoria empirista (para a qual a evolução da inteligência é produto apenas da ação do meio sobre o indivíduo) quanto à concepção racionalista (que parte do princípio de que já nascemos com a inteligência pré-formada).

Exemplificando essa filosofia, Carvalho (2003) coloca o pensamento de Paulo Freire, que ensinar é gerar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento. Freire nos faz crer que transferir conhecimentos e conteúdos não é sinônimo de ensinar.

No saber de Freire, o diálogo é fonte de reflexões e não algo a ser transferido e imposto; o progresso tecnológico e científico deve corresponder aos interesses humanos e às suas necessidades; caso contrário, estaria desprovido de significação.

Segundo Koch (2002), o texto é visto como um lugar de interação, onde os referidos sujeitos se constroem e são construídos. A interação texto-sujeitos, contrariando a idéia da preexistência do sentido do texto, é a verdadeira responsável pela sua construção. Na concepção interacional da língua, aquela que considera o emissor e o seu interlocutor sujeitos e construtores sociais, o texto é visto como um lugar de interação, onde os referidos sujeitos se constroem e são construídos.

Iglesias (2008) diz que é por isso a linguagem é duplamente importante para Vygotsky. Além de ser o principal instrumento de mediação do conhecimento entre os seres humanos, ela tem relação direta com o próprio desenvolvimento psicológico. Nenhum conhecimento é construído pela pessoa sozinha, mas sim em parceria com as outras, que são os mediadores.

Vygotsky afirma que, apud, para o ser humano, o meio é sempre revestido de significados culturais. Significados estes que, só são aprendidos com a participação dos

⁵¹ Lev S. Vygotsky; segundo ARGENTO (2008), Vygotsky e Piaget são pais da psicologia cognitiva contemporânea, propõem que o conhecimento é construído em ambientes naturais de interação social, estruturados.

mediadores. O fator cultural, básico para Vygostky, e pouco enfatizado por Piaget, é a diferença central entre os dois teóricos construtivistas. Ambos divergem também quanto à seqüência dos processos de aprendizagem e de desenvolvimento mental.

Para Vygotsky, é o primeiro (aprendizagem) que gera o segundo (desenvolvimento mental). Em suas palavras, “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis”. Piaget, ao contrário, defende que é o desenvolvimento progressivo das estruturas intelectuais que nos torna capazes de aprender (“fases pré-operatória” ou “lógico-formal”).

Segundo Vygotsky, as funções do desenvolvimento da criança começam no âmbito social, desde o seu nascimento, assim como o aprendizado. Todo conceito trabalhado na escola apresenta um grau de experiência anterior, desta forma, aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados.

Para aprendermos algo, temos que estar emersos em um meio, onde nos possibilite o contato com aquilo que queremos aprender. O ser humano cresce num ambiente social e a interação com outras pessoas é essencial ao seu desenvolvimento. Por isso, Vygotsky dividiu os níveis de desenvolvimento da seguinte forma:

- Desenvolvimento real: é o já adquirido ou completado (a criança faz sozinha);
- Desenvolvimento potencial: é a capacidade de aprender com ajuda de outra pessoa.

Esta capacidade de aprender é chamada de **Zona de Desenvolvimento Proximal** e consiste na distância entre os níveis de desenvolvimento real e o potencial. Cabe ao professor, identificar os dois níveis para ajudar a criança a desenvolver sua potencialidade de aprender, orientando-se pelo nível de desenvolvimento real.

A prática pedagógica é o reflexo do conceito que o professor tem do ser humano, da sociedade, da educação, etc. Assim, a metodologia de alguém que vê o homem como ser passivo, tende a não propor desafios, fornecendo respostas prontas; não estimula a discussão e prefere o silêncio.

Outra escola de pensamento, o **Behaviorismo** ou **Comportamentalismo**, segundo HACK (1999), acredita que os comportamentos complexos podem ser interpretados a partir de conceitos e princípios simples, e que a aprendizagem é um processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado da experiência, ou seja, mecanicamente determinada por estímulos externos, podendo ser resumido como:

- **Condicionamentos por ações simples:** através de certo estímulo será produzido uma resposta específica. Foi desenvolvida por Pavlov;
- **Condicionamentos por suas conseqüências:** ocorre quando é dado um reforço a uma resposta que foi produzida por um estímulo. Acredita-se que quando faz-se um reforço após uma resposta, esta resposta torna-se mais provável no futuro.

Aqui o meio é o determinante exclusivo de todo o comportamento e conhecimento. Pertencem a este grupo as teorias de Skinner, Miller-Dollard, Hull, Pavlov, Guthrie e Thorndike.

A ênfase está na programação do ensino. Existe todo um planejamento cuidadoso da aprendizagem, das seqüências das atividades de estudo, sendo totalmente linear e guiado. O professor tem como função planejar, arranjar e controlar a aprendizagem para um maior desempenho, sendo ele e os textos a fonte de informação. Ao aluno cabe adquirir os comportamentos desejáveis, fazendo os ajustes necessários. Todo o processo de ensino-aprendizagem é direcionado, programado a atingir os objetivos e habilidades que levem a competência. O aluno precisa de incentivos e motivação para compreender e cumprir os requisitos colocados pelo professor, devendo ser premiado de acordo com um padrão que é definido para a sua classe. O aluno é ensinado a procurar a resposta certa, segundo o método do professor.

As primeiras versões de softwares educacionais, e muitos ainda hoje, são projetados de forma linear, usando princípios do comportamentalismo:

- Ter um objetivo definido;
- Aplicar reforços através de textos, imagens e áudio;
- Usar princípios de punição e prêmios em erros e acertos respectivamente, divisão em módulos;
- Presença de um sistema que apresenta a pontuação alcançada;
- Apresentar exercícios e práticas, simulações.
- Educadores vêem estes softwares como auxílio, mas não como um substituto da atividade de classe.
- Como formas da utilização desta teoria na EaD, tem-se:
- Estabelecer objetivos de aprendizagem em termos mensuráveis;
- Avaliação do aluno feita somente através de testes, ignorando o processo de aprendizagem;
- Ênfase no planejamento das experiências de aprendizagem;

- O aluno é tratado de forma passiva, como mero receptor do conteúdo;
- Inserção de perguntas no texto (perguntas intratextuais) como forma de estruturação da aprendizagem;
- Utilização do que já foi aprendido como base para o aprendizado de novos temas ou resolução de problemas;
- Apresentação do conteúdo em pequenas doses de informação, devendo ser realizados exercícios logo em seguida;
- Feedback imediato de questões e provas.

A razão pela qual os modelos behavioristas são tão mais comuns na prática da EaD, é que eles são muito similares ao modo como a instrução acontece normalmente em sala de aula. Na sala de aula um instrutor tem um conjunto de objetivos da lição, dá uma aula explanatória, usa exemplos, proporciona oportunidades para a prática e testa o conhecimento retido pelos alunos. A maioria dos programas instrucionais baseados em computador segue atualmente um formato similar à experiência de aprendizagem em sala de aula.

A avaliação está voltada aos aspectos mensuráveis e observáveis do comportamento. Visa o progresso do aluno e da estrutura do processo, sendo feita através de testes, desconsiderando todo o processo de aprendizagem do aluno. O papel da avaliação na aprendizagem está num contexto que supervaloriza o acerto (a incidência de erro deve ser igual a zero). A avaliação deve ser feita por itens, para que haja controle do estímulo-resposta.

A teoria comportamentalista, ainda tem as seguintes considerações sobre a avaliação do aluno:

- O escopo da avaliação deve ser discreto, com habilidades isoladas;
- A ênfase está na entrega maximizada de materiais efetivos;
- Como forma de avaliação tem-se os testes objetivos e com respostas curtas;
- O teste deve ser aplicado em uma única ocasião;
- A avaliação é individual;
- O uso de tecnologias restringe-se a softwares para correção de provas.

Para os comportamentalistas, a avaliação do aluno a distância deverá ser feita através de um teste, preferencialmente presencial. No entanto também tem-se a utilização de exercícios através do computador.

Em resumo, segundo Rodrigues (2000, p. 159-160), pode-se categorizar-se, para efeito de análise, as teorias em dois grandes grupos: as que tomam por princípio o *aprendizado individual* (contextualizado ou não) e as que consideram a *socialização* e a *interação aluno-aluno* como condição sine qua non para a construção do conhecimento pelo indivíduo e ainda as soluções híbridas. A maioria das teorias de aprendizado foi formulada antes do que Lévy (1993) chama de Pólo Informático-Mediático, e não consideram que as mídias disponíveis tem interferência direta nas possibilidades de interação entre as partes envolvidas (alunos, professores, colegas).

Educação a longo prazo

Dentro do contexto do ensino existe o conceito de educação continuada e permanente, que autores como Alves (2001, p. 50-51) descrevem com leitura crítica. Na educação continuada, vista de dentro de si mesma a escola teria como função ensinar a aprender, a tarefa do ensino seria a de preparar o futuro adulto para enfrentar os problemas e as responsabilidades da vida e adaptar-se à rápida evolução de costumes e doutrinas durante toda sua existência de modo a garantir a continuidade de seu processo de aprendizagem e formação.

Alves (2001, p. 52-53) relaciona as origens da educação permanente às condições da produção do mundo capitalista e faz uma crítica ao questionar se “o conceito de educação permanente está ligado às necessidades colocadas pela produção e circulação de mercadorias na fase tardia do capitalismo, na qual a automação se propaga passo a passo (derivando, portanto, da necessidade de reciclagem e da disponibilidade para aprender a aprender), como devemos interpretar aquilo que, em linguagem pedagógica, se apresenta como dois aspectos centrais de tal educação: educar o homem como produtor e como consumidor?

Em outros termos, se a educação permanente se confunde com as necessidades de uma sociedade de consumo – onde o saber é um *commoditie* – de fato está se propondo educação ou *comoditização* do conhecimento? Essa *comoditização* do saber estaria mais próxima das escolas ou dos *fast-foods*?

Uma leitura que se pode fazer é a educação continuada deve ser uma necessidade natural derivada da evolução social e não uma necessidade fabricada por um modelo econômico sob pena de se criar consumo educacional e não educação real.

Síntese do capítulo 2

As escolas de ensino se subdividem, grosso modo, em modelos tradicionais (credencialistas, instrucionistas, individualistas) e progressistas (aprendizado aberto, socializado e interacional). A escola tradicional considera que o ensino é um processo estanque, individualizado e que deve ser aferido sob critérios fechados e rígidos, mal comparando, como num sistema militarista⁵². A corrente progressista considera que a tecnologia é uma mídia que modifica o modo de comunicação e aprendizagem, logo deve ser considerada como parte do proceso educacional. No caso da educação à distância a tecnologia é condição sine qua non para que a EaD ocorra, portanto o peso da tecnologia é maior do que no ensino presencial, mas isso não significa que o ensino presencial demande uso menor da tecnologia ou que o EaD deva ser uma modalidade apartada do ensino presencial. Os dois modelos – presencial e a distância - podem e devem ser utilizados em conjunto, um complementando o outro, uma vez que pode haver, por exemplo, ensino presencial complementado com exposição de conteúdo remoto, armazenado numa rede local ou internet.

Por fim, abordagens que permitam a interação dos alunos entre si e a busca de conhecimento além do que é oferecido pelo tutor/professor/facilitador da aprendizagem devem ser consideradas num ensino atual, por fatores tanto sociais como tecnológicos: a sociedade hoje dispõe de informação e acesso a comunicação muito distinta daquela que existia há 50 anos, por exemplo.

⁵² Não cabe aqui qualquer crítica política ao sistema militarista; a comparação aqui é essencialmente metodológica-formal (*modus operandi*), e não social.

3 ENSINO À DISTÂNCIA

A expressão “a distância” não é mais sinônimo de isolamento;
estar distante já não significa estar só.

Edith Litwin

3.1 Definições

O ensino à distância é um sistema de multimeios de comunicação bidirecional com o aluno afastado do centro docente, facilitado por uma organização de apoio, para atender de modo flexível a aprendizagem independente de uma população, massiva, dispersa. Esse sistema se confiuira com “designs” tecnológicos que permitem economias de escala.

Em uma análise do conjunto de definições pode-se observar que os conceitos mais repetidos como traços diferenciadores da educação à distância, nesta ordem, são:

- Separação entre professor e aluno
- Utilização sistemática de meios e recursos tecnológicos
- Aprendizagem individual
- Apoio de uma organização de caráter tutorial
- Comunicação bidirecional

Aretio (2001, p. 25) ao discorrer sobre diversas definições de EaD, faz leitura crítica ao tema ao afirmar que

definir o ensino à distância como estratégia em que não é imprescindível que o professor esteja junto ao aluno não é de todo exato, além de ser um traço meramente negativo. No ensino à distância a relação didática tem caráter múltiplo. É necessário recorrer a uma pluralidade de vias, é um sistema multimeios.

Aretio (2001, p. 29) com propriedade faz um alerta às instituições e alunos do ensino presencial e a distância de que “não se deve contrapor um (modelo) ao outro, dado que [...] eles se diferenciam [...] pela variedade e intensidade da presencialidade e do uso dos recursos didáticos”.

Em oposição ao que poderia ser uma aprendizagem totalmente autônoma, no ensino à distância existe uma organização de apoio, pública ou privada, destinada aos ensinos regulares ou à educação permanente.

Paz et al (2003, p. 328) afirma que a expressão “à distância” não (é) mais compreendida como isolamento, pois pode estar distante já não significa estar só. Paz et al (2003, p. 328) explica essas novas relações de tempo e espaço usando o conceito de “desencaixe”, sendo o “deslocamento” (ou “descolamento”) das relações sociais de contextos locais de interação são as novas formas de relações sociais. Litwin (2001) completa dizendo que “o processo de ensino à distância mediatizado pelo uso de tecnologias traz [...] dimensão de educacional (onde) prevaleçam visões de diversas áreas do conhecimento”.

3.1.2 EaD e História

Cito aqui dois autores que têm visões complementares sobre as origens do EaD: Corrêa (2008) e Moulin; Pereira; Monat (1998).

Segundo Corrêa (2007) O EaD na sua origem foi uma modalidade de ensino criada por um taquígrafo norte-americano, Cauleb Phillips (1728), para divulgar o ensino da taquigrafia.

Ainda segundo Corrêa (2008) O EaD (Ensino à distância) historicamente possui cinco gerações distintas, sendo a primeira geração entre 1850 a 1960, utilizando o papel e os correios como mídia de veiculação. A segunda remonta de 1960 a 1985 sendo multimídia (fitas de áudio, vídeo, fax, papel). A terceira de 1985 a 1995 é baseada em multimídia (CD-ROM, internet, videoconferência, fax). A quarta, de 1995 a 2005 contemplam multimídia, internet e banda larga (correio eletrônico, chat, videoconferência, interação ao vivo e por vídeo). A quinta geração segundo CORRÊA e outros autores seria totalmente mediada via computador, somando os recursos da quarta geração com sistemas inteligentes, automatizados, via internet.

Outros autores como Moulin; Pereira; Monat (1998) colocam como uma das origens um curso de Contabilidade por correspondência na Suécia, em 1833, e a criação da Phonographic Corresponding Society, na Inglaterra, em 1843.

Na visão de Moulin; Pereira; Monat (1998) essa **primeira geração** de EaD era basicamente entregue através dos correios, sendo uma transposição do ensino presencial para a mídia impressa transportando

a lição oral do professor, com as explicações e os desenvolvimentos que comportassem, na lição escrita que o aluno devia aprender e aplicar. Tratava-se de um ‘modelo fechado’, centrado no material didático, que deveria ser cumprido e reproduzido na íntegra, sem que

fosse exigido qualquer esforço criativo por parte do aluno (Moulin; Pereira; Monat, 1998).

Na **segunda geração** do EaD veio somar-se a mídia impressa o rádio e a televisão, respectivamente na primeira e segunda metade do século XX. Apesar da baixa qualidade das transmissões, “Em diversos projetos, o material escrito e o rádio se associavam para dar maior consistência aos conteúdos de ensino” (Moulin et al, 1998).

Dos fatores relevantes na definição dos rumos do ensino como um todo, com ecos no EaD figuram as concepções pragmatistas da Filosofia de Educação de Dewey; a Psicologia Behaviorista e os avanços da Psicologia Experimental; os métodos de ensino diretivo inspirados em Skinner; os princípios de Ralph Tyler para a construção de currículos e a Teoria geral dos sistemas, apresentada pela primeira vez por Bertalanffy, em 1937. A partir desta última o material impresso para EaD passa a ser elaborado na forma de “módulos de ensino” que se caracterizam por ser um material escrito que oferece ao aluno duas ou mais alternativas de aprendizagem (texto alternativo, textos suplementares; esquemas) para atingir determinados objetivos. (MOULIN et al, 1998).

A **terceira geração** do EaD se caracteriza pelo uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) como o software, o *CD-ROM* e a *internet*.

Como bem lembra Moulin; Pereira; Monat (1998), “Embora a tecnologia em si não promova educação, pode se transformar em auxílio inestimável para a aquisição/construção do conhecimento” (Moulin; Pereira; Monat, 1998).

Sobre este ponto de vista, o professor David Thornburg, consultor do governo americano para assuntos educacionais, ao ser questionado se o computador seria a ferramenta para mudar a escola diz que é uma ferramenta importante, mas não é a única. O computador deve ser utilizado para coisas novas, não para reproduzir o antigo. Para ele, a transformação mais urgente e mais importante é a mudança no pensamento dos professores⁵³ (e alunos, por consequência, também).

Alves (2001) afirma que

a tecnologia educacional, no seu nascedouro não quisera ser somente a mediação da mediação. Pretendera ser a própria mediação educacional, por isso se instalara como pedagogia. Só aos poucos, a partir do exercício crítico ela foi ganhando os contornos que ela tem hoje: o de instrumento a serviço de um projeto pedagógico.

⁵³ <http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>

Nesta terceira geração, alguns fatores foram fundamentais para a mudança de paradigma no ensino: estudos sobre a natureza do processamento realizado pelo cérebro com respeito às modalidades de funcionamento de cada hemisfério, funções lógico-analíticas do hemisfério esquerdo, operações intuitivo/sintéticas, simbólicas, criativas, ligadas do hemisfério direito, e as operações motrizes/operacionais, pragmáticas, de ação, da estrutura comum do cérebro.

Ainda segundo Moulin; Pereira; Monat (1998), a **quarta geração do EaD** caracteriza-se pelo ensino virtual, pela internet (banco de dados online), redes locais, televisão interativa.

3.1.3 EaD e pedagogia

Outro ângulo da questão volta-se para a teoria das inteligências – ou habilidades - múltiplas, que identifica, pelo menos, oito tipos de inteligências⁵⁴ (ou habilidades), que constituem as maneiras pelas quais os indivíduos aprendem, retêm e manipulam informações e demonstram sua compreensão.

Segundo Moulin; Pereira; Monat (1998) Essas novas descobertas mudaram o cenário na Educação de maneira geral. Como cada aluno tem forma própria de construir o conhecimento, na auto-aprendizagem o aluno passa a poder desenvolver estudos de modo independente, com maior autonomia intelectual, criativa e ativa.

Nesse contexto, muda a Pedagogia: o tutor na EaD passa a ser um orientador da aprendizagem, cujo comparecimento é opcional; a didática passa a se preocupar com as operações do pensamento (comparação, observação, interpretação, dedução, etc) do que com o simples monitoramento de notas.

⁵⁴ Existe uma discussão sobre se existem inteligências ou habilidades múltiplas; MACHADO (2008) esclarece que na verdade, o que Howard Gardner chamou de “inteligências” são habilidades que estão englobadas nos dois grandes tipos de inteligência, mas não constituem, por si mesmas, tipos de inteligência. Gardner, ao lançar sua teoria das múltiplas inteligências, no seu dizer: inteligência lingüística, lógico-matemática, visuo-espacial, musical, corpo-cinestésica, socio-interpessoal, intrapessoal, naturalista, - tendo considerado, mais tarde, a possibilidade de uma inteligência espiritual - parece ter confundido habilidade com inteligência. Ao se estudar o cérebro, só encontramos condições para dois grandes tipos de inteligência: a analógica e instintiva, e a inteligência racional, identificada com a lógica aristotélica.

Moulin; Pereira; Monat (1998) citam que La Taille propõe uma nova abordagem da avaliação com uma *visão positiva do erro*. Este passa a ser encarado como ponto de partida para o conhecimento e não como ponto final da aprendizagem, o que constituiria um “desrespeito à inteligência humana”.

Moulin; Pereira; Monat (1998) lembram que para alguns estudiosos como Luckesi, um fato (ou uma conduta) só é qualificado como *errado* a partir de padrões de julgamento determinados, isto é, sem padrão não existe *erro*. Para este autor, o esforço na consecução de um objetivo pode ter sucesso ou insucesso. Nesse caso, ao se chegar a um resultado não satisfatório, pode-se dizer, positivamente, que ainda não se atingiu o objetivo pretendido - mas não que houve *erro*.

Em uma abordagem construtivista, o erro é uma importante fonte de aprendizagem, o aprendiz deve sempre questionar-se sobre as conseqüências de suas atitudes e a partir de seus erros ou acertos ir construindo seus conceitos, ao invés de servir apenas para verificar o quanto do que foi repassado para o aluno foi realmente assimilado, como é comum nas práticas empiristas. Neste contexto, a forma e a importância da avaliação mudam completamente, em relação às práticas convencionais⁵⁵.

Nesta visão construtiva do erro, no EaD, o aluno desenvolve:

- independência e autonomia;
- responsabilidade sobre a aprendizagem;
- auto-estima pela possibilidade de ainda conseguir sucesso e não ser rotulado pelo “não-sucesso” alcançado;
- oportunidade de aprender a partir da presença do erro e de como se pode “superá-lo com benefícios significativos para o crescimento”;

Albino (2001) diz que

existem três teorias fundamentais que dão suporte aos ambientes de aprendizagem cooperativa⁵⁶:

teoria sócio – construtivista: Piaget com ênfase na interação

teoria sócio – cultural: Vygotsky interação social no desenvolvimento cognitivo do indivíduo e conceitos da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal).

⁵⁵ <http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>

⁵⁶ Cooperativo subentendido como participação síncrona com objetivo comum num projeto coletivo, e colaborativo como participação assíncrona com objetivos individuais em projeto da mesma natureza.

Teoria da cognição distribuída ou sócio - biologia: importância social do ambiente no desenvolvimento (contexto social e físico) – Escola Chilena – Maturana e Varela.

3.1.4 EaD no Brasil

No Brasil, o ensino por correspondência surgiu em 1904 e ainda segundo Moulin; Pereira; Monat (1998) “na dependência dos serviços dos Correios, mantinha-se lenta a interação entre o instrutor e o aluno, de quem era exigido, a um só tempo trabalho independente para resolver suas próprias dificuldades, e rigor no cumprimento das leituras e tarefas”.

Nos anos 60, as estações comerciais promovem cursos supletivos e a Universidade de Brasília “introduz a teleducação no ensino programado e individualizado no ensino superior” (Moulin; Pereira; Monat, 1998).

O Ensino Universal Brasileiro (EUB) é provavelmente a instituição de ensino à distância mais tradicional em atividade. O EUB ainda atua nos mesmos moldes do EaD na sua criação, já assinalando o caráter de ensino voltado para pessoas com necessidades específicas (falta de tempo, recursos financeiros, moradoras do interior). Com a evolução da tecnologia, o EaD teve na internet mais uma mídia para propagação em escala mundial. Estudantes do ensino primário ou secundário dos EUA realizam cursos à distância na Coréia como aulas de reforço, por um custo mais atraente do que os cursos presenciais. Já existem cursos técnicos e superiores ministrados através da internet no Brasil e exterior.

Corrêa (2009, p. 8 - 10) cita que a educação a distância no Brasil está amparada no Artigo 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 conhecida como Lei de Diretrizes e Bases, regulamentado pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005 e na Portaria 4059 de 10/12/2004 do MEC.

O Artigo 80 da Lei nº 9.394 define que “o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”, sendo o conceito de educação a distância definido pelo Decreto nº 5.622, que a caracteriza “como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos”. O mesmo decreto

delimita em seu Art. 1º a obrigatoriedade de momentos presenciais para as avaliações dos estudantes, estágios obrigatórios (quando previstos na legislação pertinente), defesa de trabalhos de conclusão de curso (quando previsto na legislação pertinente) e atividades relacionadas a laboratórios de ensino, quando for o caso.

Também são listadas no Decreto todas as modalidades de ensino que podem ser apresentadas como programas de educação a distância, a saber:

- Educação básica: apenas para complementação de aprendizagem, situações emergenciais ou situações em que os cidadãos estejam impedidos, por motivo de saúde, de acompanhar ensino presencial; sejam portadores de necessidades especiais e requeiram serviços especializados de atendimento; se encontram no exterior, por qualquer motivo; vivam em localidades que não contem com rede regular de atendimento escolar presencial; compulsoriamente sejam transferidos para regiões de difícil acesso, incluindo missões localizadas em regiões de fronteira; ou estejam em situação de cárcere;

- educação de jovens e adultos (nos termos do Artigo 37 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996);

- educação especial, respeitadas as especificidades legais pertinentes;

- educação profissional, abrangendo os seguintes cursos e programas:

- a) técnicos, de nível médio;

- b) tecnológicos, de nível superior;

- educação superior, abrangendo os seguintes cursos e programas:

- a) sequenciais;

- b) de graduação;

- c) de especialização;

- d) de mestrado;

- e) de doutorado.

Um aspecto importante a ser observado sobre a legislação vigente é o de que não há citações que limitem o uso da tecnologia. Ao contrário, conforme consta no Parágrafo 3º do Artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases, “as normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas”. Tal aspecto provê amplas possibilidades de desenvolvimento e aplicação de ferramentas e mídias.

A Portaria 4059 trata da oferta de conteúdo a distância nas grades curriculares dos cursos superiores reconhecidos pelo MEC, estabelecendo as seguintes diretrizes:

- Art. 1º As instituições de ensino superior poderão introduzir, na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos, a oferta de disciplinas integrantes do currículo que utilizem modalidade semi-presencial, com base no art. 81 da Lei nº 9.394, de 1.996, e no disposto nesta Portaria.

§ 1º Para fins desta Portaria, caracteriza-se a modalidade semi-presencial como quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na auto-aprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota.

§ 2º Poderão ser ofertadas as disciplinas referidas no caput, integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20 % (vinte por cento) da carga horária total do curso.

§ 3º As avaliações das disciplinas ofertadas na modalidade referida no caput serão presenciais.

3.1.5 EaD em outros cenários

O EaD é uma abordagem que em muitas situações é vista como sinônimo de ensino auto-instrucional, mas na verdade ambas possuem pontos em comum daí o intercâmbio de expressões.

Mesmo havendo hoje outras expressões com mesmo significado ou significado semelhante (e-Learning, e-Training; Aprendizado Eletrônico, Treinamento Eletrônico, e-Aprendizagem, e-Ensino, Ensino-Aprendizagem a Distância, Aprendizagem a Distância, Ensino Aberto a Distância⁵⁷; Online Education, Email Training, Web Based Training (WBT), Online Learning, Teleclass Training, Chat Room Training⁵⁸) que visam classificar de alguma

⁵⁷ Segundo Fac. de Ciências e Tecnologia da Univ. de Coimbra, 2004. Disponível em (http://nautilus.fis.uc.pt/el/Livro_eL.pdf) e (<http://nautilus.fis.uc.pt/el/def.htm>). Acessado em Out./2008.

⁵⁸ Segundo About.com (http://humanresources.about.com/od/elearningtrain/Elearning_Online_Training_and_Development_Webbased_Training.htm). Acessado em Out./2009.

forma o ensino mediado por computador⁵⁹ (podendo ter tutoria presencial, ou à distância⁶⁰) o escopo do EaD é facilitar ou possibilitar o aprendizado a grandes distâncias e, atualmente, por mídias diversas. Nesse sentido a Hiperídia Adaptativa acaba sendo um cenário adequado para desenvolvimento desta modalidade de ensino, pois trabalha com conceitos como não-linearidade (hipertexto) multiplicidade de mídias (multimídia), conteúdo focado no usuário (adaptabilidade) considerando inteligências múltiplas, como preconiza as atuais escolas de ensino.

Uma outra visão é a do EaD com um papel complementar ao ensino presencial, e não apenas como uma modalidade paralela de ensino. Isso englobaria desde a inclusão de portadores de algum tipo de deficiência até necessidades específicas (estudo fora do horário convencional, aprendizado individualizado, etc). O EaD nesse sentido viria somar esforços ao ensino tradicional, sem contrapor-se ou trilhar caminhos distintos a este.

Pierre Lévy (2002) apresenta um novo ponto de vista sobre o que se convencionava chamar até hoje de EaD: o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que tornam necessárias duas grandes reformas dos sistemas de educação e formação num novo estilo de pedagogia que favoreça, ao mesmo tempo, os aprendizados personalizados e o aprendizado cooperativo em rede, que no entender de Lévy são relacionadas com novos dispositivos educacionais e o conceito de AAD – Aprendizagem Aberta a Distância, em contraponto ao Ensino à distância, subentendido como mera distribuição de informação de modo unidirecional ou unilateral.

No ciberespaço, o saber expressa uma população ao contrário da pretensa “frieza” do ciberespaço, as redes digitais interativas são potentes fatores de personalização ou encarnação do conhecimento.

⁵⁹ BOTTENTUIT JR ; COUTINHO (2008) apontam para uma evolução do termo *e-learning* para *social e-learning* devido ao caráter socializante da internet. Por isso uso o termo e-training - ou treinamento eletrônico – e e-learning – ou aprendizado eletrônico - como sinônimos de EaD, de modo geral.

⁶⁰ Conforme citam BOTTENTUIT JR ; COUTINHO (2008, p.4) e-learning pode abarcar situações de apoio tutorial ao ensino presencial, em que o professor-formador-tutor disponibiliza materiais, sugere recursos e interage on-line com os alunos (esclarecendo dúvidas, fomentando debates, estimulando a colaboração on-line), não constituindo cenário de educação a distância. Neste contexto o e-learning assume vertente de tutoria “eletrônica” num cenário de ensino presencial. O conceito de e-learning pode também estar associado a uma complementaridade entre atividades presenciais e atividades a distância tendo por suporte os serviços e tecnologias disponíveis na Internet (ou outra rede)

Os especialistas da área reconhecem que a distinção entre ensino “em presencial” e ensino “à distância” será cada vez menos pertinente, pois o uso das redes de telecomunicação e dos suportes multimídia interativos está integrando-se progressivamente às formas de ensino mais clássicas.

Com efeito, as características do AAD são semelhantes às da sociedade da informação em seu conjunto (sociedade de rede, de velocidade, de personalização, etc.). Além disso, esse tipo de ensino está em sinergia com as “organizações aprendizes” que uma nova geração de administradores está procurando implantar nas sociedades.

O ponto essencial aqui é a mudança qualitativa nos processos de aprendizado. Procura-se implementar novos paradigmas de aquisição dos conhecimentos e de constituição dos saberes. A direção mais promissora, que aliás traduz a perspectiva da inteligência coletiva no campo educativo, é a do aprendizado cooperativo ou aprendizado cooperativo assistido por computador⁶¹.

Os professores aprendem ao mesmo tempo em que os estudantes e atualizam continuamente tanto seus saberes disciplinares quanto suas competências pedagógicas.

Os estudantes podem participar de conferências eletrônicas desterritorializadas, nas quais intervêm os melhores pesquisadores de sua disciplina; a função-mor do docente deve deslocar-se para o lado do incentivo para aprender e pensar. Sua atividade terá como centro o acompanhamento e o gerenciamento dos aprendizados: incitação ao intercâmbio dos saberes, mediação relacional e simbólica, pilotagem personalizada dos percursos de aprendizado.

Segundo Lévy (2002) a “multimídia”, enquanto suporte de ensino, ou os computadores, como substitutos dos professores (ensino assistido por computador ou EAC). Nessa visão — clássica — a informática oferece máquinas de ensinar. Em outra abordagem, os computadores são considerados como instrumentos de comunicação, de pesquisa, a serem postos nas mãos dos “aprendizes”.

O que está em jogo na cybercultura, tanto no plano da redução dos custos como no do acesso de todos à educação, não é tanto a passagem do “presencial” para a “distância” e, tampouco, da “escrita” para a “multimídia”. É sim a transição entre uma educação e uma formação institucionalizada (escola, universidade) e uma situação de intercâmbio generalizado dos saberes, de ensino da sociedade por ela mesma, de reconhecimento autogerido, móvel e contextual das competências.

⁶¹ Em inglês: Computer Supported Cooperative Learning ou CSCL.

A relação intensa com o aprendizado, com a transmissão e a produção de conhecimentos não estão mais reservadas para uma elite, mas diz respeito à massa das pessoas em sua vida diária e em seu trabalho.

Nesse sentido cabe diferenciar o EaD como modelo de ensino e prática pedagógica. No primeiro caso o EaD é um sistema onde existe uma classe distribuída geograficamente, um processo de produção industrial (que pressupõe economia de escala) ligado a uma instituição de ensino. No segundo caso o EaD é uma prática que, se associada com o instrucionismo, está superada e deve dar lugar ao que Lévy chama de AAD – Aprendizado Aberto a Distância, pois pressupõe a prática do (socio)construtivismo, aprendizado coletivo, interação social levando em conta características e necessidades do indivíduo ao construir o conhecimento.

3.2 Modelos de Cursos à Distância

Rodrigues (2000, p. 173, 177) no artigo “Modelos de educação à distância” expõe alguns modelos de cursos à distância existentes:

Classe distribuída	O uso de tecnologias de comunicação interativas permite expandir cursos baseados em sala de aula para outras localidades. Professores e a instituição controlam o ritmo e o lugar.
Aprendizado independente	Este modelo não requer que o aluno esteja em determinado lugar em horário previamente estabelecido. Recebe material para estudo individual e acompanhamento de um responsável.
Aprendizado independente + aula	Esta alternativa utiliza material impresso e outras mídias para que o aluno possa estudar no seu próprio ritmo, consorciado com encontros presenciais ou usando mídias interativas com o professor e colegas.

Quadro 6 – Modelos de curso à distância

A seguir, descreve esses modelos segundo a possibilidade de interferência do aluno:

Conteúdo + suporte	<p>A base é a separação entre a equipe que planeja e produz o curso e as equipes que interagem com os alunos (outros professores e tutores). Mesmo que os alunos possam direcionar as atividades e discussões para questões que são de seu interesse pessoal e/ou profissional a estrutura básica do curso, normalmente produzido em escala, deve ser seguida pelo aluno. A possibilidade de contextualização se dá essencialmente através da interação com os professores assistentes ou tutores.</p> <p>Em relação ao curso como um todo, o tempo dos alunos em discussões online não representa mais do que 20% do total de dedicação.</p>
Wrap around ⁶²	<p>Esta categoria consiste em criar uma parte do curso (guias de estudo, atividades, discussões) que é construída sobre uma base de materiais já existentes (livro, CD-ROMs, tutoriais). Esse modelo tende a incentivar que os alunos façam mais pesquisas, gerando mais liberdade e responsabilidade.</p> <p>O papel do professor ou tutor é mais intenso, porque uma parcela menor do curso é pré-determinada, de modo que ajustes são feitos a cada vez que o curso é implementado.</p> <p>Atividades assíncronas, trabalhos em grupo e a incorporação de novas referências é possível nesse modelo. O tempo dedicado a discussões, em relação ao total do curso, gira em torno de 50%.</p>
Integrado	<p>Esse modelo é oposto ao primeiro. A base do curso são atividades colaborativas, pesquisa intensa e projetos em pequenos grupos. O conteúdo é fluido e dinâmico e determinado em grande parte pelas atividades individuais ou do grupo. De certa forma desaparece distinção entre conteúdo e suporte.</p>

Quadro 7 – EaD do ponto de vista do aluno. Fonte: Tradução de *Models of online courses*, Robin Mason⁶³.

Okada (2003, p. 275) afirma que, em “aprendizado *online*” podemos classificar os ambientes virtuais de aprendizagem em 4 tipos:

⁶² Numa tradução livre, “abordagem mista”, no sentido em que possui características dos outros modelos: embora as diretrizes sejam pré-definidas, o material didático é flexível (aproveitado de terceiros, sendo reestruturado ao longo das turmas) e há maior participação dos alunos.

⁶³ Model/innovative approaches to educations and training through the internet. Edited by L. Banks, C. Graebner and D. McConnel. University of Sheffield, 1998.

ALN Magazine, v.2, issue 2, october 1998. http://www.aln.org.alnweb/magazine/voI2_issue2/Masonfinal.htm, acessado em 08/01/1999

Ambiente	Característica
Instrucionista	Como foi citado anteriormente, é centrado no conteúdo – que pode ser impresso – e no suporte – que são tutoriais ou formulários – normalmente respondido por outras pessoas (monitores) e não exatamente pelo autor. A interação é mínima e a participação do estudante é praticamente individual.
Interativo	Centrado na interação, onde a participação é essencial no curso. Nesse ambiente ocorre muita discussão e reflexão. Os materiais têm o objetivo de envolver e são desenvolvidos no decorrer do curso, a partir das opiniões e reflexões dos participantes e com as idéias formuladas nas áreas de discussão. [...] as atividades podem ser organizadas em temas de interesses e profissionais externos podem ser convidados para conferências. Neste caso o papel do professor é mais intenso, pois as atividades são criadas no decorrer do curso. Também ocorrem eventos síncronos (chats ou bate-papos).
Cooperativo	No aprendizado cooperativo é estimulado o trabalho em conjunto visando atingir um propósito em comum, e, vez do aprendizado individualista e competitivo. O conteúdo do curso é [...] determinado pelos indivíduos do grupo. O suporte e orientação existem, mas neste caso são menores. É um curso também diferente do presencial por possuir literal construção de comunidades de aprendizes.
Colaborativo	(Aqui) não existe um único propósito coletivo. [...] a interação é encorajada visando preferencialmente a descentralização do papel do professor; todos são aprendizes e podem contribuir um com o outro.

Quadro 8 – Ambientes virtuais de aprendizagem. Fonte: OKADA (2003, p. 275).

Rodrigues (2000, p. 162, 163) lista alguns modelos de design e organização de cursos a distância, mostrados nas figuras a seguir.

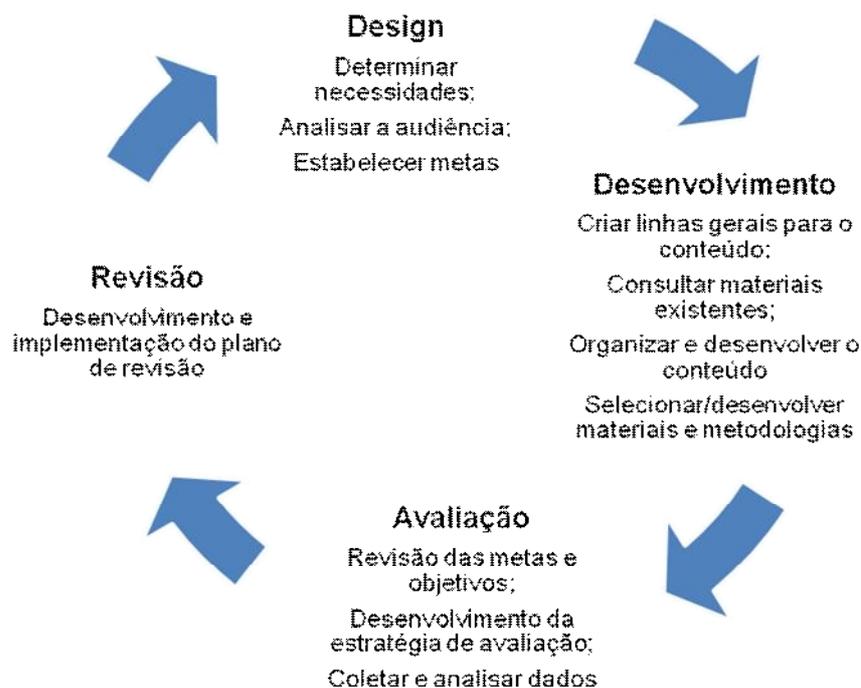


Figura 27 – Design instrucional para cursos à distância

Fonte: Rodrigues (2000).

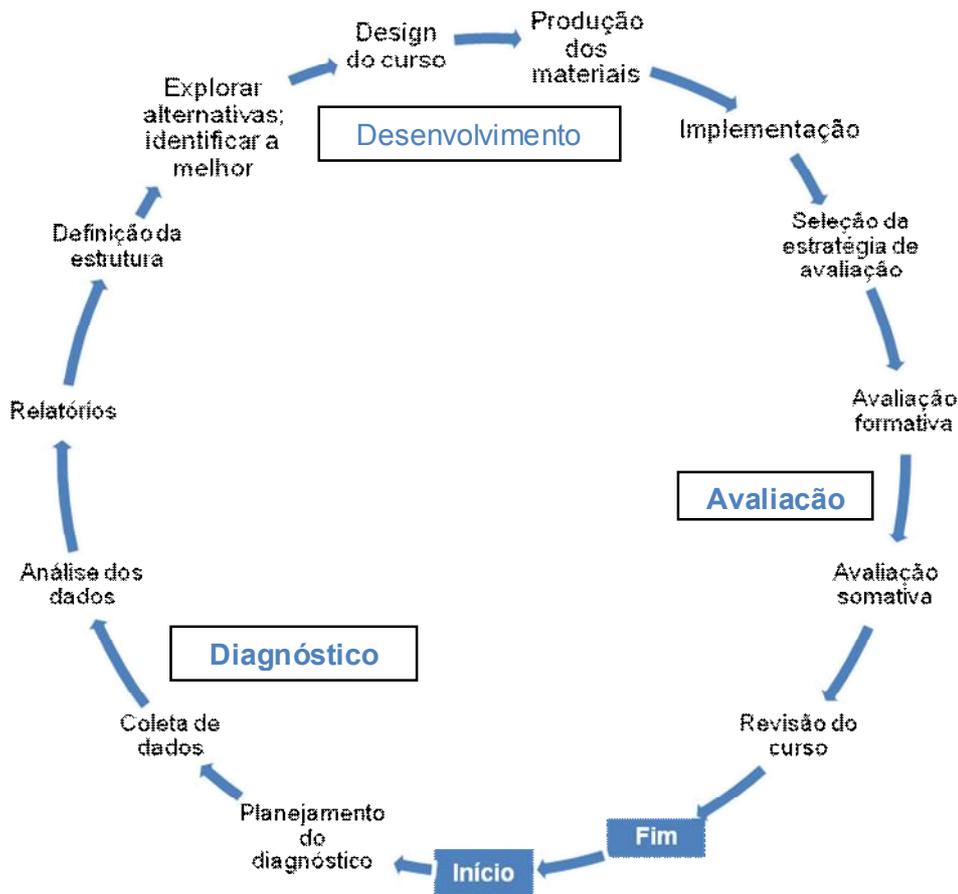


Figura 28 – Organização do curso passo-a-passo

Fonte: Rodrigues (2000).

B. Holmberg considera a EaD como um sistema centrado de aprendizagem se em seu projeto existirem 10 pontos-chave devidamente respondidos:

1. Justificativa da EaD
2. Objetivos e metas que se adotarão
3. Grupos sociais a que está destinado
4. Conteúdos e estrutura
5. Organização e administração
6. Seleção de métodos e meios
7. Comunicação com feedback
8. Criação de cursos
9. Avaliação
10. Revisões contínuas

Esses pré-requisitos visam evitar procedimentos comuns na criação de cursos (independente de serem ou não de EaD, mas em especial nesta modalidade) que são implementados e abandonados por não observarem condições *sine qua non* como revisões

contínuas (que garantem a atualização do conteúdo) e comunicação com feedback (que serve de termômetro da qualidade deste).

3.3 Metodologia de desenvolvimento de EaD para o Meio Empresarial

3.3.1 Exemplo: Depto. Corporate SENAC RJ

Este exemplo foi formalizado através de entrevistas (vide apêndice C) junto ao Depto. *Corporate* do SENAC RJ através de entrevistas com Patrick Leonard (Coordenador de TI) e Ceri Amaral (Coordenadora de Pós-Graduação), que forneceram uma visão geral de como se produz material educacional na instituição, que tem tradição de mais de meio século em educação para o terceiro setor (comércio). O Depto. *Corporate* produz conteúdo tanto para clientes internos (docentes da casa) como externos (empresas) que necessitem de material de educacional. Mais ainda, o Depto. *Corporate* procura enfatizar que ele não produz soluções de design⁶⁴ e sim material de comunicação corporativa.

A metodologia de trabalho do Depto. *Corporate* tem se mostrada muito eficiente, na medida em que tem trazido resultados efetivos para clientes como OI (telefonia celular), Ponto Frio (Loja de departamentos focada em equipamentos/aparelhos domésticos), SECOVRIO (Sindicato Imobiliário) entre outros: O departamento de vendas é chamado pelo cliente para desenvolver uma solução para um problema de comunicação corporativa e

⁶⁴ Esta discussão – ou ponto de vista - tem se tornado recorrente na área de design por diversos motivos: as atividades profissionais/acadêmicas são cada vez mais inter/trans/multidisciplinares(*) e o design por um lado possui procedimentos ou metodologias estanques ao longo do tempo, muito próprias, nem sempre embasadas ou aplicáveis a critérios científicos tradicionais. Por outro lado, muitas áreas têm-se utilizado de metodologias de outras disciplinas (design , p.ex.) para agregar valor, coisa que a área de educação em design não tem feito. O design acaba sendo visto – ou utilizado – como ferramenta e não mais como atividade solucionadora de problemas de comunicação ou desenvolvimento de produtos. Daí por que muitos profissionais de design enfatizarem que não “vendem design” (ou desenhos bonitos), mas sim soluções para problemas de comunicação dos clientes (que o design, aparentemente, não pode mais dar conta sozinho).

* Respectivamente: interdisciplinar: duas disciplinas interagindo com um objetivo comum; transdisciplinar: mais de duas disciplinas para explicar um mesmo assunto; multidisciplinar: um mesmo assunto tratado por mais de uma disciplina, sem integração entre eles. Fonte: Jornal O Globo, suplemento Megazine, 10/jul/2007.

elabora um briefing do problema. A partir daí, educadores e profissionais de marketing procuram traçar uma solução de comunicação que passe por um processo educacional (dependendo do problema pode ser um jogo em formato de tabuleiro, um manual impresso, uma aplicação multimídia ou uma apresentação de telas/slides).

Uma vez definido o problema e a estratégia para se alcançar o objetivo é feita reunião com todas as partes envolvidas no processo de elaboração da solução educacional: profissionais de TI, ilustradores, programadores, educadores, conteudistas e designers. Faz-se uma série de reuniões para definir como viabilizar o projeto e quem fará o que. Definido um storyboard, distribuem-se tarefas num sistema de trabalho bem definido: ilustradores criam personagens e cenários, animadores produzem séries de objetos de aprendizagem⁶⁵ semelhantes, programadores reúnem esse material em forma de Ferramentas ou objetos dialógicos⁶⁶ de forma a agilizar a produção (tarefas semelhantes são produzidas mais rapidamente do que tarefas distintas). Em paralelo, conteudistas (pedagogos e jornalistas) produzem tanto a estrutura que irá organizar esse conteúdo como o conteúdo (textual) propriamente dito.

Ao final, jogos educativos, manuais impressos ou digitais, sites, *CD/DVD*⁶⁷-*ROMs* são produzidos de forma a atender as necessidades de comunicação do cliente. Uma tendência observada pelo Depto. Corporate é que o público não deseja apenas absorver conteúdo, mas ser apresentado a um conteúdo que tenha algum diferencial interativo, seja no projeto de design ou no projeto educacional (abordagem do conteúdo). Isso se reflete de várias formas: por exemplo, ao fazer uma aplicação multimídia para os funcionários da empresa de telefonia OI, uma interface high-tech semelhante a um jogo foi criada, com navegação diferenciada (o que levou a desenvolvimento de tutorial sobre como usar a interface de um modo geral). Nessa interface sempre há novos elementos a serem descobertos, ou elementos com apresentação nova (menus que se abrem na horizontal, lado a lado ou navegação “*Full Flash*

⁶⁵ Esses objetos são qualquer tipo de mídia ou conteúdo que possa ser reutilizado em outros projetos, dependente ou não do contexto: uma ilustração de uma figura humana pode ser utilizada tanto numa apresentação de slides empresarial como numa animação sobre ecologia.

⁶⁶ São objetos de aprendizagem (animações, vídeos, textos) reunidos com finalidade específica: criar algum tipo de interação com o aluno seja respondendo a interações deste (cliques do mouse, pressionamento de teclas) ou humanizando a informação de alguma forma (através de personagens animados, que contam uma história, por exemplo). Não são necessariamente reutilizáveis como os objetos de aprendizagem isolados, pois criam uma unidade dependente do contexto.

⁶⁷ Digital Video Disc, normalmente associado a filmes, foi o sucessor do CD-ROM, e como este, armazena informações digitais. Atualmente está sendo substituído pela mídia Blue-Ray.

*Browser*⁶⁸) gerando interesse contínuo pela leitura do conteúdo. Os próprios roteiros das apresentações multimídias se baseiam na idéia de um filme de ação: ter uma abertura dinâmica e envolvente, um conteúdo linear e tradicional e no final, novamente elementos que despertem interesse. A própria navegação, mesmo quando linear, em determinados momentos-chave só permite avançar ao assunto seguinte quando o último tópico termina de ser lido. Mesmo sem recursos de adaptabilidade⁶⁹ esse cuidado com o Projeto (no seu strictu sensu) da ação educativa se mostra eficaz.

3.3.2 Exemplo: QuickLessons

A QuickMind (vide apêndice D) é uma empresa focada em soluções de *e-learning*⁷⁰ para empresas, oferecendo desde de desenvolvimento de cursos à distância, passando por sistemas de *LMS*⁷¹ até ferramentas para desenvolvimento rápido de conteúdo (cursos online).

O método de trabalho da QuickMind basicamente é realizar um contato com a empresa interessada em desenvolver conteúdo educacional (manuais impressos, CD-ROMs, sites) e fazer um levantamento (briefing) das necessidades desta; de posse dessas informações um Desenhista Instrucional propõe a melhor abordagem – ou solução pedagógica que resolva o problema do cliente.

Neste momento é definido um roteiro – textual em forma de *storyboard*⁷² - dos principais tópicos da ação educativa. Esse roteiro ou *storyboard* uma vez aprovado é encaminhado a uma equipe de designers, animadores e ilustradores para ser desenvolvida a

⁶⁸ Numa tradução livre, navegação Flash “além da janela”; nesta abordagem projetual, não há rolagem ou mudança de tela durante a navegação; ao clicar num hiperlink o cenário de fundo se mantém e a tela se desloca em qualquer direção (ortogonal, diagonal ou de modo panorâmico – aproximando ou afastado a visualização) a fim de mostrar o conteúdo novo.

⁶⁹ Num sistema adaptativo, uma vez se registrando que determinada a etapa foi concluída, ao retornar a esta etapa a navegação linear já seria transformada em navegação não-linear (adaptação de navegação com exibição/ocultação de links), exibindo todos os links e agilizando a navegação de assuntos já abordados.

⁷⁰ Aprendizado eletrônico.

⁷¹ LMS ou Learning System Management (Sistema Gerenciador de Aprendizagem).

⁷² Numa tradução livre, “História em quadros” é uma técnica semelhante a uma história em quadrinhos, onde se reúnem as principais ilustrações (quadros) que resumem as intenções do projeto. Normalmente utilizada em projetos de animação, pode ser aplicada a qualquer projeto que envolva comunicação visual.

parte de comunicação visual, em paralelo com o conteúdo. Por fim, quando o conteúdo (em formato digital) está desenvolvido este é encaminhado para um produtor gráfico ou equipe de TI, que, no caso do formato digital, converte este conteúdo no formato *SCORM*⁷³, de forma a poder ser reutilizado como objeto de aprendizagem em outros projetos ou formatos.

O público da QuickMind sempre foi de empresas que não possuem equipe de e-learning ou preferem terceirizar esse tipo de trabalho. O QuickLessons surgiu como ferramenta de autoria para um público distinto – professores ou universidades – que tem a expertise para desenvolver conteúdo educacional mas não possui formação em design nem conhecimento tecnológico no uso (adequado) de ferramentas para produção de cursos. O QuickLessons preencheu uma lacuna existente para a QuickMind, ao oferecer uma ferramenta que produz cursos online com um apelo visual adequado.

A utilização do QuickLessons no presente momento é através de aluguel, sob forma de licença de uso (software como serviço) que pode ser individual, para um grupo de usuários ou para uma instituição, variando o número de cursos possíveis de serem criados neste ambiente até os recursos oferecidos. Os valores (em 2008) giram de R\$ 5.000,00 a R\$ 20.000,00 anuais, e se compensam na medida em que o valor é único, incluindo atualizações do serviço. O interessado pode produzir cursos em escala para um grande público fazendo com que o serviço se pague ao longo do período contratado.

3.3.3 Exemplo: Curso WPD

O curso Web Para Designers (WPD) possui uma trajetória interessante, com foco em constante atualização de conteúdo e tecnologia (vide apêndice E).

⁷³ Segundo Macromedia (2005) SCORM ou Shareable Content Object Reference Model (Modelo de referência para Objetos de Conteúdo Distribuído) é um formato de arquivo padronizado para servidores de LMS (Learning Management Systems ou Sistemas de Gerenciamento de Aprendizado). O padrão SCORM foi criado pelo governo dos Estados Unidos em meados de 1997 para iniciar o movimento pela adoção de um padrão único para os sistemas de educação à distância. Ele define um modelo de "como se fazer" e "como se executar" cursos baseados na Web. As normas do padrão são uma coleção de especificações, criando um abrangente e apropriado grupo de habilidades do ensino via Web que permitem interoperabilidade, acessibilidade e reutilização de conteúdo. Outro padrão é o AICC (Aviation Industry CBT Committee).

O curso (teórico) sobre webdesign iniciou-se como um curso presencial, onde desde o início o diferencial foi trabalhar a interação entre os alunos através de atividades cooperativas ou em grupo. Arteccom – editora, eventos e criadora do curso – em determinado momento optou por oferecer o curso via internet, para o seu público (leitores da sua revista impressa, participantes dos eventos de webdesign), minimizando custos e maximizando resultados.

O curso é planejado a partir de pesquisa com alunos, profissionais e professores do mercado; um conteudista desenvolve a parte escrita, sendo a diagramação a cargo de um designer e a implantação (programação do site onde o curso ocorre) a cargo de um terceiro profissional, de *TI*⁷⁴. Normalmente todas as etapas são discutidas em grupo, com todos os envolvidos, gerando-se aí diretrizes estratégicas como, por exemplo, desenvolver um conteúdo mais denso no início, sendo simplificado à medida que os módulos avançam – desta forma os alunos percebem a importância da leitura do material para realização das provas teóricas, e passam a ter tempo para desenvolver trabalhos práticos, ao longo do curso.

O conteúdo do material já existente é atualizado frequentemente por ser baseado na internet, que muda constantemente. Novos módulos/cursos são adicionados conforme a demanda dos alunos (cursos sobre ferramentas para webdesign, por exemplo) ou do mercado (cursos de usabilidade) assim como novas mídias (há projetos para disponibilização de conteúdo em forma de videoaulas).

O curso ocorre da seguinte forma: o conteúdo de cada módulo é reunido num documento digital (em *PDF*⁷⁵) possuindo uma avaliação online automatizada (múltipla escolha) e através de realização de trabalho prático (corrigido pelo tutor do curso). Em paralelo são realizadas interações com os alunos através de chats com profissionais da área de webdesign (ergonomistas, designers, gerentes de projetos, arquitetos de informação, etc), além de chats com professores, alunos e fórum de discussão que socializam o aprendizado; esta abordagem vai de encontro com o que Pierre Lévy classifica de Aprendizagem Aberta à Distância (vide tópico 3.1.5), onde questões novas são colocadas durante o curso e a busca de informações se dá via ambiente da Internet.

⁷⁴ Tecnologia da Informação

⁷⁵ Portable Document Format; formato de documento eletrônico desenvolvido pela Adobe Systems e que se tornou um padrão no mercado de impressão digital e intercâmbio de documentos pela internet.

Em resumo, os três *cases* ilustrados na figura 27 são semelhantes e demonstram que, do ponto de vista organizacional, o desenvolvimento adequado de EaD se faz com consulta às partes interessadas (cliente que solicita o conteúdo e alunos do curso) além de profissionais e acadêmicos da área de conhecimento. Integrar todos os envolvidos na produção do curso (designers, profissionais de TI, desenhistas instrucionais, marketing, vendas) em todas as etapas é fundamental para que haja uma boa compreensão do processo e distribuição uniforme das tarefas. O EaD desenvolvido por um profissional ou equipe baseado em “experiência pessoal” se demonstra aplicável a situações pontuais (cursos específicos ou quando já se domina o assunto e abordagem a ser desenvolvida, necessitando apenas de uma ferramenta que viabilize o curso a distância).

Do ponto de vista do design educacional, o produto a ser oferecido deve ser um espelho dos objetivos a serem atingidos, podendo considerar uma ou mais mídias (jogos, manuais, sites, *CD/DVD-ROMs*). No caso de mídias digitais, desenvolver aplicações com elementos interativos ou atraentes para o aluno é um fator determinante no sucesso de projetos dessa natureza. No caso de mídias impressas pode-se criar uma ou mais peças complementares (um manual impresso e um guia de consulta rápida) não descartando integração com outras mídias (o manual impresso pode ter exemplos na internet ou em *CD-ROM*⁷⁶ e vice-versa).

Do ponto de vista técnico, uma ferramenta, ambiente ou equipe de desenvolvimento de EaD resolvem problemas de complexidade diferentes. O objetivo a ser atingido e a ação educativa determinam a abordagem a ser utilizada.

Há que considerar que o objetivo a ser atingido com a ação de EaD pode demandar ações distintas de equipe, profissional com ferramentação de e-learning, material personalizado ou reunião de material pré-existente (como sugere a abordagem *Wrap Around*⁷⁷)

⁷⁶ Compact Disc Read-Only Memory, mídia para armazenamento de informações, atualmente associada a música, embora armazene qualquer tipo de informação digital.

⁷⁷ Modelo pedagógico que consiste em criar uma parte do curso (guias de estudo, atividades, discussões) sobre uma base de materiais já existentes (livro, CD-ROMs, tutoriais). Pode ser viável tanto em abordagens presenciais quanto mistas (aprendizagem independente + curso).

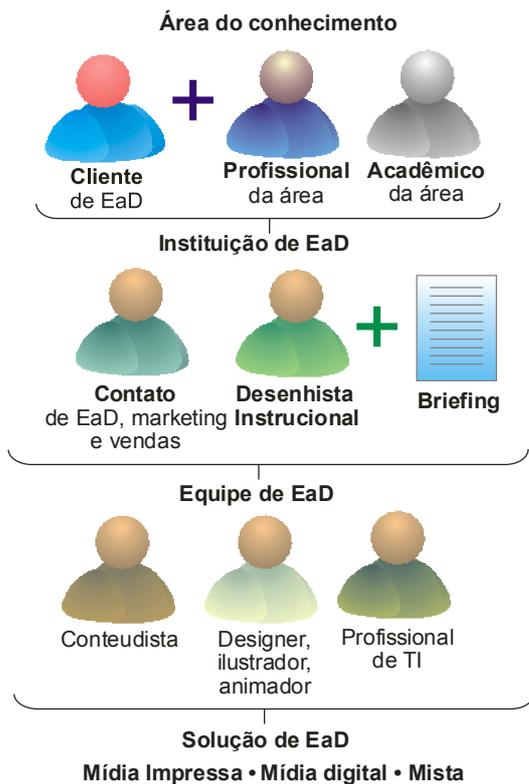


Figura 29 – Fluxograma de trabalho em EaD

Síntese do capítulo 3

O Ensino à distância hoje é, em essência, uma modalidade de ensino que pressupõe uso de diversas mídias, não para compensar a distância do professor/provedor de informação, mas porque a sociedade atual dispõe de diversos canais de informação e comunicação acessíveis a maior parte da população. Esse fato vem desmontar a idéia de que o ensino presencial deva ser linear, fechado e unidirecional⁷⁸; o ensino presencial pode utilizar ferramentas/tecnologias do ensino à distância para enriquecer seu universo de atuação⁷⁹.

Outro mito é o de que o EaD é atividade solitária, pois as tecnologias de comunicação encurtam a distância entre professores e alunos.

⁷⁸ Os motivos desse estado de coisas – mas que fogem ao escopo desta dissertação - passam por questões sociais, políticas e até econômicas. Um indicador deste fato é o caráter essencialmente paternalista da educação brasileira, onde o professor é socialmente responsabilizado pelo aprendizado do aluno em contraponto do sistema educacional inglês, p. ex, onde o ensino é visto pela sociedade como responsabilidade do aluno.

⁷⁹ No mestrado do PPDESDI o laptop dos alunos conectado à internet frequentemente é utilizado para contextualizar o que é discutido nas aulas presenciais.

As mídias de EaD evoluíram do conteúdo em papel mediado pelos Correios até os sistemas baseados na internet, totalmente mediados por computador. As abordagens de ensino também evoluíram no meio acadêmico, ainda que não tenham sido totalmente adotadas no ensino profissional⁸⁰: da auto-avaliação até a consideração do erro como parte do processo educativo, novas alternativas de educação existem como ferramentas de ensino. Essas abordagens compreendem tanto o método (condução do ensino) como organização (formato das ações educativas), se subdividindo em modelos instrucionistas, socializantes e interativos.

Independente da modalidade (presencial ou a distância) existem procedimentos ou recomendações para que cursos a distância sejam criados e organizados, visando manter a qualidade do curso ao longo do tempo. Os *cases* do SENAC, Arteccom e QuickMind tem em comum o foco nos desejos do aluno e necessidades da instituição; as diferenças estão na abordagem utilizada (foco/política das empresas) na oferta dos cursos a distância: humanista ao criar/fidelizar uma comunidade de alunos (Arteccom) ou profissional ao atender uma demanda do cliente (QuickMind e SENAC).

Esse cenário mostra que, embora existam recomendações gerais que devem ser observadas ou seguidas em EaD (organização, etapas a serem cumpridas), a abordagem a ser seguida no desenvolvimento da solução de EaD depende do foco da empresa/profissional de educação (instrucionista, ou socializante). Em resumo, os métodos de trabalho em EaD devem ser semelhantes, mas o enfoque determina o tipo de resultado a ser alcançado.

⁸⁰ Os cursos de idiomas (inglês, p.ex.) têm realizado trabalho significativo nesta área, com novas tecnologias (como o e-board, ou quadro-eletrônico) e abordagens (avaliações múltiplas; conteúdo multimídia, presencial ou à distância).

4 DESIGN INSTRUCIONAL

Cada método pode produzir compreensão válida;
Nenhum método pode assegurar totalmente que a compreensão é válida;
mas o método científico chega mais perto.

Lutz Prechelt

Segundo FERNANDES (2003) o Design Instrucional (DI) surgiu de um projeto da Força Aérea Estadunidense chamado AIDA (*Advanced Instructional Design Advisor*) para treinamento via computadores. Esse projeto gerou um livro intitulado “Automatizando o Processo de Design Instrucional: conceitos e questões”, que discorre entre outras questões sobre o fato de que o processo de DI deve ser automatizado pois

- é repetitivo
- consome muito tempo
- exige expertise difícil de ser adquirida
- há poucos profissionais especializados devido o fato de treinamento via computador ser uma área nova tanto na tecnologia quanto na teoria da educação, que se apóia na ciência da apreensão do conhecimento (ou ciência cognitiva).

Ainda segundo Fernandes (2003) apesar dos especialistas da AIDA concordarem de que é necessária uma ferramenta que automatize a produção e o planejamento de cursos, provavelmente a sua função mais importante seja preescrever as estratégias e táticas instrucionais mais adequadas, ou seja, o design - ou projeto - instrucional.

Fernandes (2003) define DI como “uma ciência de ligação entre teoria de aprendizagem e prática educacional/de treinamento”. Existem muitas correntes de pensamento divergentes quanto ao DI: Fernandes (2003) explica que os construtivistas dão ênfase nas atividades e construções de aprendizagens individuais, mas ignoram a importância de se estruturar as experiências educacionais para os aprendizes; por outro lado os projetistas e designers instrucionais acertam ao planejar e organizar as atividades de aprendizado mas ignoram a necessidade dos aprendizes em fazer suas próprias construções do conhecimento adquirido.

A atividade de automatização deste processo, segundo Fernandes (2003) pode abranger o campo tecnológico ou teórico; tecnológico na medida em que fornece ferramentas

ao Designer instrucional para desenvolver cursos ou até dispensando a presença do designer. No campo teórico pode englobar o processo de seleção da estratégia instrucional ou todas as etapas da metodologia: análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação. Em ambos os cenários a automatização não substitui a figura do especialista de conteúdo.

Filatro e Piconez (2004) circunscrevem design instrucional num nível macro como o planejamento do ensino-aprendizagem, incluindo atividades, estratégias, sistemas de avaliação, métodos e materiais instrucionais. Tradicionalmente vinculado à produção de materiais didáticos, analógicos.

Assim como P. Lévy (Cap.2, Educação e ensino) afirma que as tecnologias modificam o modo pelo qual as pessoas se comunicam e aprendem, Filatro e Piconez (2004) defendem a idéia de que as tecnologias de informação e comunicação (TIC), em particular a Internet, modificam o processo de ensino e aprendizagem, fazendo-se necessária uma ação sistemática de planejamento e a implementação de novas estratégias didáticas e novas metodologias pedagógicas.

Além das TICs, transformações socioeconômicas, políticas e culturais das últimas duas décadas colocam reavaliação dos currículos e prioridades educacionais (o que ensinar), estilos de pedagogia ou andragogia⁸¹ (como ensinar) e a própria institucionalização do ensino (quem detém o poder de ensinar e validar a aprendizagem), nos impondo uma nova lógica de ensino (Filatro; Piconez 2004).

• Educação online

Filatro e Piconez (2004) definem ainda a Educação on-line como ação sistemática de uso de tecnologias interativas (do hipertexto a redes de comunicação), para distribuição de conteúdo educacional e apoio à aprendizagem, sem limitação de tempo ou lugar (anytime, anyplace). Assim sendo a educação on-line se realiza tanto na educação presencial apoiada por tecnologias como na educação inteiramente a distância.

• Educação online e design instrucional

Na educação on-line, o design instrucional se dedica a planejar, preparar, projetar, produzir e publicar conteúdo (textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações),

⁸¹ Alguns autores preferem diferenciar pedagogia (do grego *paidós* = criança e *agogé* = condução) - que *strictu sensu* seria atividade ligada ao ensino de crianças - de andragogia que seria a arte ou ciência de orientar adultos a aprender. Como na literatura de Design Instrucional não há um consenso sobre essas nomenclaturas e no Brasil pedagogia é graduação da categoria de licenciatura ou gestão escolar, utilizo o termo pedagogia considerando-a processo de organização do ensino e aprendizagem, tendo o aluno como um de seus atores sem outras distinções ou taxonomias.

atividades e tarefas ancorados em suportes virtuais, além de propor a adoção de uma nova forma de planejar o ensino-aprendizagem (Filatro; Piconez, 2004).

Essa abordagem aponta para a possibilidade de adaptar qualquer proposta de design instrucional ao contexto local de implementação, e alerta para necessidade de se fornecer aos alunos um ambiente pedagógico flexível, que propicie oportunidades efetivas de escolha.

Assim, apoiado por tecnologias, o design instrucional admite mecanismos de efetiva contextualização, caracterizados por:

- maior personalização aos estilos e ritmos individuais de aprendizagem;
- adaptação às características institucionais e regionais;
- atualização a partir de feedback constante;
- acesso a informações e experiências externas à organização de ensino;
- possibilidade de comunicação entre os agentes do processo (professores, alunos, equipe técnica e pedagógica, comunidade); e
- monitoramento automático da construção individual e coletiva de conhecimentos (Filatro; Piconez, 2004).

No Brasil o termo Design Instrucional é utilizado pela área de pedagogia, de certo do ponto de vista de projeto educacional, e não como projeto de design (ou comunicação visual) relacionado a atividades pedagógicas. Este trabalho propõe recuperar o termo Design Instrucional para a área do Design/Desenho Industrial nesta segunda perspectiva: projeto de comunicação visual para planejamento de atividades pedagógicas.

Síntese do capítulo 4

O Design Instrucional (DI) dentro do Ensino online é ato de projetar estratégias, conteúdos e avaliações educativas para Ensino a Distância (EaD), tendo a internet como a mídia de EaD mais abrangente. O DI enquanto atividade de comunicação visual ou arquitetura da informação pode se ocupar tanto do desenho de interfaces (design de interação) quanto da experiência do usuário/aluno dentro destas interfaces. Noutro extremo, o DI, como atividade de projeto é interdisciplinar, mediando necessidades de pedagogia, comunicação áudio-visual e tecnologias/mídias que viabilizem questões de aprendizado semi ou não-presencial..

A internet enquanto mídia e os sistemas adaptativos, enquanto tecnologia, permitem de um lado a personalização de um conteúdo educativo online conforme o contexto ou necessidade (do local ou do aluno) e agilizam os processos educacionais (avaliação dos alunos ou comunicação entre os atores pedagógicos).

5 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E EAD

A presença ou ausência de certa informação não é fator primordial na avaliação, mas sim como se organiza, estrutura e utiliza a informação para resolver problemas mais complexos.

*O processo de avaliação na educação à distância,
PGIE/UFRGS*

MOULIN et al (1998) consideram que a avaliação educacional passou por duas fases distintas: o período “Pré-Tyleriano”, antes de 1930, onde esta a avaliação é identificada com medida e se baseia na aplicação de testes e a “Idade Tyleriana”, entre 1930 e 1947 onde a avaliação concebida por Tyler consistia na verificação do alcance dos objetivos educacionais.

Para Tyler o processo de avaliação implica a identificação de objetivos, claramente definidos em termos do comportamento esperado como resultado do ensino e a listagem de situações que oferecem oportunidade para a expressão do comportamento desejado.

No Brasil, a influência de Tyler não se encerra com a passagem para a segunda metade do século XX, como na cronologia de Stufflebeam e Shindfield. Por longo tempo os princípios de Tyler irão fundamentar as diretrizes para a construção de currículos, do material instrucional e o processo de avaliação. Tanto no ensino presencial como no ensino à distância procurava-se relações entre objetivos e resultados, e se negligenciava outros elementos do ensino, tais como o conteúdo e o material didático.

No estudo dos módulos, a auto-avaliação tem relevante papel, pois a cada conjunto de conteúdos estudados, segue-se um teste (com as respostas corretas contidas no próprio módulo) cujo resultado ajudará o aluno a verificar seu próprio progresso e a decidir se deverá, ou não, realizar atividades de recuperação e/ou leituras complementares.

Classificações dos sistemas de avaliação

Os sistemas de avaliação em computador são classificados em *CAT – Computer Adaptive Test*⁸² e *AA - Adaptive Assessment*⁸³. *Lato sensu* se dividem em avaliações

⁸² ou TAC -Teste Adaptativo por Computador

⁸³ Avaliação Adaptativa.

discursivas e de múltipla escolha, não dispensando em alguns momentos a avaliação “tradicional” do tutor ou professor.

A avaliação no ensino virtual pode utilizar as técnicas de tratamento do erro advindo do aluno já há muito utilizadas pelos chamados tutores inteligentes. Nestas técnicas, o aluno ao errar é incentivado a perceber as conseqüências da sua resposta errada, de forma a numa próxima tentativa se aproximar mais da solução ideal. Com a avaliação virtual, também se pretende construir um perfil a respeito do domínio do assunto pelo aluno. Em tal perfil, pretendem-se diagnosticar quais seriam os conceitos em que o aluno possui maior facilidade e em quais o conhecimento é ainda incompleto.

Algumas propostas de avaliação adotam critérios tão novos quanto experimentais: perguntas de múltipla escolha onde se determina que se deve responder dentro de critérios rígidos (“certo”, “errado”, “não se aplica” ou “não sei” sendo que responder errado tem peso negativo dobrado) ou respostas com graduação variada (de 0.5 a 1.0). Nestes casos, assim como a resposta discursiva (aberta) recai na subjetividade (dependente de interpretação), a resposta objetiva (fechada) recai na injustiça do erro legítimo ou numa nova subjetividade (pode-se escolher legítimamente a resposta de menor valor, pelo simples fato de também estar correta!).

Educação num enfoque	Como se avalia
Tradicional	Utilização de verificações de curto prazo e prazo mais longo; punição (reprovação, notas baixas) e reforço positivo (aprovação, bons conceitos).
Tecnicista	Avaliação de comportamentos observáveis e mensuráveis; controle de comportamento face a objetivos pré-estabelecidos.
Libertadora	Verificação direta da aprendizagem é desnecessária; avaliação da prática vivenciada entre educador/educando; auto-avaliação em termos de compromisso assumido com a prática social.
Progressista	A avaliação é realizada a qualquer momento, pois sua preocupação é diagnosticar falhas; observação do desempenho; valorização de outros instrumentos que não a "prova".

Quadro 9 – Processo de avaliação em diferentes enfoques. Fonte: PGIE/UFRGS (2008).

Segundo alguns autores (PGIE/UFRGS, 2008), no ensino mediado por computador “estudar e desenvolver metodologias a serem empregadas na avaliação a distância” e a criação de “avaliações mais dinâmicas e interativas é um desafio, pois formas de avaliação inovadoras que se adaptem a este modelo são quase inexistentes”.

Ainda segundo PGIE/UFRGS (2008), no campo educacional, a avaliação definida por Bloom e seus colaboradores pode ser:

Formativa: ocorre durante o processo de instrução; inclui todos os conteúdos importantes de uma etapa da instrução; fornece feedback ao aluno do que aprendeu e do que precisa aprender; fornece feedback ao professor, identificando as falhas dos alunos e quais os aspectos da instrução que devem ser modificados; busca o atendimento às diferenças individuais dos alunos e a prescrição de medidas alternativas de recuperação das falhas de aprendizagem.

Somativa⁸⁴: ocorre ao final da instrução com a finalidade de verificar o que o aluno efetivamente aprendeu; inclui conteúdos mais relevantes e os objetivos mais amplos do período de instrução; visa à atribuição de notas; fornece feedback ao aluno (informa-o quanto ao nível de aprendizagem alcançado), se este for o objetivo central da avaliação formativa; presta-se à comparação de resultados obtidos com diferentes alunos, métodos e materiais de ensino.

Diagnóstica: ocorre em dois momentos diferentes: antes e durante o processo de instrução; no primeiro momento, tem por funções: verificar se o aluno possui determinadas habilidades básicas, determinar que objetivos de um curso já foram dominados pelo aluno, agrupar alunos conforme suas características, encaminhar alunos a estratégias e programas alternativos de ensino; no segundo momento, buscar a identificação das causas não pedagógicas dos repetidos fracassos de aprendizagem, promovendo, inclusive quando necessário, o encaminhamento do aluno a outros especialistas (psicólogos, orientadores educacionais, entre outros).

Como bem cita PGIE/UFRGS (2008), como “a avaliação está normalmente desvinculada do processo de ensino e aprendizagem, acaba servindo apenas para classificar o aluno, não tendo repercussão na dinâmica de trabalho em sala de aula”.

O quadro a seguir confronta dois modelos de avaliação:

⁸⁴ PROVENZANO; MOULIN (2003) utilizam a palavra “somativa” por ser esta a denominação que se generalizou entre os autores brasileiros. Scriven denominou “sumativa” a avaliação que deve representar o “sumário” (e não a “soma”), o resumo, a síntese das várias avaliações a serem realizadas ao longo da ação educativa (das avaliações formativas).

Avaliação em uma visão	
Tradicional	Progressista
Ação individual e competitiva	Ação coletiva e consensual
Concepção classificatória	Concepção investigativa e reflexiva
Apresenta um fim em si mesma	Atua como mecanismo de diagnóstico da situação
Postura disciplinadora e diretiva do professor	Postura cooperativa entre professor e aluno
Privilégio à memorização	Privilégio à compreensão
Pressupõe a dependência do aluno.	Incentiva a conquista da autonomia do aluno.

Quadro 10 – Comparativo entre avaliação tradicional e progressista.

Segundo PGIE/UFRGS (2008), para alguns autores, é possível elaborar provas formativas e provas somativas utilizando o computador como instrumento na avaliação. As provas formativas ocorrem durante o processo de instrução e visam a recuperação de falhas na aprendizagem. O aluno recebe o feedback indicando se a resposta é correta ou incorreta e são fornecidas informações adicionais sobre o assunto abordado pela questão. As provas somativas ocorrem ao final da instrução e verificam o que o aluno aprendeu, apresentando uma pergunta após a outra. As provas diagnósticas são preventivas, e servem para definir a organização dos alunos e do processo de ensino, mais do que agir como ferramenta de correção dos desvios do aprendizado durante o processo ou atribuir valores.

É importante referenciar as diferenças estruturais entre testes formativos, somativos e diagnósticos. Um teste somativo, por exemplo, freqüentemente possui mais abrangência de conteúdo que um teste formativo – o somativo engloba, na maioria das vezes, os aspectos mais relevantes e mais gerais de várias unidades de ensino, enquanto que o formativo se atém ao conteúdo de uma unidade específica de ensino. Embora possa haver diferenças estruturais entre os testes formativos, somativos e diagnósticos, um mesmo teste pode servir às três funções da avaliação dependendo do uso que se pretenda fazer dos seus resultados (determinação do ponto de partida do curso ou disciplina, identificação de falhas de aprendizagem que precisam ser sanadas, relação entre conteúdos e objetivos, entre outros).

O emprego do computador na avaliação à distância em relação a avaliação presencial considera vantagens como feedback imediato ao aluno, flexibilidade na data de realização da prova, respeito ao ritmo individual do aluno, abordagem modular, oportunidade de fazer cursos não oferecidos no local, apresentação consistente e portabilidade.

PGIE/UFRGS (2008) menciona que grande parte dos professores critica fortemente as medidas (testes de avaliação) usadas para monitorar o desempenho de estudantes e avaliar programas, pois elas fracassam ao avaliar os resultados significativos da aprendizagem e assim enfraquecem o currículo, a instrução e as decisões sobre linhas de ação: enfatizam a

memorização de fatos com pouca oportunidade para a prática de habilidades de ordem mais alta do pensamento.

Para muitos autores, entre as características de um bom instrumento de avaliação, destacam-se:

- Validade: mede o que se propõe a medir e permite generalizações apropriadas sobre as habilidades dos estudantes;
- Consistência: requer que os professores definam claramente o que esperam da avaliação, independentemente da matéria ou do aluno;
- Coerência: apresenta conexão com os objetivos educacionais e a realidade do aluno;
- Abrangência: envolve todo o conhecimento e habilidades necessários ao conteúdo explorado;
- Clareza: deixa claro o que é esperado do estudante; não confunde nem induz respostas;
- Equidade: deve contemplar igualmente todos os estudantes, levando em conta as características e valores de sua comunidade.

Tarouco; Hack (1999) citam que a avaliação deve considerar uma grande variedade de evidências (ou registros), que vão além dos registros formais (como ocorre frequentemente no ensino presencial, que analisa desde a linguagem corporal até a participação no grupo como indicadores do aprendizado). Se isso não ocorre no ensino à distância é devido à falta de mecanismos adequados ou por apego dos professores aos métodos tradicionais de educação (lei do mínimo esforço).

Nesse sentido a internet é um elemento facilitador devido a:

- Redução de custos
- Correções e atualizações que são distribuídas a todos os alunos através de um único lugar (site)
- Multimídia que permite o uso de várias técnicas de avaliação entre professor-alunos e entre alunos
- Facilitar escrita colaborativa
- Facilidade o envio de feedback por parte dos alunos, permitindo avaliação formativa

Segundo Tarouco; Hack (1999) estudos realizado com professores de ensino à distância de MBA mostra que quanto mais anos o docente possui de atividade, menor é o tempo dedicado às avaliações, que se subdividem em exemplos, provas, artigos e projetos.

Outros autores ainda propõem que na avaliação no ensino à distância são muito utilizados:

- Trabalhos individuais enviados por correio tradicional ou email
- Contribuições enviadas ao grupo de discussão
- Testes (realizados por programas de computador)
- Artigos (avaliados pelo professor ou assistentes)
- Testes orais ou escritos, sendo presenciais, por videoconferência ou com colaboração remota.

Teorias cognitivas colocam que aprendizado em grupo tem relevância significativa e deve ser suportado em sistemas de ensino à distância. TAROUCO; HACK (1999) afirmam que o aprendizado à distância mediado por computador, ocorrendo na internet, gera diversos artefatos de transação de aprendizagem, que podem ser recuperados, analisados e categorizados de forma rápida e econômica.

Alguns sistemas como o CyberQ, WebCT e AulaNet auxiliam no processo de avaliação dentro de um trabalho realizado a distância.

Tarouco; Hack (1999) afirmam que Donald Kirkpatrick desenvolveu um modelo de avaliação utilizado em sistemas de treinamento, dividido em quatro níveis:

Reação: Aqui avalia-se o aluno pela sua participação nas atividades de aprendizado, indicando assim se está se adaptando a forma como o material é apresentado. Também pode ser chamado de medida de satisfação do aluno. É o método de avaliação mais primitivo e usado, por ser fácil, rápido e de baixo custo de administração.

É importante não apenas obter a reação, mas a reação positiva, pois o futuro do treinamento depende de reações positivas. É claro que se o aluno não reagir favoravelmente, ele provavelmente não está motivado a aprender. Uma reação positiva não significa que o aluno aprendeu, mas uma reação negativa certamente reduz as possibilidades disto ocorrer. Também é uma forma de demonstrar a qualidade do curso, pela aceitabilidade que conseguiu alcançar dos alunos que o fizeram.

Aprendizado: Pode ser definido como mudança de atitude, incremento de conhecimento ou desenvolvimento de habilidades. Medir o aprendizado significa saber que

conhecimento foi aprendido; que habilidades foram desenvolvidas ou aperfeiçoadas; ou que atitudes foram mudadas

Este nível de avaliação serve como um controle de qualidade, para confirmar que o aprendizado está alcançando os seus objetivos. Através das respostas obtidas, tem-se informações para melhoria do material apresentado e os resultados podem identificar áreas que necessitam de reforço.

Na observação do progresso do aluno, o professor precisa ter habilidade para prover um *feedback* construtivo, sendo este considerado como o centro da experiência de aprendizado.

É importante medir o aprendizado, porque nenhuma mudança de comportamento pode ser esperada a não ser que ao menos um dos objetivos do aprendizado tenha sido alcançado. Entretanto o inverso nem sempre é verdade, ou seja, pode haver aprendizado sem mudança de comportamento. É importante ficar atento, pois as avaliações podem apresentar comportamentos que tem mais a ver com a resposta ao processo de avaliação do que com o que foi aprendido.

Comportamento: Pode ser definido como grau de mudança em relação a adesão ao programa. O principal objetivo aqui é determinar se há barreiras no processo de aprendizagem. Kirkpatrick identifica cinco requisitos que devem estar presentes para ocorrer mudanças no comportamento:

- Desejo de mudança;
- Conhecimento do que fazer e como fazer;
- Um clima de trabalho adequado;
- Auxílio na aplicação do aprendizado;
- Recompensa pela mudança no comportamento.

Baseado nisto, este nível deverá proporcionar informações para determinar se cada um dos requisitos acima foram satisfeitos, e caso contrário, deve-se direcionar ações para melhorar. No entanto deve-se identificar quando avaliar o comportamento, com que frequência e que meios utilizar e ficar atento ao fato de que os alunos reagem de maneira distinta às formas com que são estimulados a mudar seu comportamento; portanto, é importante observar as realidades do grupo a que se destina a avaliação.

Resultados: do ponto de vista do professor, é a determinação do resultado final, do efeito da participação no programa de treinamento. Não raras vezes não se sabe como medir

os resultados efetivos, até porque podem existir são evidências de que houve melhora, e não provas incontestáveis.

Do ponto de vista da empresa o objetivo é identificar se esta obteve um retorno do seu investimento, e para proporcionar uma visão mais completa do impacto do aprendizado na empresa, indicadores como os dados do mercado, crescimento etc, podem ser adicionados. Obter, organizar e analisar informações deste nível pode ser difícil, consumir tempo, e é mais caro que os outros níveis, mas os resultados valem a pena e deve ser visto o contexto mais amplo da organização.

No entanto percebe-se que é difícil o estabelecimento de ligações entre o aprendizado e os resultados, nem todo programa de aprendizado suporta este nível, que pode ser complicado, demorado e caro.

Com relação a esse modelo de avaliação é importante observar que, a utilização dos níveis 3 e 4 (comportamento e resultados) depende do objetivo para o qual o curso foi criado. A avaliação deve avançar até o nível 3 quando a mudança do comportamento for importante, e até o nível 4 quando os resultados representam a prioridade para quem custeia o curso.

Tarouco; Hack (1999) recomendam algumas técnicas nesse sentido. Esse sistema de avaliação por eles proposto se baseia em:

- *Feedback* para cada alternativa (questões que requerem resposta ativa)
- Indicação de resposta correta (utilizada para atribuir graus ou notas)
- Soma de incidência de seleções em cada alternativa (avaliação em votação)

para realizar esse tipo de avaliação são utilizadas ferramentas de:

Técnica(s) de aferição de resultado educacional	Ferramenta utilizada para aferir resultado educacional
Feedback; Soma de incidência de seleções	Consenso: baseada na técnica Delphi ⁸⁵ , consiste em organizar um ambiente, onde o professor poderá apresentar uma questão instigadora, e através das respostas e posterior avaliação dos próprios colegas, obter de forma organizada, as melhores definições. Esta é uma maneira de classificar os alunos, não apenas por proporcionarem as respostas consideradas melhores, como pela participação neste tipo de mecanismo.

⁸⁵ Segundo FREITAS (2006) é uma técnica anônima para análise de problemas complexos. Especialistas com o mesmo grau de expertise fornecem, individualmente, opiniões, sugestões e avaliações solicitadas. As respostas de cada um são agrupadas e enviadas, sem que seus autores sejam identificados, a todos os participantes da pesquisa de opinião. Assim cada um deles tem condições de avaliar as opiniões e sugestões dos demais. Cada participante avalia por escrito as opiniões emitidas e envia o material para o pesquisador, que a partir daí chega a uma conclusão em relação ao problema.

Feedback	Rastreamento: registro de cada passo que é dado pelo aluno (página que acessou, data e hora), identificando que tipo de acesso o aluno tem feito (unidades visitadas, ferramentas utilizadas, etc), bem como o tempo gasto com o acesso desses.
Feedback; Soma de incidência de seleções	Votação: ferramenta de enquetes a serem respondidas por grupos de alunos. Aqui o professor poderá obter um feedback rápido do grupo sobre determinado assunto. E assim, através das respostas dos alunos, o professor poderá rever a forma como está conduzindo ou apresentando o curso. Também será através desta ferramenta que o aluno fará sua auto-avaliação.
Indicação de resposta correta	Auto-avaliação: ferramenta para construção de enquetes para avaliação individual.

Quadro 11 – Comparativo de técnicas e ferramentas. Fonte: baseado em Tarouco e Haack (1999).

Para implementar as ferramentas de votação, consenso e auto-avaliação um conjunto de programas em *CGI* (tecnologia para processar formulários em *HTML*) foram criados por Mendonza para coletar informações dos alunos.

Com exceção do rastreamento, serviços (gratuitos) de enquetes com gráficos percentuais são facilmente disponíveis na internet, o que facilita a utilização deste serviço como ferramenta de avaliação, dentro deste modelo proposto. As enquetes guardam semelhança com a técnica Delphi (na citada Ferramenta de consenso) no tocante a tabulação de opiniões colhidas remotamente.

Dentre as conclusões desta experiência está a crença de que o sistema de avaliação contribui para que o aluno não se sinta (literalmente) perdido no (hiper)espaço. A sensação de que suas atividades estão sendo monitoradas e que suas perguntas estão sendo respondidas é um fator que ajuda a minimizar o sentimento de solidão que freqüentemente é apontado como causa da desistência de cursos a distância. Nesse sentido a pesquisa corrobora com a experiência do curso Web Para Designers da Arteccom, que se utiliza da interação intensiva como fator de estímulo num tipo de curso normalmente considerado desestimulante (curso teórico).

5.1. Exemplos de sistemas de avaliação adaptativa

Neste ponto iremos discorrer sobre três estudos de caso, dentro da área de avaliação adaptativa; dois estudos teóricos e uma aplicação prática.

5.1.1. Avaliação e adaptação cognitiva

No artigo Uma Ferramenta Adaptativa de Avaliação da Aprendizagem Baseada no Perfil Cognitivo e Metacognitivo do Estudante, Cura et al. (2005) afirma que o ensino e avaliação de modo geral

- são uniformes (cursos presenciais)
- não consideram conhecimento prévio (cursos presenciais e virtuais)
- não permitem ensino individual (cursos presenciais)
- permitem ensino individualizado mas não possuem avaliação adaptável do NAC - Nível de Aquisição de Conhecimento (cursos virtuais)

e que é necessário identificar o nível de conhecimento atual do aluno para uma avaliação eficaz. O NAC não é uma nota, mas uma forma de acompanhamento do aprendiz, pois, segundo Bransford et al. (2003), se os estudantes não sabem diferenciar o que sabem do que não sabem, não poderão controlar a própria aprendizagem.

Os autores propõem um modelo de adaptação da avaliação baseado no nível cognitivo e metacognitivo⁸⁶ (conhecimento e consciência do próprio conhecimento) além da informação (visual) do desempenho do aluno através de índices.

A medição da metacognição é feita normalmente por auto-avaliação e entrevistas. Os autores optaram por adotar índices KMA (*Knowledge Monitoring Accuracy*/Precisão do Monitoramento do conhecimento) e KMB (*Knowledge Monitoring Bias*/Monitoramento do Desvio do conhecimento) criado por TOBIAS e EVERSON (2002).

- aluno declara que sabe resolver e realmente acerta a solução ++
- aluno declara que não sabe resolver e realmente erra a solução --
- aluno declara que sabe resolver, mas erra diante do problema apresentado +-
- aluno declara que não sabe resolver, mas acerta adiante do problema apresentado - +

⁸⁶ Metacognição, segundo FLAVELL (1979), é a habilidade do indivíduo em monitorar, avaliar e planejar a própria aprendizagem.

Desempenho	Estimativa do aluno	
	Sabe	Não sabe
Sabe	a [++]	b [-+]
Não sabe	c [+ -]	d [--]

Quadro 12 – Modelo proposto por TOBIAS e EVERTON para o KMA.

Como o KMA não prevê medida das inexatidões do aluno, uma medida para o KMB foi criada para identificar o tipo de desvio do aprendiz no julgamento de seu conhecimento, numa escala “otimista” ou “pessimista”:

Índice KMB	Classificação	Interpretação sobre a estimativa do aprendiz
KMA alto	Realista	Estima com precisão o seu conhecimento tendo um alto KMA
[+0,25 a +1,00]	Otimista	Estima que pode resolver o problema, mas não o faz em muitas situações
[-1,00 a -0,25]	Pessimista	Estima que não pode resolver o problema, mas o faz em muitas situações
[-0,25 a 0,25]	Aleatório	Estima seu conhecimento ora de modo otimista e outras pessimista

Quadro 13 – Classificação e interpretação do KMB

Fórmula do KMB – { [EMO + 0,50] + [EMP + -0,50] + [EGO + 1,00] + [EGP * +1,00] } / QP	
AP – Acerto previsto	EGO – Erro grande otimista
EMO – Erro médio otimista	EGP – Erro grande pessimista
EMP – Erro médio pessimista	QP – Quantidade de perguntas

Quadro 14 – Fórmula do KMB

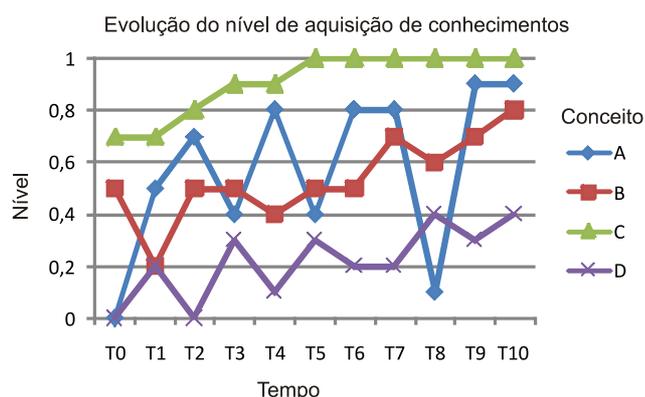


Gráfico 1 – Acompanhamento do NAC do aprendiz

Fonte: Cura et al, 2005

Esse tipo de sistema é denominado STI – Sistema Tutor Inteligente - que segundo os autores podem ser incrementados com a adaptabilidade a fim de personalizar a tarefa (aprendizado e/ou avaliação) a vários usuários.

A arquitetura proposta pelos autores para uma ferramenta adaptativa de avaliação é dividida em módulos (da avaliação, do conhecimento, do aprendiz e do professor). Destes nos interessa o módulo da avaliação, que irá gerar avaliações adaptadas ao perfil do aprendiz num processo contínuo.

A base do sistema serão as informações cognitivas (NAC) e metacognitivas (KMA e KMB) do módulo aprendiz. A avaliação se dará da seguinte forma:

- 1) o aprendiz é avaliado para saber seu perfil inicial em cada item (conceito) do conhecimento em questão
- 2) a cada avaliação o aprendiz será submetido a uma avaliação metacognitiva para estimar seu próprio conhecimento da matéria
- 3) após avaliação automática – o software sorteia as questões (ou manualmente respondidas pelo professor) será definido o NAC do aprendiz naquele conhecimento
- 4) Com base nesses dados coletados (NAC, Avaliação diagnóstica e Desempenho pontual) avaliações adaptadas são exibidas ao aluno.

A figura a seguir ilustra o funcionamento do sistema:

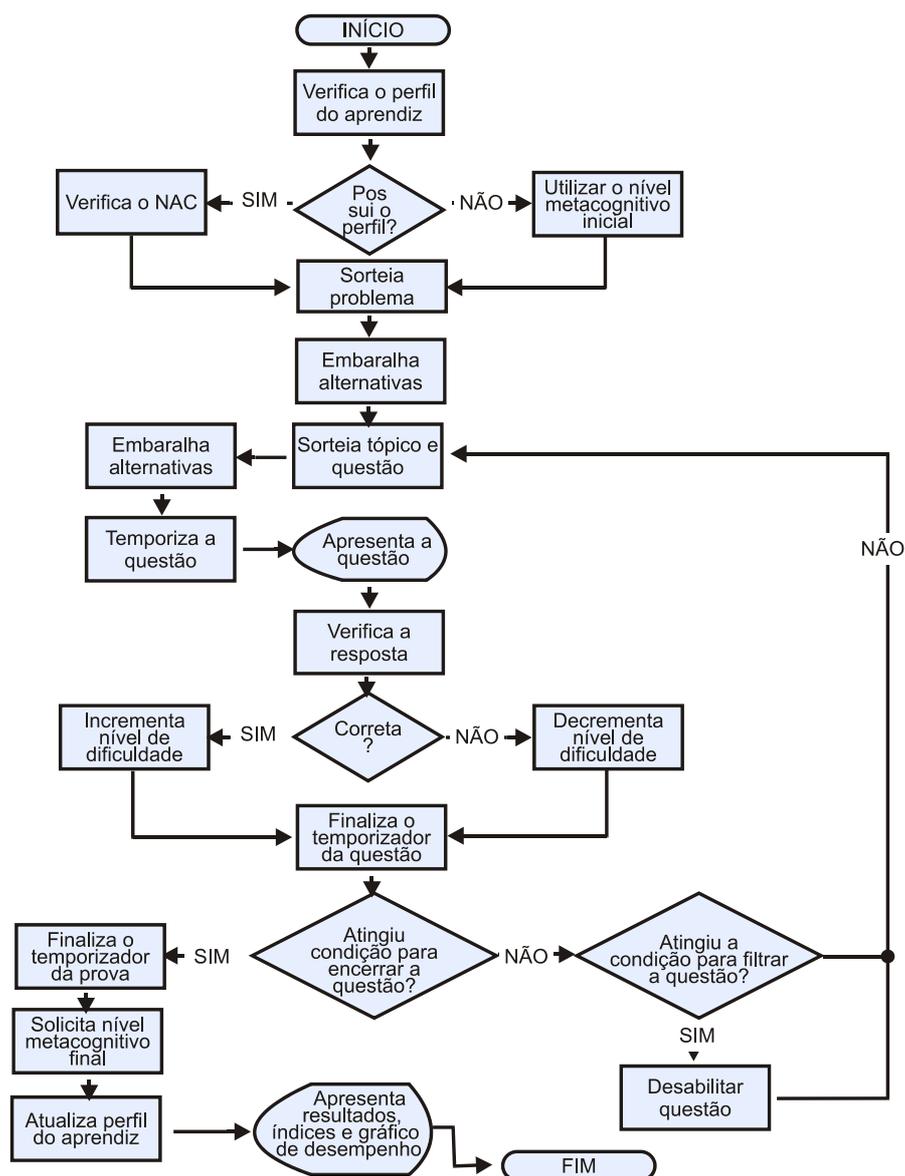


Figura 30 – Sistema proposto

Fonte: Cura et al. (2005)

Ao final um relatório é exibido ao aluno sobre seu desempenho, com valores relativos

a:

- Nível metacognitivo inicial
- Nível metacognitivo final
- KMA e KMB
- Tempo decorrido
- Menor tempo de resposta
- Maior tempo de resposta
- Quantidade de questões sorteadas
- Quantidade de acertos e erros

- NAC
- Encerramento antecipado por erros consecutivos
- Encerramento antecipado por atingir meta de avaliação
- Gráfico de desempenho
- Análise do aluno (realista, pessimista e respostas em tempo hábil)

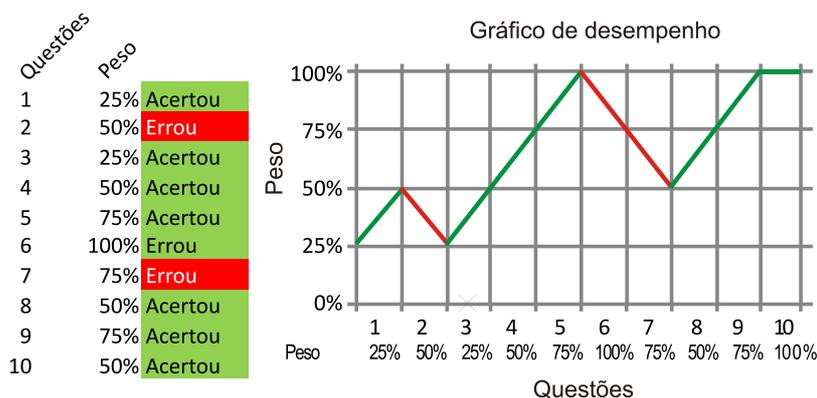


Gráfico 2 – Gráfico de desempenho do aluno, no sistema de

Fonte: Cura et al (2005)

Os autores concluem, muito acertadamente, ao dizer que mais do que definir aprovação ou reprovação o sistema de avaliação deve ser o motor do processo de ensino-aprendizagem. Ser colocado diante de questões acima de seu nível de conhecimento gera desmotivação, num círculo vicioso. Uma ferramenta adaptativa de avaliação da aprendizagem baseada no histórico do aluno propicia melhores condições de ensino-aprendizagem para aluno e professor.

Indo um passo além, *guidelines* (diretrizes) de avaliação do ensino podem ser aplicados para avaliar o processo educacional como um todo: do profissional de educação (qualidades interpessoais e acadêmicas necessárias ou esperadas) até a instituição de ensino, se está no cumprindo as metas propostas por si mesma e, claro, os alunos, a fim de aperfeiçoar ferramentas, sistemas e práticas educacionais.

5.1.2 Avaliação em arquitetura modular

Almond, Steinberg e Mislevi (2002) no artigo **Sistema de avaliação numa arquitetura de quatro processos** propõem o que seria uma boa arquitetura de um sistema de avaliação baseado em computador, considerando uma arquitetura de quatro etapas básicas: seleção de atividade, apresentação, processamento de resposta e sumarização das notas (figura 30). O objetivo deste estudo (teórico) é incentivar a corência entre o propósito da avaliação, design e entrega do conteúdo, além de promover a eficiência tanto na reutilização de objetos de design como nos processos de entrega de conteúdo.

Cada etapa está relacionada de modo síncrono e assíncrono com as demais, possuindo objetos ou propriedades (figura 31) que irão colaborar na realização da avaliação. Como são comuns entre si, isso facilita a reutilização e padroniza a apresentação final.

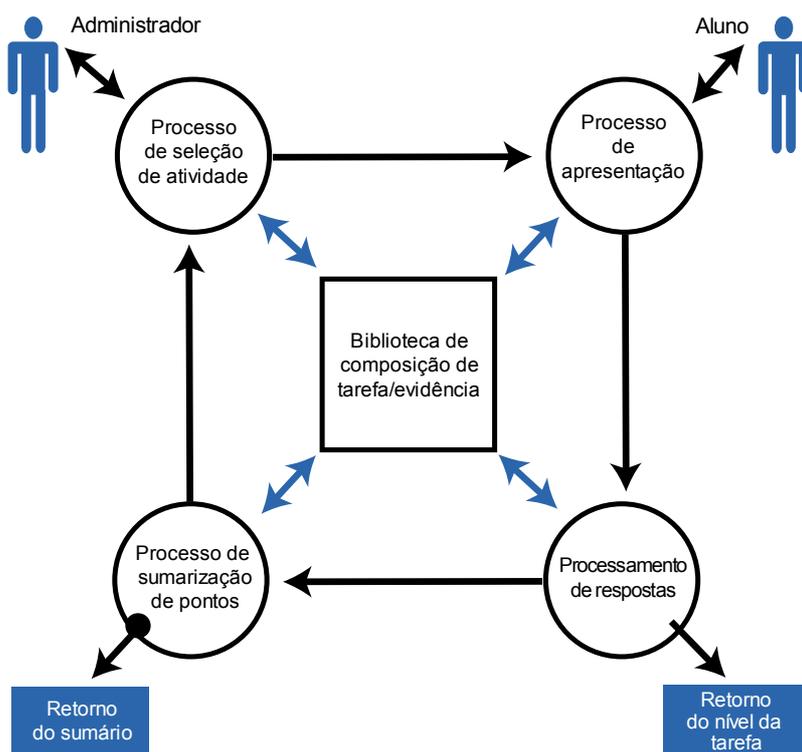


Figura 31 - Processos no ciclo de avaliação.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)

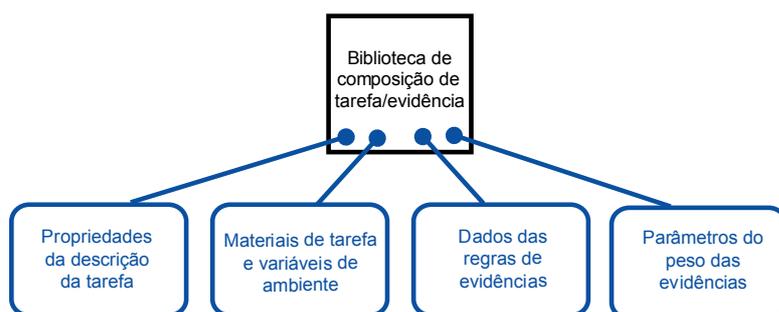


Figura 32 - Informações em bibliotecas.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)

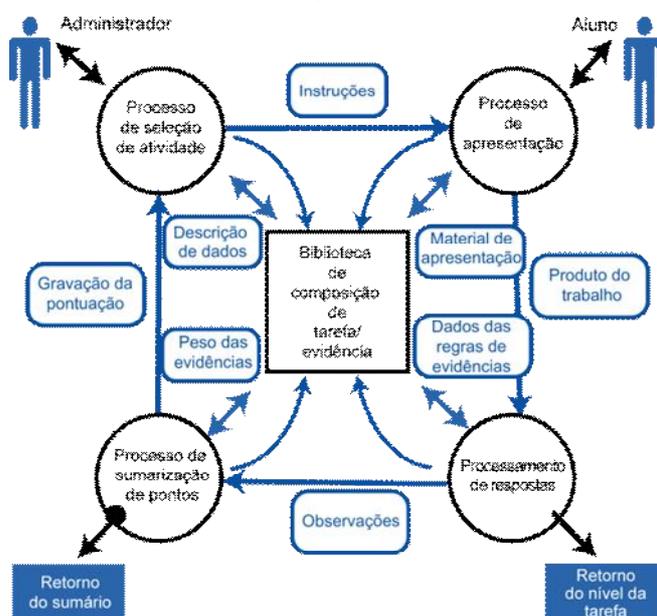


Figura 33 - Ciclo de avaliação detalhado.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)

5.1.3 Willow

MARIN et al (2006) no artigo **Willow: Avaliação automática e adaptativa de textos com respostas livres** expõe que avaliações de múltipla escolha (ou de preencher campos vazios) não avalia o conhecimento do estudante completamente. A abordagem adotada faz uso de técnicas NLP (Processamento de Linguagem Natural, no original) e Avaliação Auxiliada por Computador em textos livres (*CAA free-text*, no original), e não pretende substituir professores ou esgotar o assunto, mas fornecer uma forma alternativa de avaliação, seja como filtragem, cruzamento de dados ou treinamento adicional.

O software de avaliação online *Willow*⁸⁷ difere de outros sistemas pois não depende de treinamento prévio ou preenchimento de modelos pré-formatados. Para cada questão existem várias respostas corretas diferentes, e as informações armazenadas no perfil de usuário ou no desempenho durante as respostas anteriores servem para definir as questões seguintes. Até 2007 Havia uma versão adaptativa (figura 33) e outra não-adaptativa do Willow, chamado Atenea.

No Willow o curso é associado a tópicos cada qual com coleções de perguntas. O professor seleciona as perguntas - ou cria novas - e decide quais serão modificadas ou adicionadas. Para cada questão o professor é solicitado a escrever ou selecionar perguntas e corrigir respostas, para cada nível de conhecimento e faixa etária, distribuídos por tópico e nível de dificuldade.

⁸⁷ <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Bienvenidos a las herramientas Will / Welcome to the Will tools*
Un conjunto de herramientas de blended learning / A set of blended learning tools

DNI / ID number:
Clave / Password:

[Recordar mi clave / Remember my password](#)

El proyecto Atmos: The Atmos's project

*Versión Beta

Configuración de la sesión de evaluación

Por favor, WallaceVianna rellena el siguiente formulario para esta sesión:

Elige la colección de preguntas:

- # Sistemas Operativos 1 (no1)
 - Introducción
 - Procesos
- Elige el tema:
- # Sistemas Operativos 2 (no2)
 - Introducción a los Sistemas Distribuidos
 - La comunicación en Sistemas Distribuidos
 - Recopilación en Sistemas Distribuidos
 - Gestión de Procesos en Sistemas Distribuidos
- Elige el tema:
- Programación orientada a objetos (joo)
 - Conceptos de programación orientada a objetos
 - Programación orientada a objetos en Java
 - Metodología de desarrollo
 - Objetos distribuidos
- Elige el tema:

Elige el nivel de feedback que quieres recibir:
Hora de fin de sesión (ej. 17:00):
Muestra el cronómetro (si tienes alguna limitación horaria):
Teñir el número de preguntas a controlar (ej. 20 para ver diálogos de orientación):

Willow

An automatic and adaptive system that assesses you

00 h, 38 min, 26 s.

Congratulations: your scores for the topic are good enough to pass to the next level of difficulty.

Your current score is:

0.3

Your processed text with the good points highlighted in green is:

An **operating system** is a process with threads. It is the **first application** executed in the **computer**. The operating system is an application that serves as a **interface** between the **hardware** and the **user**.

The teachers' answers for this question are:

An operating system is the application that serves as interface between the user and processes running by it. A process is a program in execution such as a shell or a database. Examples of operating systems are Windows and Linux.

The operating system on your computer largely determines the type of software you will be able to use. The most common operating systems are Windows 98 Windows ME Windows NT Windows 2000 and Linux. The operating system defines the way you and your software interact with the computer. Programs generally have to be written specifically for an operating system. In other words your

Figura 34 – Willow, em 2007

Fonte: <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

As respostas ou referências corretas podem ser gerenciadas manualmente ou por um algoritmo, que captura respostas corretas anteriores dos estudantes e as insere como referências, poupando o professor de escrever todas as respostas do curso. Willow trabalha com dois idiomas, inglês e espanhol, fazendo a internacionalização do conteúdo (mesmo que o professor só conheça um idioma). Inicialmente o aluno é avaliado com perguntas e aluno responde de modo textual. O sistema (na versão anterior a 2008) capturava sua resposta e criava referências (palavras relacionadas) para medir o seu grau de conhecimento na matéria. Feito isso palavras de sua resposta eram destacadas em cor verde para demonstrar o seu grau de acerto.

A partir da reformulação do curso (final de 2007, início de 2008, figura 34), o processo de avaliação passou a ser através de assistentes (telas com textos ilustrados) que, a cada resposta – escrita ou selecionada – exhibe um *feedback* (resultado ou pré-avaliação) positivo ou negativo, dando chance do aluno refazer sua resposta ou prosseguir (estando ou não correto) para ser avaliado pelo professor ou sistema.

Referências não utilizadas são armazenadas para futuro uso. Se o estudante erra, uma nova tela é apresentada com outras 3 questões, da mais básica à mais complexa, para guiá-lo à resposta correta. Se ainda assim não acertar as respostas uma ajuda será mostrada na próxima vez para ajudá-lo a responder a questão apresentada. A seguir, é apresentada outra pergunta dentro de seu nível de dificuldade, idioma, experiência, faixa etária, e uma nova resposta é exibida, conforme explicado anteriormente. Assim se repete com determinado número de perguntas, dentro do tempo indicado pelo estudante ou até ele acertar todas as questões.

À medida que o estudante responde mais questões, o Willow analisa as respostas do estudante comparando com termos ou expressões relevantes extraídas das referências. Três tipos de conceitos foram identificados: básicos, tópicos, e área de conhecimento.

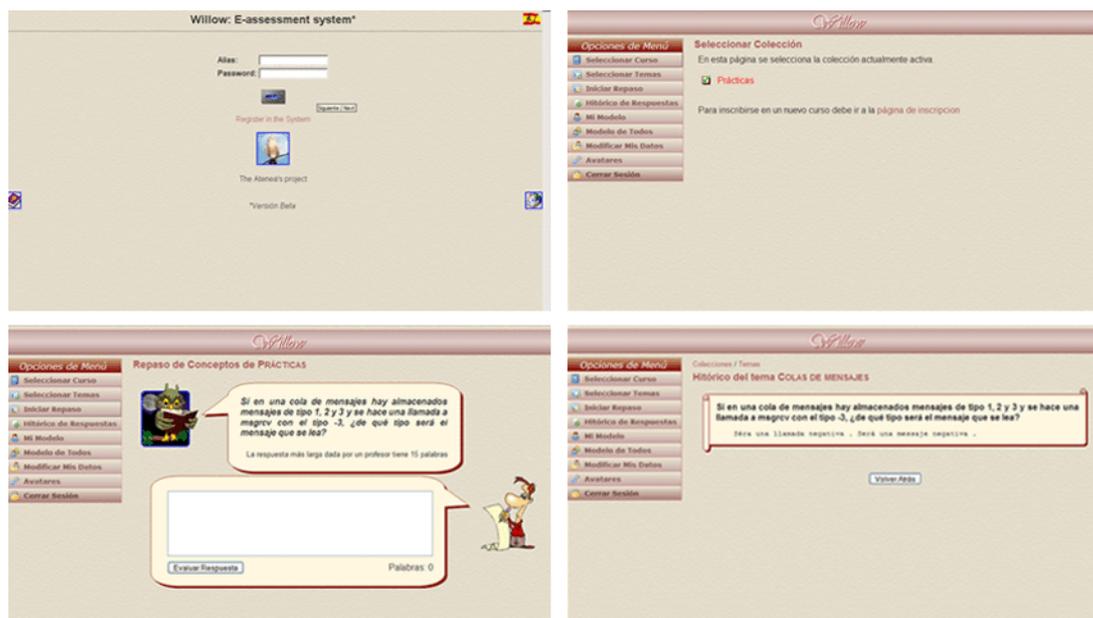


Figura 35 – Willow em 2008

Fonte: <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Cada termo corresponde a um conceito e possui um valor associado que é calculado pelo Willow para indicar o nível de conhecimento do estudante.

Assim se cria um modelo conceitual que gera um mapa conceitual para o professor analisar o desempenho do estudante (o que não foi bem compreendido ou deve ser reforçado).



Figura 36 – “asistentes ilustrados”

Fonte <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Síntese do capítulo 5

A avaliação adaptativa, segundo esses exemplos, depende

- da modelagem do usuário que pode ser feita através de avaliações anteriores, correntes e posteriores a atividade.
- do contexto (tarefa a ser avaliada).
- do *feedback* (retorno de informações) sobre o conhecimento do aluno sobre a matéria e o aprendizado
- da estruturação e padronização das etapas, objetos e processos

A estruturação do curso se faz em conjunto da avaliação e não em separado.

Os sistemas de avaliação têm como objetivos monitorar as ações educativas do ponto de vista do aluno (aprendizado) da instituição (metodologia e organização educacional) e do docente (bagagem e nível de atualização do conhecimento).

Em qualquer modalidade (presencial ou a distância) a avaliação – como o ensino - pode ter abordagem tradicional ou tecnicista (foco nos objetivos), assim como pode ser libertadora ou progressista (foco na relações sociais ou nas falhas existentes).

Nos sistemas de avaliação tradicionais mais recentes (pós 1930) há um enfoque nos objetivos e resultados; atualmente se considera o conteúdo e material didático.

Nos sistemas de avaliação à distância mediados por computador utilizam técnicas variadas, atualmente adaptativas onde o erro do aluno é utilizado para criar um perfil do aluno e direcionar a avaliação. Há um consenso em relação a carência de abordagens inovativas nessa área. Por outro lado, existem critérios (Kirkpatrick; Mendonza, 1998) razoavelmente definidos para que a avaliação à distância ocorra de modo adequado.

Os estudos de caso em avaliação à distância enfocam que a metacognição (auto-avaliação) é um fator relevante no processo de avaliação, assim como a utilização de objetos reutilizáveis (componentes ou bibliotecas de funções) no design/projeto de sistemas de avaliação. O exemplo Willow demonstra que o erro do aluno pode ser utilizado de modo positivo (como pressupõe as escolas educacionais mais atuais) ao direcionar a avaliação e estimular o aprendizado, ao oferecer ajuda baseado nas respostas do aluno.

O design educacional (instrucional ou não) pode considerar tanto questões técnicas (tecnologia mais adequada, organização dos objetos de avaliação) como questões educativas (utilização positiva do erro como elemento de avaliação e estratégias de recuperação do aluno durante o processo avaliativo).

Questões educacionais e avaliativas (valorizar o erro como parte do aprendizado, monitorar de modo positivo o desempenho do aluno) podem ser comuns entre si: valorizar o erro como parte do processo de aprendizagem – uma questão educativa - pode ser estratégia de avaliação ao oferecer chance de refazer as respostas (com auxílio textual) como faz o Willow nas avaliações de texto; monitorar o desempenho do aluno – uma estratégia de avaliação – pode ser uma estratégia educacional se feita de modo positivo, quando o professor, baseado no monitoramento, propõe exercícios extras, personalizados ou mais fáceis para motivar o aluno a continuar aprendendo.

6. AMBIENTES DE EAD ELETRÔNICOS

Vivemos em um mundo que se caracteriza pela implosão do tamanho
e explosão da complexidade.

*As comunicações no segundo século do telefone,
A.C. Clarke.*

6.1 Antecedentes

O que se chama hoje de ensino mediado por computador em 1960 era nomeado como *CAI - Computer Aided Instruction*⁸⁸ e evoluiu junto com o desenvolvimento do conceito de *ITS - Intelligent Tutoring Systems*⁸⁹ para sistemas mais amplos conhecidos como *ILE-Intelligent Learning Enviroment*⁹⁰. Estes sistemas por sua vez deram origem a conceitos como o *CSCL - Computer Supported Collaborative Learning*⁹¹.

Esses sistemas, *grosso modo*, visam automatizar o processo de ensino, o que pode levar a pressupor a eliminação do monitor, tutor ou professor⁹². PAZ et al (2003, p. 333) cita que ao fazer distinção entre o atendimento oferecido por suporte ao aluno e por programas interativos.

“Os programas reagem às entradas que os alunos realizam [...] (num) *feedback* impessoal e automatizado, e uma equipe de suporte pode realizar [...] atendimento pessoal e direcionado a um aluno ou grupo”.

Os melhores sistemas de aprendizado normalmente se utilizam de soluções mistas de automação do ensino com interação entre alunos, professores ou tutores.

⁸⁸ Instrução Auxiliada por Computador.

⁸⁹ Sistemas Tutores Inteligentes.

⁹⁰ Ambientes de Aprendizado Inteligentes.

⁹¹ Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador.

⁹² Cabe aqui definir o papel de cada um destes atores, segundo PAZ et al (2003, p. 328):

O monitor “trabalha [...] a questão operacional e de acesso tecnológico” exercendo “papel importante na socialização e motivação dos alunos”.

O tutor “tem domínio do conteúdo, possui formação para avaliar a aprendizagem do aluno e proporciona apoio pedagógico e operacional”.

O professor “se envolve com questões de conteúdo e avaliação de aprendizagem”.

As ferramentas mais comumente utilizadas são: *whiteboard* (quadro-branco), emails, listas de interesse e discussão, quadros de avisos e de recados, chats, mecanismos de votação, geração de idéias e identificação de alternativas, recursos de áudio e vídeo. Geralmente as seguintes funcionalidades estão presentes, ora em um ora em outro sistema: videoconferência, votação, compartilhamento de arquivos, acesso a instrumentos remotos através da Internet, compartilhamento de tela (permitindo a coedição desde textos até objetos 3D⁹³) e co-annotações.

Veremos a seguir alguns exemplos de Ambientes de Aprendizado, que ajudam a clarificar como esses ambientes podem funcionar.

6.2 Exemplos

O site **Web Para Designers** (<http://www.artecom.com.br/curso>) diferentemente do *Willow*, não é somente um sistema de avaliação online, mas um curso conceitual (teórico) sobre webdesign da editora, promotora de eventos e agência de projetos em design (mídias impressa e digital) Artecom. Ele se propõe a discorrer sobre a teoria da comunicação visual aplicada à internet (O que é design, áreas de atuação, gestalt, conceito, originalidade, diagramação, cores entre outros tópicos). O curso oferece conteúdo em forma de apostilas (PDF) para download, texto (*online*) e *chats* com profissionais da área, professores e outros alunos;

⁹³ 3 dimensões: largura, altura e profundidade.

À medida que o aluno absorve o conteúdo dentro do prazo determinado (por semestre) ele pode ir realizando as provas de avaliação. Sendo aprovado nestas avaliações pode receber o certificado de conclusão do curso.



Figura 39 – WPD: fórum de discussão entre alunos.

Fonte: Web para designers, 2007

O diferencial deste curso em relação a outros está no fato de ele se ocupar da teoria do design em vez de ensino de tecnologia (ferramentas) como faz, por exemplo, o WebAula (www.webaula.com.br).



Figura 40 – WebAula: curso online tradicional, com videoaulas.

Fonte: WebAula, 2007

A tecnologia utilizada no curso WPD foi o ASP (Microsoft), sendo construído “do zero” em vez de utilizar gerenciadores de conteúdo (*MovableType*, *Joomla*, p.ex.), tecnologias

de ensino à distância (*Moodle, AHA!*⁹⁴, p.ex.) ou ambientes para cursos a distância de terceiros (*AulaVox*, p.ex.).

Devido ao seu formato (com troca de informações entre alunos e palestrantes, busca de informações na internet), o curso WPD se vale de abordagens instrucionais (material didático em texto) com técnicas sociointeracionistas dentro do que Pierre Lévy (2002) chama de Aprendizagem Aberta a Distância (vide cap. 4) como método de construção do conhecimento.

QuickLessons

O QL (*QuickLessons*), ao contrário do WPD é uma ferramenta de autoria de cursos a distância aberta para uso de terceiros, totalmente pela internet, com objetos de aprendizagem como exercícios, questões, sumário, glossário e avaliação baseados em texto. Enquadra-se no que se convencionou de *RAD*⁹⁵ online, baseado em *HTML* (interface do curso), *ASP*⁹⁶ (dados) e *Flash*⁹⁷ (interface de apresentação do curso). Em resumo, destina-se a produção expressa de cursos a distância, sem ser um ambiente de educação à distância, *stricto sensu*.

O uso de *Flash* dá ao curso uma interface com animações, o que é um elemento que contribui para uma experiência positiva do usuário.



Figura 41 – Tela inicial do *Quick Lessons*.

Fonte: Quicklessons, 2008

⁹⁴ Adaptive Hypermedia Architecture ou Adaptive Hypermedia Assessment, um sistema de cursos adaptativo online.

⁹⁵ Rapid Application Development ou Desenvolvimento rápido de aplicações.

⁹⁶ Active Server Pages, tecnologia da Microsoft Corporation de programação para internet.

⁹⁷ Tecnologia de animação baseada em desenho vetorial, da Adobe Systems.

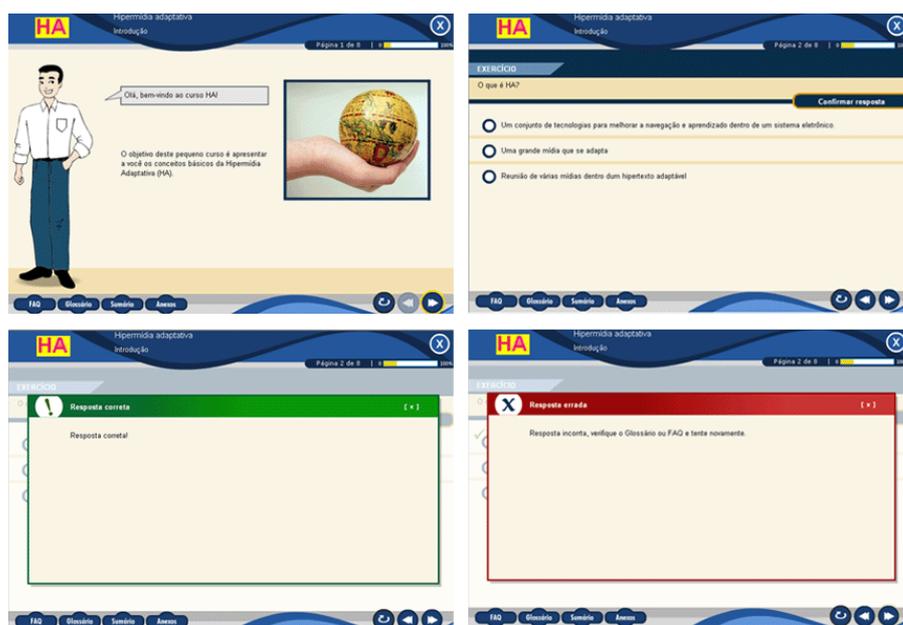


Figura 42 – QL: telas de exercícios e *feedback*.

Fonte: Quicklessons, 2008



Figura 43 – QL: questões e encerramento.

Fonte: Quicklessons, 2008

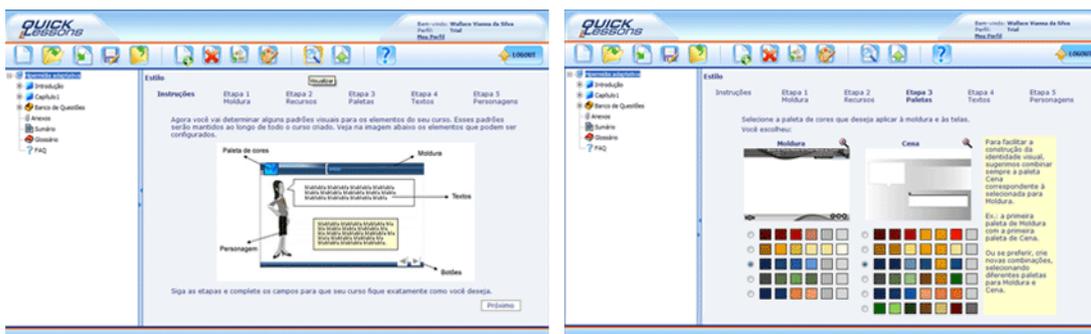


Figura 44– QL: personalização da interface

Fonte: Quicklessons, 2008

Uma demonstração de curso feito no *Quick Lessons* pode ser visto na internet em <http://www.quicklessons.com.br>

6.3 A importância do EaD hoje

A demanda por cursos virtuais expressos tem sido cada vez maior neste século por motivos tão variados quanto os cursos oferecidos: encurtar distâncias e aumentar oportunidades de qualificação para o aluno, ampliar a área de alcance das instituições de ensino (oferecendo inclusive oportunidades de internacionalização sem sair de seu território geográfico), entre outros. Um exemplo demonstra como uma instituição desenvolvedora de soluções para Ensino à distância – a *Quick Mind*, criadora do *Quick Lessons* - pôde colaborar com outra instituição de EaD (cursos), o Portal da Educação:

O PE (Portal da Educação) - www.portaleducacao.com.br – afirma ter treinado e aperfeiçoado mais de 65.000 profissionais em 56 países pelo mundo por meio de cursos pela Internet, possuindo em seu banco de dados mais de 200 mil cadastros entre profissionais e acadêmicos, além de ter em seu currículo diversos projetos para empresas públicas e privadas.

Antes da adoção do QL o PE desenvolvia os cursos em páginas HTML estáticas (texto e imagem), o que não era atraente para o aluno, nem produtivo ou econômico para quem produzia os cursos. Como o QL a adoção de templates (modelos) em Flash fez com que melhorasse o apelo visual para o aluno além de reduzir o tempo de produção – e custos – para o PE, uma vez que atualizações do serviço (melhorias sugeridas) eram online, via internet. Isso resultou em 60% os custos de produção de cursos, com ganhos de qualidade em interatividade.

Os especialistas no conteúdo passaram a compor um departamento de desenho instrucional, com apoio do departamento de criação, multimídia e produção audiovisual do PE.

Segundo Andre Akagi⁹⁸, CIO (Chef Information Office) do PE, com o QL o *time-to-market* (tempo de produção ou entrega) foi acelerado em 40%.



Figura 45 – Portal da Educação

Fonte: <http://www.portaleducacao.com.br>

Este exemplo demonstra a demanda existente por cursos expressos a distância, que o QL supriu adequadamente.



Figura 46 – Quick Lessons

Fonte: QuickLessons

⁹⁸ <http://www.quicklessons.com.br/pt-BR/estudos-de-caso-portal.asp>

Síntese do capítulo 6

O curso Web Para Designers é um ambiente de ensino à distância, o QuickLessons é uma ferramenta para elaboração de cursos a distância via web, e o Willow uma ferramenta de avaliação, ou seja, dentro do contexto de EaD são, respectivamente, abordagens macroeducativas (WPD), educativo-operacionais (QuickLessons) e educativo-avaliativas (Willow). Cada qual cumpre uma etapa no processo de elaboração de um curso a distância, e, reunidas, constituem um sistema razoavelmente completo de EaD via internet, com o ambiente, a ferramenta de produção de aulas e a avaliação do aprendizado (sendo os dois últimos sistemas totalmente automatizados).

Albino (2001) faz distinção entre sistemas *CSCL* (*Computer Suported Colaborative Learning*⁹⁹) e *CSCW* (*Computer Suported Colaborative Work*¹⁰⁰) mesmo reconhecendo serem tênues as diferenças, ao afirmar que na realidade o que estes ambientes apresentam em comum é uma coleção de ferramentas à disposição do usuário para a realização de trabalhos, os quais se espera que sejam cooperativos.

Na área educacional percebe-se que os sistemas de mensagens, os sistemas de conferência assíncrona e síncrona são os mais utilizados por professores e alunos, para esclarecer dúvidas, distribuir e recolher exercícios, trabalhos e avisos.

Há uma grande variedade de softwares disponíveis, tanto em *CSCW* quanto em *CSCL*, e maior ainda as divergências com relação as suas classificações/taxionomias; entretanto cabe salientar que não são estas classificações que definirão a verdadeira utilidade do software, apenas um trabalho prático é que pode validar ou não todas as teorias. Além de tudo, as adaptações dos sistemas de acordo com os objetivos é que definem a sua classificação, podendo ser para alguns dentro de uma linha divergente de outras opiniões.

Do ponto de vista do design um projeto ideal para ambiente de EaD consideraria automatização de todo o processo (ferramenta de autoria, sala de aula virtual e avaliações); projetos individualizados (ferramenta, curso ou avaliação) devem considerar aspectos tecnológicos ou educacionais atuais (disponibilidade online, socialização, automação) a fim de se comunicar com os alunos da maneira mais atualizada/adequada.

⁹⁹ Aprendizado Colaborativo Suportado por Computador

¹⁰⁰ Trabalho Colaborativo Suportado por Computador

7 DEFINIÇÃO DE CENÁRIO

O computador deve ser utilizado para coisas novas,
não para reproduzir o antigo.

David Thornburg

Como foi comentado na introdução, o cenário proposto para esta pesquisa será o de um curso expresso à distância sobre um software de desenho vetorial, o *Corel Draw*. Como um curso completo foge ao escopo desta pesquisa, uma ou mais tarefas serão propostas dentro deste curso hipotético - reduzido ao no seu mínimo, a tarefa a ser avaliada - mais o sistema de avaliação se dará no decorrer do cumprimento destas tarefas.

ALBINO (2001) cita tarefas em ambientes de aprendizagem mediados por computador que

segundo KUMAR(1996) e SANTORO (1997) [...] podem ser agrupados em três (grupos):

- Tarefas de aprendizagem de conteúdos
- Tarefas de resolução de problemas: análise e síntese, que podem ser realizadas individualmente.
- Tarefas de desenvolvimento de projetos: idem ao item anterior.

Assim sendo, optou-se por desenvolver uma tarefa de resolução de problema (desenho) baseado num projeto (de ilustração).

7.1 Resumo da proposta

Após a tela de abertura do curso, o(a) aluno(a) é apresentado(a) aos objetivos do curso: realização de quatro tarefas de desenho, da mais simples (desenho de linhas curvas) até a mais complexa (desenho de linhas fechadas, preenchidas com cores diversas em gradientes).

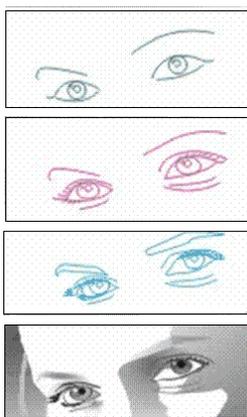


Figura 47 – Etapas/tarefas do curso

A seguir é oferecido um gabarito – uma imagem – sobre a qual o(a) aluno(a) irá desenhar sua tarefa, além de explicação sobre como realizar o desenho, em telas com ilustração e texto descritivo.

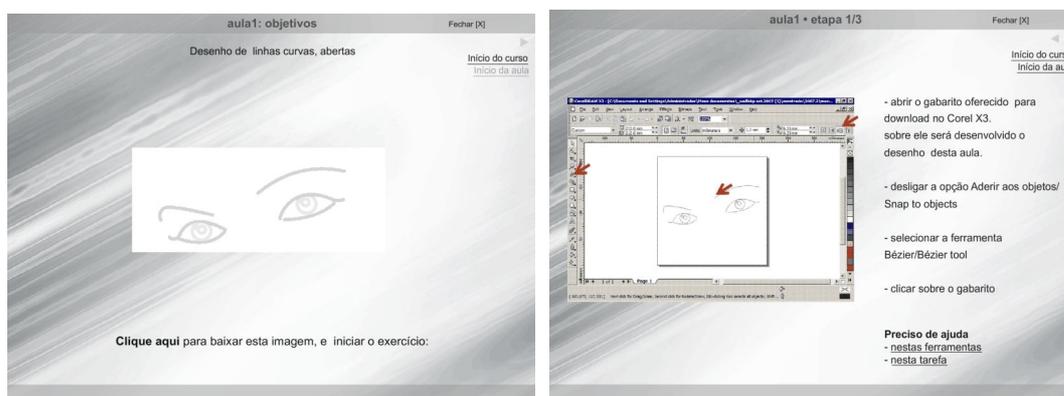


Figura 48 – Gabarito e tela não-adaptativa

Nesse momento o(a) aluno(a) pode alterar a aparência do curso, exibindo links que apresentam conteúdo mais detalhado (texto com imagem, animação ou vídeo) da tarefa.

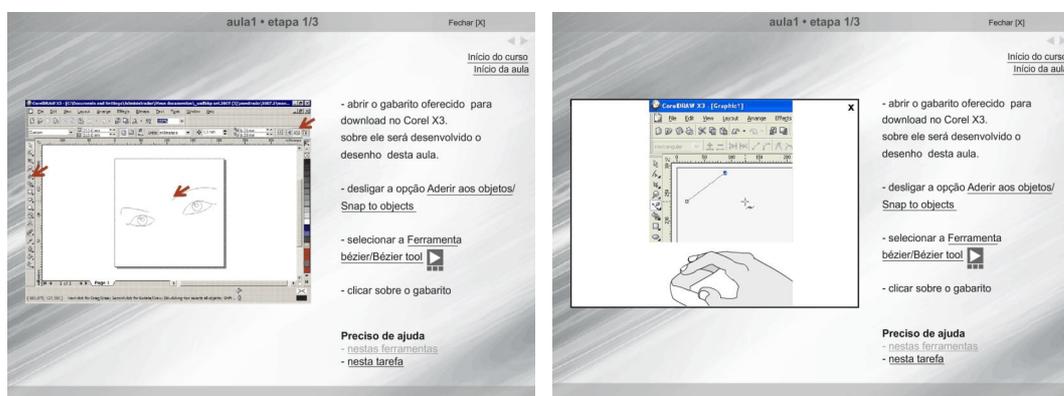


Figura 49 – Navegação e apresentação adaptativas

Após concluir sua tarefa o(a) aluno(a) é orientado(a) a enviar seu desenho para o curso, via internet.



Figura 50 – Envio de arquivos

Para facilitar o entendimento do sistema de avaliação foi desenvolvido um protótipo, o sistema Wally; o objeto de análise foi um desenho simples - o desenho da bandeira do Brasil.

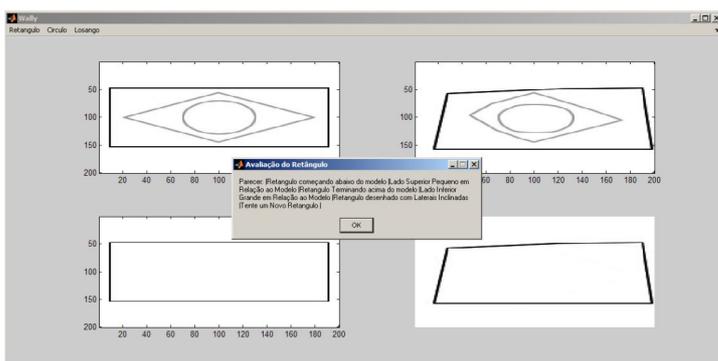


Figura 51 – Sistema Wally de avaliação

Após o envio da tarefa o sistema de avaliação analisa o desenho e dá seu parecer: em caso positivo o(a) aluno(a) é promovido à tarefa seguinte;

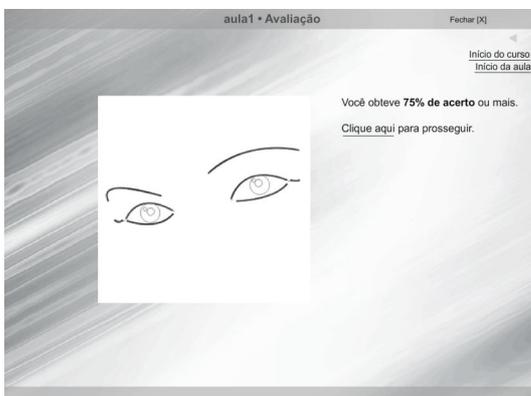


Figura 52 – Parecer positivo

caso contrário são oferecidas estratégias de recuperação, como: refazer o curso, obter ajuda adicional (através de lista de perguntas frequentes, chat com alunos ou fórum de discussão dentro do curso).

Caso opte por prosseguir mesmo com pontuação baixa, o(a) aluno(a) recebe o desenho pronto e passa à tarefa seguinte com nota proporcional.

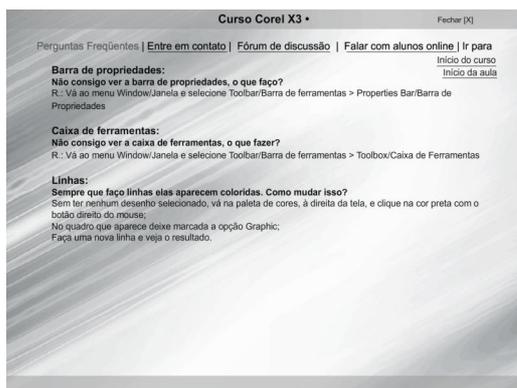


Figura 53 – Lista de perguntas frequentes

7.2 Fluxogramas da proposta de curso virtual

Segue-se um fluxograma das tarefas para compreensão do conjunto do processo:

Tarefa não-adaptativa

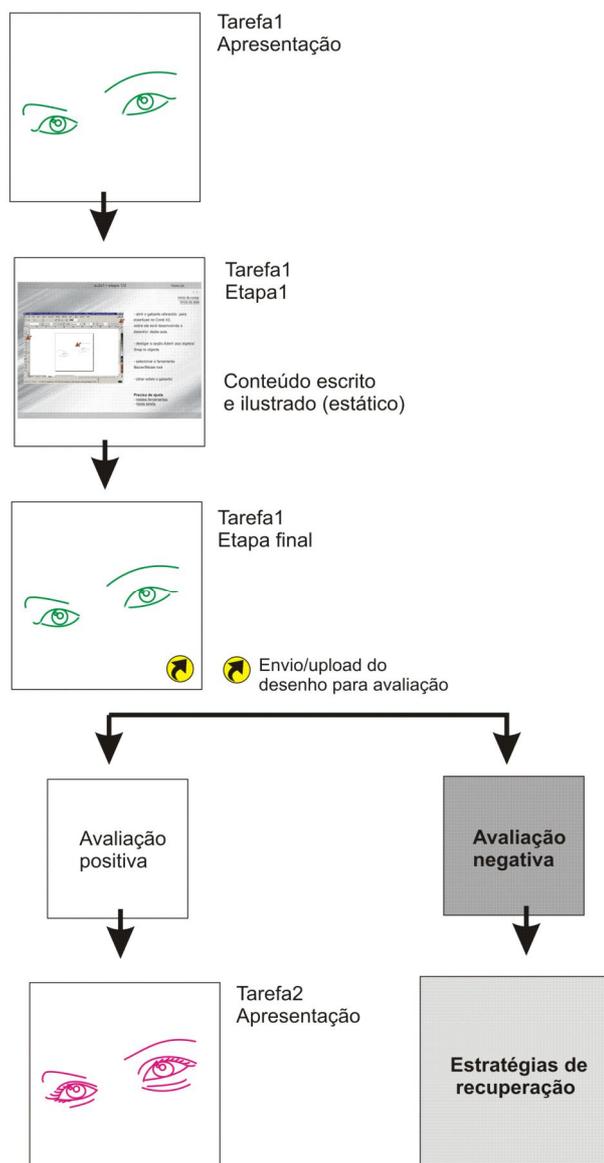


Figura 54 – Curso em versão não adaptativa.

Tarefa adaptativa

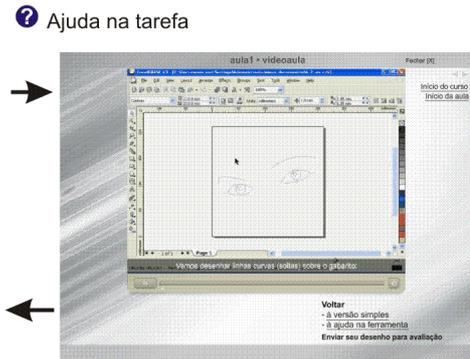
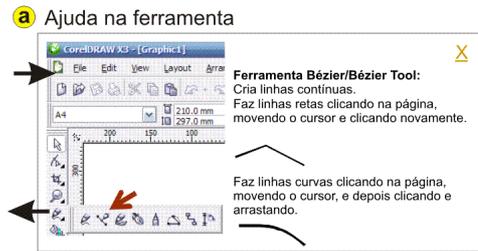
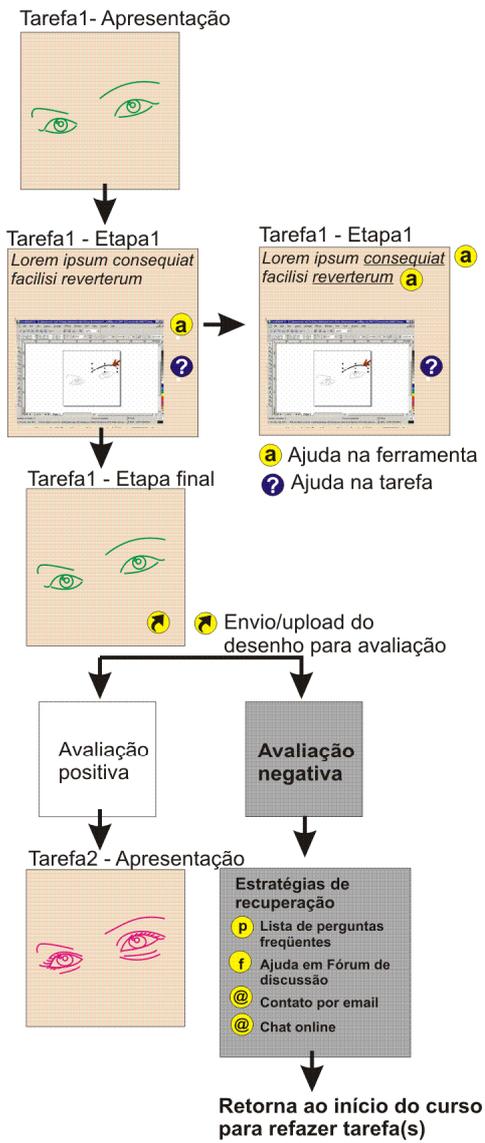


Figura 55 – Curso em versão adaptativa.

Tarefa adaptativa após avaliação negativa

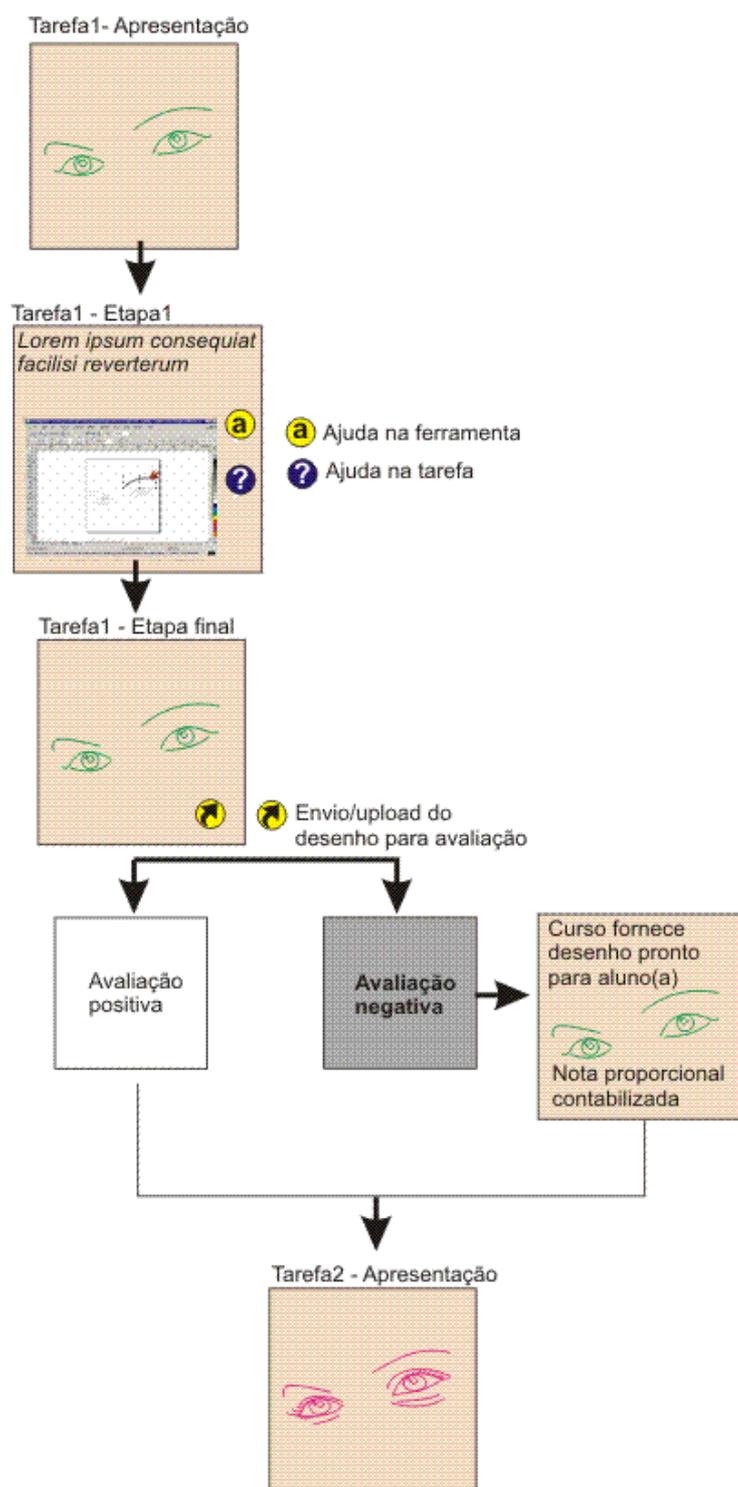


Figura 56 – Curso adaptativo após avaliação negativa.

A seguir, detalhamento da proposta de curso:

7.3 Descrição da tarefa

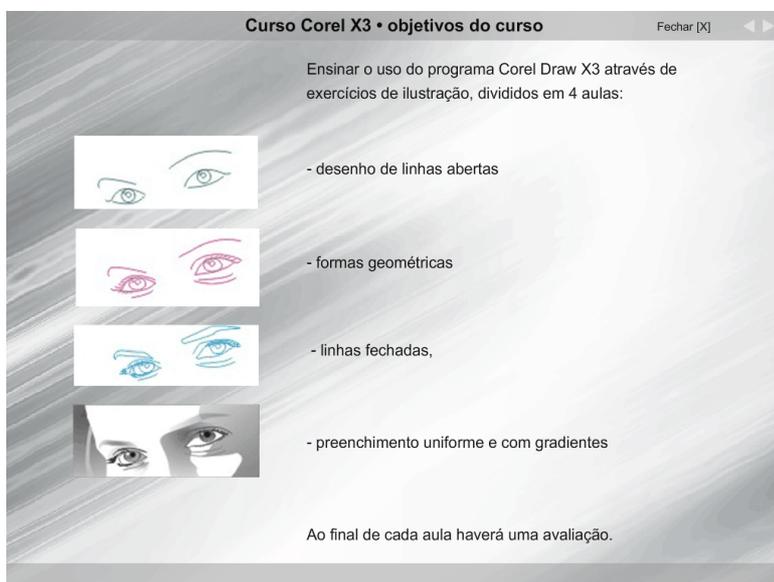


Figura 57 – Tela inicial do curso.

- 1) Tela inicial do curso, onde é apresentado o objetivo das tarefas a serem cumpridas.

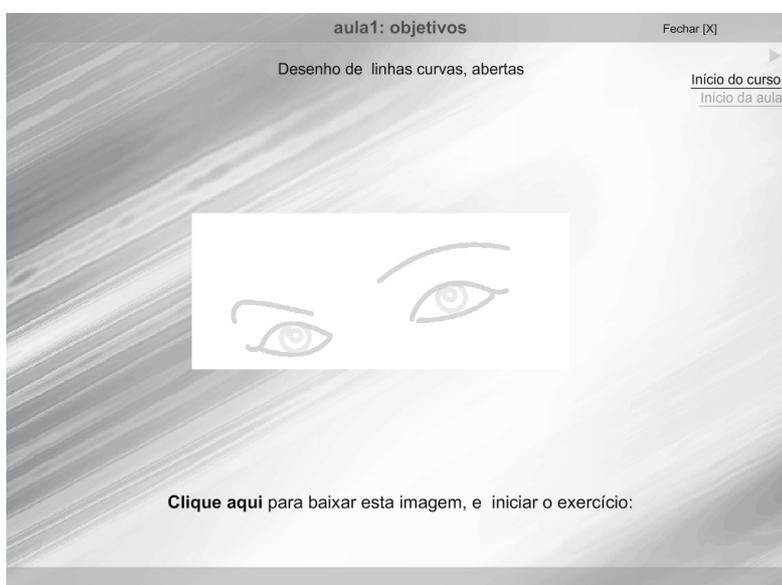
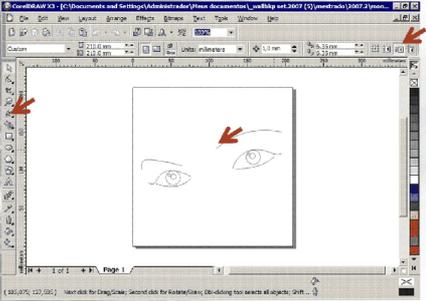


Figura 58 – Gabarito da tarefa.

- 2) Gabarito (imagem) oferecido a partir do qual o aluno irá começar a construir a ilustração.

aula1 • etapa 1/3 Fechar [X]

[Início do curso](#)
[Início da aula](#)



- abrir o gabarito oferecido para download no Corel X3. sobre ele será desenvolvido o desenho desta aula.
- desligar a opção Aderir aos objetos/ Snap to objects
- selecionar a ferramenta Bézier/Bézier tool
- clicar sobre o gabarito

Preciso de ajuda

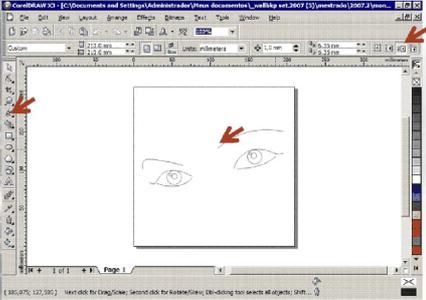
- [nestas ferramentas](#)
- [nesta tarefa](#)

Figura 59 – Tarefa não-adaptada, etapa 1.

3) Primeira etapa da tarefa, com descrição (textual e ilustrada) dos procedimentos a serem desenvolvidos. Observe que há a opção “Preciso de ajuda”, que propõe ao aluno metacognição sobre seu grau de entendimento (como sugere CURA et al, 2005).

aula1 • etapa 1/3 Fechar [X]

[Início do curso](#)
[Início da aula](#)



- abrir o gabarito oferecido para download no Corel X3. sobre ele será desenvolvido o desenho desta aula.
- desligar a opção Aderir aos objetos/ Snap to objects
- selecionar a Ferramenta [bézier/Bézier tool](#) 
- clicar sobre o gabarito

Preciso de ajuda

- [nestas ferramentas](#)
- [nesta tarefa](#)

Figura 60 – Tarefa adaptada, etapa 1.

4) Clicar em “Preciso de ajuda nesta ferramenta” modifica a tela, exibindo hiperlink de ajuda na ferramenta (Ferramenta Bézier), um botão ao lado deste hiperlink (Video).

aula1 • etapa 1/3 Fechar [X]

[Início do curso](#)
[Início da aula](#)

Ferramenta Bézier/Bézier tool:

Se localiza à esquerda da tela, na caixa de ferramentas. De cima para baixo, é o quinto botão. Ao clicar e segurar, a segunda ferramenta.

Cria linhas contínuas.

Faz linhas retas clicando na página, movendo o cursor e clicando novamente.

Faz linhas curvas clicando na página, movendo o cursor e depois clicando e arrastando o mouse.

- abrir o gabarito oferecido para download no Corel X3. sobre ele será desenvolvido o desenho desta aula.
- desligar a opção Aderir aos objetos/ Snap to objects
- selecionar a Ferramenta bézier/Bézier tool 
- clicar sobre o gabarito

Preciso de ajuda

- [nestas ferramentas](#)
- [nesta tarefa](#)

Figura 61 – Ajuda na ferramenta, texto ilustrado.

5) Clicar no hiperlink “Ferramenta Bézier” exibe uma descrição ilustrada sobre onde está e como funciona a ferramenta Bézier.

aula1 • etapa 1/3 Fechar [X]

[Início do curso](#)
[Início da aula](#)

Ferramenta Bézier/Bézier tool:

Se localiza à esquerda da tela, na caixa de ferramentas. De cima para baixo, é o quinto botão. Ao clicar e segurar, a segunda ferramenta.

Cria linhas contínuas.

Faz linhas retas clicando na página, movendo o cursor e clicando novamente.

Faz linhas curvas clicando na página, movendo o cursor e depois clicando e arrastando o mouse.

- abrir o gabarito oferecido para download no Corel X3. sobre ele será desenvolvido o desenho desta aula.
- desligar a opção Aderir aos objetos/ Snap to objects
- selecionar a Ferramenta bézier/Bézier tool 
- clicar sobre o gabarito

Preciso de ajuda

- [nestas ferramentas](#)
- [nesta tarefa](#)

Figura 62 – Ajuda na ferramenta, vídeo.

6) Clicar no botão “Vídeo” ao lado de “Ferramenta Bézier” exibe um vídeo descritivo da mesma tarefa. Desta forma considera-se no modelo de ensino múltiplas habilidades ou estilos de aprendizagem dos alunos, como pressupõe escolas de ensino progressistas (Rodrigues, 2000).

Se o aluno clicar no hiperlink “Nesta Tarefa” é exibida uma nova tela, com ajuda na tarefa:

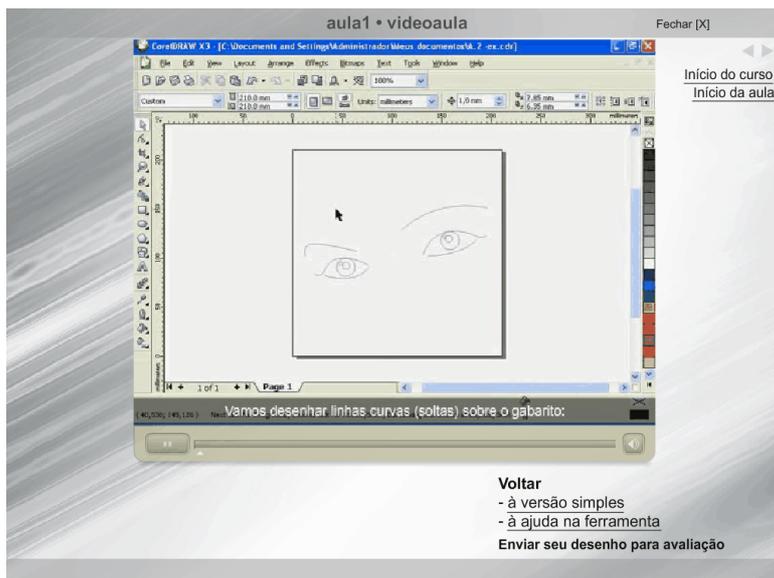


Figura 63 – Videoaula da tarefa

7) Um vídeo, descritivo da tarefa é exibido para o(a) aluno(a).



Figura 64 – Tela para envio do desenho e avaliação.

8) Uma vez tendo completado a tarefa, é exibida uma tela para o(a) aluno(a) para que envie o seu desenho (realizado no Corel Draw) para avaliação do curso.

A avaliação pode ser através de um tutor ou professor ou automatizada (via software) como afirma CURA et al, (2005).

Através do professor, o(a) aluno(a) irá receber um email solicitando que acesse o curso através de seu login e senha.

Através do software a resposta será exibida poucos segundos após o envio do desenho.

Em ambos os casos a avaliação pode ser positiva ou negativa.

7.4 Sistema Wally de avaliação da tarefa

Resumo do sistema

Para compreendermos melhor esse sistema, vamos fazer uma pequena interrupção na explicação do curso. No lugar da ilustração proposta anteriormente – o rosto de uma mulher – vamos tomar como exemplo de avaliação dois desenhos da bandeira do Brasil, um realizado pelo aluno, “incorreto”, outro “correto”.

O protótipo do sistema de avaliação desenvolvido, o sistema **Wally**, funciona da seguinte forma:

O(a) aluno(a) envia o desenho realizado para o curso via internet e o sistema Wally analisa o desenho através de algoritmos matemáticos, comparando com o desenho “correto” (que foi oferecido no início do curso). O desenho é dividido em partes e cada parte é analisada individualmente.

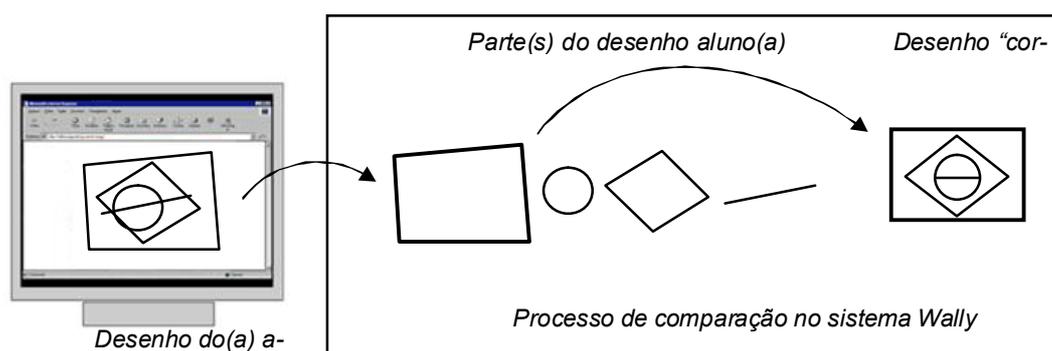


Figura 65 – Diagrama do sistema Wally

Esses algoritmos analisam os desvios do desenho analisado e exibe um relatório (ou parecer): se os desvios daquela parte do desenho forem pequenos (dentro de uma faixa de valores pré-definidas – 25% do original, p.ex.) é exibida uma mensagem (o parecer) solicitando que o(a) aluno(a) prossiga fazendo outra parte do desenho. Se os desvios forem grandes (acima de 25%, p.ex.) o sistema exibe mensagem (parecer) solicitando que refaça aquela parte do desenho.

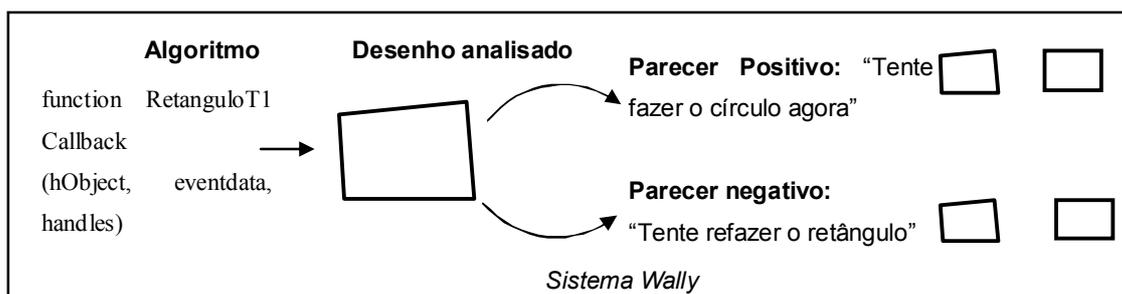


Figura 66 – Diagrama do algoritmo de avaliação

Como funciona o sistema Wally

O sistema analisa as duas imagens da seguinte forma:

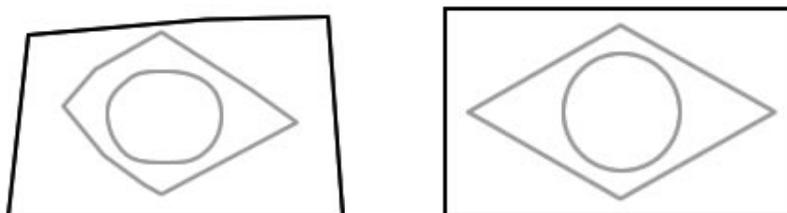


Figura 67 - Desenho do aluno (esq.) e desenho correto (dir.)

A) comparando o desenho do aluno com um desenho “correto” (armazenado no sistema de avaliação)

B) ambos os desenhos – do aluno e o modelo do Wally são divididos em pedaços ou áreas, e cada área é analisada individualmente

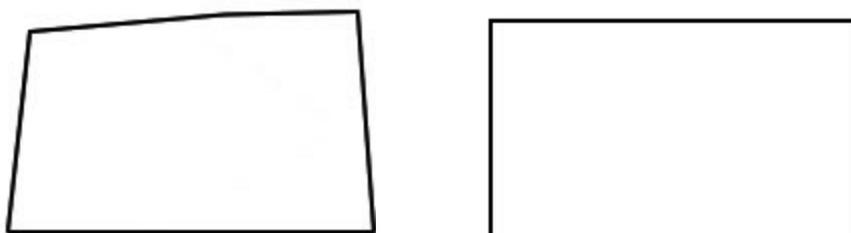
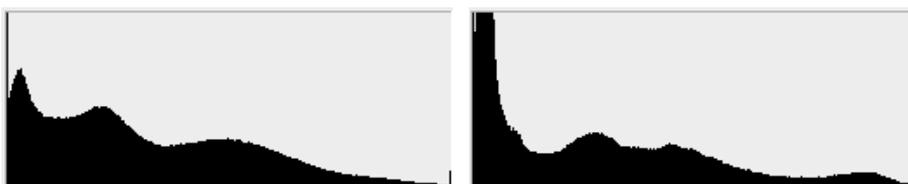


Figura 68 – Áreas dos desenhos analisados, separados para análise.

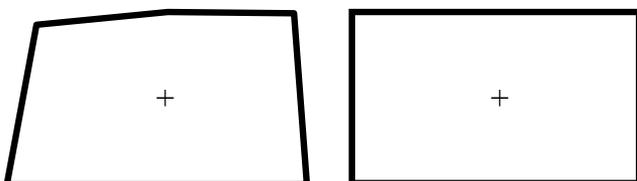
C) O Wally cria um histograma¹⁰¹ para analisar se há uma intersecção entre as áreas ocupadas pelos desenhos, em comparação com as áreas vazias.

¹⁰¹ Histograma é uma representação gráfica dos pontos que formam uma imagem, semelhante a silhueta de um morro ou cadeia de montanhas; as áreas curvas representam o número de pontos da imagem; o extremo esquerdo representa as áreas escuras, o centro os tons médios e o extremo direito as áreas claras. Uma curva alta no canto esquerdo do gráfico representa os muitos pontos escuros na imagem, p.ex.



69 – Exemplos de histogramas.

D) Como desenhos diferentes podem ocupar uma mesma área espacial, o Wally analisa o centro dos desenhos, e a partir daí calcula o tamanho do desenho do aluno em comparação com o desenho “correto”, a partir de sua posição na área de desenho: desenhos muito fora da posição indicam falta de precisão, por exemplo.



70 – Comparação de desenhos (círculos) a partir do centro.

E) De posse desses dados o Wally fornece uma resposta (textual) adaptada do tipo “O sistema detectou que o círculo é” “um pouco menor” ou “muito diferente”. Isso ocorre da seguinte forma: o elemento que será analisado (calculado) pelo sistema – neste exemplo o círculo da bandeira do Brasil - possui “nome próprio” (círculo). O MathLab gera respostas baseado na pergunta (equação do problema): o objeto analisado (círculo do aluno) é igual/menor/diferente do que o círculo “correto” (parâmetro de avaliação)?

No caso do círculo da bandeira Brasileira a resposta seria algo como:

(Resposta padrão do Wally) + (Desenho do aluno) + (análise) + (avaliação negativa)

”Parecer:” + “o retângulo” + “está inclinado” + “tente de novo”

”Parecer: o retângulo está inclinado, tente de novo”

Ou:

(Resposta padrão do Wally) + (Desenho do aluno) + (análise) + (avaliação positiva)

”Parecer:” + “o retângulo” + “está um pouco deslocado” + “prossiga”

”Parecer: o retângulo está um pouco deslocado, prossiga”

A seguir, parte do código que realiza a função de avaliação

```
function carregarRetanguloT1Callback(hObject, eventdata, handles)
    % Callback function para carregar figura avaliada
    filespec = {'*.*', 'Todos Arquivos';...
               '*.bmp', 'BMP files (*.bmp)'; ...
               '*.jpg', 'JPEG files (*.jpg)';...
    };
    imagemTodoRetangulo=imread('TodoRetangulo.jpg');
    imagemPadraoRetangulo=imread('PadraoRetangulo.jpg');
    imagemTodoRetanguloT1=imread('TodoRetanguloT1.jpg');
    [nimagemPadraoRetangulo,mimagemPadraoRetangulo]=size(imagemPadraoRetangulo);
    for i=1:nimagemPadraoRetangulo
        ContadorHPadrao=0;
        for j=1:mimagemPadraoRetangulo
            if ((imagemPadraoRetangulo(i,j) ~= 0) & (imagemPadraoRetangulo(i,j) ~= 255))
                ContadorHPadrao=ContadorHPadrao+1;
            end
        end
    end
end
```

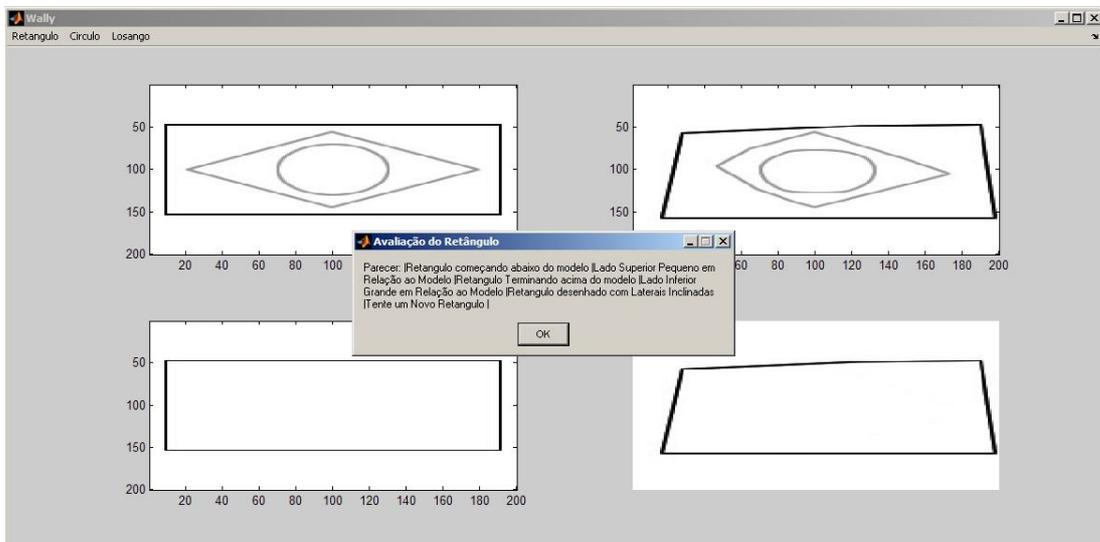


Figura 71. Tela de avaliação do sistema Wally

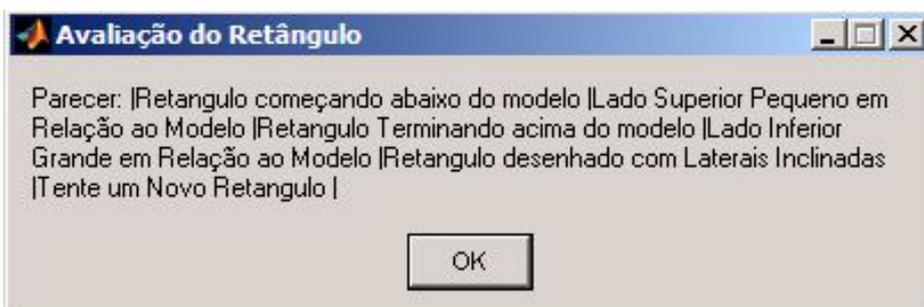


Figura 72. Parecer do sistema Wally

Aqui termina a descrição de como o sistema de avaliação Wally funciona, tomando como exemplo um desenho da bandeira do Brasil. Retomamos agora o curso, após a avaliação.

7.5 Etapa final do curso

Após a avaliação do desenho do(a) aluno(a) - ilustração de rosto feminino - o sistema dá seu parecer:

Se a avaliação for positiva, uma tela informa o final da tarefa e apresenta link para próxima etapa.

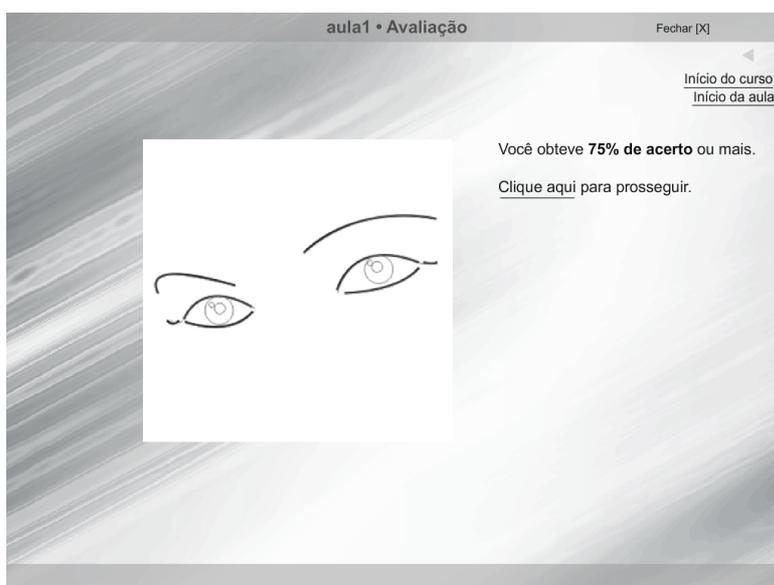


Figura 73 – Avaliação positiva.



Figura 74 – Tela final de avaliação positiva.

9) Na avaliação for positiva o aluno é informado de sua aprovação e é exibido *link* para prosseguir no curso.

10) **Se a avaliação for negativa**, o sistema irá pontuar o aluno dentro do seu acerto, dando opção de melhorar sua nota ou prosseguir assim mesmo sem interromper o ciclo de aprendizagem:

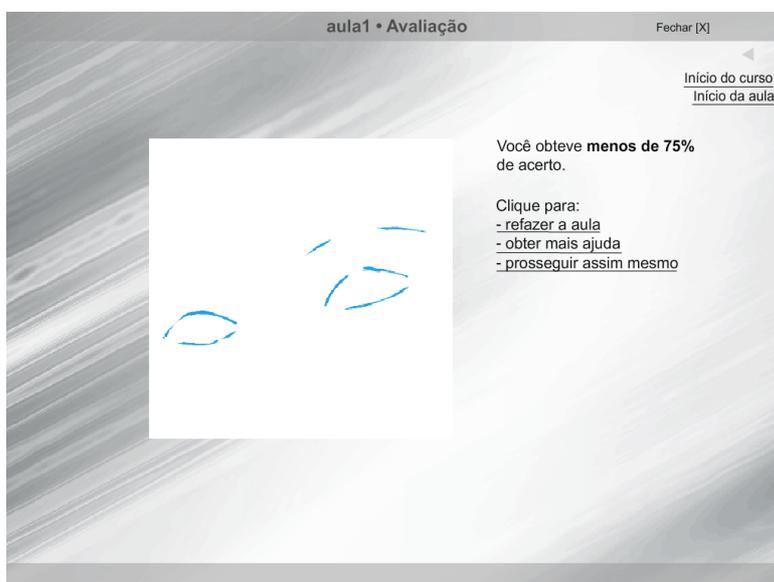


Figura 75 – Avaliação negativa.

Se o(a) aluno(a) retornar para refazer o exercício, o curso irá exibir um link direto para avaliação, permitindo pular qualquer etapa da tarefa e enviar seu trabalho a qualquer momento.

Se o(a) aluno(a) solicitar ajuda complementar serão exibidos links para tirar dúvidas (a) numa lista de “perguntas freqüentes” (b) por e-mail com o tutor do curso (c) num fórum de discussão do próprio curso (d) com alunos que estejam online, através de chat (conversa simultânea com outra pessoa, pela internet).

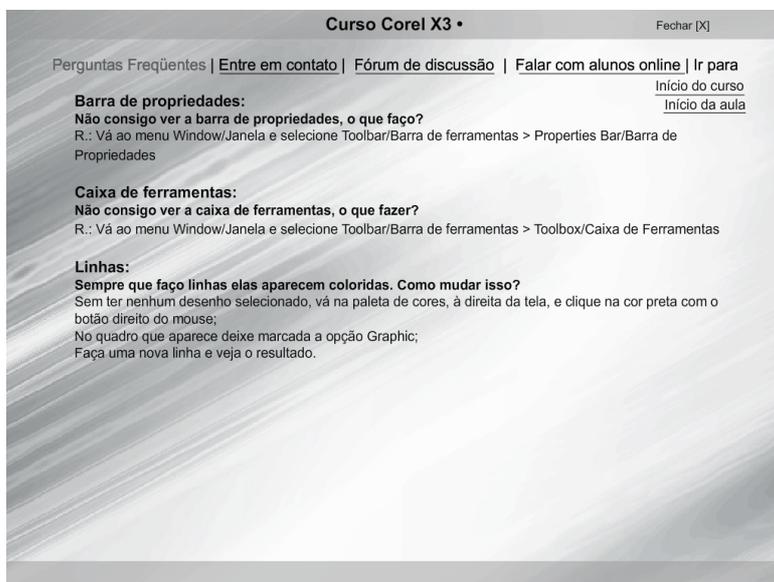


Figura 76 – Telas de ajuda, em quatro modalidades.



Figura 77 – Desenho fornecido pronto, em caso de avaliação negativa persistente.

Se o(a) aluno(a) prosseguir com a avaliação baixa (refazendo ou não o exercício), o desenho da tarefa pronto lhe será oferecido, para que prossiga a partir daquele ponto; sua nota será proporcional ao seu acerto anterior.

Dessa forma cria-se uma postura positiva diante do erro como propõe Moulin, (1988, p. 69).

O curso prossegue assim até o seu final: a **camada de avaliação da tarefa** envia as notas de cada etapa à **camada da tarefa do curso**, que pontua o aluno e exibe as opções relacionadas à sua pontuação (prosseguir, refazer a tarefa, acessar recuperações, etc). A **camada da tarefa do curso** envia essas notas para a **camada do curso virtual**, que pontua o aluno, a fim de que possa receber o certificado ao final do curso ou sugerir que refaça o curso.

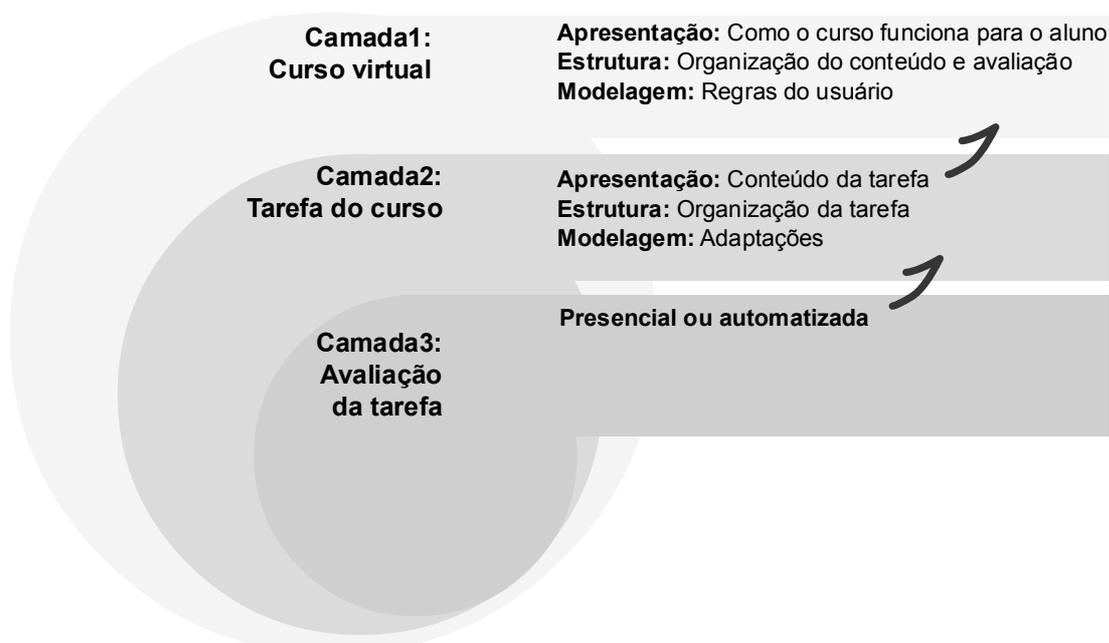


Figura 78 – Estrutura conceitual do curso

No caso de refazer o curso, as tarefas em que o aluno obteve boa pontuação podem ser adaptadas de acordo com dados do usuário, coletados durante o curso. Por exemplo: a tarefa do curso foi refeita imediatamente ou tempos depois de sua conclusão? Se foi refeita imediatamente, tarefas em que o aluno obteve boa pontuação podem ser suprimidas – fornecendo o desenho pronto - ou exibidas apenas com as opções que o aluno utilizou, acelerando a navegação.

Se a tarefa foi refeita após um dado tempo pré-definido pelo curso (p.ex., um mês), todo o curso deve ser reexibido.

Ou seja, existem diversas estratégias de adaptação do ensino que podem ser adotadas num curso online que se propõe a um máximo de automação, na categoria de cursos expressos.

Síntese deste capítulo

A proposta deste curso *online*, com enfoque na tarefa de desenho vetorial, se apresenta no modelo de ensino instrucionista (Okada, 2003; vide quadro 5), porém com abordagens progressistas (PGIES/UFRGS, 2008, vide quadro 9) ao abrir espaço para

- metacognição do aluno com auto-avaliação (Cura et al, 2005, vide cap. 5.1) permitindo que o aluno escolha as adaptações iniciais do curso.

- tratamento do erro como etapa do aprendizado (Moulin, 1988, vide cap. 3.1.3) através de estratégias de recuperação durante o curso (avaliação formativa, conforme PGIE/UFRGS (2008), vide quadros 10 e 11) em caso de avaliação abaixo da média.

Essas estratégias de recuperação passam por abordagens colaborativas (OKADA, 2003, vide quadro 8) ao disponibilizar fórum de discussão e troca de informação com ex/alunos que estejam *online*.

O uso de arquitetura com objetos de aprendizagem reutilizáveis (como propõe Almond; Steinberg; Mislevi, 2002, vide cap. 5.1.2) dentro do curso diminui o trabalho do autor do curso, uma vez que não precisará escrever todas as ajudas (das ferramentas ou tarefas) do zero. O autor do curso poderá reutilizar explicações que se repetem ao longo do curso, pois novas tarefas frequentemente remetem a aprendizados anteriores.

O objetivo principal, além de oferecer uma proposta para desenvolvimento de cursos expressos à distância é fazer da avaliação parte do processo de ensino, dentro de um ponto de vista libertador onde o erro não é o ponto final da aprendizagem: o aluno que erra é apresentado a diferentes estratégias de recuperação, sem retardar seu progresso dentro do processo educativo.

8 CONCLUSÕES FINAIS

Que fique claro desde o início que não nos filiamos à perspectiva determinista tecnológica que considera a tecnologia uma variável independente.

A tecnologia não é neutra.

Ela é um produto e tanto pode servir para construir quanto (...) para excluir.

A determinação de a tecnologia contribuir ou prejudicar está na sua apropriação e uso.

Currículo analógico em um mundo digital:

considerações sobre a dissonância entre a formação no ensino superior e as exigências do mercado de trabalho.

Valéria de Betio Mattos e Lucídio Bianchetti

O objetivo deste estudo, além de propor uma metodologia para desenvolvimento de cursos virtuais expressos, é demonstrar como a hipermídia adaptativa pode melhorar o processo de avaliação em cursos virtuais à distância, em moldes corporativos. As conclusões deste estudo terão aplicação inicialmente em cursos para ensino de ferramentas semelhantes (programas de computador voltados para desenho ou ilustração em computador), mas podem ser aplicáveis em qualquer situação onde haja uma atividade prática, e que se deseje não só avaliar a tarefa, mas otimizar um processo de ensino ou avaliação à distância como um todo.

O caráter original desse estudo reside no fato de propor uma avaliação de desenhos automatizada, uma vez que normalmente essa avaliação é realizada por um professor ou tutor do curso, consumindo tempo e custos. Embora existam sistemas que avaliem imagens bitmap¹⁰² com uso comercial, durante esta pesquisa não foi localizado até a presente data esse uso na área de ensino, para avaliação de tarefas práticas.

Assim sendo, seguem-se algumas perspectivas futuras para esse trabalho

Perspectivas fora da área de EaD

• **Desenvolvimento de sistemas de avaliações múltiplas, automatizadas, mediadas por computador:** além da avaliação por múltipla escolha (tradicionalmente baseada em banco de dados), poder-se-ia fazer em conjunto avaliações baseadas em texto com

¹⁰² Bitmap ou mapa de bits é uma imagem digital, inserida numa área retangular (mapa) sendo formada por pontos (pixels ou picture elements); cada ponto é representado por um valor binário (bits) daí o nome: mapa de bits ou bitmap.

monitoramento de atividades/respostas dentro do sistema (conforme o sistema Willow exemplifica), múltipla escolha e avaliações de trabalhos práticos (desenhos). Esse conjunto de avaliações automatizadas aumentaria a rapidez do processamento de avaliações em massa em diversas áreas (do funcionalismo público ao sistema escolar tradicional) além de proporcionar um relatório avaliativo mais completo.

- **Sistemas de reconhecimento de padrões, baseados em imagens vetoriais.** Reconhecimento de padrões de imagens baseadas em bitmaps já é bastante popular na área de segurança (reconhecimento eletrônico de impressões digitais, reconhecimento de íris, ou de imagens de câmeras de vídeo). Reconhecimento de imagens envolvendo vetores tem tradicionalmente aplicação em programas OCR (Optical Character Recognition ou Reconhecimento Ótico de Caracteres)¹⁰³ mas poderia ser estendida para busca de imagens vetoriais em “corpos fechados” (bancos de dados) ou “abertos” (internet) em sistemas de busca e recuperação de informações não-baseadas em texto.

- **Desenvolvimento de subsistemas de avaliação:** um sistema de avaliação de imagens vetoriais poderia trabalhar em conjunto com outros sistemas específicos, para tomada de decisões em outras áreas do conhecimento (pesquisa de opinião, estatística, negócios); esse cenário demandaria a utilização de algoritmos mais complexos (algoritmos genéticos, p.ex.).

Perspectivas dentro da área de EaD:

- **Desenvolvimento de um curso expresso real**, onde análises de uso (ergonomia) poderiam ser realizadas para refinamento do curso.

- **Análise padrões de desenho complexos** (desenhos com hachuras/texturas, cores ou gradientes; diagramas ou infográficos)

- **Desenvolvimento de ações paradidáticas** dentro de um curso presencial, para: reposição de aulas perdidas pelos alunos; aulas de reforço; avaliação diagnóstica (teste de admissão/verificação de pré-requisitos).

Num mundo onde o conhecimento se dá por diversas mídias e formatos, e com diversos modelos mentais em jogo, não se pode definir as atividades humanas de modo

¹⁰³ Algoritmos ou programas de computador que analisam texto escaneado (bitmaps/mapas de bits) e comparam cada caractere com biblioteca de imagens semelhantes, distorcidas ou não. Após a análise o programa converte a imagem nos caracteres de computador mais prováveis ou próximos, ou seja, imagens vetoriais (imagens baseadas em pontos – coordenadas cartesianas X e Y - unidos por linhas).

estaque – embora se faça isso cotidianamente. Sistemas adaptativos acabam por preencher essa lacuna, personalizando ou direcionando processos para que a informação possa ser processada da maneira mais adequada.

No caso de cursos ou sistemas de avaliação por computador à distância, algumas particularidades existem (possibilidade de interromper e retomar um curso a qualquer momento; avaliação teórica mais fácil de mensurar do que uma avaliação prática, etc) ao contrário de uma atividade presencial.

Este trabalho tenta delimitar algumas situações pré-definidas uma vez que somente o desenvolvimento de um sistema real ao longo do tempo poderia, se não resolver todos os problemas, considerar e propor soluções para os problemas mais comuns¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Como citam Brusilovsky; Conejo; Millán (2005), “Ao longo do tempo (...) se tornou claro que a criação de AIWBES (Adaptive and Intelligent Web-Based Educational Systems ou SEAIBI - Sistemas Educacionais Adaptativos e Inteligentes Baseados na Internet) é um empreendimento que requer um tempo e especialização consideráveis (...). Trazer uma tecnologia AIWBES para a “vida real” requer suporte a um design e autoria muito elaborados”.

REFERÊNCIAS

ABEL, mara. *Sistemas especialistas*. Porto Alegre: UFRGS, 1998.

Disponível em:

<http://www.ppgia.pucpr.br/~scalabrin/SE_MILTON/SistEspec%20MaraAbel%20mar2002.pdf>. Acesso em: setembro/2008

ALBINO, Shirley de Fátima. *Design e análise de um cenário pedagógico de uso das ferramentas de Trabalho cooperativo*, Santa Catarina:UFSC/PPGCC, 2001.

Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~edla/orientacoes/albinosirlei.pdf>>

Acesso em: julho/2008

ALMOND, Russell G.; STEINBERG, Linda S., MISLEVY, Robert J. *Enhancing the Design and Delivery of Assessment Systems: A Four-Process Architecture*; *EUA: The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, Vol.1, No.5, 2002.

Disponível em: <<http://escholarship.bc.edu/jtla/vol1/5>>

Acesso em: julho/2007

ALVES, Amélia Maria de Almeida. *Educação à distância e educação continuada*. Educação à distância: referências e trajetórias. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia Educacional; Rio de Janeiro: Plano editora, 2001.

ANDRADE, Adja Ferreira; VICARI Rosa Maria. *Construindo um ambiente de aprendizagem a distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky*. Educação online, São Paulo: Edições Loyola, 2003.

ARETIO, Lorenzo Garcia. *Para uma definição de ensino à distância* In: Educação à distância: referências e trajetórias. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia Educacional; Rio de Janeiro: Plano editora, 2001.

ARGENTO, Heloisa. *Teoria construtivista*.

Disponível em: <http://www.robertexto.com/archivo5/teoria_construtivista.htm>

Acesso em: junho/2008.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO C. P. *Do e-learning tradicional para o e-learning 2.0*. Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, Volume 1, número 2, dez.2008.

Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>.

ou

<<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8533>>

Acesso em: nov.2009

BRUSILOVSKY, Peter. *Adaptive Hypermedia: User Modeling and User-Adapted Interaction*, Holanda:Kluwer Academic Publishers, 2001.

BRUSILOVSKY, Peter; CONEJO, Ricardo, MILLÁN, Eva. *Adaptive Systems for Web-Based Education: tools and reusability*, Amsterdam:Obra, 2005.

BRUSILOVSKY, Peter; MAYBURY, Mark. T. From *Adaptive Hypermedia to the Adaptive Web*; EUA:Communications of ACM, 2002. Disponível em:
<<http://delivery.acm.org/10.1145/510000/506239/p30-brusilovsky.pdf?key1=506239&key2=4556069521&coll=portal&dl=ACM&ip=152.92.50.66&CFID=308713&CFTOKEN=38939345>>. Acesso em: dez.2007

BURGO , Rodrigo Navarro Sanches,; TAMAE, Rodrigo Yoshio. *Administração de sistemas de informação: os desafios éticos da tecnologia da informação x segurança*. Revista Científica Eletrônica de Administração, Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais de Garça FAEG/FAEF e Editora FAEF, Número 11, SP, dez. 2006
Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/adm10/pages/artigos/ADM-edic11-anovi-art03.pdf>>

CARDOZO André. *Curso Info – CorelDRAW*. São Paulo, Editora Abril; dez. 2004. 1 CD-ROM

CARDOSO, Rafael. *Uma introdução à história do design*. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

CARVALHO, Ulisses Soares de. *O sociointeracionismo na Educação, segundo Paulo Freire*. Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro:2003.
Acessado em novembro 2007
Disponível em:
<http://www.estacio.br/rededeletas/numero5/postudo_extudo/sociointeracionismo.asp>.

CAVALHEIRO, Esper A. *A nova convergência da ciência e da tecnologia SciELO - Scientific Electronic Library Online*. ____ maio de 2007
Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/nec/n78/04.pdf> >

CFM – Conselho Federal de Medicina . *Resolução CFM nº 1.639/2002*. Brasília – DF, 2002.
Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1639_2002.htm>.
Acesso em: setembro/2008.

Como obter sucesso no e-learning empresarial. SP:SENAC.
Disponível em <<http://www.ead.sp.senac.br/podcast/audio/news13.mp3>>, acesso em: agosto/2007.

CLARK, Jim; GUINDI Phil; MIURA, Britt; SMITH, Colin. *Demonstrator v.1.0.0.3 - Adobe Illustrator CS2*. EUA: Adobe Systems, 2005. 1 CD-Rom

CORRÊA, Bruno Souza. *A inovação tecnológica como fator de desenvolvimento da educação à distância*. Rio de Janeiro: PPDESDI, 2007. 6p. Trabalho não-publicado.

CORRÊA, Bruno Souza. *Design Instrucional para cursos a distância adaptativos* [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ):Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Design. Escola Superior de Desenho Industrial; 2009.

CUADRADO, Javier López-, ARMENDARIZ, Ana Jesús, PÉREZ, Tomás A.: *A supporting tool for the adaptive assessment of an e-learning system*,
Disponível em: <<http://www.formatex.org/micte2005/1.pdf>>. Acesso em: abril 2007

CURA, Claudio, NUNES, Danilo, PINHEIRO, Edson, BONANO, Enio, MANDAJI, Ricardo, OMAR, Nizam. *Uma Ferramenta Adaptativa de Avaliação da Aprendizagem Baseada no Per-*

fil Cognitivo e Metacognitivo do Estudante. ____ , ____ :2005.

Disponível em: <<http://www.tise.cl/archivos/tise2005/06.pdf>>. Acesso em: junho 2007

DIAS, Carla Cristina Lui; GASPARINI, Isabela; KEMCZINSKI, Avanilde. *Identificação dos estilos cognitivos de aprendizagem através da interação em um Ambiente EAD*. Anais do Workshop sobre Educação em Informática. SBC, Bento Gonçalves:Jul./2009.

Disponível em: www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1329 e <<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/?module=Public&action=PublicationObject&subject=0&publicationobjectid=137>>. Acesso em: nov./2009

DEMO, Paulo. *Instrucionismo e a nova mídia* In: Educação online, teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo, Edições Loyola, 2003.

Educação corporativa a distância . SP:SENAC.

Disponível em <<http://www.ead.sp.senac.br/podcast/audio/news21.mp3>>, acesso em: 04/2008.

FERNANDES, Francisco; LUFT, Celso Pedro; GUMARÃES, Francisco. Marques. *Dicionário brasileiro Globo*. 30ª ed., São Paulo: Ed. Globo, 1993.

FERNANDES, Marcelo G. Porto. *Automatizando o processo de design instrucional: maximizando a interação dos especialistas de conteúdo*. ____ , ____ : 2003.

Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto10.doc>>. Acesso em: maio 2009.

FERNANDES, Valmir Tadeu. *Monografia do Seminário Hipermídia Adaptativa – Tendências*. Campinas: 1997.

Disponível em internet:

<<http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/IA368F/1s1998/Monografias/valmir.html>>. Acesso em junho 2007

FILATRO, Andrea; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. *Design instrucional contextualizado*. São Paulo: Associação Brasileira de Ensino a Distância, 2004.

Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/049-TC-B2.htm>>. Acesso em: maio/2009.

FILHO, Roberto Fragale. *Educação à distância análise dos parâmetros legais e normativos*, Rio de Janeiro:DP&A, 2003.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Sydney Fernandes de. *Ensino e pesquisa em design: ranços e avanços*. Textos selecionados de design 1. Rio de Janeiro: PPDESDI/UERJ, 2006.

FURNIVAL, Ariadne Chloë. *Delineando as limitações: sistemas especialistas e conhecimento tácito*, ____ , ____ 2006

Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000603>>. Acessado em: setembro 2008.

GARCIA, Walter E., *A regulamentação da educação à distância no contexto educacional brasileiro*. Educação à distância construindo significados. Cuiabá: NEaD/IE-UFMT; Brasília: Plano, 2000.

GOULI, Evangelia; KORNILAKIS, Harry; PAPANIKOLAOU, Kyparissia; GRIGORIADOU, Maria. *Adaptive assessment improving interaction in an Educational Hypermedia System*. Atenas: Universidade de Atenas, [20__].

HACK, Luciano Emilio. *Mecanismos Complementares para a Avaliação do Aluno na Educação à distância*. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1999.
Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana99/hack/hack.html>>.
Acesso em: julho 2008.

HENZE, Nicola. *Personalization Services for e-Learning in the Semantic Web, Adaptive Systems for Web-Based Education: tools and reusability*, Amsterdam: Obra, 2005.

HOLLANDA, Aurélio Buarque de. *Aurélio Dicionário prático da língua portuguesa*. 3a ed., Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira 1993. Encarte do Jomal O DIA.

IGLESIAS, J.E. *Sociointeracionismo*. __: Escola Internacional, 2008.

Disponível em:

<http://escolainter.mmvia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=50>. Acesso em junho 2008.

Interatividade e avaliação online. SP: SENAC.

Disponível em <<http://www.ead.sp.senac.br/portal/podcast/news02.mp3>>, acessado em: 09/2007.

KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. *Desvendando os segredos do texto*. 2ª ed., São Paulo: Cortez, 2002.

LANZILOTTI, Rosa; ARDITO, Carmelo; COSTABILE, Maria F.; ANGELI, Antonella De. *eLSE Methodology: a systematic approach to the e-learning systems evaluation*; EUA: 2006. *Journal of education, technology and society*, 9 (4).

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. *Sistemas de informação gerenciais*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LÉVY, Pierre. *Aprendizado eletrônico* São Paulo: RUPED - Rede Universitária Privada de Ensino à Distância, 2008.

Disponível em: <<http://www.ruped.com.br/mod/resource/view.php?id=1777>> e <http://www.youtube.com/watch?v=08rVXi55yjE&feature=player_embedded>

Última atualização: terça, 3 novembro 2009.

LÉVY, Pierre. *Educação e cybercultura*. São Paulo: SESC, 29 de agosto de 2002. Disponível em: <<http://www.sescsp.org.br/sesc/images/upload/conferencias/29.rtf>>
Acesso em junho 2008.

LITWIN, Edith. *Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*; Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOBO NETO, Francisco José da Silveira.Org. *Educação à distância: referências e trajetórias*. Rio de Janeiro: Plano editora, 2001.

MACHADO Carlos. *Curso Info – Adobe Illustrator*; São Paulo, Editora Abril; jun. 2006. 1 CD-ROM

MACHADO, Luiz. *Não há Inteligências Múltiplas*, __, Campinas, ____.
Disponível em: <http://www.cidadedocerebro.com.br/newsletter_inteligencias_multiplas.asp>. Acesso em: junho 2008.

Macromedia Flash Professional Help. *Getting started with Flash learning interactions*; EUA, 2005. 1 CD-ROM

MARIN, Diana Perez-, ALFONSECA, Enrique, RODRIGUEZ, Pilar, NIETO, Ismael Pascual-
Willow: automatic and adaptive assessment of Students' free-text answers, Madri:2006.
Disponível em: <<http://www.sepln.org/revistaSEPLN/revista/37/51.pdf>>. Acesso em: junho 2007.

MONAT, André. MOULIN, Nely. ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da. *Estratégias para a Individualização e Tratamento Adequado dos Erros Cometidos em Avaliações e Exercícios no Ensino à distância*; São Paulo: VII Congresso Internacional de Educação à Distância; 2000.
Disponível em:
<http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=45>. Acesso em: 7.jun.2007

MOULIN, Nely. *O uso do portfólio na avaliação da educação à distância*. Brasília: VII Congresso Internacional de Educação à distância, Associação Brasileira de Educação à distância – ABED, 2001.
<http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=90> Acesso em: 7.jul.2007

MOULIN, Nely. MONAT, Andre. *Levantamento do Perfil do aluno no Ensino à distância: Processo e Aplicações*; Madri: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Vol.3, n.2, 2000.

MOULIN, Nely. PEREIRA, Vilma. MONAT, Andre. *Desatando nós: avaliação de ensino à distância*. Fortaleza, II Jornadas de Educação à distância MERCOSUL,1998.

NAP - National Academic Press, *Engaging Privacy and Information Technology in a Digital Age*. Committee on Privacy in the Information Age, National Research Council, Herbert S. Lin (Editor) EUA, junho, 2007.
Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11896>. Acesso em: novembro/2009.

NOVA ESCOLA. *Vygotsky - O teórico social da inteligência*, São Paulo:2001.
Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0139/aberto/mt_246766.shtml>. Acesso em junho 2008

OKADA, Alexandra Lilavati Pereira. *Desafio para o EaD como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem* In: Educação online, teorias, práticas, legislação, formação corporativa. SILVA, Marco. Org. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PALAZZO, Luiz Antônio Moro. *Sistemas de Hipermídia Adaptativa*, Disponível em: <<http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/sha/sha.htm>>. Acesso em junho 2007.

PAZ, Carolina Rodrigues et al. *Monitoria online em Ensino à Distância: o caso LED/UFSC* In: Educação online, teorias, práticas, legislação, formação corporativa, SILVA, Marco. Org. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PGIE/UFRGS. *O processo de avaliação na educação à distância*, PGIE/UFRGS, Rio Grande do Sul:2008. Disponível em: <<http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6.html>>. Acesso em: maio de 2008.

PORTUGAL, Cristina. *Hipertexto como instrumento para apresentação de informações em ambiente de aprendizado mediado pela internet*, ____:2005 Disponível em: <<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=1por&info id=1061&sid=69>>. Acesso em junho 2007.

PRETI, Oreste. Org. *Educação à distância: construindo significados*. Brasília: Plano Editora, 2000.

PROVENZANO, M. E. Org. e MOULIN, N. *A avaliação em sua abrangência*; Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz, 2003.

RODRIGUES, Rosângela Schwarz. *Modelos de educação à distância* in: Educação à distância: construindo significados. PRETI, Oreste. Org. Brasília: Plano Editora, 2000.

SBIS – Sociedade Brasileira de informática em saúde, *Manual de requisitos em segurança, conteúdo e funcionalidades para sistemas de registro eletrônico em saúde*. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.uel.br/projetos/oicr/pages/arquivos/GTCERT_20040219_RT_V2.1.pdf>. Acesso em novembro 2009.

SENAC. *Avaliação online*. SP:SENAC. Disponível em <<http://www.ead.sp.senac.br/podcast/audio/news03.mp3>>. Acessado em: 10/2007.

SENAC. *Ambientação* – aspectos pedagógicos. Rio de Janeiro: SENAC, fev.2006. 1 CD-ROM

SILVA, Marco. *Educação online*, São Paulo: Edições Loyola, 2003.

SILVA, Wallace Vianna da. *Inovação tecnológica em EaD de webdesign*. Rio de Janeiro: PPDESDI, 2007. 5p. Trabalho não publicado.

TAROUCO, Liane, HACK, Luciano. *New tools for assessment in distance education*. 1999. Disponível em: <<http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo1.html>>. Acesso em: junho 2007.

TRELLA, Mónica, CARMONA, Cristina, CONEJO, Ricardo. *MEDEA: an Open Service-Based Learning Platform for Developing Intelligent Educational Systems for the Web, Adaptive*

Systems for Web-Based Education: tools and reusability, Amsterdam: 2005.

Disponível em: <<http://www.lcc.uma.es/~eva/waswbe05/papers/trella.pdf>>. Acesso em: abril 2008.

VALENTE, José Armando.PRADO, Maria Elisabete B. Brito. *Educação à distância via Internet*. São Paulo: Editora Avercamp, 2003.

WEN, Dunwei,GRAF, Sabine, LAN, Chung Hsien, ANDERSON, Terry; KINSHUK, DICKSON, Ken. *Adaptive assessment in web-based learning*, Disponível em:

<http://wit.tuwien.ac.at/people/graf/publications/wen_etal_ICME07.pdf>. Acesso em junho 2007.

WONG ,Janine; STORKENSON, Peter. *Hypertext and art of memory*. ____, 1997,

Disponível em:

<http://trex.id.iit.edu/visiblelanguage/Feature_Articles/ArtofMemory/ArtofMemory.html>. Acesso em dezembro/2007.

Homepage

Amazon.EUA: Amazon. Acesso em: março 2007. Disponível em: <<http://www.amazon.com>>.

Faculdades Integradas Tibiriçá. Brasil. Acesso em: julho 2008. Disponível em: <<http://www.fati.br>>

Google. EUA: Google. Acesso em 2007. Disponível em: <<http://www.google.com>>

Portal da Educação. Mato Grosso do Sul:Acesso em: abril 2008. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br>>.

QuickLessons. Rio de Janeiro:Quickmind. Acesso em: abril 2008. Disponível em: <<http://www.quicklessons.com.br>>.

WebAula. Rio de Janeiro: ____. Acesso em: 2007. Disponível em: <<http://www.webaula.com.br/curso>>.

Web para designers. Rio de Janeiro:Arteccom. Acesso em: 2007. Disponível em: <<http://www.artecom.com.br/curso>>.

Web Style Guide. EUA: ____. Acesso em: novembro 2007. Disponível em: <<http://www.webstyleguide.com.br>>.

Willow. Madrid: ____. Acesso em: 2007/2008: Disponível em: <<http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>>.

GLOSSÁRIO

- 2D Em duas dimensões ou Bidimensional.
- AA Adaptive Assessment: Avaliação adaptativa. Sistema de avaliação mediada por computador que modifica (acrescenta, remove) informações conforme atribui graus de valor às respostas do avaliado.
- AICC Aviation Industry CBT Committee. Comitê da indústria de aviação dos EUA Entidade do governo norte-americano que desenvolveu padrões para Sistemas gerenciadores de aprendizado (ver LMS).
- AIDA Advanced Instructional Design Advisor. Conselho Avançado de Projeto Instrucional. Projeto da Força Aérea Estadunidense para treinamento via computadores.
- ARC Augmentation Research Center. Centro de Incentivo à Pesquisa, do Stanford Research Institute, EUA.
- ASP Active Server Pages. Servidor de Páginas Dinâmicas; tecnologia da Microsoft Corporation de programação para internet.
- BC/BCT Breadcrumb Trail; Trilhas de migalhas de pão, que remete à história infantil de João e Maria. Normalmente utilizado em estruturas de navegação profunda, é um conjunto de links, que, dispostos lado a lado, informam o caminho ou seqüência de páginas até o ponto atual de navegação num hipertexto.
- Blog Diário na Internet. Sistema gerenciador de conteúdo (ver CMS) Voltado ... para produção de conteúdo n ainternet. Normalmente associado a textos pessoais, hoje já se considera como um tipo de jornalismo segmentado.
- Blu-Ray Sucessor do DVD, Mídia de armazenamento de informações digitais, normalmente associado ao vídeo por sua alta capacidade (atualmente em torno dos 25 GB)
- CAA free-text Computer Aided Assessment free text. Avaliação Auxiliada por Computador em textos livres; técnica computacional para avaliação de textos.
- CAI Computer Aided Instruction; Instrução Auxiliada por Computador

CAT	Computer Adaptive Test. Teste Adaptativo mediado por Computador
CD-ROM	Compact Disc Read Only Memory ou Disco compacto somente de leitura. Mídia de armazenamento de informação, normalmente associada à música. Ver também DVD.
CGI	Commum Gateway Interface. Portal de interface comum, tecnologia de programação para internet, muito utilizada para processar formulários;
CIO	Chef Information Office. Executivo-chefe de tecnologia.
CSCL	Computer Supported Collaborative Learning. Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador
CSCW	Computer Suported Colaborative Work. Trabalho Colaborativo Apoiado por Computador
CMS	Content Management System. Sistema gerenciador de conteúdo. Normalmente utilizado na internet permite ao autor gerenciar (modificar, acrescentar) conteúdo hipermídia (ver hipermídia) em páginas da internet sem conhecimento de programação.
DI	Design Instrucional
DVD	Digital Video Disc ou Vídeo Disco Digital. Mídia de armazenamento de informações digitais, normalmente associado ao vídeo pela sua grande capacidade (atualmente entre 4 e 9 GB). Ver também Blue-Ray.
EAC	Ensino assistido por computador
EaD	Ensino à distância
EUB	Ensino Universal Brasileiro
FIP	Fair Information Pratices. Informações. Práticas para a Informação Justa.
FTC	Federal Trade Commission. Comissão ferderal de comércio dos EUA.
GPS	Geo Positioning System. Sistema de posicionamento geográfico.
HA	Hipermídia Adaptativa
HTML	Hyper Text Markup Language. Linguagem de marcação de hipertexto.
Hiperespaço	Conceito computacional que compreende vários textos relacionados entre sí num meio digital, e que tem a internet (rede mundial de computadores) seu melhor exemplo.
Hipermídia	Combinação de apresentação multimídia e navegação de hipertexto (Ver multimídia e hipertexto).

Hipertexto	Ligação não-hierárquica de textos navegados pelo usuário, através de hiperlinks (hiperligações). Ver hiperespaço.
IA	Inteligência Artificial
ILE	Intelligent Learning Enviroment. Ambiente de aprendizado inteligente.
ITS	Intelligent Tutoring Systems. Sistemas de tutoria inteligente. Ver também STI
KMA	Knowledge Monitoring Accuracy ou Precisão do Monitoramento do conhecimento
KMB	Knowledge Monitoring Bias ou Monitoramento do Desvio do conhecimento
LMS	Learning System Management. Sistema de gerenciamento de aprendizagem.
LinkBack	conjunto de técnicas para geração dinâmica (automática) de links em páginas da internet, normalmente utilizado em BLOGs (ver Blog).
Multimídia	Texto, som, movimento e seqüência ou animação combinados dentro de uma única apresentação.
NAC	Nível de Aquisição de Conhecimento
NLG	Natural Language Generation. Geração de linguagem natural. Abordagem computacional cuja interface ou diálogo com o usuário se dá por meio de linguagem oral ou escrita de uso cotidiano.
P3P	Plataform for Privacy Preferences. Plataforma para Preferências de Privacidade. Oferece um padrão para comunicar a política de privacidade de um site de da internet e os usuários desta rede e compará-las com as preferências definidas pelo usuário
PDA	Personal Digital Assistant. Assistentes pessoais digitais, computadores móveis, de mão.
PE	Portal da Educação.
PDF	Portable Document Format. Formato de documento portátil, criado pela Adobe Systems para intercâmbio de documentos pela internet
QL	Quick Lessons. Empresa de ensino a distância. Ver QuickMind.
QM	Quick Mind. Empresa desenvolvedora de soluções para ensino corporativo.
RAD	Rapid Application Development ou Desenvolvimento rápido de aplicações. Metodologia para desenvolvimento de programas de computador em curto espaço de tempo.
RI	Recuperação de Informação. Ver também SRI.
SCORM	Shareable Content Object Reference Model - Modelo de referência para Objetos

de Conteúdo Distribuído; É um formato de arquivo padronizado para servidores de LMS (ver LMS). Foi criado pelos EUA para definir um modelo único de "como se fazer" e "como se executar" cursos de educação à distância baseados na Web.

SE	Sistemas Especialistas.
SIOL	Sistemas de Informação Online.
SRI	Sistemas de Recuperação de Informação.
STI	Sistema Tutor Inteligente.
TB	TrackBack. Um dos tipos de LinkBack (ver linkback).
TI	Tecnologia da Informação.
TIC	Tecnologias de informação e comunicação.
W3C	World Wide Web Consortium .
WPD	Web Para Designers.
WWW	World Wide Web, W3 ou rede mundial de computadores.

APÊNDICE A – Sistemas Especialistas

Sistemas Especialistas (SE) é uma classe de programas de computador desenvolvidos por pesquisadores de Inteligência Artificial nos anos 70 e que tiveram aplicação comercial a partir dos anos 80.

Os SE, em síntese, são programas que tentam analisar e responder questões que normalmente seriam atendidas por um especialista humano.

Sistemas simples utilizam uma lógica “verdadeiro/falso” simples para analisar os dados a serem respondidos. Por outro lado, sistemas mais sofisticados são capazes de realizar pelo menos alguma avaliação levando em consideração incertezas do mundo real, utilizando métodos como *Fuzzy Logic* (Lógica Nebulosa¹⁰⁵). Tal sofisticação é de desenvolvimento extremamente complexo e ainda em evolução.

Basicamente o que diferencia um SE de um programa de computador tradicional é a maneira como conhecimento sobre o problema é tratado para gerar respostas confiáveis.

Se os Sistemas Especialistas se destacaram na pesquisa em IA (Inteligência Artificial) por achar aplicação prática no mundo real, por outro lado essa aplicação tem sido restrita, pois Sistemas Especialistas são notoriamente limitados no domínio do conhecimento, não sendo aplicável a utilização por pessoas fora de sua área de conhecimento. Por exemplo, um Sistema Especialista pode dar respostas facilmente compreensíveis a um profissional, pesquisador ou estudante de uma determinada área (medicina, mecânica, informática), mas estas respostas dificilmente seriam compreensíveis por uma pessoa leiga. Um SE responder a usuários leigos numa determinada área (informática, por exemplo) implicaria em explicar diversas áreas relacionadas, dentro do mesmo domínio de conhecimento, e lidando de forma eficiente com ambiguidades e com o senso comum. Um exemplo de diálogo de que mostra as limitações de um SE pode ser visto a seguir:

P: O que significa ESDI?

R: Enhanced Small Device Interface, ou Interface Aprimorada para Dispositivos Pequenos.

P: O que é interface?

¹⁰⁵ Uma abordagem computacional que procura reproduzir o raciocínio humano a partir de informações parciais ou incompletas, para deduzir ou extrair conclusões corretas. Por exemplo, ao observar um carro com design oval e exterior bem conservado, pode-se deduzir que o veículo é novo, pois os carros atuais possuem esse tipo de design e o estado de conservação pressupõe pouco uso.

R: Interface é uma representação física ou visual das funções de um sistema, ficando entre o sistema propriamente dito e o usuário deste.

P: O que é sistema?

R: Sistema é um conjunto, ou a reunião de diversos elementos para a realização de uma tarefa. Sistemas de informática podem abranger desde banco de dados até sistemas operacionais.

P: O que é Sistema Operacional?

A seqüência de perguntas e respostas seria infinita, fugindo do escopo inicial da pergunta. Se o usuário fizesse uma pergunta que fugisse ao domínio do conhecimento do Sistema Especialista, seria ainda pior:

P: O que significa ESDI no Brasil, na área de ensino superior?

R: Esta resposta não faz parte da minha base de conhecimento...

A arquitetura geral de um sistema especialista compreende dois componentes principais: um conjunto de declarações totalmente dependentes do domínio do problema e que é chamado de **base de conhecimento** ou **base de regras**, e um programa independente do domínio do problema (apesar de altamente dependente das estruturas de dados) chamado de **motor de inferência**. O primeiro contém a informação sobre o conhecimento propriamente dito e o segundo é o conjunto de algoritmos que irá processar a informação, de maneira a fornecer a resposta mais adequada, dentro de um domínio de conhecimento.

Usuários e Sistemas Especialistas

Há geralmente três tipos de usuário envolvidos com Sistemas Especialistas. Primeiramente entre esses tipos há o **usuário final**, aquele indivíduo que utiliza o sistema para auxiliá-lo na resolução de problemas. Envolvidos com a construção e manutenção do sistema estão os outros dois grupos: **especialista no domínio do problema**, que constrói a base de conhecimento, e um **engenheiro de conhecimento**, que auxilia o especialista a representar o conhecimento e que determina a técnica de inferência necessária para se conseguir solucionar um problema.

Vários programadores perceberam que Sistemas Especialistas simples eram essencialmente versões ligeiramente mais elaboradas de programas procedurais que eles já vinham utilizando há bastante tempo. Sendo assim, algumas das técnicas de Sistemas Especialistas podem ser encontradas em vários programas complexos.

Principais Aplicações dos Sistemas Especialistas:

- Sistemas de interpretação: identifica objetos a partir de conjuntos de observações: compreensão defala, análise de imagens, interpretação geológica.

- Sistemas de diagnóstico: deduz possíveis problemas a partir de observações ou sintomas; ex.: diagnósticos médicos, mecânicos.
- Sistemas de projeto: desenvolve configurações de objetos que satisfazem determinados requisitos ou restrições; ex.: projeto de circuitos digitais, projeto de edifícios.
- Sistemas de monitoração: comparam observações de comportamento de sistemas, com características consideradas necessárias para alcançar objetivos; ex.: monitoração de rede de distribuição elétrica, controle de tráfego aéreo.
- Sistemas de controle: governa de forma adaptativa o comportamento de um sistema; ex: robôs, gerência de produção.

APÊNDICE B – Inteligência artificial

Segundo ABEL (1998) O termo Inteligência Artificial (IA) foi introduzido pelo Dr. JOHN McCARTY (STANFORD AI Lab.), em 1956, no Massachusetts Institute of Technology como título de uma conferência sobre as possibilidades de fornecer inteligência à máquina.

Segundo McCarty, "Inteligência Artificial é a capacidade de uma máquina de realizar funções que se fossem realizadas pelo ser humano seriam consideradas inteligentes." Essas funções são, por exemplo: raciocínio; fala; compreensão; aprendizado; linguagem natural; tomada de decisão; organização; adaptação; verificação de resultado; controle; não determinismo; percepção do espaço e dos objetos que o rodeiam.

O conceito é definido a partir da noção de *similaridade*, ou seja, utilizando seu conjunto de programas e sua arquitetura, a máquina realiza a mesma função que o Homem utilizando sua mente e seu organismo.

O estudo da Inteligência Artificial é distribuído em três grandes áreas:

- **Processamento de Linguagem Natural** que visa permitir que as pessoas interajam com o computador da maneira que estão habituadas a se comunicar, utilizando expressões da linguagem humana.

- **Robótica** que, aliada a Engenharia, busca implementar as funções de movimento, percepção e controle à máquina.

- **Processamento de Conhecimento** refere-se ao armazenamento e manipulação de conhecimento pela máquina de forma a poder ser utilizado para a resolução de problemas, como é feito pelos Sistemas Especialistas.

Diferenças entre computação convencional e inteligência artificial:

Computação Convencional	Inteligência Artificial
<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmo: cada passo da solução do problema é determinado antecipadamente e utilizado para a construção do programa. • O processamento é principalmente numérico. • Os métodos de programação são impessoais (resultado independente do programador). • Difícil modificação do programa para inclusão de novos fatos. • O processo de solução do problema é determinístico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não-algorítmico: a seqüência de computações é determinada durante o processamento. • Processamento fundamentalmente simbólico. • Métodos pessoais de programação: resultado depende do programador que fornece o método de solução do problema. • Programa facilmente modificado para inclusão de novos fatos. • O processo de solução é não-determinístico: os passos da busca de solução do problema são desconhecidos e procurados por tentativa e erro, dirigidos por um conjunto de regras que compõem o programa.

APÊNDICE C – SENAC RJ

Patrick Leonard é publicitário, formado pela Universidade Estácio de Sá, e trabalha atualmente no SENAC/RJ no desenvolvimento de cursos à distância da instituição. A entrevista se deu no segundo semestre de 2008.

Pergunta: O departamento Corporate do SENAC atua em que áreas?

Patrick: Essencialmente com clientes corporativos (interna e externamente) que necessitam de soluções de EaD para a área operacional em sua maioria, na forma de treinamentos, cursos ou elaboração de material didático.

Mas enfatizamos que não produzimos soluções de design e sim material de comunicação corporativa.

Pergunta: Qual é a metodologia de trabalho do Departamento Corporate?

Patrick: O **Departamento Corporate** encontra uma oportunidade e procura o cliente para desenvolver uma solução para um problema de comunicação corporativa e elabora um briefing do problema. A partir daí, educadores e profissionais de marketing procuram traçar uma solução de comunicação que passe por um processo educacional (dependendo do problema pode ser um jogo em formato de tabuleiro, um manual impresso, uma aplicação multimídia ou uma apresentação de telas/slides).

Uma vez definido o problema e a estratégia para se alcançar o objetivo é feita reunião com todas as partes envolvidas no processo de elaboração da solução educacional: profissionais de TI, ilustradores, programadores, educadores, conteudistas e designers. Faz-se uma série de reuniões para definir como viabilizar o projeto e quem fará o que. Definido um storyboard, distribuem-se tarefas num sistema de trabalho bem definido: ilustradores criam personagens e cenários, animadores produzem séries de objetos de aprendizagem semelhantes, programadores reúnem esse material em forma de Ferramentas (ou objetos) dialógicos de forma a agilizar a produção (tarefas semelhantes são produzidas mais rapidamente do que tarefas distintas). Em paralelo, conteudistas (pedagogos e jornalistas) produzem tanto a estrutura que irá organizar esse conteúdo como o conteúdo (textual) propriamente dito.

Ao final, jogos educativos, manuais impressos ou digitais, sites, CD/DVD-ROMs são produzidos de forma a atender as necessidades de comunicação do cliente.

Pergunta: Pode citar características do trabalho desenvolvido por vocês?

Patrick: Uma tendência observada pelo Departamento Corporate é que o público não deseja apenas absorver conteúdo, mas ser apresentado a um conteúdo que tenha algum diferencial interativo, seja no projeto de design ou no projeto educacional (abordagem do conteúdo). Isso se reflete de várias formas: por exemplo, ao fazer uma aplicação multimídia para os funcionários da OI, uma interface high-tech semelhante a um jogo foi criada, com navegação diferenciada (o que levou a desenvolvimento de tutorial sobre como usar a interface de um modo geral). Nessa interface sempre há novos elementos a serem descobertos, ou elementos com apresentação nova (menus que se abrem na horizontal, lado a lado ou navegação “Full Flash Browser”) gerando interesse contínuo pela leitura do conteúdo. Os roteiros das apresentações multimídias se baseiam na idéia de um filme de ação: ter uma abertura dinâmica e envolvente, um conteúdo mais linear e “comportado”, e no final, novamente elementos que despertem interesse. A própria navegação, mesmo quando linear, em determinados momentos-chave só permite avançar ao assunto seguinte quando o último tópico termina de ser lido.

Pergunta Essa metodologia tem se mostrado eficiente?

Patrick: Sim, muito eficiente, na medida em que tem trazido resultados efetivos para clientes como OI (telefonia celular), Ponto Frio (Loja de departamentos focada em equipamentos/aparelhos domésticos), SECOVRIO (Sindicato Imobiliário) entre outros.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Patrick Leonard, RG 305400-1, abaixo qualificado, DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de sujeito objeto da pesquisa, que me foi devidamente esclarecida, a qual tem por finalidade fornecer dados para a dissertação intitulada: **Criação de Cursos Virtuais de Computação Gráfica com uso de Hiperídia Adaptativa**, trabalho este em processo de desenvolvimento pelo autor Wallace Vianna da Silva, na Linha de Pesquisa em Design e Tecnologia, do curso de MESTRADO EM DESIGN da ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL da UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, quanto aos seguintes aspectos:

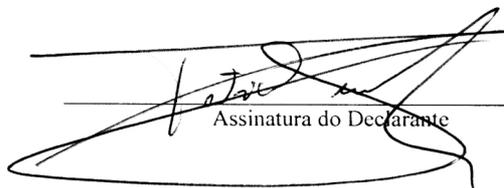
- a. que a pesquisa objetiva levantamento sobre como se cria, estrutura e desenvolvem cursos virtuais para ensino de software gráfico;
- b. que a coleta de informações da pesquisa é feita por meio de registro textual, fotografia, imagem/áudio digital de cursos virtuais e de seus desenvolvedores, bem como por meio de uma entrevista escrita, cujo conteúdo encontra-se anexado a este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, também por mim lido;
- c. que estará a mim assegurada a disponibilidade para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa;
- d. que para mais esclarecimentos posso contatar o (a) autor (a) Wallace Vianna da Silva e orientador (a) responsável Prof^o (a) André Soares Monat, respectivamente pelos telefones 9704.3790 e 9465.8298;
- e. que estará a mim garantida a total liberdade de me recusar a participar ou retirar meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma e sem prejuízo algum para mim;
- f. que o uso dos dados por mim fornecido é reservado aos (as) autores (as) da dissertação, acima mencionados (as), sendo preservado o respeito ao meu anonimato, se assim desejar e formalizar por escrito, nesta;
- g. que a informação sobre os dados da pesquisa podem ser divulgados e publicados desde que cumprido o disposto no item f.
- h. que tenho ciência de possíveis desconfortos, como, por exemplo, a apresentação e registro das informações prestadas, a minha disponibilidade de tempo para a entrevista, com duração de aproximadamente uma hora e meia e a marcação de outra entrevista, caso haja necessidade de complementação das informações coletadas.

DECLARO, portanto, que após convenientemente esclarecido pelos (as) autores (as) e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa.

10/09, de fevereiro de 2009
(cidade), de 2009

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE

Nome: Patrick Leonard G. M. de Paula
RG: 11305400-1
Data de nascimento: 18/09/19
Sexo: M F ()
Endereço: Rua 89 Q465 Nº.: 23 Apto.: -
Bairro: J. Antônio Carneiro Cidade: Maricá CEP: 24900-000
Tel.: 2638-4149 Cel.: 93975466
E-mail: leopik@hotmail.com


Assinatura do Declarante

APÊNDICE D – QuickLessons

Maria Flávia é profissional de Comunicação, formada pela PUC-Rio em Comunicação Social - Jornalismo - e trabalha atualmente como gerente de produto do QuickLessons, da empresa QuickMind, especializada em soluções para ensino à distância. A entrevista se deu no segundo primeiro semestre de 2008, sendo transcrita a seguir:

Pergunta: Em que áreas a Quick Mind atua?

Ma. Flávia: A QuickMind é uma empresa focada em soluções de e-learning para empresas, oferecendo desde de desenvolvimento de cursos à distância, passando por sistemas de LMS até ferramentas para desenvolvimento rápido de conteúdo (cursos online).

Pergunta: O que é o QuickLessons?

Ma. Flávia: O QL (QuickLessons), é uma ferramenta de autoria de cursos a distância, vendida com licença de uso para terceiros, totalmente pela internet, com objetos de aprendizagem como exercícios, questões, sumário, glossário e avaliação baseados em texto. É baseado em HTML (interface do curso), ASP (dados) e Flash (interface de apresentação do curso), destinando-se a produção expressa de cursos a distância, sem ser um LMS (Learning Management System).

O uso de Flash dá ao curso uma interface com animações, o que é um elemento que contribui para uma experiência do usuário positiva.

O QL é um bom exemplo de ferramenta de EAD para produção rápida de cursos via internet. No endereço <http://www.quicklessons.com.br> os usuários podem se cadastrar para uma versão de avaliação grátis por 30 dias.

Pergunta: Qual é a metodologia de trabalho da QuickMind?

Ma. Flávia: Basicamente é realizar um contato com a empresa interessada em desenvolver conteúdo educacional (manuais impressos, CD-ROMs, sites) e fazer um levantamento (briefing) das necessidades desta; de posse dessas informações um Desenhista Instrucional propõe a melhor abordagem – ou solução pedagógica que resolva o problema do cliente.

Neste momento é definido um roteiro – textual em forma de storyboard - dos principais tópicos da ação educativa. Esse roteiro ou storyboard uma vez aprovado é

encaminhado a uma equipe de designers, animadores e ilustradores para ser desenvolvida a parte de comunicação visual, em paralelo com o conteúdo. Por fim, quando o conteúdo (em formato digital) está desenvolvido este é encaminhado para equipe de TI, que converte este conteúdo no formato SCORM, de forma a poder ser reutilizado como objeto de aprendizagem em outros projetos ou formatos.

Pergunta: Como voce compara o público da QuickMind e do QuickLessons?

Ma. Flávia: O público da QuickMind sempre foi de empresas que não possuem equipe de e-learning ou preferem terceirizar esse tipo de trabalho. O QuickLessons surgiu como ferramenta de autoria para um público distinto – professores, universidades ou empresas – que tem a expertise para desenvolver conteúdo educacional mas não possui formação em design nem conhecimento tecnológico no uso (adequado) de ferramentas para produção de cursos. O QuickLessons preencheu uma lacuna existente para a QuickMind, ao oferecer uma ferramenta que produz cursos online com um apelo visual adequado.

Pergunta: Como se utiliza o QuickLessons?

Ma. Flávia: A utilização do QuickLessons no presente momento é através de pagamento anual, sob forma de licença de uso (software como serviço) que pode ser individual, para um grupo de usuários ou para uma instituição, variando o número de cursos possíveis de serem criados neste ambiente até os recursos oferecidos. Os valores giram de R\$ 5.000,00 a R\$ 20.000,00 anuais, e se compensam na medida em que o valor é único, incluindo atualizações do serviço. O interessado pode produzir cursos em escala para um grande público fazendo com que o serviço se pague ao longo do período contratado.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Martha Maria B. Coelha, RG 11808597-6 abaixo qualificado, DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de sujeito objeto da pesquisa, que me foi devidamente esclarecida, a qual tem por finalidade fornecer dados para a dissertação intitulada: **Criação de Cursos Virtuais de Computação Gráfica com uso de Hipermídia Adaptativa**, trabalho este em processo de desenvolvimento pelo autor Wallace Vianna da Silva, na Linha de Pesquisa em Design e Tecnologia, do curso de MESTRADO EM DESIGN da ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL da UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, quanto aos seguintes aspectos:

- a. que a pesquisa objetiva levantamento sobre como se cria, estrutura e desenvolvem cursos virtuais para ensino de software gráfico;
- b. que a coleta de informações da pesquisa é feita por meio de registro textual, fotografia, imagem/áudio digital de cursos virtuais e de seus desenvolvedores, bem como por meio de uma entrevista escrita, cujo conteúdo encontra-se anexado a este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, também por mim lido;
- c. que estará a mim assegurada a disponibilidade para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa;
- d. que para mais esclarecimentos posso contatar o (a) autor (a) Wallace Vianna da Silva e orientador (a) responsável Prof^o (a) André Soares Monat, respectivamente pelos telefones 9704.3790 e 9465.8298;
- e. que estará a mim garantida a total liberdade de me recusar a participar ou retirar meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma e sem prejuízo algum para mim;
- f. que o uso dos dados por mim fornecido é reservado aos (as) autores (as) da dissertação, acima mencionados (as), sendo preservado o respeito ao meu anonimato, se assim desejar e formalizar por escrito, nesta;
- g. que a informação sobre os dados da pesquisa podem ser divulgados e publicados desde que cumprido o disposto no item f.
- h. que tenho ciência de possíveis desconfortos, como, por exemplo, a apresentação e registro das informações prestadas, a minha disponibilidade de tempo para a entrevista, com duração de aproximadamente uma hora e meia e a marcação de outra entrevista, caso haja necessidade de complementação das informações coletadas.

DECLARO, portanto, que após convenientemente esclarecido pelos (as) autores (as) e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa.

Rio de Janeiro 01 dezembro
(cidade), de 2008

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE

Nome: Maria Flama Bz. Coelho
RG: 11808597-6
Data de nascimento: 03/10/84
Sexo: M () F (x)
Endereço: Av. Graça Aninha Nº.: 182 Apto.: 2º andar
Bairro: Centro Cidade: Pio de Queiroz CEP: 20030-001
Tel.: 2524 2956 Cel.: 81113690
E-mail: ~~mariaflama@~~ maria.coelho@quicksos.com

Maria Flama Bz. Coelho
Assinatura do Declarante

APÊNDICE E – Curso WPD

Adriana Melo é *designer*, formada pela ESDI em 1995 e sócia-diretora da Arteccom, empresa que atua, entre outras áreas, em ensino à distância, com o curso Web Para Designers. A entrevista se deu no início de 2008, sendo transcrita abaixo:

Pergunta: A Arteccom atua em que áreas?

Adriana Melo: Editorial (Revista Webdesign), promotora de eventos (Encontro de webdesign, Encontro de Tecnologia da Informação e FIND – Fórum Internacional de Design e Tecnologia Digital) e treinamento online.

Pergunta: Do que trata o curso WPD (Web Para Designers)?

Adriana Melo: Ele se propõe a discorrer sobre a teoria da comunicação visual aplicada a internet (O que é design, áreas de atuação, gestalt, conceito, originalidade, diagramação, cores entre outros tópicos).

Pergunta: Como surgiu o curso WPD?

Adriana Melo: O curso (teórico) sobre webdesign iniciou-se como um curso presencial em 2001, onde desde o início o diferencial foi trabalhar a interação entre os alunos através de atividades cooperativas ou em grupo. Arteccom –, editora, eventos e treinamento – em 2004 optou por oferecer o curso via internet, para atingir o seu público que estava espalhado por todo o país (leitores da sua revista impressa, participantes dos eventos de webdesign, que acontece em 9 capitais brasileiras), minimizando custos e maximizando resultados.

Pergunta: Como se dá o processo de desenvolvimento de cursos à distância no site de EaD Web Para Designers, da Arteccom?

Adriana Melo: O curso é planejado a partir de pesquisa com alunos, profissionais e professores do mercado; um conteudista desenvolve a parte escrita, sendo a diagramação a cargo de uma designer e a implantação (programação do site onde o curso ocorre) a cargo de um terceiro profissional, de TI. Normalmente todas as etapas são discutidas em grupo, com todos os envolvidos, gerando-se aí diretrizes estratégicas como, por exemplo, desenvolver um conteúdo mais denso no início, sendo simplificado à medida que os módulos avançam – desta

forma os alunos percebem a importância da leitura do material para realização das provas teóricas, e passam a ter tempo para desenvolver trabalhos práticos, ao longo do curso.

O conteúdo do material já existente é atualizado frequentemente por ser baseado na internet, que muda com muita rapidez. Novos módulos/cursos são adicionados conforme a demanda dos alunos (cursos sobre ferramentas para webdesign, por exemplo) ou do mercado (cursos de usabilidade) assim como novas mídias (há projetos para disponibilização de conteúdo em forma de videoaulas, p.ex.).

Pergunta: Como funciona o curso Web Para Designers?

Adriana Melo: O curso oferece conteúdo em forma de apostilas (PDF) para download, texto (online), um fórum onde todos os alunos interagem sobre os exercícios propostos e outras questões e chats com profissionais da área, professores e outros alunos; o diferencial deste curso em relação a outros está no fato dele se ocupar da teoria do design em vez de ensino de tecnologia (ferramentas).

As avaliações são textuais (múltipla escolha e discursivas) e em forma de exercícios práticos.

Como 50% da avaliação e o acompanhamento dos alunos pressupõe ações presenciais, há um tutor (professor) que além de moderar o fórum de discussão, tira dúvidas e corrige os exercícios práticos.

À medida que o aluno absorve o conteúdo dentro do prazo determinado (por semestre) ele pode ir realizando as provas de avaliação. Sendo aprovado nestas avaliações pode receber o certificado de conclusão do curso.

Pergunta: Quais são as tecnologias utilizadas neste curso?

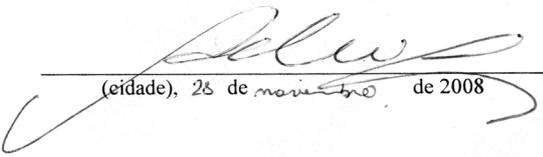
Adriana Melo: Basicamente HTML, PDF e ASP, sendo inteiramente contruído pela empresa, sem se utilizar de outras ferramentas “prontas” do mercado como o Moodle, p.ex.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, ADRIANA DE MELO E SOUZA, RG 09524194-9, abaixo qualificado, DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de sujeito objeto da pesquisa, que me foi devidamente esclarecida, a qual tem por finalidade fornecer dados para a dissertação intitulada: **Criação de Cursos Virtuais de Computação Gráfica com uso de Hiperídia Adaptativa**, trabalho este em processo de desenvolvimento pelo autor Wallace Vianna da Silva, na Linha de Pesquisa em Design e Tecnologia, do curso de MESTRADO EM DESIGN da ESCOLA SUPERIOR DE DESENHO INDUSTRIAL da UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, quanto aos seguintes aspectos:

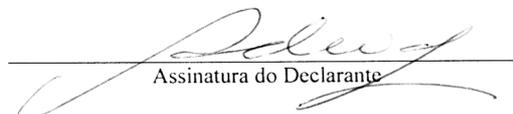
- a. que a pesquisa objetiva levantamento sobre como se cria, estrutura e desenvolvem cursos virtuais para ensino de software gráfico;
- b. que a coleta de informações da pesquisa é feita por meio de registro textual, fotografia, imagem/áudio digital de cursos virtuais e de seus desenvolvedores; bem como por meio de uma entrevista escrita, cujo conteúdo encontra-se anexado a este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, também por mim lido;
- c. que estará a mim assegurada a disponibilidade para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada na pesquisa;
- d. que para mais esclarecimentos posso contatar o (a) autor (a) Wallace Vianna da Silva e orientador (a) responsável Prof^o (*) André Soares Monat, respectivamente pelos telefones 9704.3790 e 9465.8298;
- e. que estará a mim garantida a total liberdade de me recusar a participar ou retirar meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma e sem prejuízo algum para mim;
- f. que o uso dos dados por mim fornecido é reservado aos (as) autores (as) da dissertação, acima mencionados (as), sendo preservado o respeito ao meu anonimato, se assim desejar e formalizar por escrito, nesta;
- g. que a informação sobre os dados da pesquisa podem ser divulgados e publicados desde que cumprido o disposto no item f.
- h. que tenho ciência de possíveis desconfortos, como, por exemplo, a apresentação e registro das informações prestadas, a minha disponibilidade de tempo para a entrevista, com duração de aproximadamente uma hora e meia e a marcação de outra entrevista, caso haja necessidade de complementação das informações coletadas.

DECLARO, portanto, que após convenientemente esclarecido pelos (as) autores (as) e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa.


(cidade), 28 de novembro de 2008

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE

Nome: ARRANA DE MELO E SOUZA
RG: 09524194-9
Data de nascimento: 11/04/74
Sexo: M() F()
Endereço: IBITURUNA Nº.: 43 Apto.: 205
Bairro: TILCA Cidade: RIO DE JANEIRO CEP: 20271-021
Tel.: (21) 32812766 Cel.: (21) 78541291
E-mail: ARRANA@ARTELCCM.COM.BR


Assinatura do Declarante