

LUIZ ANTONIO CARLETTO

**UM ESTUDO E UMA PROPOSTA DE
ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE
E-LEARNING**

**Florianópolis – SC
2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

LUIZ ANTONIO CARLETTO

**UM ESTUDO E UMA PROPOSTA DE
ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE
E-LEARNING**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação

Prof. Dr. Vítório Bruno Mazzola

Orientador

Florianópolis, Abril 2003.

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Redes de Computadores e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Prof. Dr. Vitório Bruno Mazzola

Banca Examinadora

Prof. Dr. Vitório Bruno Mazzola (orientador)

Prof. Dr. Roberto Willrich

Prof. Dr. Mário Dantas

“Não são os mais fortes da espécie que sobrevivem, nem os mais inteligentes, mas sim os que respondem melhor as mudanças”.
(Charles Darwin)

Em primeiro lugar agradeço a uma força maior sempre presente em minha vida que me conduziu durante todos os momentos desta jornada, sempre me “empurrando” para frente, fazendo superar meus limites, em busca de crescimento e evolução.

Aos meus filhos, minha força motivadora para vencer os obstáculos, em quem eu sempre penso diante das dificuldades.

À minha esposa, pelo incentivo, compreensão, apoio e paciência, sem sua presença tudo seria mais difícil.

A Metalúrgica Duque S/A na pessoa de seu Presidente Sr. Mario Hagemann, pelo apoio financeiro na realização deste curso e pelo ambiente de trabalho que propiciou motivação e condições favoráveis de desenvolvimento pessoal e profissional.

Sumário

1.	Introdução.....	11
1.1	Problemática.....	13
1.2	Objetivo geral.....	13
1.3	Objetivos específicos.....	13
1.4	Escopo e Relevância.....	14
1.5	Estruturação do Trabalho.....	15
2.	Educação a Distância.....	16
2.1	Conceitos.....	16
2.2	Vantagens e Limites.....	18
2.3	Mídias.....	20
3.	E-Learning e Ferramentas.....	35
3.1	Conceituação.....	35
3.2	Descrição do E-Learning.....	37
3.3	Processo de Desenvolvimento.....	39
3.4	Usuários.....	40
3.5	Tecnologias de Aprendizagem.....	41
3.6	Projeto e Conteúdos.....	43
3.7	O Ciclo do E-Learning.....	45
3.8	Os Esforços para Padronização do E-Learning.....	46
3.9	Padrões de Mercado.....	47
4.	Construindo um projeto de E-Learning.....	50
4.1	O Departamento de E-Learning.....	54
4.2	Custos e Benefícios.....	56
4.3	Benefícios.....	60
4.4	O Projeto.....	61
4.5	Estratégias.....	61
4.6	Análise.....	68
4.7	Estabelecendo Resultados a serem Alcançados.....	69
4.8	Criando os Objetivos.....	70
4.9	Práticas de Aprendizagem.....	71
4.10	Estrutura de um Curso.....	72
4.11	A Fase de Avaliação.....	73
4.12	Direitos Autorais.....	74
5.	Conclusões e Trabalhos Futuros.....	76
5.1	Conclusão.....	76
5.2	Trabalhos futuros.....	80
6.	Referências Bibliográficas.....	81
Anexo 1.	Características dos Learning Management Systems.....	83
Anexo 2.	Organizações Padronizadoras.....	87
Anexo 3.	Padrões utilizados em E-Learning.....	92
Anexo 4.	Ferramentas de Autoria.....	101
Anexo 5.	Teorias Pedagógicas.....	107

Lista de Figuras

Fig. 1.	Características da Ensino a Distância Landim (1997, p. 30).	17
Fig. 2.	Conceituação de E-Learning	36
Fig. 3.	Processo de Desenvolvimento do E-Learning	39
Fig. 4.	A Estrutura do E-Learning	41
Fig. 5.	Etapas do Projeto.....	44
Fig. 6.	O Ciclo do E-Learning.....	45
Fig. 7.	Processo de desenvolvimento instrucional.	61
Fig. 8.	Passos Para Transformação de Metas em Objetivos	70

Lista de Tabelas

Tabela 1.	Conceito E- E-Learning	35
Tabela 2.	Aplicação do E-Learning no Processo de Ensino Aprendizagem.....	39
Tabela 3.	O LMS Ideal.....	43
Tabela 4.	Conversão entre metas de negócios e metas instrucionais.....	68
Tabela 5.	Exemplo de especificação de resultados.....	69
Tabela 6.	Exemplo de Transformação de metas em objetivos	70

Lista de Acrônimos

ADL	- <i>Advanced Distributed Learning</i>
AGIFT	- <i>Australian Governments Interactive Functions Thesaurus</i>
AGLS	- <i>Australian Government Locator Service</i>
AICC	- <i>Aviation Industry Computer-Based Training Committee</i>
API	- <i>Application Program Interface</i>
ASP	- <i>Application Service Provider</i>
AVETMISS	- <i>Australian Vocational Education & Training Management Information Statistical Standard</i>
AVI	- <i>Audio Video Interleave</i>
CAI	- <i>Computer-Assisted Instruction</i>
CBE	- <i>Computer-Based Education</i>
CBT	- <i>Computer-Based Testing</i>
CBT	- <i>Computer-Based Training</i>
CGI	- <i>Common Gateway Interface</i>
CMC	- <i>Comunicação Mediada por Computador</i>
CMI	- <i>Computer Managed Instruction</i>
CNE	- <i>Conselho Nacional de Educação</i>
Codec	- <i>Compressor/Decompressor</i>
CSI	- <i>Computer-Supported Instruction</i>
DCMI	- <i>Dublin Core Metadata Initiative</i>
DSL	- <i>Digital Subscriber Lines</i>
DSTC	- <i>Distributed Systems Technology Centre</i>
EaD	- <i>Ensino a Distância</i>
FTP	- <i>File Transfer Protocol</i>

GIF	- <i>Graphics Interchange Format</i>
HTML	- <i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	- <i>Hyper-Text Transport Protocol</i>
IAC	- <i>Instructional Applications of Computers</i>
IEC	- <i>International Electromechanical Commission</i>
IEEE	- <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IETF	- <i>Internet Engineering Task Force</i>
IMAP	- <i>Internet Message Access Protocol</i>
IMS	- <i>IMS Global Learning Consortium Inc.</i>
IRC	- <i>Internet Relay Chat</i>
ISO	- <i>International Organization for Standardization</i>
ITU	- <i>International Telecommunication Union</i>
JDBC	- <i>Java Database Connectivity</i>
JPEG	- <i>Joint Photographic Experts Group</i>
JTC 1	- <i>Joint Technical Committee 1</i>
JTC 1/SC 36	- <i>JTC 1 subcommittee on Learning Technology</i>
LDAP	- <i>Lightweight Directory Access Protocol</i>
LDB	- <i>Lei de Diretrizes e Bases</i>
LMS	- <i>Learning Management System</i>
LOM	- <i>Learning Objects Metadata</i>
LTSC	- <i>IEEE Learning Technology Standards Committee</i>
MEC	- <i>Ministério de Educação e Cultura</i>
MPEG	- <i>Moving Picture Experts Group</i>
ODBC	- <i>Open Database Connectivity</i>
ODMA	- <i>Open Document Management API</i>
PC	- <i>Personal Computer</i>
PDF	- <i>Portable Document Format</i>
PICS	- <i>Platform for Internet Content Selection</i>
PNG	- <i>Portable Network Graphics</i>
POP3	- <i>Post Office Protocol 3</i>
RDF	- <i>Resource Description Framework</i>
SCORM	- <i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SGML	- <i>Structured General Markup Language</i>
SMTP	- <i>Simple Mail Transport Protocol</i>
SSI	- <i>Server Side Includes</i>
SSL	- <i>Secure Sockets Layer</i>
TCP/IP	- <i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol</i>
TI	- <i>Tecnologia de Informação</i>
URL	- <i>Uniform Resource Locator</i>
W3C	- <i>World Wide Web Consortium</i>
WBT	- <i>Web-Based Training</i>
WWW	- <i>World Wide Web</i>
XML	- <i>Extensible Markup Language</i>

Resumo

O Treinamento através do E-Learning se tornou um tema de grande destaque nos departamentos de recursos humanos das empresas. Implantação de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) e CRM (Customer Relationship Management) são fatores que tem feito as empresas optarem por E-Learning. A implantação de sistemas como estes podem alterar rapidamente as funções de centenas de funcionários dentro da empresa. Além disso, a implantação desses sistemas são investimentos extremamente altos para as empresas e a necessidade de que os funcionários saibam como utilizá-lo é crucial para o sucesso da utilização dos sistemas. Neste cenário, o E-Learning fornece uma solução eficaz e de menor investimento e faz com que o treinamento possa chegar a todos os funcionários por toda a empresa simultaneamente com muito sucesso. Novos funcionários da empresa podem ser treinados nos sistemas rapidamente antes de assumirem suas funções, trazendo agilidade para as contratações.

O objetivo deste trabalho é o de analisar a implementação de treinamento, visando as necessidades da empresa, utilizando a tecnologia de redes de computadores, mais especificamente a Intranet disponível na empresa, fazendo uso do conceito de E-Learning; fazer uma revisão bibliográfica e da literatura concernente, conceituar e pesquisar as ferramentas disponíveis no mercado, padrões adotados, necessidades de hardware e software, avaliação de custos, discutir as diversas etapas envolvidas em um projeto de E-Learning desde sua análise inicial até um projeto piloto, e finalmente descrever um roteiro para análise de implantação de um sistema de E-Learning.

Palavras Chaves: E-Learning, Recursos, Ferramentas, Projeto.

Abstract

The Training by means of E-Learning became a question of great prominence in the departments of human resources of the companies. Implantation of ERP systems (Enterprise Resource Planning) and CRM (Customer Relationship Management) are factors that has been making the companies choose for E-Learning. The implantation of these systems can change quickly the functions of hundreds of employees at the company. Besides, that, the implantation of these systems requires extremely high investments to the companies and the need of the employees in knowing how to deal with it is crucial for the success of the use of this system. The employees' training in this situation has a fundamental importance for the companies. In this scenery, the E-Learning offers an effective solution at a smalle investment and it may reach all employees in the whole company simultaneously with a lot of success. New employees of the company can be trained quickly in the systems before they assum their functions, bringing agility to the recruitings.

The goal of this work is to analyze the training implantation, seeking for the needs of the company, using the network technology of nets of computers, more specifically the intranet available in the company, making use of the concept of AE-Learning; to do a bibliographical review and the concerned literature, to evaluate and to research the available tools in the market, taken patterns, hardware and software, needs, evaluation of costs, to discuss the several steps involved in a plan of E-Learning since its initial analyzes up to a drewed up plan and finally to develop a schedule to the implantation of analyze a system of E-Learning.

Key words: E-Learning , Resources, Tools, Project.

1. Introdução

O aprendizado fora das salas de aula existe há muito tempo. Desde que Gutenberg popularizou os livros, as pessoas têm a opção de estudar distante de seus mestres. Com o advento das fitas de áudio, vídeo e multimídia nas últimas décadas, o aluno passou a contar com mais ferramentas do que simples textos e imagens impressas.

O desenvolvimento tecnológico das últimas décadas tem possibilitado uma utilização crescente dos dados e da informação. A diminuição dos custos de telecomunicações e dos preços do equipamento informático, aliada à facilidade de utilização dos mesmos, tornou bastante acessíveis a ligação e utilização da Internet e de seus recursos via Intranet através de redes de computadores.

Os processos tradicionais de educação e treinamento, baseados em metodologias didáticas e infra-estruturas convencionais não são mais suficientes para atender as necessidades dos novos ambientes empresariais.

O treinamento dos funcionários deve contar com a infra-estrutura de tecnologias da informação e comunicação, visando redução de custo, aumento da capacidade de resposta do negócio, mensagens consistentes e customizadas, conteúdo adequado direcionado e seguro, e principalmente disponibilidade de aprendizado 24 horas, 7 dias por semana.

O crescimento exponencial das redes de computadores e das Intranets introduz novas formas de lidar com a informação. A rápida evolução a que temos assistido de novas e diferentes modalidades de ensino e formação criou alternativas e complementos aos sistemas tradicionais de ensino e formação.

Com a chegada das intranets, a capacitação dos funcionários sem a necessidade de aulas presenciais deixou de ser uma promessa vaga e se tornou, em muitos casos, uma opção concreta.

Em todo o mundo as grandes empresas estão investindo pesado no ensino a distancia através de suas intranets com a esperança de diminuir os custos diretos e indiretos do treinamento.

Na era da informação a importância do ensino corporativo ganha cada dia mais destaque. O E-Learning surge como solução para a produção de um ensino corporativo mais dinâmico e efetivo. Com a chegada da banda larga e com as novas tecnologias de telecomunicações, cada vez mais fica evidente a presença do E-Learning como ferramenta para treinamento e ensino. Assim, unindo equipes geograficamente separadas e transmitindo conteúdo preciso e unificado, reduzem-se custos com traslados e estadias, tanto dos palestrantes, como dos funcionários.

O E-Learning encontra-se no mercado como uma poderosa ferramenta para treinamento, já que dessa forma pode-se transmitir um conteúdo específico para cada área da empresa. Assim, através do ensino a distância, é possível que todas as filiais de uma empresa possam receber um treinamento único, sem distorções, já que o material se encontra sempre disponível para futuras consultas.

Contudo, os estágios iniciais da implantação do E-Learning em uma empresa envolvem a tomada de um grande número de decisões estratégicas de cunho tecnológico tais como a escolha da infra-estrutura de rede, do modelo de acesso (Internet ou Intranet), ou ambas, especificação do conteúdo, adoção de metodologia, envolvimento do RH e outros setores da empresa, softwares de gerenciamento de conteúdo aprendido e avaliação.

A grande disseminação do computador como ferramenta para a educação vem criando um novo conceito dentro da educação a distância já tradicional que é o chamado E-Learning ou Educação on-line, onde a rede de computadores é a mídia principal em todo o processo, a criação de comunidades virtuais de aprendizagem colaborativa tornam o processo de ensino aprendizagem mais dinâmico com um novo nível de interação antes inexistente que é o de muitos para muitos.

O E-Learning não elimina as outras mídias no processo, mas sim, as agrega potencializando-as; o avanço das redes de computadores na atualidade já permite que

vídeos e sons sejam transmitidos via rede com qualidade, ou sejam distribuídos em Cds para que o aluno possa usufruir destes recursos em sua casa sem equipamentos especiais, ou acessem conteúdo a partir de suas casas através da Internet.

William Harper, 1886 já afirmava: "Chegará o dia que o volume da instrução recebida por correspondência será maior do que o transmitido nas aulas de nossas escolas; em que o número de estudantes por correspondência ultrapassará o dos presenciais".

1.1 Problemática

Sendo um recurso atraente para as empresas utilizarem, no entanto relativamente novo e com ampla divulgação nos mais diversos meios, torna-se difícil compilar todas as informações sobre o tema, surgindo à necessidade de especificar os componentes envolvidos no processo de elaboração de um projeto para a implantação desta tecnologia, com o objetivo de obter uma escolha acertada dos recursos necessários com a demanda da empresa.

1.2 Objetivo geral

Este trabalho tem como principal objetivo, ser um guia para a implantação de projetos de E-Learning, enfocando formas de projeto, desenvolvimento, organização, acesso, avaliação da aprendizagem e administração de sistemas. Trataremos dos serviços de suporte ao usuário, desenvolvimento de grupos de trabalho em empresas e as políticas adotadas. Para fundamentar nossas afirmações, examinaremos conceitos envolvidos, teorias e seus impactos na prática, aplicações, tecnologias e modalidades de ensino a distância. Faremos também uma breve incursão nos fatos históricos e citaremos alguns casos do uso dessa tecnologia no mundo.

1.3 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral exposto, serão buscados os seguintes objetivos específicos.

- a) Conceituar Ensino a Distancia.
- b) Especificações e Padrões adotados no mercado de E-Learning.
- c) Compreender o que é E-Learning, de que modo ela se mostra ao usuário, e que informações transmite;
- d) Identificar como, nos dias de hoje, tem se utilizado a rede de computadores como ferramenta de apoio educativo especialmente para empresas;
- e) Desenvolver análises sobre formas de construção de ambientes de E-Learning e salas de estudos virtuais que dêem conta dos objetivos técnicos ao mesmo tempo em que englobem as necessidades pedagógicas tornando o E-Learning mais eficiente para atingir os objetivos instrucionais definidos pela empresa.
- f) Apresentar as etapas envolvidas em um projeto de E-Learning e discutir algumas formas de atacá-las;

1.4 Escopo e Relevância

Os resultados alcançados pelo trabalho poderão contribuir para o desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento humano. Este documento apresentará de forma clara, orientações destinadas àqueles que estiverem envolvidos com o desenvolvimento ou gerenciamento de projetos de E-Learning. Por se tratar de uma área relativamente nova, com poucos textos em língua portuguesa e que ainda não apresenta padrões muitos bem definidos, o texto a ser produzido servirá como material de referência, pois apresentará de forma sintética um vasto material sobre E-Learning.

As equipes multidisciplinares responsáveis por projetos de E-Learning poderão usar o trabalho produzido para:

- Entender os aspectos pedagógicos e tecnológicos que devem ser considerados em projetos de E-Learning.
- Melhor avaliar os equipamentos e softwares necessários;
- Determinar os recursos necessários para criar materiais de curso ou para colocar o curso *on-line*.

Os autores de cursos poderão fazer estimativas melhores e mais claras do tamanho do trabalho que terão. Os administradores responsáveis por projetos de E-Learning poderão planejar com maior precisão as formas de atendimento às etapas do projeto, como também conhecerão os benefícios e custos em termos de tempo, esforços, softwares e equipamentos envolvidos em projetos desta natureza, facilitando assim, a avaliação do impacto do E-Learning em seu negócio.

1.5 Estruturação do Trabalho

No capítulo 1 é tratada a introdução do trabalho, a definição do problema, os objetivos, os procedimentos metodológicos e estrutura do trabalho.

No capítulo 2 apresenta-se o conceito de Ensino a distância, a legislação de EaD, e as mídias usadas em EaD.

No capítulo 3 disserta-se sobre o E-Learning, sua eficiência e eficácia, bem como sobre aprendizagem colaborativa. Tratamos as especificações adotadas nas tecnologias aplicadas ao desenvolvimento dos sistemas de E-Learning e suas ferramentas.

No capítulo 4 são colocadas as estratégias para o Design Instrucional de cursos abordamos aspectos da construção de um projeto de E-Learning. Tratamos da sugestão de etapas para o desenvolvimento de projetos de E-Learning, abordamos os aspectos envolvidos na avaliação de custos e benefícios em projetos dessa natureza, descrevemos as fases do projeto instrucional e por último discute-se a problemática envolvendo os direitos autorais e os projetos de E-Learning.

2. Educação a Distância

Neste capítulo serão tratadas questões referentes ao conceito de Ensino a Distância, o histórico da EaD no mundo, seu histórico no Brasil, bem como experiências com esta modalidade no Brasil e no exterior; a análise destas questões nos propiciará uma reflexão teórica que possibilitará o estudo científico e acadêmico, essenciais para o desenvolvimento desta área. Para finalizar este capítulo, um breve panorama da legislação de EaD no Brasil.

Definições clássicas de EaD:

“O Ensino a Distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos.” (Aretio, García L. (1997). *educación a distancia hoy*. Madrid: UNED).

2.1 Conceitos

Segundo Nunes (1992), existem conceitos que por sua pouca maturidade ou dependência de outros, demoram a se firmar com suas próprias características. Com EaD foi assim. Primeiro conceituou-se, por ser mais simples e direto, o que não seria EaD. Somente a partir das décadas de 70 e 80 é que ela passou a ser vista pelo que é, ou seja, a partir das características que a determinam ou por seus elementos construtivos, seguem-se alguns conceitos de EaD.

G Dohmem (1991) EaD é uma forma sistematicamente organizada de auto-estudo, onde o aluno se instrui a partir do material que lhe é apresentado; onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do aluno são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível à distância, através da aplicação de meio de comunicação capazes de vencer essa distancia, mesmo longa. O oposto de Ensino a distancia é a

educação direta ou educação face a face: um tipo de educação que tem lugar com o contato direto entre professores e alunos.

Michael G. Moore (2000) O ensino à distância é o tipo de método de instrução em que as condutas docentes acontecem à parte das discentes, de tal maneira que a comunicação entre professor e o aluno se possa realizar mediante textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos ou por outras técnicas.

Lorenzo García Aretio (1997) O ensino a distancia é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos.

Otto Peters (1992) O ensino a distância é um método de repartir conhecimentos, habilidades e atitudes, racionalizando mediante a aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, assim como pelo uso extensivo de meios técnicos, especialmente para o objetivo de reproduzir material de ensino de alta qualidade, o qual se faz possível instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo independente de onde eles vivam. É uma forma industrial de ensinar e aprender. Landim (1997), nos mostra na Figura 1, as características mais marcantes de EaD com base em 21 conceitos por ela citados, seja pela importância dos seus autores ou pela divulgação que obtiveram:

Características	Percentual de Incidência (%)
Separação professor/aluno	95
Meios técnicos	80
Organização (apoio – tutoria)	62
Aprendizagem independente	62
Comunicação bidirecional	35
Enfoque tecnológico	38
Comunicação massiva	30
Procedimentos industriais	15

Fig. 1. Características da Ensino a Distância Landim (1997, p. 30).

Com base no referencial acima citado, podemos definir Ensino à distância como:

Um processo educacional onde a característica determinante é a separação física entre professor e aluno, mediado por Tecnologias de Comunicação e Informação.

2.2 Vantagens e Limites

Segundo Aretio (1997), a Ensino a Distância proporciona as seguintes vantagens:

- abertura – eliminação ou redução das barreiras de acesso aos cursos ou nível de estudos; diversificação e ampliação da oferta de cursos; oportunidade de formação adaptada às exigências atuais, para às pessoas que não puderam frequentar a escola tradicional;

- flexibilidade – ausência de rigidez quanto aos requisitos de espaço (onde estudar?), assistência às aulas e tempo (quando estudar?) e ritmo (em que velocidade aprender?); eficaz combinação de estudo e trabalho; permanência do aluno em seu ambiente profissional, cultural e familiar; formação fora do contexto da sala de aula.

- formação permanente de pessoal – atendimento às demandas e às aspirações dos diversos grupos, por intermédio de atividades formativas ou não; aluno ativo: desenvolvimento da iniciativa, de atitudes, interesses, valores e hábitos educativos; capacitação para o trabalho e superação do nível cultural de cada aluno.

- eficácia – aluno; centro do processo de aprendizagem e sujeito ativo de sua formação vê respeitado o seu ritmo de aprender; formação teórico-prática, relacionada à experiência do aluno, em contato imediato com a atividade profissional, que se deseja melhorar; conteúdos instrucionais elaborados por especialistas e a utilização de recursos multimídia; comunicação bidirecional freqüente, garantindo uma aprendizagem dinâmica e inovadora;

- economia – redução de custos em relação aos dos sistemas presenciais de ensino, ao eliminar pequenos grupos, ao evitar gastos de locomoção de alunos, ao evitar

o abandono do local de trabalho para o tempo extra de formação, ao permitir a economia em escala; a economia em escala supera os altos custos iniciais.

O mesmo autor nos coloca algumas limitações da EaD:

- limitação em alcançar o objetivo da socialização, pelas escassas ocasiões para interação dos alunos com o docente e entre si;

- limitação em alcançar os objetivos da área afetiva/atitude, assim como os objetivos da área psicomotora, a não ser por intermédio de momentos presenciais previamente estabelecidos para o desenvolvimento supervisionado de habilidades manipulativas;

- empobrecimento da troca direta de experiências proporcionada pela relação educativa pessoal entre professor e aluno;

- a retroalimentação ou feedback e a retificação de possíveis erros podem ser mais lentos, embora os novos meios tecnológicos reduzam estes inconvenientes;

- necessidade de um rigoroso planejamento a longo prazo, com as desvantagens que possa ocasionar, embora com a vantagem de um repensar e de um refletir por mais tempo;

- perigo da homogeneidade dos materiais instrucionais - todos aprendem o mesmo, por um só pacote instrucional, conjugado a poucas ocasiões de diálogo aluno/docente - pode ser evitado e superado com a elaboração de materiais que proporcionem a espontaneidade, a criatividade e a expressão das idéias do aluno;

- excetuando-se as atividades presenciais de avaliação, os resultados da avaliação à distância são menos confiáveis do que os da Educação Presencial, considerando-se as oportunidades de plágio ou fraude, embora estes fatos também possam ocorrer na modalidade presencial;

- custos iniciais muito altos para a implantação de cursos à distância, que se diluem ao longo de sua aplicação, embora seja indiscutível a economia de tal modalidade educativa;

2.3 Mídias

Neste capítulo serão abordados os elementos necessários para a criação de cursos na modalidade à distância. Em um primeiro momento serão colocadas as mídias mais utilizadas em cursos à distância, suas características e suas aplicações, em seguida serão expostas algumas teorias pedagógicas que podem servir de referencial para se criar estratégias para cursos à distância, bem como a sua aplicação no design instrucional; finalizando o capítulo serão colocados alguns modelos para a construção de cursos à distância.

Todo curso na modalidade a distância é realizado com a mediação do processo entre o professor e aluno dando-se através de alguma mídia, seja ela de caráter síncrono ou assíncrono, com um grau maior ou menor de interatividade. Passamos a fazer uma breve explanação sobre as mídias mais utilizadas nos programas de EaD, desde o material impresso precursor da EaD até as chamadas novas mídias digitais como a videoconferência e a Internet:

a) **Mídia Impressa** - Embora muitos modelos de EaD se voltem para o uso de mídias digitais o material impresso continua como a mídia mais usada e de maior custo benefício nos programas de Ensino a distância.

Willis (1996) nos coloca que o material impresso é fundamental na educação à distância. Os primeiros cursos à distância foram oferecidos por correspondência e através de material impresso, auxiliando também no desenvolvimento dos meios de entrega do material.

Smith (Landim 1997), nos diz também:

“(...) continua sendo o mais acessível e fácil meio de comunicação. Não necessita de um gerador de potência, pode ser facilmente transportado, pode ser

utilizado em uma variedade de circunstâncias e, o que é de especial importância, a maioria dos adultos sabe como utilizá-lo".

As vantagens do material impresso segundo Willis (1996), é o fato de ele poder ser usado em qualquer lugar, é pedagogicamente claro, fácil de usar, de se referenciar e revisar, mas por ser um meio unidirecional, o material impresso possui suas limitações.

A falta de interação é a grande desvantagem do impresso. Por não possuir movimento ele provê ao aluno uma visão limitada da realidade.

O mesmo autor nos mostra algumas formas do material impresso:

- Livro Texto – É o recurso básico e fundamental para a entrega de conteúdo da maioria dos cursos à distância.

- Guia de Estudo – Usado para reforçar pontos vistos durante a aula, inclui exercícios, leituras relacionadas e recursos adicionais para os estudantes.

- Livros de Exercícios – Contém uma visão geral do conteúdo, o conteúdo a ser estudado, exemplos e modelos aplicados, exercícios com respostas e mecanismos de interação.

- Programa do Curso – Fornece as metas e objetivos do curso, descrição de tarefas, leituras necessárias, critérios de avaliação e material a ser ensinado dia a dia. O programa deve ser o mais completo possível para que não gere dúvidas nos alunos e consiga guiá-los na falta de contato face a face com o professor.

- Estudo de Caso – São utilizados para expandir os limites do material impresso, trazendo casos reais contextualizados em assuntos familiares aos alunos.

b) Vídeo - O vídeo em Ensino a Distância torna-se um complemento muito importante para o material impresso; muitos assuntos abordados em papel podem ser melhor explicados através de imagens em movimento. Algumas ferramentas da Internet nos dias de hoje permitem ao aluno assistir a vídeos com uma qualidade razoável de imagem, potencializando ainda mais o seu uso na Internet.

Sua popularidade se deve em grande parte ao fato dos equipamentos necessários para seu uso (televisão e vídeo) serem de fácil utilização; em razão de ser gravado e entregue em uma fita, torna possível ser assistido várias vezes, podendo ser pausado, rebobinado e guardado para utilizações futuras.

A facilidade de uso do vídeo por parte dos alunos dá aos projetistas do curso a possibilidade de integrar o vídeo com outros materiais do curso. Os estudantes podem passar do vídeo para o material impresso e novamente para o vídeo. Algo que foi lido pode ser melhor entendido ao ser visualizado em um vídeo.

Koumi (apud Rodrigues 1998) alerta que um dos princípios básicos do vídeo é tentar sempre levar em conta o ponto de vista da audiência. O autor ainda menciona algumas aplicações do vídeo em aspectos motivacionais ou comportamentais para alunos à distância, que passamos a enumerar;

- 1 - Amenizar o isolamento do aluno;
- 2 - Mostrar mudanças de atitude ou opinião;
- 3 - Criar uma empatia por pessoas ou procedimentos;
- 4 - Encorajar e inspirar persistência;
- 5 - Entreter, envolver e divertir;
- 6 - Validar as abstrações acadêmicas.

Como grande desvantagem do vídeo podemos colocar o seu alto custo de produção que exige profissionais habilitados em várias áreas como técnicos em áudio e vídeo e roteiristas, bem como equipamentos modernos para filmagem e pós-produção (edição).

Com um custo em torno de mil dólares o minuto editado, a utilização do vídeo tem que ser criteriosamente avaliada dentro do projeto de EaD para que se tenha uma relação custo/benefício positiva.

c) Teleconferência - A teleconferência consiste na geração via satélite de palestras, apresentações e aulas ao vivo, com a possibilidade do público interagir via fax, telefone ou Internet. O professor ou palestrante faz a apresentação de dentro de um estúdio de televisão.

O professor fala ao vivo para o público que recebe a imagem em um aparelho de televisão conectado a uma antena parabólica sintonizada em um canal e horários pré-determinados.

A transmissão pode ser codificada como nos coloca onde apenas pontos habilitados recebem o sinal, ou sem codificação onde qualquer aparelho pode receber o sinal bastando sintonizar no canal e horário pré-determinado. O alcance da teleconferência é limitado pelo alcance do satélite.

Willis (1996) nos faz algumas observações que devemos considerar para a realização de teleconferência:

- Variar a expressão facial, tom de voz e movimento;
- Envolver os alunos nas discussões e utilizar as contribuições enviadas por eles;
- Ser dinâmico para manter a atenção do aluno;
- Apresentar o conteúdo em blocos de 5 a 10 minutos intercalados com discussão, alternando instrução com interação;
- Manter, sempre, as informações simples e claras;
- Evitar ler o material;
- Falar em ritmo moderado;
- Evitar sair do tema;
- Variar o foco da câmera;
- Encorajar os alunos a trabalharem juntos;

- Revisar conceitos discutidos e clarear pontos principais;
- Integrar atividades para reforçar a apresentação do conteúdo.

Podemos colocar como grande vantagem da teleconferência o seu grande alcance. Palestras ou aulas podem ser transmitidas para todo o país com um custo relativamente baixo, já que o equipamento necessário para a recepção consiste de uma televisão e uma parabólica, equipamentos que já fazem parte do cotidiano da população brasileira.

d) Videoconferência - A videoconferência é a mídia utilizada em EaD que mais se aproxima do presencial, pois possibilita a conversa em duas vias permitindo que o processo de ensino/aprendizagem ocorra em tempo real e com interatividade, com pessoas que podem se ver e ouvir simultaneamente.

Muitas ferramentas didáticas disponíveis no sistema possibilitam ao professor explicar determinados conceitos e ao mesmo tempo colocar um gráfico ou vídeo na tela. A videoconferência permite ainda que os alunos em salas distantes tirem suas dúvidas e interajam com o professor durante a aula. (Cruz e Barcia 1999)

Os mesmos autores classificam a videoconferência basicamente em duas formas:

Desktop – a comunicação é feita através de uma pequena câmara acoplada ao micro juntamente com microfones. As pessoas se comunicam através da Internet e com o auxílio de softwares, muitos disponíveis gratuitamente na rede. A qualidade do áudio e vídeo ainda é muito baixo neste tipo de transmissão.

Sala – As salas podem ter três formatos; Telereunião – é utilizada mais pelo meio empresarial, utiliza-se de uma mesa de forma oval ou trapezoidal, ocupando parte da sala, permitindo interação entre pessoas de uma mesma sala com as de uma sala remota; Teleducação – pode ter o formato de uma sala de aula tradicional e ser usada também para a transmissão. No caso de recepção, a disposição das cadeiras é a mesma de uma sala de aula tradicional onde na frente da sala ficam os periféricos para recepção. A sala pode ter, também, a função de transmissão, para isso é necessário que uma câmara seja colocada em frente ao local onde fica o professor.

Sala para transmissão – o equipamento de videoconferência e os periféricos são colocados na frente de um monitor de tv que possui acima dele a câmera da sala. O professor deve ter à sua mão todos os recursos audiovisuais sem que tenha que se mover para isso.

Como na teleconferência a videoconferência possui algumas regras de etiqueta a serem seguidas; Willis (1996) nos mostra algumas:

- O professor deve olhar diretamente para a câmera acima do monitor, buscando envolver os alunos; deve-se usar o zoom para simular movimentação entre alunos;
- Deve-se deixar claro quando os alunos devem participar para evitar interrupções impróprias e desnecessárias.
- Normalmente os microfones são sensíveis e devem permanecer desligados, a menos que alguém queira contribuir para toda a classe;
- Algumas regras podem ser combinadas com antecedência para que a atenção possa ser concentrada na aprendizagem, e não, na mídia.

e) **Realidade Virtual** - Rodrigues (1998) nos coloca a Realidade Virtual como “uma tecnologia emergente cujo objetivo é a geração da percepção da realidade em pessoas, usando dispositivos que estimulam mais de um órgão dos sentidos em um modelo de um ambiente real ou fictício. A realidade virtual permite aos usuários a interação instrutiva com o ambiente virtual e seus objetos como se fossem reais, por imersão, na simulação tridimensional gerada por computador.

Segundo Scheer (1999) “Realidade Virtual é uma forma de humanos visualizarem, manipularem e interagirem com computadores e dados extremamente complexos. Realidade Virtual é a simulação do espaço/tempo 4D. É a animação do ponto de observação apresentada em um contexto interativo, em tempo real. A realidade virtual proporciona uma maneira do participante interagir com um ambiente 3D”.

O mesmo autor ainda nos coloca que os ambientes de realidade virtual são definidos a partir do grau de imersão do usuário, conferindo três tipos de simulação da realidade:

- Passiva – Proporciona ao usuário exploração automática e sem interferência através do ambiente 3D. A rota e as vistas são explícitas e exclusivamente controladas pelo software.

- Exploratória – a exploração é dirigida pelo usuário através do ambiente 3D;O participante pode escolher a rota e as vistas, mas não pode interagir com entidades contidas na cena 3D.

- Interativa – além de proporcionar uma exploração dirigida pelo usuário, as entidades virtuais no ambiente respondem e reagem às ações do participante.

No ambiente da educação a realidade virtual está começando a ter um impacto significativo no processo de aprendizagem, mas é no campo da ciência e da engenharia que tudo pode ser mais bem aproveitado. Os estudantes podem executar experimentos no mundo virtual que seriam muito caros, difíceis ou perigosos de se realizar por outros meios (Rodrigues, 1998).

f) Rádio - Inventado em 1892, por Marconi, pouco tempo depois o rádio passou a ser considerado como um possível meio de instrução. Inicialmente foi usado dentro da escola como apoio ao ensino tradicional. A partir da década de 40 passou a constituir-se num verdadeiro veículo de ensino à distância. São muitas e bem-sucedidas as experiências radiofônicas na modalidade de ensino à distância. Hoje, ele é utilizado pela maioria das universidades do mundo. Este meio tecnológico segue, em importância, o material impresso (Landim, 1997).

Além de suas funções informativas, culturais e recreativas, o rádio pode exercer uma função educativa, quando se dedica ao desenvolvimento comunitário (sanitário, agrícola, integral, etc.) e ao ensino formal em todos os níveis, podendo, mesmo, preencher a falta do professor tradicional.

Landim (1997) nos fala das possibilidades e funções do rádio destacadas pela Open University:

- Oferecer instrução corretiva, baseando-se na retroalimentação;
- Facilitar o uso de um material atualizado;
- Oferecer materiais (discursos, conferências, entrevistas, etc);
- Conservar o registro de voz de personagens ilustres;
- Apresentar os materiais de forma nova, de modo especial à cenográfica, ou em forma de representação;
- Oferecer sessões de teatro e música;
- Analisar os materiais audiovisuais dos cursos, propiciando reflexões críticas, outras alternativas e novos pontos de vista;
- Propiciar ao aluno a experiência dos debates, onde são apresentados enfoques diferentes e contrapostos, em confrontações diretas.

g) Fitas de Áudio (Audiocassetes) - O audiocassete é uma fita magnética, protegida por um invólucro de plástico, de forma e tamanho padronizado, que permite gravar e reproduzir som, inserindo-o num aparelho com o mesmo nome (Landim, 1997).

Scheer (1999), relata que as fitas de áudio são baratas e fáceis de reproduzir, sendo ainda, um meio muito eficaz para a disponibilização de palestras, painéis de discussão e instrução para os alunos. São especialmente úteis em cursos que requerem nuances de inflexão, como no ensino de línguas estrangeiras. A grande desvantagem dos audiocassetes é a falta de interatividade e de elementos visuais.

Bates (apud Landim 1997) declarava em 1983: “em minha própria instituição [referia-se a British Open University] o maior desenvolvimento de um meio durante estes 12 anos de experiência tem sido o humilde audiocassete”.

A mesma autora ainda nos coloca algumas vantagens do audiocassete:

- Superar as fronteiras do tempo e do espaço, pois pode ser usado onde se desejar;
- É facilmente transportável;
- Seu controle é absoluto, podem ser executadas as mensagens ou parte delas, quantas vezes se queira;
- A maioria de seus conteúdos é de fácil elaboração, basta em algum caso, gravar conferências, discursos, acontecimentos, entrevistas, etc;
- Os alunos podem ser tutorados, enviando, ao centro docente, dúvidas, em cassetes, que lhes serão devolvidas com as respostas personalizadas do docente/tutor;
- Sua utilização não demanda conhecimentos especiais, como acontece com outros meios;
- É um recurso econômico e durável, daí o seu êxito, principalmente em países menos desenvolvidos, onde, no entanto, chegará em breve, a terceira geração de meios.

h) Computador - O computador ao lado da Internet pode ser considerado a grande mídia potencializadora de EaD, já que a maioria das mídias usada em EaD pode ser reproduzida nos microcomputadores. A grande capacidade de armazenamento, a possibilidade de reprodução de vídeos, som, imagens, material impresso e da própria Internet tornam esta mídia uma das mais completas para a educação à distância.

Willis (1996) divide as aplicações por computador para Ensino a Distância em 4 grandes categorias:

- CAI – Computer Assisted Instruction – usa o computador como uma máquina pedagógica auto-suficiente, apresentando lições discretas para atingir objetivos educacionais específicos. Existem inúmeras modalidades de CAI, incluindo instrução e prática, tutoriais, simulação, jogos e solução de problemas.

- CMI – usa armazenagem e recuperação de dados para organizar a instrução e acompanhar o progresso e os trabalhos dos alunos. A instrução não é necessariamente apresentada pelo computador, apesar de CMI freqüentemente ser combinada com o CAI.

- CMC – Computer Mediated Communication – descreve as aplicações via computador que facilitam a comunicação. Como exemplo podemos citar o E-mail, computer conferencing e eletronic bolletim boards.

- CBM - Computer Based Multimídia – Hypercard, hypermidia - são uma geração ainda em desenvolvimento, de ferramentas sofisticadas e poderosas que têm chamado a atenção de educadores à distância. O objetivo é integrar várias tecnologias, tais como, voz, vídeo e computadores em uma única interface facilmente acessível.

i) Internet - A internet é uma rede mundial de computadores interligada no mundo inteiro; estimativas revelam que no ano de 1999 já havia mais de 200 milhões de usuários no planeta.

O surgimento da World Wide WEB ou WWW ou simplesmente WEB, abre um novo cenário para Ensino a Distância. Ela intensifica o uso da Internet, a rede global de computadores. Trata-se do uso de browsers ou softwares ditos de navegação pela Internet com interface gráfica e janelas. Scheer (1999).

Ferraz (2000) nos coloca que a aplicação da Internet, especialmente a WEB para fins de ensino à distância, é um dos campos de maior pesquisa atualmente por parte de educadores. Inúmeros fatores dão crédito para este entusiasmo, respaldado pela rápida expansão da rede, e a inerente distribuição de documentos.

O mesmo autor ainda nos coloca outras vantagens que contribuem para a Internet como meio para o ensino à distância:

- Facilidade de Acesso – são vários os provedores de acesso à Internet, sem contar com a forte tendência de que todo o computador esteja conectado “full time” à Internet num futuro não muito distante;

- Diminuição de custos com ensino – a utilização de cursos de longa distância requer investimentos bem mais modestos do que no ensino presencial tradicional, como instalações físicas, etc;

- Possibilidade de customização do processo de aprendizado – Os alunos podem estudar em horários de sua preferência, em casa, com uma carga de trabalho diferente e adequada a cada um;

- Aumentar a capacidade de interação entre instrutores e alunos – Através da utilização do correio eletrônico, das listas de discussão e grupos de notícias, o processo de troca de informação entre instrutor/aluno acontece de uma maneira mais efetiva do que nas formas mais antigas de ensino a distância, onde praticamente não havia interação;

- Interesse por parte de desenvolvedores de software – No começo, apenas instituições acadêmicas vinham realizando pesquisas sobre a utilização da WEB para ensino à distância. Agora, empresas que desenvolvem software já vêm no ensino à distância pela WEB, uma grande possibilidade para a venda de produtos relacionados com a área;

- Tecnologia Adequada – Embora a WEB não tenha sido inicialmente projetada para aplicações de ensino a distância, o uso das tecnologias atualmente presentes na rede já possibilita a realização de aulas a distância;

- As correções e atualizações são bem mais simples – Diferente de um livro, que para ser alterado precisa de um processo demorado de editoração e revisão, as alterações na WEB são realizadas de forma digital, rápida e eficaz; é possível utilizarem-se diversos meios de comunicação, tais como texto, imagens, comunicação entre professores, professores e alunos, e entre alunos.

- Feedback ao aluno – O aluno tem mais facilidade de verificar como está seu rendimento, fazer comparações e verificar no que pode melhorar.

- O nível de desenvolvimento em relação a hipermídia na Internet, hoje, permite a geração de aplicações instrucionais (coursewares), típicas aplicações multimídia de

treinamento, ambiente com interface de imagens visuais ricas e diferentes, que possam intensificar a compreensão de conceitos complexos com mecanismos adequados ao processo de ensino/aprendizagem.

j) WBT - O EaD feito através da tecnologia Internet aplicada às redes de computadores das empresas (ou em qualquer outro ambiente) é chamado de Web Based Training - WBT (ou, em português, Treinamento Baseado na Web). Com a chegada do WBT, finalmente se tornou plausível a interação entre o professor e os alunos, e entre os próprios alunos, no processo de ensino sem a presença física de todos os envolvidos.

Para empresas que possuem filiais em diversos estados ou países, o WBT traz alguns benefícios muito interessantes. A economia com passagens aéreas, hospedagem e diárias para os funcionários que precisam fazer cursos em locais afastados é muito significativa. Mais do que isso, a flexibilidade de horários do WBT evita a necessidade de faltas seguidas ao trabalho comuns durante cursos tradicionais.

Em muitos casos, executivos que não poderiam deixar suas atividades diárias para a realização de treinamento podem frequentar cursos em seus próprios escritórios, em horários que não conflitam com seus compromissos essenciais. Essas razões já seriam suficientes para incentivar a maioria das grandes empresas a procurar soluções de EaD para muitas de suas necessidades. Entretanto, existe um outro grande benefício: o custo.

O WBT não é uma solução barata em todas as circunstâncias, como muitos acreditam. Entretanto, o WBT se torna mais econômico do que a realização de turmas presenciais quando o número de alunos treinados é grande.

Apesar disso, o custo inicial para a realização de um projeto WBT de qualidade é bastante elevado. Para que seja compensador, o projeto precisa abranger o treinamento de dezenas ou centenas de alunos. Este valor inicial é alto porque, diferentemente dos cursos presenciais, é necessário que se desenvolva uma grande quantidade de material escrito, animações, filmagens etc.

Nesse processo de criação do curso, precisam estar envolvidos profissionais de diversas especialidades: desde instructional designers, que vão dar forma ao curso, até programadores visuais, que serão responsáveis pela interface gráfica com o aluno e criação das ilustrações. Equipes profissionais também contam com especialistas na programação de aplicações Web (usando tecnologias como HTML, ASP, CGI/PERL e outras), na criação de animações interativas (usando Flash, HTML Dinâmico etc) e na administração de redes (para dar suporte à equipe e aos alunos). Além de todos estes profissionais, que serão responsáveis pela forma do treinamento, é claro que é fundamental contar com especialistas no conteúdo do curso que se deseja ministrar.

Uma das grandes ilusões que o mercado tem em relação ao WBT é o custo por aluno treinado. O WBT exige, de fato, investimentos menores por aluno treinado quando usado em larga escala. Entretanto, apesar de menor, o investimento continua sendo considerável. O número de alunos em cada turma WBT não é muito elevado nas instituições preocupadas com a qualidade do ensino. Ou seja, o WBT torna-se uma opção significativamente mais barata que o ensino presencial somente quando se leva em conta a economia com transporte, diárias, estadia etc.

Uma questão importante que os executivos de uma empresa devem considerar ao implantar o WBT é a adequação do conteúdo existente a esta nova forma de ensino. Isto é, garantir que a matéria seja apropriada para ser ensinada através do WBT. Da mesma forma que o WBT é excelente para se ensinar conteúdos de cunho teórico, ele não é bom para o ensino de habilidades manuais ou de interação social.

Por exemplo, o WBT pode ser uma excelente solução para uma empresa ensinar contabilidade para seus gerentes, mas um péssimo meio para ensinar uma nova técnica de soldagem de metais, que exija perícia manual, para seus técnicos. Isto também pode ser bem observado nos cursos oferecidos na Internet - enquanto faculdades de administração se proliferam pela rede, existem muito poucos cursos de medicina ou psicologia.

As empresas também não devem se esquecer de que a implantação do WBT exige uma mudança na cultura corporativa. Os alunos têm de adquirir confiança neste novo modelo de ensino, e o gerente tem que "deixar" os alunos estudarem. Numa sala

de aula, consegue-se um relativo isolamento. No treinamento WBT, é necessário que os gerentes entendam a necessidade de concentração e dedicação do aluno ao curso, ainda que ele esteja no mesmo ambiente físico de seu trabalho do dia-a-dia.

Os departamentos de recursos humanos estão percebendo que o WBT é uma importante opção no desenvolvimento de seus funcionários. Uma opção que pode ser melhor ou pior, mais econômica ou mais cara que o treinamento presencial. O uso do WBT no momento e situação adequada é que o tornará uma fonte de bons resultados e economia. E, para isso acontecer, as empresas precisam compreender profundamente o funcionamento, as vantagens, os custos, os problemas e limitações da tecnologia de Web Based Training.

O WBT (Treinamento baseado na WEB), é uma composição de recursos baseada nas ferramentas disponíveis na Internet que pode ser designado para instrução individual ou para grupos. O treinamento é acessado através de um Browser como o Netscape Navigator ou Internet Explorer, utilizando-se os protocolos padrões como o http (Hypertext Transmission Protocol) e o TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). O WBT tenta acertar ou nivelar as desvantagens de todos os outros tipos de treinamento, agregando muitos pontos positivos para sua escolha. (Casagrande, 2000).

O mesmo autor nos fala sobre as vantagens e desvantagens do WBT, a seguir, elencadas:

a) Vantagens:

- O Treinando se autodesenvolve, fazendo o treinamento no seu ritmo e no seu tempo em qualquer lugar (desde que seu computador esteja conectado à Internet);
- Reduz significativamente os custos diretos e indiretos envolvidos em um curso tradicional presencial;
- Instrutores podem participar do ensino em qualquer lugar e/ou tempo, economizando tempo e dinheiro, podendo ainda ter acesso a todos os registros no avanço dos estudos dos alunos;

- Renovação do interesse dos profissionais devido a dinâmica imposta pelo curso, gerando melhor aproveitamento;

- Permite avaliar deficiências do próprio curso ou dos alunos;

- Imprime agilidade ao treinamento, pois uma vez produzido, o curso poderá ser massificado para toda uma empresa, ao mesmo tempo, dependendo apenas da disponibilidade de equipamentos;

- O conteúdo nunca se desatualiza porque é possível introduzir alterações a qualquer tempo.

b) Desvantagens:

- Custo elevado para sua implementação;

- Largura de banda limitada;

- Sistemas de autoria caros;

- Perda de contato humano;

- Muitos alunos preferem o formato tradicional de estudo, como por exemplo, a leitura no próprio papel;

- Pode ocasionar distorção na aprendizagem;

- Dependência da iniciativa do aluno.

3. E-Learning e Ferramentas.

3.1 Conceituação

E-Learning é um dos muitos termos para designar a prática de aprendizagem com o apoio de meios eletrônicos, em ambientes criados especialmente com softwares, com acesso via rede de computadores, para fins educacionais.

O que é E-Learning? Para entender o conceito, iremos à origem da palavra que vem do inglês:

E-(eletronic)=eletrônico	Learning = Aprendizagem
Refere ao tipo de meio pelo qual se transmite a informação, o que inclui o uso de computadores e redes de comunicação (Internet, Intranet).	Refere ao processo de aquisição de novos conhecimentos, habilidades, hábitos e comportamentos mediante o estudo, exercício ou experiência.

Tabela 1. Conceito E-Learning

Definição de E-Learning da American Society for Training and Development (ASTD):“E-Learning se refere a tudo que é entregue disponibilizado, ou mediado através de tecnologia eletrônica para o propósito específico de aprendizagem”.

Pode-se assumir que se o computador é utilizado de alguma maneira para impactar o aprendizado, então isto é E-Learning.

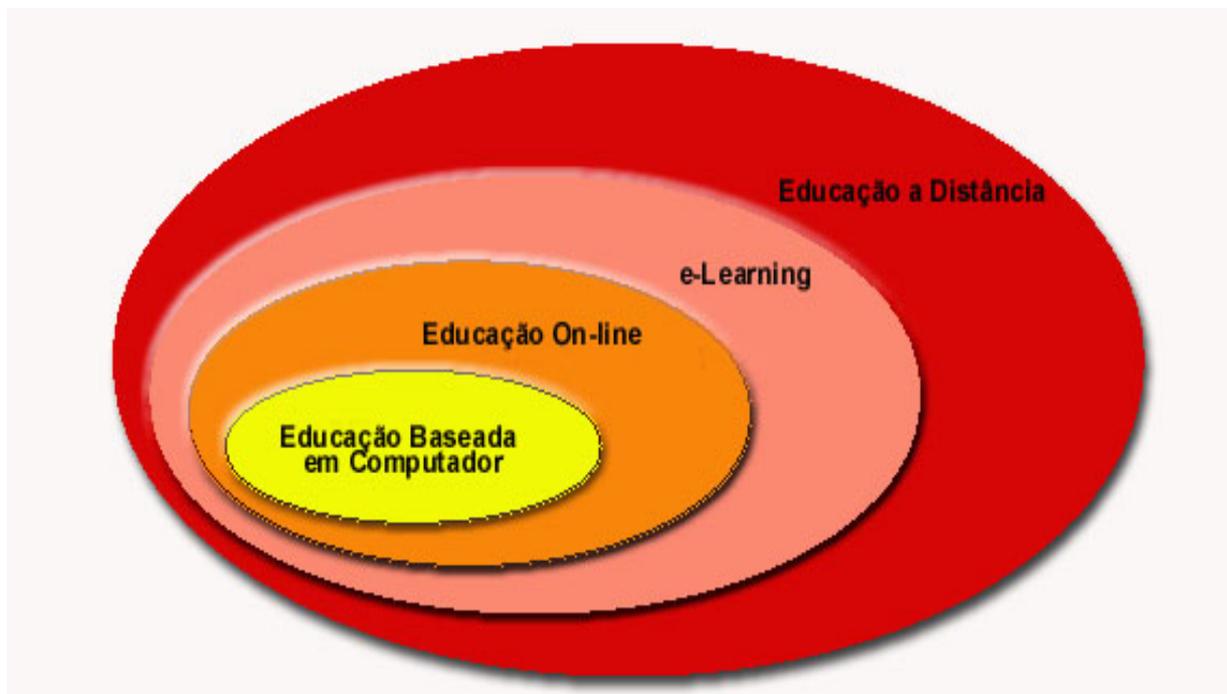


Fig. 2. Conceituação de E-Learning

Portanto, podemos entender E-Learning como aquela atividade que utiliza maneira integrada e pertinente computadores e redes de comunicação, na formação de um ambiente propício para a construção da experiência de aprendizagem. Esta modalidade pode ser efetuada em forma síncrona ou assíncrona, conforme definidas a seguir.

a) Síncrona - Os alunos se conectam em tempo real com o tutor e/ou professor, portanto o processo de aprendizagem só fica diferido no espaço.

b) Assíncrona - Os alunos se conectam, de acordo com seus horários, dentro dos parâmetros que imponha o curso. Neste caso o material com que se trabalha assume maior importância, portanto o processo de aprendizagem fica diferido no tempo e no espaço.

3.2 Descrição do E-Learning

A incorporação das novas tecnologias da informação e a comunicação com fins educativos e formativos deu lugar ao que denominamos genericamente de E-Learning.

Basicamente fazemos referência a qualquer oferta de formação à distância, portanto que reúna as condições expostas anteriormente, mas que incorpore algum meio tecnológico, especialmente informática, para facilitar algumas das funções de aprendizagem: ler, compartilhar, observar, simular, discutir, etc.

Na década dos 90 foi elaborada uma grande quantidade de cd-rom multimídias que permitiram aproximar uma formação supostamente mais atrativa que os clássicos manuais impressos, e que pretendia oferecer uma organização da informação utilizando o hipertexto como veículo para incrementar a interatividade. A produção de um CD-ROM é elevada, e sua vida útil é curta, dado o avanço dos conhecimentos e a necessidade de incorporar novas ferramentas e conceitos, algo que os CD-ROM não permitem.

No que se diferencia do ensino tradicional ? O E-Learning apresenta muitas vantagens, mas também desvantagens em relação ao ensino tradicional, as que vemos resumidas na seguinte tabela, agrupadas em diferentes categorias nas que se comparam ambas modalidades.

Categorias	E-Learning	Ensino Tradicional
Flexibilidade	Pode ser seguida ao próprio ritmo do estudante, sem horários fixos nem predefinidos, ou pode ser programada com horários e sessões predefinidas.	Requer um alto grau de interação entre instrutor e estudantes, por isso as sessões têm um horário previamente definido.
Cobertura	Pode ser acessado de qualquer lugar do país ou do mundo.	Os estudantes e o instrutor devem estar presentes em um mesmo

		lugar geográfico.
Acesso	O estudante requer ter acesso durante um tempo suficiente à infra-estrutura tecnológica que lhe permita realizar sua aprendizagem.	Somente se requer de uma sala para que se produza a interação entre instrutor e estudantes.
Custos de operação	Não há custo de transporte e estadia para estudantes nem instrutores, não há custo de salas e equipes para ditar o curso, mas sim de servidores e acesso, não há custos de material impresso associado.	Incorre-se em custos por cada sessão realizada em horas de instrutor, transporte e estadia para instrutor e estudantes, uso de salas e equipes.
Custos de investimento	O custo de preparação do curso e o custo de investimento inicial para contar com a infra-estrutura e conhecimentos necessários para distribuir e desenvolver o curso pode ser alto, dependendo do tipo de tecnologia que se utilize.	O custo de preparação do curso pode ser bastante baixo.
Estilos de aprendizagem	Permite tanto a auto-aprendizagem como a aprendizagem colaborativa, por isso se podem utilizar métodos de ensino que compatibilizem diferentes estilos de aprendizagem, dependendo de cada	O ensino se focaliza a um estilo de aprendizagem média, por isso estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem têm menores taxas de retenção.

	estudante.	
Conteúdos	Alguns conteúdos são difíceis de transpassar a este meio: é mais apto para capacitar em conceitos e habilidades técnicas que para desenvolver habilidades pessoais ou trocar atitudes.	Há certos temas que necessariamente requerem da interação física entre instrutor e aluno, por exemplo, dança ou teatro.

Tabela 2. Aplicação do E-Learning no Processo de Ensino Aprendizagem

3.3 Processo de Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento de E-Learning se dividiu em quatro fases: projeto instrucional, desenvolvimento de conteúdos, mediação de conteúdos e administração da aprendizagem.

Cada uma destas fases suporta a realização de certas atividades e o uso de tecnologias de apoio, tal como se esquematiza na figura 3.

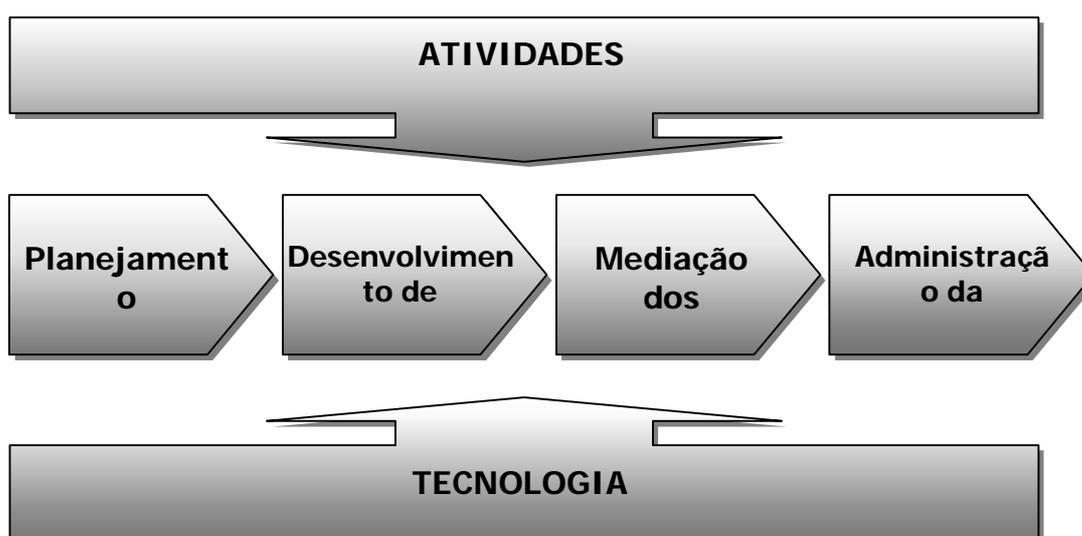


Fig. 3. Processo de Desenvolvimento do E-Learning

3.4 Usuários

As atividades e as respectivas tecnologias que é necessário utilizar como apoio, depende do papel que cumpre um determinado usuário neste processo.

Podemos distinguir os seguintes papéis:

- **Projetista instrucional** →: é o especialista que tem a capacidade de interagir com o perito no conteúdo para desenvolver principalmente as duas primeiras fases do processo: planejamento instrucional e desenvolvimento de conteúdos.

- **Especialista em conteúdo** → é aquela pessoa que domina o tema do curso e não necessariamente sabe como ensiná-lo ou tem experiência docente. Participa do processo como fonte de informação e validação das três primeiras fases.

- **Desenhista gráfico/programador** → neste caso é uma equipe de especialistas que participam principalmente na fase de mediação de conteúdos. Para realizar suas atividades se apóiam no que se conhecem como “ferramentas de autoria”.

- **Tutor** → é uma pessoa capacitada no conteúdo do curso, não necessariamente o especialista, que, além disso, deve ter certas características pessoais e conhecimentos técnicos que lhe permitam participar da última fase do processo de administração da aprendizagem.

Para realizar seu trabalho interage com uma tecnologia denominada Sistema de Administração de Capacitação (LMS: Learning Management System).

- **Aluno** → é a pessoa a qual está dirigido o curso. Participa também nesta última fase e utiliza o LMS como tecnologia de suporte a seu processo de aprendizagem.

- **Supervisor ou administrador da capacitação** → é a pessoa encarregada de fiscalizar as atividades tanto do tutor como dos alunos. Também utiliza o LMS.

▪ Operador ou suporte → é a pessoa ou equipe de pessoas encarregados de atender e resolver problemas técnicos originados ao utilizar o LMS.

A relação entre os diversos papéis se esquematiza na seguinte figura:

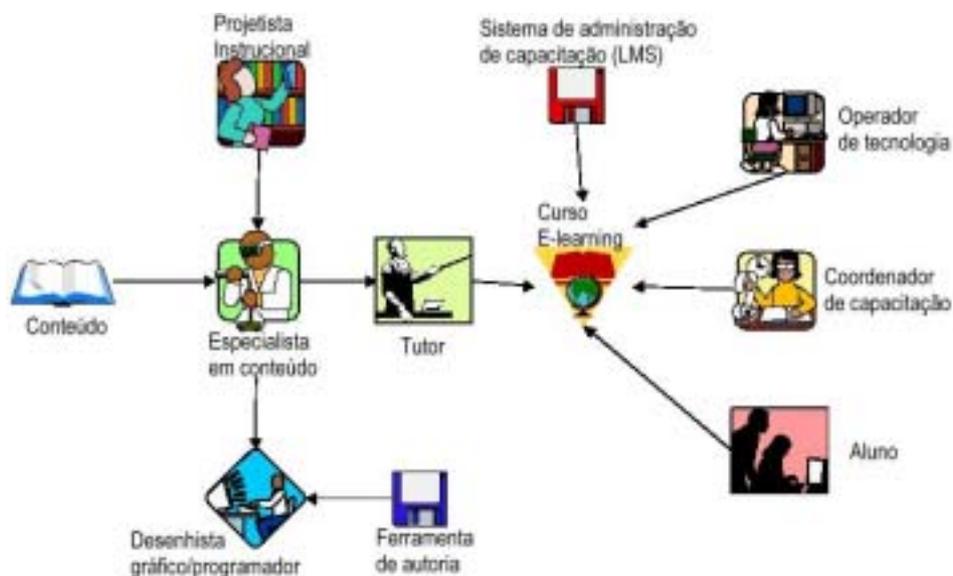


Fig. 4. A Estrutura do E-Learning

3.5 Tecnologias de Aprendizagem

No item anterior, mencionou-se um tipo de tecnologia utilizada na fase de administração da aprendizagem pelos tutores, alunos, supervisores e operadores. Esta tecnologia para administração da aprendizagem se denomina "Sistema de Administração de Capacitação" ou sua versão em inglês: "Learning Management System" ou simplesmente LMS. Existem no mercado diferentes LMS disponíveis, com distintas funcionalidades e preços.

No seguinte quadro se resumem as funcionalidades de um LMS "ideal" que pode servir de guia ao momento de selecionar a compra de algum ou o desenvolvimento de um sistema próprio.

Para a compreensão da análise abaixo, considere:

C = Criar ou fazer;

V = Ver ou escutar;

M = Modificar ou eliminar.

<i>Categoria</i>	<i>Funcionalidade</i>	<i>Tipo de usuário</i>				
		Administrador	Supervisor	Autor	Tutor	Aluno
Administração geral	Notícias	CVM	V	V	V	V
	Registros de usuários	CVM			V	MV
	Página pessoal	VM	VM	V	VM	CVM
	Inscrição em um curso	CVM				CV
	Pagamento on-line	CV				CVM
	Recursos adicionais	CVM	CVM	CVM	CVM	V
	Ajuda	CVM	CVM	CVM	V	V
Administração do Curso	Grupo de alunos	CVM	V		V	V
	Gradação	V	V		V	V
	Registros de auxílio	V	V		V	V
	Registros de notas	CVM	V		CVM	V
	Requisitos do curso	CVM	CVM	CVM	V	V
Conteúdo do curso	Atividades			CVM	V	V
	Glossário			CVM	V	V
	Bookmark					V
	Mapa do curso		V	CVM	V	V
	Auto-avaliação		CV	CVM	CV	VM
	Biblioteca de meios		CVM	CVM	CVM	V
	Biblioteca de links		CVM	CVM	CVM	V
	Avaliação			CVM	VM	V
Colaboração/ Fórum		CV	CVM	V	CV	

Comunicação	Chat		CV	CVM	V	V
	Mural	CVM	CVM	CVM	CVM	CVM
	Mensagens	CVM	CV	CVM	CVM	CVM
	Calendário do curso		V		CVM	V
	FAQ	CVM	V	V	V	CV
	Envio de trabalhos	VM	V	V	V	CM
	Vídeo conferência				V	V
	Áudio conferência				V	V
	E-mail	CV	CV	CV	CV	CV

Tabela 3. O LMS Ideal

Em caso de optar por utilizar um LMS disponível no mercado, também existem duas possibilidades: adquirir um LMS e instalá-lo em infra-estrutura própria ou, arrendar um LMS instalado em infra-estrutura externa. Esta última modalidade se conhece como Application Service Provider.

3.6 Projeto e Conteúdos

As fases de projeto instrucional e desenvolvimento de conteúdos é liderada pelo projetista instrucional que interage junto ao especialista que conhece o tema ou matéria do curso. O projetista instrucional deve conhecer os sistemas de aprendizagem que melhor se adaptam a um determinado meio (cultura, organização, infra-estrutura) e a um determinado perfil de participante.

Além das tarefas que lhe corresponde executar nestas fases, o projetista instrucional deverá interagir adequadamente com a equipe de implementação tecnológica (projetista gráfico/programador) para a mediação dos conteúdos. As tarefas que realiza o projetista instrucional podem ser agrupadas em três etapas, tal como se mostra no diagrama:

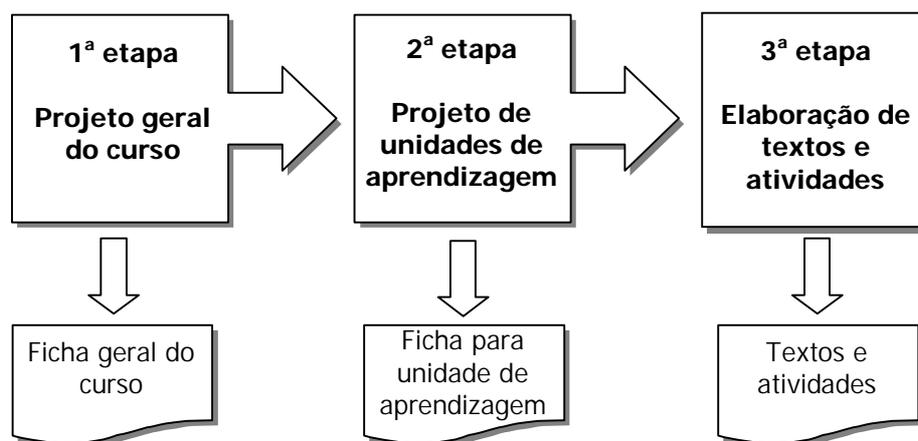


Fig. 5. Etapas do Projeto

A primeira etapa corresponde ao desenho geral do curso e nela se define o nome que terá o curso, seu objetivo geral, o perfil dos participantes e os requisitos prévios, em caso de que os tenha. Também se definem os objetivos específicos e as metas de aprendizagem para cada um deles. Além disso, nesta etapa se faz a primeira aproximação à estrutura que terá o curso, definindo os elementos adicionais com os que contará: Introdução, Diagnóstico Inicial, Avaliação Final, Glossário, Biblioteca ou Ajuda.

Posteriormente, começa-se a etapa de desenho das unidades de aprendizagem. Estas unidades estão relacionadas com os objetivos específicos do curso e os elementos adicionais que serão utilizados. Cada unidade desenvolve-se utilizando a ficha para unidade de aprendizagem. Nela se especifica o nome da unidade, seu objetivo e o domínio de aprendizagem ao que aponta: repartir conhecimento, desenvolver habilidade ou mudar atitudes.

Também se define o método de ensino, os meios didáticos que se utilizarão e o tipo de avaliação em caso de que a tenha. Finalmente, na terceira etapa se refina a estrutura que terá o curso, atualizam-se as fichas correspondentes e se começa a recompilação, seleção e preparação de material que servirá de apoio para o desenho de mensagens instrucionais do curso.

Entenderemos por mensagem instrucional a um conjunto de elementos, tais como textos, fotografias, desenhos, vídeos, etc., estruturados com o propósito de modificar o comportamento cognitivo, afetivo ou psicomotor de uma ou mais pessoas.

A qualidade interativa e instrucional de um curso se apóia em uma utilização inteligente e criativa dos meios didáticos disponíveis em um entorno tecnológico apoiado em rede. É importante ter em conta que os meios didáticos que finalmente se podem utilizar dependem da infra-estrutura tecnológica disponível.

3.7 O Ciclo do E-Learning

O ciclo do e-learning

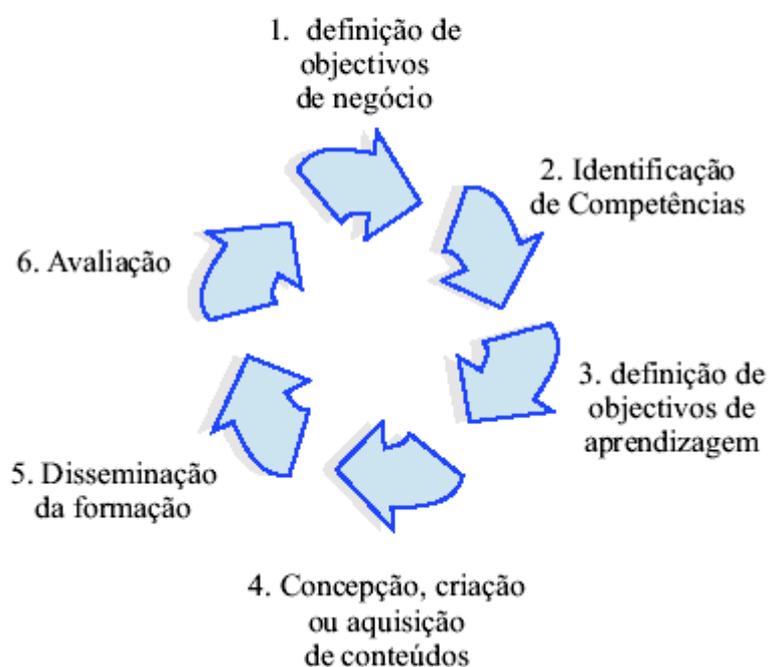


Fig. 6. O Ciclo do E-Learning

Um LMS (Learning Management System) ou Sistema de Gestão de Aprendizagem tem como principais objetivos centralizar e simplificar a administração e gestão dos programas de E-Learning numa organização. De forma sumária, este sistema cobre todo o processo formativo a distância, possuindo interfaces para acesso dos treinados, professores, administradores e parte administrativa, como inscrições, relatórios, etc. O sistema auxilia colaboradores ou alunos a planificarem os seus processos de aprendizagem, bem como permite que os mesmos colaborem entre si através da troca de informações e conhecimentos. No caso dos administradores, o sistema auxilia a análise, a disponibilização das informações, o "rastreamento" de dados e a geração de relatórios sobre o progresso dos participantes. Os LMS's possuem recursos que permitem a rápida e simples criação de conteúdos formativos.

O módulo de acesso ao aluno deve fornecer uma visão dos objetivos do curso; tarefas; avaliação; apontamentos; calendário; grupo de discussão; chat; trabalho de equipes; ferramentas localização; glossário; perguntas muito freqüentes; referências bibliográficas, ferramentas colaborativas síncronas; auto-avaliação; acompanhamento dos progressos, pesquisa, construção da motivação, construção da prática de estudo, etc.

O módulo de acesso administrativo deve disponibilizar ferramentas de construção de conteúdos, Calendário, Quadro-branco, Importação de Cursos Comerciais, interface para cursos LRN e SCORM, AICC e IMS, Controles de Disponibilidade do Curso, Planejamento do curso, Gestão do curso, Personalização do curso, acompanhamento dos formandos, Monitorização do curso e das Lições, Design educacional, Apresentação da informação, Testes, Correção on-line, Gestão de registros, Análise e Rastreo, Recursos didáticos, Gestão de Currículo, Construção de conhecimentos, Construção de equipes, Construção da motivação, etc.

3.8 Os Esforços para Padronização do E-Learning

Um sistema proprietário trabalha apenas com componentes de softwares tipo "X" - bons para o tipo "X", porém estes sistemas não são bons para as organizações que desejam utilizar uma variedade de softwares e soluções.

Como vimos antes, inevitavelmente, a pressão do mercado pela interoperabilidade prevalecerá, e só quem atende esses requisitos poderá permanecer no mercado, uma vez que as empresas querem possuir sistemas completos, que não deixam brechas para a inovação de competidores. Difíceis esforços de padronização estão por trás de tudo - desde chips de identificação de frequências de rádio até o modo como os bancos trocam dados hipotecários em XML. O sistema operacional Microsoft pode ser um monopólio virtual, mas está de fato estabelecido como padrão, pois os consumidores podem esperar que programas rodem e sejam vistos do mesmo modo.

No E-Learning, o desafio tem sido garantir que cursos rodem perfeitamente e em diferentes sistemas de gerenciamento de aprendizado (LMS) - um ideal "plug and play".

Mas além de simplesmente assegurar que os cursos funcionem sem problemas, aos padrões também devem definir amplamente como os cursos e o LMS auxiliam, juntos, a entrega de informações úteis ao instrutor/professor.

Os padrões também devem permitir que os "objetos de aprendizagem" que compõem um curso possam ser facilmente reciclados e transformados em novos cursos, de modo que os conteudistas e professores possam redesenhá-los. Quanto mais as ferramentas de autoria de conteúdos se proliferarem, mais importante será a questão dos padrões.

3.9 Padrões de Mercado

Os esforços de padronização mais antigos de nossa jovem indústria começaram na aviação, quando o E-Learning era mais bem conhecido por termos como Computer-Based Training (CBT) e Computer-Managed Instruction (CMI). O Aviation Industry CBT Committee (AICC) estava estabelecido de uma maneira que montadoras como a Boeing, que compram partes de aviões de vários fabricantes diferentes, poderiam ter certeza de que cada um dos cursos de treinamento de seus fornecedores seria compatível.

Os padrões AICC permitiram aos fabricantes reutilizar o material de treinamento, rastrear resultados de cursos e certificações, e transmitir novamente os dados para o LMS.

O padrão AICC trabalhou tão bem que suas regras foram muito bem aceitas, e seu selo de aprovação é buscado por diversas empresas de E-Learning, muito além do mundo da aviação. Mas muitos dos padrões AICC foram desenvolvidos antes da Internet tornar-se o veículo chefe para a "entrega" de treinamento e aprendizagem on-line. Outros órgãos então começaram a trabalhar para definir parâmetros de objetos de conteúdo baseados na Web, notavelmente o IMS Global Learning Consortium e o Institute of Electrical and Electronic Engineer's (IEEE) Comitês de Padrões de Tecnologia de Aprendizado.

Fora deste mar de acrônimos estava o U.S. Department of Defense, que por todos estes anos investiu em diversos sistemas de gerenciamento de aprendizagem diferentes. Frustrado por este não poder oferecer compartilhamento entre os cursos, o Pentágono lançou outro órgão de padrões, a iniciativa Advanced Distributed Learning, composta de uma rede de "co-labs".

O ADL não competiu com outros esforços de padronização; pelo contrário, este buscou incorporar o trabalho primeira versão de um modelo chamado Sharable Content Object Reference Model, ou SCORM já realizado pelo AICC, IMS e IEEE num conjunto, e em janeiro de 2000 foi lançada a.

Assim como em quase todas as tecnologias emergentes, o E-Learning segue um ritual familiar, no qual os desenvolvedores dos softwares balanceiam vender um sistema inteiramente proprietário contra um que opera numa plataforma aberta.

O SCORM, agora em sua segunda edição, se uniu a ADL num esforço dirigido para aliar desenvolvedores, professores corporativos e acadêmicos e grupos de padrões.

Quando a poeira baixar, o SCORM poderá emergir como o padrão unificado para o E-Learning.

Muitos provedores de cursos e LMSs estão participando das discussões contínuas sobre o modelo, e quando um consenso final sobre o SCORM for alcançado, este certamente será utilizado. Até lá, o SCORM promete um trabalho árduo em busca do progresso, e ainda há espaço para debater qual será a fisionomia do modelo final.

Certamente existe um lugar para estes rótulos em meio aos padrões, mas eles não precisam ser tão detalhados, como escritos na forma atual. Para exemplificar, ao invés de simplesmente desenhar um mapa e convencionar símbolos, o SCORM tenta dar instruções exatas do ponto aonde você se encontra para cada cidade dos Estados Unidos.

Dito de outra forma seria mais inteligente tomar o padrão SCORM como base - principalmente para evitar que as pessoas esbarrem umas nas outras ou tenham que ler 400 páginas de instruções imensamente detalhadas que dirão precisamente como o conteúdo deve ser estruturado e seqüenciado.

É compreensível que é um trabalho duro produzir um padrão que faça sentido e seja aceito por consenso com tantas vozes clamando por serem ouvidas. Mas uma pista do porquê de o SCORM aparecer da maneira que aparece agora pode ser encontrada em suas reuniões, que geralmente são dominadas por desenvolvedores das plataformas.

Quando a maioria das pessoas em um lugar está intensamente interessada em gerenciar conteúdos de mídia, o debate será provavelmente sobre gerenciamento de mídia. Os consumidores que usam produtos de E-Learning, e possuem um profundo interesse em estabelecer um padrão intuitivo, poderiam ser mais envolvidos com os esforços contínuos da ADL. A ADL tem recebido bem esses consumidores, mas isso não significa que os consumidores finais de nossa indústria responderão da mesma forma.

4. Construindo um projeto de E-Learning.

O desenvolvimento e implementação de um projeto de *E-Learning* envolve muitos detalhes que devem ser observados. Neste capítulo, sugerimos algumas etapas que podem ser executadas na elaboração e implementação de projetos de *E-Learning* em organizações educacionais ou corporativas, dos setores públicos ou privados. É importante lembrar que um projeto pode apresentar características específicas que são relativas à organização onde será implantado, e, portanto, algumas das etapas apresentadas podem não ter aplicação em determinados projetos.

Um dos maiores motivos de falhas no desenvolvimento de projetos de *E-Learning* é a falta de conhecimento dos conceitos básicos relativos a projetos dessa natureza. Todas as pessoas envolvidas no projeto devem ter acesso a conceitos como: características, vantagens, desvantagens, formas de utilização, legislação etc. Essa preparação conceitual é importante para a compreensão do que precisa ser feito para iniciar o projeto de E-Learning. Esses conceitos podem ser transmitidos através de palestras, treinamentos ou leituras. Uma outra abordagem bastante utilizada é o estudo de casos de organizações semelhantes que obtiveram sucesso na implementação de projetos de E-Learning.

É necessário envolver diversos setores da organização e, se possível, alguns dos prováveis usuários. Dessa forma, as pessoas passam a se sentir responsáveis pelos resultados do projeto, e assim ficam mais à vontade para apresentar críticas, apontar problemas e dar sugestões. É interessante que nesse momento estejam presentes os chefes ou gerentes desses setores, pois, muito provavelmente, apoiarão o projeto junto à direção da organização e serão os disseminadores do E-Learning junto aos seus subordinados.

A análise inicial deve seguir os passos abaixo:

1º) Identificar se já existe na organização uma cultura de treinamentos e de valorização do capital intelectual. Em caso positivo, avaliar os seguintes pontos:

- Que abordagens educacionais são utilizadas (sala de aula, laboratórios, simulações, grupos de trabalho, exercícios práticos, etc.)?

- Que instrumentos estão disponíveis para o provimento da instrução? Podemos citar como exemplo, salas de aula, bibliotecas e uma variedade de tecnologias;
- Qual o grau de aceitação dos treinamentos por parte dos alunos e dos dirigentes?
- Já existe alguma experiência em ensino a distância?

Caso não exista ainda uma cultura de treinamentos, procurar identificar junto a diretoria quais as propostas para implantação de programas educacionais na organização;

- 2º) Fazer um mapeamento da infra-estrutura tecnológica existente na organização, principalmente no que diz respeito a Intranet e ao acesso à Internet;
- 3º) Identificar e analisar o público-alvo do *E-Learning*, o seu grau de conhecimento, necessidades, grau de motivação, vocabulário, etc.;
- 4º) Identificar as facilidades de acesso a computadores e, principalmente, à Internet por parte dos usuários, sejam eles alunos ou instrutores;
- 5º) Identificar que cursos são necessários, quais os mais urgentes, qual a periodicidade e o prazo de implantação desses cursos;
- 6º) Certificar-se que existe disponibilidade de recursos financeiros para a implementação e manutenção do projeto. Nesse momento, ainda não há uma noção exata dos investimentos; porém, deve existir por parte da direção da organização uma sinalização de quanto pode ser destinado para o projeto.

Uma boa técnica analítica que pode ser utilizada para avaliar os assuntos estratégicos e decisões é a análise *SWOT*. *SWOT* significa *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (riscos). É o primeiro estágio do planejamento e auxilia os responsáveis pela organização a focalizar nos assuntos principais.

A análise *SWOT* olha para organização como um todo para determinar as forças, fraquezas, oportunidades e riscos, no presente ou no futuro. Forças e fraquezas são fatores internos. Por exemplo, uma força pode ser uma especialidade da organização. Uma fraqueza pode ser a falta de uma determinada tecnologia. Oportunidades e riscos são fatores externos. Por exemplo, uma oportunidade pode ser o surgimento de um novo nicho de mercado. Um risco pode ser um novo concorrente na sua área de atuação.

Essencialmente, o objetivo da análise *SWOT* é exteriorizar assuntos relativos à cada uma dessas quatro áreas e planejar estratégias para criar ou acentuar forças e oportunidades, ao mesmo tempo que reduz as fraquezas e neutraliza os riscos (Rosemberg,2001).

Após a análise inicial é necessário que sejam estabelecidas metas a serem alcançadas com a implantação do E-Learning na organização. Essas metas devem ser mensuráveis e devem refletir metas instrucionais e metas de negócios. A aquisição de um determinado conhecimento ou habilidade é um bom exemplo de meta instrucional.

A melhoria no atendimento aos clientes ou o domínio de uma nova ferramenta de trabalho, podem ser exemplos de metas de negócios.

Conforme podemos notar é importante que os clientes (alunos, conteudistas, tutores, administradores, etc.) sejam consultados, não somente no estabelecimento de metas, mas durante todo o processo. Essa consulta pode ser feita através de pesquisas ou reuniões.

A especificação de metas claras é muito importante no projeto de E-Learning, pois diminui as dificuldades de interpretação e facilita a criação de mecanismos de avaliação do progresso e apuração dos resultados.

A pesquisa sobre o mercado ajudará na escolha de produtos ou serviços. É preciso fazer uma avaliação dos produtos e serviços disponíveis. Uma opção para isso é trocar experiências com profissionais que já estão envolvidos em projetos de E-Learning. A partir desse ponto, é muito importante conhecer a experiência de outras organizações semelhantes àquela onde se deseja implantar um programa de E-Learning.

A avaliação deve ser iniciada pelos sistemas de gerenciamento de aprendizado (em inglês, *Learning Management System - LMS*), que são responsáveis pelo gerenciamento dos cursos e usuários, e pela interação entre eles. É preciso dedicar um pouco mais de atenção neste ponto, pois acreditamos que esta é uma das etapas mais importantes no projeto.

É importante avaliar também os serviços de empresas produtoras de cursos.

Essas empresas geralmente produzem cursos genéricos, porém, em muitos casos, é possível adequar ou até mesmo desenvolver um curso específico para atendimento à realidade da organização.

Um outro serviço que deve ser avaliado é o serviço dos Portais de Aprendizado (em inglês *Learning Portal*). Esses portais oferecem diferentes tipos de serviços educacionais em uma única localização. Eis aqui alguns desses serviços que podem ser utilizados no seu projeto de E-Learning: publicação de cursos (próprios ou de terceiros), *ASP (Application Service Provider)*, *e-commerce* e divulgação publicitária compartilhada. A avaliação dos serviços de portais deve ser tão criteriosa quanto a das ferramentas de *LMS*, pois, na maioria das vezes, temos que avaliar a tecnologia, o conteúdo e ainda a integridade da empresa que presta o serviço.

A avaliação de produtos e serviços não deve levar em consideração apenas detalhes tecnológicos ou comerciais, o modelo pedagógico adotado pela organização e as práticas de aprendizagem definidas no projeto instrucional, devem fazer parte processo de avaliação desses produtos e serviços.

Atualmente, o modelo comportamentalista ou behaviorista e o modelo construtivista são as duas principais correntes teóricas que influenciam os softwares educacionais e mais especificamente o E-Learning.

A teoria comportamentalista ou behaviorista acredita que o conhecimento é transferido do professor para o aluno. Neste modelo o professor controla o material e o ritmo da aprendizagem, sendo bastante aplicado na educação tradicional. Os projetos de E-Learning que adotam este modelo geralmente seguem a seguinte estrutura:

- Apresentação do conteúdo, geralmente em pequenos módulos;
- Realização de exercícios;

- Avaliação dos conhecimentos adquiridos pelo aluno.

Nesse modelo, o aluno pode repetir o estudo do conteúdo e a realização dos exercícios caso ele ainda tenha dúvidas. Essa repetição ajuda na fixação do conteúdo.

A teoria construtivista acredita que a aprendizagem é um processo ativo de construção do conhecimento, resultado da interação do homem com o meio. O professor participa como facilitador (estimulador) do aprendizado. Os projetos de E-Learning que adotam este modelo geralmente permitem que o aluno aprenda a partir de um conteúdo básico que deverá ser reconstruído pelo aluno de acordo com o seu ritmo e a sua bagagem prévia. O aluno é estimulado a buscar seus próprios recursos para realizar as tarefas propostas.

Nesse modelo, os recursos de hipertexto, os simuladores e as ferramentas de colaboração (*chat*, lista de discussão, *Whiteboard* etc.) se destacam como algumas das principais ferramentas de informática que podem ser utilizadas no E-Learning.

4.1 O Departamento de E-Learning

É fundamental a criação na organização de um setor responsável pelos projetos de E-Learning. Apesar de ainda não existir um consenso sobre qual deve ser o setor responsável pelos projetos de E-Learning, em algumas organizações esta atribuição foi delegada ao setor de TI (Tecnologia de Informação); em outras, ao setor de RH (Recursos Humanos) ou ainda ao setor de treinamentos/cursos. Este último caso acontece mais especificamente em organizações da área educacional. Acreditamos que a melhor iniciativa, principalmente em empresas, é a criação de um novo setor, que seja capaz de envolver os outros setores, direcionando os esforços exclusivamente para as atividades de ensino a distância, em especial do E-Learning.

Este setor deve contar com profissionais especializados em diversas áreas, como por exemplo:

- **Especialista de conteúdo (conteudistas)** - profissional que fornece o conteúdo para os cursos;
- **Designer Instrucional (em inglês *Instrucional designer*)** - faz a adequação do conteúdo para o formato de ensino a distância;

- **Webdesigner** - desenvolve as páginas *Web*, baseado nas informações fornecidas pelos conteudistas e designers instrucionais;
- **Tutor** - faz o atendimento pedagógico aos alunos.

Conforme mencionamos anteriormente, o setor responsável pelos projetos de E-Learning deve poder contar com um bom time de profissionais. Porém, na maioria dos casos, não existe na organização profissionais preparados para as atividades de *E-Learning*: administração, produção de material instrucional, acompanhamento de alunos e suporte técnico. Então, faz-se necessário um bom programa de treinamento, geralmente desenvolvido em conjunto com os fornecedores das soluções de E-Learning adquiridas.

Para as equipes de administração e suporte técnico, é necessário oferecer treinamentos em ensino a distância e na utilização das ferramentas de software adquiridas e dos serviços contratados. Devido a natureza das atividades a serem executadas por essas equipes, esses treinamentos devem ser mais avançados e ter um enfoque mais técnico e administrativo.

Para as equipes de produção de material instrucional e de acompanhamento de alunos, é desejável que sejam oferecidos treinamentos em informática básica, utilização da Internet, ensino a distância, utilização das ferramentas de software adquiridas e dos serviços contratados. Esses treinamentos podem ser mais básicos e ter um enfoque mais operacional. Alguns desses treinamentos podem ser desnecessários, porém é importante certificar se todos os participantes dessas equipes possuem essas habilidades.

Nesse momento, já é possível criar e implementar o projeto piloto de um curso para ser ofertado ao público-alvo. Através dessa primeira experiência, será possível avaliar as ferramentas e serviços adquiridos, o desempenho das equipes envolvidas no projeto, a reação dos alunos, a infra-estrutura envolvida, o suporte, os custos, etc.

O próximo passo é a divulgação do projeto de E-Learning e o lançamento do curso piloto. É importante que o projeto seja conhecido; as pessoas precisam ser motivadas a conhecer e utilizar os serviços de E-Learning oferecidos.

Finalmente, é preciso criar mecanismos de avaliação dos resultados, sempre baseados nas metas propostas. Essa avaliação não deve se limitar somente aos resultados educacionais obtidos pelos alunos, sendo necessário avaliar o atendimento às metas propostas, inclusive as organizacionais.

Com base nos resultados da avaliação, o projeto deve ser reavaliado, solucionando os problemas encontrados e implementando novas funcionalidades sugeridas pelos usuários. Esse procedimento deve ser repetido indefinidamente, pois as tecnologias mudam da mesma forma que as necessidades da organização e do público-alvo.

4.2 Custos e Benefícios

Para evitar grandes surpresas na implantação de projetos de E-Learning, é necessário fazer uma criteriosa análise prévia de custos e benefícios. Esta análise apresenta um alto grau de complexidade, devido a diversos fatores: a grande diversidade de tecnologias e serviços, formas de suporte, serviços oferecidos e abordagens educacionais adotadas. Devem ser analisados custos e benefícios, fixos e variáveis, de curto e longo prazo.

Geralmente, a avaliação dos benefícios apresenta um maior grau de dificuldade de mensuração, pois pode envolver valores subjetivos, como por exemplo, os conhecimentos adquiridos por uma pessoa ou a economia de tempo.

Cada organização deve definir quais serão os componentes que vão compor esta análise. Portanto, não existe uma fórmula única, tampouco um método científico que se aplique a todos os projetos. Nas próximas seções, mostraremos algumas abordagens simples para o desenvolvimento de estimativas de custos e benefícios.

Para facilitar a estimativa de custos podemos agrupá-los em: 1) Pessoal e produção; 2) Tecnológicos; e 3) Administrativos. A seguir, discutiremos cada um desses grupos em mais detalhes.

Pessoal e Produção - São os custos estimados para contratação de pessoal (temporário ou permanente) e com serviços para produção de cursos. O levantamento de custos com pessoal deve incluir apenas aquelas pessoas que foram contratadas para

trabalhar em atividades diretamente relacionadas com o projeto de E-Learning (produtores de conteúdo, designers instrucionais, Webdesigners, secretárias, gerentes, produtores de mídias, consultores etc.).

Algumas dessas atividades podem ser executadas através da contratação de serviços (de pessoas ou empresas), sem a necessidade de alocação de pessoal no quadro funcional da organização. A aquisição de conteúdo é um bom exemplo da contratação de serviços, pois, na maioria das vezes, o conteúdo já está pronto ou precisa apenas de pequenas adequações. Dessa forma, a organização ganha tempo e não corre o risco de contratar temporariamente um profissional que não atenda às necessidades.

Na estimativa de custos com pessoal devem estar incluídos todos os benefícios (férias, décimo terceiro salário, planos de saúde etc.), encargos sociais, despesas com treinamentos e viagens.

Mas ainda é necessário determinar quantos profissionais serão necessários em cada uma das funções. Geralmente, as organizações já possuem parâmetros para a contratação de pessoal para atividades administrativas. Entretanto, para a contratação de profissionais para as atividades de ensino e de produção, alguns fatores devem ser levados em consideração:

- Quantidade de cursos;
- Duração de cada curso;
- Complexidade do material;
- Quantidade de alunos;
- Quantidade de turmas;
- Experiência da equipe de produção.

Segundo Horton (Horton,2000), não existe uma fórmula exata; entretanto, algumas regras gerais podem ajudar. Vamos citar algumas delas:

- Para cada hora de instrução, gasta-se entre 100 e 600 horas para o desenvolvimento do material (desde a elaboração do conteúdo até a produção das páginas). Porém, cursos muito simples podem gastar bem menos que 100 horas e cursos muito complexos podem necessitar de uma quantidade muito maior que 600 horas;
- Se o material já existe no formato impresso, o tempo gasto pode ser reduzido em até em 50%;

- As respostas às perguntas a seguir podem ajudar na avaliação da complexidade: O curso é uma seqüência de páginas estáticas? Existem exercícios? As aulas incluem gráficos, animações e vídeos? É necessário algum tipo de programação personalizada?

Tecnológicos - São os custos estimados para aquisição de hardware, software, serviços e infra-estrutura. As estimativas para investimentos em tecnologia dependem dos resultados obtidos na avaliação do mercado de E-Learning.

Uma decisão importante é quanto ao nível de terceirização dos serviços.

Quanto maior for a terceirização, menor será o investimento em tecnologia.

A organização pode decidir que todo o processo será desenvolvido pela própria organização, desde o desenvolvimento da ferramenta de *LMS* até o suporte técnico aos estudantes e professores. Atualmente esses casos são raros, pois essa abordagem envolve um alto grau de investimentos em pessoal, software e hardware, além de necessitar de um tempo maior para implantação.

Veamos então alguns itens que podem ser avaliados quanto à tecnologia:

- **Ferramenta de *LMS*** - Acreditamos que a definição da ferramenta é fundamental para uma boa estimativa de custos. Caso a ferramenta seja desenvolvida pela própria organização, os cálculos são feitos da mesma forma que qualquer outro desenvolvimento de software. Mas, se a decisão for adquirir um produto de mercado, devemos levar em consideração: como essa transação é feita; formas de atualização do produto; se o suporte já está incluído; e a quantidade de usuários por licença do produto.
- **Outros programas** - A escolha da ferramenta de *LMS* influencia na aquisição de outros programas, como por exemplo: sistemas operacionais, sistemas gerenciadores de banco de dados, ferramentas de desenvolvimento de cursos e programas gerenciadores de serviços para Internet. E esses, por sua vez, influenciam na escolha de programas gerenciadores de *backup*, antivírus, *firewall* etc. Além dos já citados, uma grande variedade de programas ainda pode ser incluída na estimativa de custos: processadores de texto, ferramentas de autoria de páginas *Web*, programas de processamento de imagens, etc.

- **Servidores** - Geralmente a aquisição de servidores é baseada nas aplicações que foram escolhidas no itens anteriores.
- **Estrutura de Backup** - O E-Learning merece a mesma atenção que é dada a outras informações importantes da organização. Devemos definir uma política de *backup* para os dados e qual o grau de disponibilidade dos serviços. Por exemplo, para manter o ambiente operacional 24 horas por dia, 7 dias por semana e 356 dias por ano, muito provavelmente deveremos ter uma estrutura de *backup* de servidores, de linhas de comunicação e de fornecimento de energia.
- **Estrutura de comunicação de dados** - Os custos com comunicação de dados são baseados em uma estimativa de tráfego que será gerada pela inclusão dos cursos *on-line*. O local de utilização dos cursos pela clientela também influencia nesse cálculo. Se a utilização for feita via *Intranet* da empresa, será necessário fazer um estudo sobre qual a influência do tráfego do E-Learning na rede, e, dessa forma, determinar as necessidades de investimentos. Para os acessos via Internet, os custos devem se basear nos serviços de comunicação de dados oferecidos pelo mercado, que atendam ao tráfego estimado, e nos equipamentos necessários para viabilização desses acessos.
- **Serviços de E-Learning** - Conforme já mencionamos, existem no mercado uma grande variedade de serviços de E-Learning. Vejamos alguns desses serviços: Produção de cursos, Designer Instrucional, Produção de exercícios e avaliações, produção de multimídia (gráficos, imagens, vídeos, sons etc.), produção de páginas *Web*, *ASP (Application Service Provider)*, Bibliotecas virtuais e Portais de Aprendizado (alguns portais oferecem todos os serviços de *E-Learning*). A contratação de um serviço pode resultar na redução de investimentos em outros itens de custo. Por exemplo, se as aplicações e os cursos forem hospedados em uma empresa especializada em *ASP*, muito provavelmente, para o projeto de E-Learning, não serão necessários investimentos para aquisição e manutenção de servidores (inclusive software), linhas de comunicação, *backup* e segurança. Logicamente que os custos com esses itens já estão incluídos no preço do serviço, e, por isso, todas as propostas devem ser rigorosamente avaliadas.

Administrativos - Os custo administrativos em projetos de E-Learning geralmente são muito menores que os estimados para projetos de ensino presencial.

Porém, isso não significa que devemos descartar estes custos, pois esses valores podem ser muito importantes para eventuais comparações entre projetos de E-Learning e de ensino presencial, como também para a composição do custo de cursos. Vejamos alguns itens que podem compor este cálculo:

- **Administrativo** - Geralmente um valor rateado dos custos administrativos da empresa, como por exemplo: pessoal de outras áreas, energia, água, telefone, limpeza, etc.;
- **Estrutura física** - Valor estimado do aluguel de um imóvel ou da utilização de um espaço dentro da organização. Devem estar incluídos no cálculo os valores da aquisição de móveis e a manutenção do imóvel;
- **Material de escritório** - Estimativa dos gastos com papel, tinta, pastas, etc.

4.3 Benefícios

Conforme já mencionamos estimar benefícios não é uma tarefa fácil. Cada organização deve preparar uma forma de calcular o seu retorno sobre o investimento, sempre levando em consideração as metas que foram propostas. Como forma de ajudar na estimativa dos benefícios podemos agrupá-los em:

- **De desempenho** - São os benefícios relacionados ao resultado do aprendizado. Por exemplo, os alunos do curso de informática desenvolverão sistemas em *Java*, os técnicos de redes estarão aptos a fazer cabeamento em fibra ótica ou os clientes terão um melhor atendimento;
- **Sociais** - Esses benefícios podem ser relativos ao público interno ou externo da organização. Como exemplo podemos citar: promoção de funcionários, redução do desemprego, mais pessoas com acesso à educação, etc.;
- **Financeiros** - São os benefícios relativos aos ganhos financeiros obtidos com a implantação do projeto de E-Learning. Esses benefícios podem ser estimados através do lucro obtido com pagamentos feitos por alunos, pela redução de custos em comparação com cursos presenciais (despesas com viagens, tempo, hospedagem etc.), ou com o aumento do número de alunos da organização.

4.4 O Projeto

Um projeto instrucional para E-Learning deve aplicar sistematicamente princípios científicos no planejamento, desenvolvimento e adaptação de um programa educacional. Este processo consiste de um ciclo composto de quatro atividades principais, conforme mostrado na figura 7.

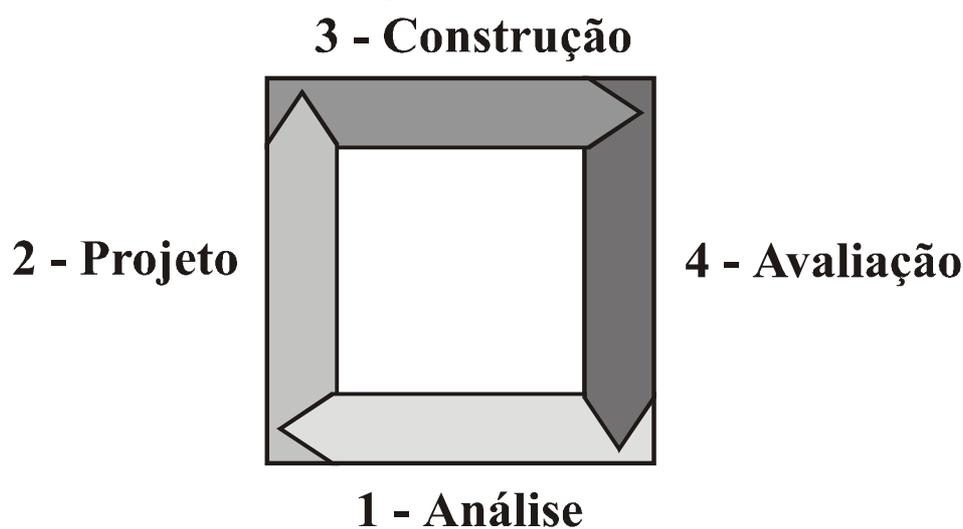


Fig. 7. Processo de desenvolvimento instrucional.

4.5 Estratégias.

As estratégias propostas encaixam-se dentro de um modelo já proposto por outros autores que se divide em Análise, Design, Desenvolvimento/Implementação e Avaliação/Revisão.

a) **Análise:** representa a fase de pesquisa para a realização do projeto, e procura contemplar todas as variáveis que podem ser determinantes no sucesso do curso.

A seguir estratégias para a análise.

- Identificar a filosofia da empresa – através de questionários ou entrevistas com a administração superior, identificar a missão e objetivos da empresa para que o projeto possa ser inserido na realidade empresarial;
- Analisar as necessidades – identificar a real necessidade de instrução, através de questionários enviados às pessoas que serão envolvidas no projeto, entrevistas, pesquisa documental, participação em grupos de

discussão. Todo esse material deve ser documentado e analisado para que se tenha em mãos o que os “clientes” esperam do curso.

- Analisar a audiência – É de grande importância para um programa a distância o conhecimento de seu público-alvo. Para essa análise pode-se utilizar questionários que contemplem questões referentes à formação do aluno, aspectos culturais, experiências anteriores com programas semelhantes, alfabetização tecnológica e necessidades funcionais.

Este mesmo questionário pode ser enviado por E-mail, como formulário. A vantagem está no fato de ser mais fácil a tabulação destes dados por já estarem em mídia digital; uma entrevista semi-estruturada com os alunos (por E-mail, telefone ou presencial) também pode ser realizada, podendo revelar fatos que um questionário não revelaria.

- Análise da gestão tecnológica da empresa – O objetivo desta análise é identificar o parque tecnológico da empresa e como a mesma gerencia a tecnologia. A preocupação principal neste momento deve ser a questão da Intranet.

São estratégias a considerar: visitas à fábrica, entrevista com o administrador da rede para descobrir como é o acesso à Internet para os usuários; qual o potencial da Intranet na empresa; se a empresa é provedora própria ou este serviço é terceirizado; provê-se acesso doméstico aos usuários; se existem salas de treinamento com acesso à Internet que podem ser utilizados, qual sistema é utilizado na empresa (“linux”, “windows”); se há na empresa, profissionais qualificados para trabalhar com estes sistemas. Todas estas informações devem ser documentadas para análise.

Análise de possíveis mídias – Paralelo à análise tecnológica, deve-se identificar possíveis mídias a serem utilizadas no curso. A estratégia a ser utilizada pode ser uma entrevista semi-estruturada com o responsável da empresa pelo projeto a ser desenvolvido, identificando-se se ela possui condições de produzir determinados materiais como vídeos, material impresso, programas de rádio, fitas cassete; se a empresa possui salas de videoconferência ou qualquer outra mídia disponível. É importante também identificar através de entrevista, ou de visitas à fábrica, se ela possui interesse em montar laboratórios para a produção destes materiais ou prefere terceirizar esses serviços; se ela possui pessoal técnico qualificado para estas funções.

Todos estes dados devem ser documentados com os respectivos valores, pois é um item que pode inviabilizar o projeto.

Análise de custos – É a junção de todas as análises e deve ser realizado pelo responsável pelo projeto de implantação, o objetivo é determinar se com base nas análises realizadas, a relação custo benefício do curso o torna viável para a empresa.

São estratégicas neste momento, a análise dos valores referentes a tecnologia que deve ser implementada, valores referentes a pagamento de professores, tutores, pessoal de apoio, produção de materiais instrucionais e outros gastos relacionados com a implantação, todo esse processo de levantamento de custos deve ser acompanhado por especialistas em contabilidade. Esta análise torna-se ponto fundamental no sucesso do curso, pois nenhum projeto alcança sucesso sem um custo benefício positivo para as partes envolvidas. Uma má definição dos custos pode comprometer a continuidade do projeto.

Definição de objetivos: A ser realizado juntamente com o pessoal da empresa que está envolvido no processo, deve ser composto de objetivos gerais e específicos e deve ter preocupações tanto tecnológicas quanto pedagógicas.

b) Design: A fase do Design é a fase de planejamento onde se definem todas as questões referentes a montagem. São estratégias para esta fase:

Definição da Equipe: A definição de profissionais qualificados para a realização das diversas tarefas a serem realizadas no planejamento do curso é de vital importância.

Com base nas análises realizadas podemos elencar um grupo interdisciplinar de profissionais para trabalhar no projeto. A escolha das pessoas envolvidas deve ser feita com base nos conhecimentos exigidos para cada função, bem como dos objetivos do curso. Listamos a seguir alguns profissionais que consideramos indispensáveis e como fazer para identificá-los:

- Coordenador ou gerente do Projeto – é o responsável geral pelo projeto e o elo de ligação entre o provedor de EaD e a empresa onde vai ser realizado o curso; sua escolha demanda questões como liderança, capacidade de trabalhar em grupo, conhecimentos relacionados à administração, gerência de processos, modelos de ensino a distância, Internet e mídias em geral.

Por ser o coordenador do projeto, todas as outras pessoas envolvidas no processo passam por sua aprovação.

- Designer Instrucional – Realiza o desenho instrucional do curso em parceria com o coordenador, os professores e técnicos em mídias envolvidos. Deve possuir conhecimentos de fundamentos pedagógicos e tecnológicos, e facilidade para trabalhar em grupo.

- Professor da disciplina – É o especialista que junto com os outros profissionais irá auxiliar no desenho do curso e na sua implementação.

- Professor conteudistas – Será o responsável pela transformação do material instrucional tradicional (apostilas, livros), em material para uma abordagem a distância.

- Pedagogo – Irá trabalhar em parceria com o conteudista, designer e técnico em mídias, sendo responsável por todas as questões pedagógicas do curso, estratégias para o ensino, bem como estratégias para avaliação e revisão, deve possuir conhecimentos de técnicas para ensino a distância e mídias.

- Técnico em Mídias – É o responsável técnico pela mídias. Cada mídia utilizada no curso deve possuir um técnico com grande experiência nessa área, e conhecimentos de ensino a distância.

- Tutores – Trabalham junto com o professor da disciplina, auxiliando os alunos, tirando dúvidas nos ambientes virtuais e também presenciais. A escolha destes profissionais pode ser feita através de entrevistas, análise de curriculum vitae, dando-se preferência àqueles que mostrarem experiências anteriores em algum tipo de programa deste nível. A experiência profissional neste caso é muito importante.

- Definição do conteúdo do curso – Define-se a grade do curso elencando os conteúdos que serão trabalhados, dividindo-os em módulos e, posteriormente, em aulas.

Ao final deste processo ter-se-á a grade curricular do curso, com carga horária definida.

Esta tarefa deve ser realizada em conjunto pelo professor da disciplina, pedagogo e pelo designer instrucional do curso. Deve-se procurar evitar uma simples transposição dos materiais utilizados em cursos presenciais para o ambiente virtual. Por essa razão os dados da análise da audiência são importantes. Através deles se conhece o aluno que irá fazer o curso e pode-se prever seu ritmo de estudo.

- Definição de estratégias pedagógicas – As estratégias pedagógicas para cursos a distância devem ser embasadas em teorias que primem por uma abordagem construtivista, ou seja, da construção individual ou cooperativa do conhecimento pelo

próprio aluno mediada pelas mídias. São estratégias neste momento, o uso de material didático que incite o aluno a pensar, colocando desafios (situações-problema), incitando à pesquisa, ao fomento da colaboração e cooperação através da intranet, fazendo-se uso para isto de listas de discussão e fóruns para que os alunos criem comunidades virtuais onde eles mesmo levantem questões e busquem respostas. Neste momento o papel do professor e do tutor é fundamental para que ele “traga de volta” os alunos que não estejam participando do processo. É importante desafiar o aluno, usando e abusando dos recursos da Intranet para manter os alunos em constante produção.

- Definição de estratégias tecnológicas – Definir como a tecnologia fará parte do processo educativo. Para isso, discute-se as ferramentas que serão utilizadas no curso tais como fitas de vídeo (no caso de serem gravados vídeos eles devem estar prontos até o início do curso para que o aluno tenha acesso a eles com antecedência); programas de rádio, fitas de áudio, teleconferências, videoconferências. Com referência à Internet deve-se escolher ambiente virtual que será utilizado no curso com base em uma avaliação criteriosa daquele se melhor se adapte as necessidades do curso e da empresa.

- Definição de cronogramas – como saída da fase do design, deve-se possuir um cronograma detalhado do curso, contendo tarefas a serem realizadas, as pessoas responsáveis por essas tarefas, e uma data limite (dead line) para que elas sejam realizadas.

c) Desenvolvimento: A fase de desenvolvimento abrange todas as etapas de criação e adaptação do material instrucional, instalação e configuração de ambientes virtuais, produção de vídeos e outras mídias utilizadas, bem como a gestão do curso. São estratégias a serem consideradas nesta fase:

- Produção e Adaptação do Material – todo o material que será utilizado no curso deve ser formatado para um panorama não presencial de aprendizagem autônoma.

Deve-se adequar a linguagem do material às características do aluno, que foram definidas na análise da audiência. Com relação à mídia impressa (textos), ela deve se clara, conter introdução e objetivos (o que o professor espera do aluno com relação ao material), uma interface de leitura agradável, e conter exemplos ou estudos de caso pertinentes que ilustrem o que o material quer dizer. Os vídeos, fitas cassete, programas de rádio devem seguir a mesma formatação.

- Montagem e configuração de Ambientes – Caracteriza-se pela configuração e instalação dos ambientes virtuais que farão parte do curso. São estratégias neste momento, a documentação de todo o processo de instalação, criação de backups do sistema, criação de procedimentos de emergência para casos de danos físicos ao sistema, possuir uma máquina “clone” com todo o sistema atualizado para que, em casos de emergência o curso não pare; alimentação do ambiente com todos os materiais do curso, beta testes do sistema realizados dentro e fora da empresa (por questões técnicas alguns ambientes funcionam bem em redes internas, mas seu desempenho externamente fica comprometido); criação de manuais de operação dos ambientes tanto para professores quanto para alunos, definição de suporte técnico para professores e alunos.

- Treinamento de professores e tutores - os professores e tutores devem ser treinados a trabalhar com as mídias. São estratégias neste momento a participação ativa do professor junto com o técnico de Internet na alimentação dos ambientes com o material do curso; instrumentalizar o professor no uso de E-mail; listas de discussão, fórum, busca na Internet, não somente no aspecto técnico, mas também colocando em prática as estratégias pedagógicas definidas anteriormente para que se promova a colaboração e cooperação entre os alunos.

- Definição de suporte técnico – é necessário que existam profissionais preparados para resolver qualquer problema técnico, tanto dos alunos do curso quanto de professores e outras pessoas do curso. São estratégias neste momento, a criação de um número de telefone para help desk de alunos professores, que seja atendido por uma pessoa capaz de prover suporte via telefone ou mesmo E-mail; criação de manuais com instruções sobre todas as mídias que serão utilizadas no curso; montagem de um CD ou site para FTP que contenha todos os programas shareware e freeware (Adobe Acrobat, Flash player, Netscape, Winzip, etc.) que sejam utilizados no curso para facilitar o acesso do aluno.

- Definição do suporte pedagógico – da mesma forma que o suporte técnico, o suporte pedagógico auxilia o professor que tiver dificuldades em colocar em prática as estratégias pedagógicas definidas; são consideradas estratégias neste momento, a criação de um help desk para acesso somente dos professores; criação de lista e fórum de discussão onde os professores troquem informações com relação às suas

experiências, reuniões presenciais entre professores e equipe provedora de EaD para a melhora de sua prática pedagógica.

A avaliação e a revisão devem ocorrer em paralelo com a aplicação do curso. O curso será avaliado no decorrer de sua aplicação e alguns ajustes podem ser feitos no seu final ou mesmo no decorrer, são estratégias neste momento:

d) Avaliação e Revisão: Definir o que avaliar – definir quais fases do curso serão avaliadas, são estratégias neste momento reuniões com professores e desenvolvedores do curso elencando as fases e tarefas que devem ser avaliadas.

- Definir como avaliar – Elencado o que avaliar deve-se definir como avaliar; definimos como estratégias neste momento, questionários enviados aos alunos pedindo a sua avaliação do processo, pontos fortes e fracos, reuniões com pessoal técnico e pedagógico envolvido no curso, para que se apontem as falhas e se proponham soluções para as mesmas; análise estatística das participações em listas de discussão e fórum, levando em conta também o seu conteúdo, análise dos professores e designer do curso nos logs das atividades síncronas como chats ou videoconferências e teleconferências (nestes dois casos deve-se analisar a gravação realizada).

- Definir como será feita a revisão – definido o que será revisado ou refeito, deve-se definir como será realizada. Elencamos como a definição dos membros da equipe que farão a revisão, e a definição de prazos para que as revisões sejam executadas sem atrapalhar o funcionamento do curso.

- Avaliação da eficiência do sistema – avaliar através dos alunos e dos técnicos, através de questionários ou entrevistas, o desempenho dos softwares utilizados no curso, procurando identificar os pontos negativos e positivos.

- Avaliação da eficácia do curso – a principal variável na avaliação da eficácia é o aluno; é através de suas percepções que o desempenho do curso pode ser bem avaliado.

Pode-se avaliar a eficácia através de projetos de trabalho colaborativo entre alunos, da análise das discussões síncronas e assíncronas (logs), e a sua relevância para os objetivos do curso; e também, através de questionários e entrevistas com os alunos.

4.6 Análise

Nesta fase devemos identificar as necessidades de instrução, analisar os usuários e estabelecer resultados a serem alcançados.

Anteriormente, definimos as metas a serem alcançadas com a implantação da E-Learning na organização. Com base nessas metas podemos determinar as necessidades de instrução. Outros indicadores também podem ajudar nesse processo, como por exemplo, experiências passadas que mostrem a existência da necessidade de instrução.

Segundo (Fallon,2000), as metas de negócio podem ser convertidas em metas instrucionais. As metas instrucionais, por sua vez, podem atender totalmente ou parcialmente às metas de negócios. Um exemplo de conversão pode ser visto na seguinte tabela.

Meta de negócio	Meta instrucional	Outras soluções
Diminuir o índice de devolução de peças em 30%	Treinar funcionários do setor de qualidade para inspeções mais rigorosas.	Implantar controles mais apurados. Apuração das Vistorias

Tabela 4. Conversão entre metas de negócios e metas instrucionais

Conhecer os usuários do sistema é fundamental para o desenvolvimento de um bom projeto instrucional. Nesse momento, devemos angariar o maior número de informações possíveis para entender o usuário e suas necessidades. As características a seguir são informações que devem ser conhecidas: faixa etária, objetivos, nível cultural e educacional, motivação, habilidades e experiências. Com essas informações podemos, por exemplo, dar uma maior atenção a determinado usuário ou grupo.

O projeto instrucional deve ter foco naquilo que o estudante quer aprender e não somente o que o professor quer ensinar. Dessa forma, teremos maiores chances de atender às motivações dos estudantes e oferecer instruções na quantidade e forma certas.

Algumas questões que não estão relacionadas diretamente com o estudante precisam ser respondidas:

- Como, quando e onde ele estuda?
- A que tecnologias o estudante tem acesso?

4.7 Estabelecendo Resultados a serem Alcançados

Nesse momento da análise, já se conhece as necessidades instrucionais baseadas nas metas organizacionais e instrucionais, como também os estudantes, com suas características e necessidades. É possível, então, estabelecer quais serão os resultados que o curso deverá alcançar. Para deixar bem claro onde se quer chegar, deve-se especificar quais as condições, para que o resultado seja alcançado, e qual o grau de sucesso obtido.

Horton (Horton,2001) sugere algumas métricas que podem ajudar a quantificar o grau de sucesso. Abaixo mostramos algumas delas:

- Percentual de estudantes que atingem os objetivos. Por exemplo, 90% de redução de devolução de peças com defeito.
- Percentual normal de erros. Por exemplo, no máximo 3% de mercadorias despachadas podem apresentar erros.
- Tempo necessário para realizar uma determinada tarefa. Por exemplo, montar o equipamento X no tempo máximo de 3 minutos.

A tabela 5 é uma adaptação das propostas de Fallon & Horton, e mostra como estabelecer resultados a serem alcançados.

Estudantes	Resultados	Condições	Grau de sucesso
Vendedores do produto X.	Identificar os acessórios mais adequados às necessidades do cliente.	Em reuniões ou em conversas por telefone com o cliente, sem acessar material escrito ou <i>on-line</i> .	90% dos representantes recomendarão os acessórios mais adequados às necessidades do cliente.

Tabela 5. Exemplo de especificação de resultados

Apesar de desejarmos alcançar o maior grau de sucesso possível, este grau deve ser estabelecido levando em consideração metas de performance realistas. Caso contrário, um bom curso pode ser considerado ineficaz, pois nunca atinge o grau de sucesso estabelecido.

4.8 Criando os Objetivos

Para iniciar, é preciso transformar as metas em objetivos instrucionais. Como já vimos, os objetivos instrucionais são passos específicos, direcionados para alcançar a meta. Isso se faz necessário para que se possa mostrar a todos os participantes do projeto (do conteudista ao aluno) onde se quer chegar. A figura 8 mostra os passos para a transformação de metas em objetivos.

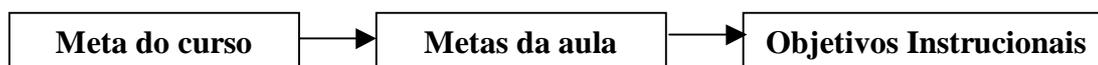


Fig. 8. Passos Para Transformação de Metas em Objetivos

A meta do curso é a especificação de resultados. Deve-se tomar muito cuidado, durante esta fase, para não confundir metas de aula (o que se deve ensinar para atingir a meta do curso) com objetivos instrucionais (quais os benefícios do aprendizado para o aluno). Os objetivos devem refletir o que os alunos farão e não o que se quer fazer por ele.

Os objetivos instrucionais são direcionados para três domínios do aprendizado: conhecimentos, habilidades e atitudes. Também chamados domínios cognitivo, psicomotor e afetivo. Os objetivos precisam ser mensuráveis, compreensíveis e alcançáveis. Vejamos o exemplo abaixo:

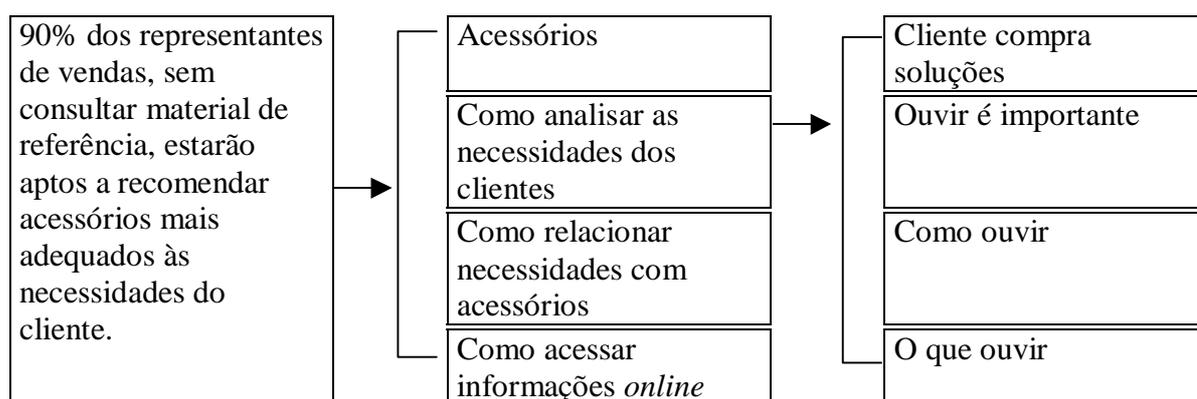


Tabela 6. Exemplo de Transformação de metas em objetivos

4.9 Práticas de Aprendizagem

Para cada objetivo instrucional deve-se identificar uma prática de aprendizagem que realizará este objetivo. Primeiro é preciso determinar o que se quer que o estudante pratique, então, determina-se que tecnologia melhor se aplica (Fallon,2000). Vejamos alguns exemplos de práticas de aprendizagem:

- Realizar um procedimento;
- Ouvir alguém;
- Participar em uma discussão;
- Assistir um vídeo;
- Criar um trabalho.

Um exemplo de declaração de prática de aprendizagem: para ensinar aos representantes de vendas sobre a importância em ouvir quando estiver tentando identificar as necessidades do cliente, podemos apresentar uma série de relatos de clientes, seguidos de opiniões relacionadas aos relatos.

A implementação da prática de aprendizagem depende das tecnologias *Web* que estão disponíveis e da criatividade do *designer*.

Um objetivo instrucional e a sua respectiva prática de aprendizagem formam um módulo. Cada módulo deve conter (Fallon,2000):

- Título e um parágrafo que contextualize o assunto;
- Uma explicação sobre a importância da aprendizagem do assunto;
- A apresentação do assunto;
- Uma atividade prática;
- Um resumo do assunto.

O desenvolvimento dos módulos pode ser realizado a partir de materiais existentes, porém, devemos tomar cuidado para não usarmos esses materiais apenas porque já existem ou porque funcionavam em aulas presenciais. Independente da utilização ou não de materiais existentes, devemos passar o conteúdo através do uso de exemplos que sejam relevantes para o estudante.

Não existem métodos ou ferramentas específicas que devam ser usadas para construir as práticas de aprendizagem. O mais importante é seguir as definições da fase de projeto.

A criação de modelos e elementos reutilizáveis pode ajudar a reduzir o esforço e aumentar a qualidade.

4.10 Estrutura de um Curso

A estrutura de um curso é formada pelo conteúdo instrucional e por partes relacionadas ao curso, mas não ao conteúdo instrucional. Essas partes geralmente são páginas *Web*. Vejamos algumas dessas partes (Horton,2000):

- Visão geral do curso;
- Descrição detalhada do curso - identificação, especificações, público-alvo, certificação, abrangência, incentivos especiais, pré-requisitos, matrícula, estilo da instrução, tempo necessário, requisitos técnicos, custos, autor, tutor, política de notas, etc...
- Página de objetivos;
- Página da organização patrocinadora;
- Biografia dos membros da equipe - nome, foto, função, saudações, descrição, informações para contato, horário de trabalho, etc.;
- Termos e condições do curso;
- Política do curso - direitos, formas de pagamento, política de saída e garantia, cancelamento, propriedade e uso dos trabalho do aluno, privacidade, responsabilidades do estudante, método de pontuação, etc.;
- Página de direitos autorais;
- Página com o contrato;
- Página de matrícula;
- Páginas do curso - boas vindas, biografia dos estudantes, listas das pessoas para contato, *home page* do curso, plano de estudos, recursos necessários, busca, bibliografia, avaliações, etc.;
- Página de congratulações;

- Questionário de avaliação do curso;
- Glossário;
- Mapa do sítio.

4.11 A Fase de Avaliação

Um dos propósitos da avaliação é determinar se os métodos e materiais instrucionais estão atendendo às metas e objetivos estabelecidos. A avaliação pode ser feita utilizando um piloto do curso e quando não for possível fazer um piloto, o curso deverá ser avaliado durante a sua primeira aplicação (Engineering Outreach at the University of Idaho, 1995).

É importante planejar como e quando avaliar a efetividade da instrução. As avaliações podem ser realizadas durante e após a conclusão do curso. Devem ser avaliados os pontos fortes e fracos, interesses técnicos e de distribuição e as áreas de conteúdo. Devem ser coletados dados quantitativos e qualitativos.

Uma análise cuidadosa dos resultados identificarão lacunas e fraquezas do processo instrucional, como também os pontos fortes e os sucessos obtidos. É necessário que se identifique:

- Quais objetivos foram atendidos;
- Quais as falhas na apresentação do conteúdo;
- O que desmotiva o aluno;
- Problemas técnicos;
- Gastos não previstos;
- O tempo destinado para realização de tarefas.

Conforme mencionamos anteriormente, o projeto instrucional é um processo cíclico de desenvolvimento. A repetição contínua desse processo aumenta a qualidade e efetividade do curso.

4.12 Direitos Autorais

A utilização de recursos externos para melhorar o nível das aulas é uma prática comum entre educadores do ensino presencial ou a distância. Como exemplo desses recursos, podemos citar: livros, filmes, sons, recortes de jornal, software, páginas *Web*, ilustrações, gráficos, fotografias, slides, etc. Muitos desses recursos são protegidos por leis de direitos autorais e de propriedade intelectual. Portanto, devemos estar atentos aos direitos e restrições de uso desses materiais.

Existem várias formas de olhar para o mesmo problema, por exemplo:

- Como organização, na contratação de um conteudista ou na compra de um curso.
- Como conteudista, designer instrucional ou professores, na utilização de recursos externos (inclusive de alunos).

Vejam algumas questões que devem ser consideradas:

- Quando utilizo material publicado na Internet em outros países que legislação devo seguir?
- Como evitar cópia ou modificação de informações sem autorização?
- Existe alguma legislação que privilegie o ensino, em especial o E-Learning?
- Que tipos de materiais são cobertos pela Lei?
- O que colocar em um contrato de compra de conteúdo?
- Que recursos podem ser utilizados sem o consentimento do proprietário?
- O que fazer para ter os direitos autorais protegidos?

Como podemos perceber, esta é sem dúvida uma área muito polêmica. Para evitar problemas, algumas precauções podem ser adotadas:

- Sempre que possível, conseguir permissão para utilizar qualquer tipo de recurso. O desenvolvimento de modelos de cartas de pedidos de uso pode facilitar essa tarefa;
- Ser cauteloso sempre que fizer *download* de arquivos da Internet. Na dúvida, sempre peça permissão;
- Sempre colocar os créditos das fontes de materiais;
- Sempre incluir no início dos cursos um aviso dizendo que determinados recursos foram incluídos, de acordo com a legislação, sem a necessidade de autorização prévia;

- Sempre incluir no início dos cursos um aviso com as políticas de direitos autorais e restrições de uso;
- Ler com cuidado contratos de compra/venda de conteúdos.

No Brasil, a Lei N° 9.610 de 1998, que regula os direitos autorais, no seu Artigo 46 diz que não constitui ofensa aos direitos autorais:

VIII - a reprodução, em quaisquer obras, de pequenos trechos de obras preexistentes, de qualquer natureza, ou de obra integral, quando de artes plásticas, sempre que a reprodução em si não seja o objetivo principal da obra nova e que não prejudique a exploração normal da obra reproduzida nem cause um prejuízo injustificado aos legítimos interesses dos autores.

O sucesso de um projeto de E-Learning está diretamente relacionado ao desenvolvimento de uma estratégia que atenda aos anseios da organização, sem esquecer do atendimento às necessidades dos clientes, sejam eles internos ou externos. As etapas propostas neste capítulo ajudarão no processo de desenvolvimento da estratégia.

Uma boa estratégia de E-Learning deve estar acompanhada de um bom projeto instrucional, capaz de trazer benefícios à todos que participam do processo, sem descuidar em nenhum momento dos direitos autorais.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

5.1 Conclusão

Ao final deste trabalho concluímos que:

O referencial bibliográfico a literatura disponível e diversas outras fontes pesquisados proveram subsídios conceituais e técnicos para a avaliação e dimensionamento da implantação da tecnologia de E-Learning.

O presente trabalho efetuou extensa pesquisa bibliográfica e de referencial teórico, no sentido de conceituar todo o ambiente que envolve o E-Learning, os aspectos que devem ser tratados ao avaliar a implantação da tecnologia, atendendo as limitações impostas pela dimensão do assunto; ou seja, apesar ser uma tecnologia com ampla capacidade de uso, nos atemos à implantação em um contexto empresarial utilizando uma intranet, avaliando quais os passos necessários para minimizar os erros de avaliações ao contratar uma ferramenta de larga escala a ser difundida entre os treinados.

O foco do trabalho se ateu a um perfil empresarial onde existe constantes investimentos em treinamento, custos elevados de instrutores, viagens e materiais, e que já possuíssem uma rede de computadores para os funcionários, e a existência da necessidade de treinamento de muitos funcionários ao mesmo tempo.

Outra problemática que motivaram a pesquisa foram os custos envolvidos em treinamentos dentro da empresa e fora dela tais como: custo do espaço físico, limitações do numero de pessoas por turma, custo de deslocamento (hospedagem e transporte), processo lento e caro para a capacitação em massa dos colaboradores da empresa, necessidade de estar disponível durante um período de tempo (ausente de seu posto de trabalho).

Acreditamos que o presente trabalho pode mostrar que existe tecnologia apropriada disponível para sanar estes itens, sendo que sua implantação demanda custo

elevado inicialmente, no entanto gera economia e qualidade depois de disseminado na empresa.

A utilização das modernas tecnologias de informação e comunicação para o ensino à distância apresenta-se como uma resposta às necessidades de constante especialização e reciclagem da mão-de-obra atuante no setor produtivo, permitindo uma ampliação na oferta de cursos que possam ser realizados dentro da própria organização/empresa.

Mas, para que estas tecnologias possam ser utilizadas para atingir objetivos pedagógicos eficazes, é necessária uma estratégia de ensino-aprendizagem claramente definida, assim como a existência de alguns elementos estruturais básicos com a qual instrutores e alunos possam contar.

No futuro, a Internet deve aparecer como mídia principal para os cursos à distância e para isso estão sendo feitos grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento das ferramentas adequadas para o ensino à distância via Internet.

O desenvolvimento de espaços flexíveis de ensino-aprendizagem, nos quais possam ser utilizados os recursos e mídias disponíveis sem necessidade de grandes investimentos é o grande desafio para as Universidades e Empresas que vêm trabalhando em parceria para um melhor aproveitamento das possibilidades oferecidas pelo ensino a distância.

A economia gerada em relação aos custos presenciais é sentida já no primeiro momento de aplicação e vai crescendo no decorrer do uso da tecnologia.

Porem a implantação cria novas demandas e estimula aplicação de mais recursos em infra-estrutura e em conteúdo, verificando que a economia não esta presente somente no deslocamento dos colaboradores, mas também no conteúdo, que fica disponível a todos podendo ser reutilizado a qualquer momento, não ficando apenas na cabeça de poucos.

Nos apresenta a vantagem de atualização de conhecimentos rápido e simples (quem esta necessitando de conteúdo vai ate o conhecimento e não vice-versa) a

informação esta sempre em um lugar com a conveniência de escolher dia, lugar e hora para apreender.

Ganhos secundários são sentidos na redução de horas ausentes dos postos de trabalho, rápida disseminação de informações gerando motivação e produtividade dos funcionários através da flexibilidade dos horários de aprendizagem dentro da disponibilidade de cada um.

Concluiu-se que o E-Learning estará contribuindo de forma incontestável para remodelar os conceitos e os processos de aprendizagem, que as empresas serão as precursoras desse novo movimento.

No Brasil as tecnologias disponíveis impressionam pelas características, facilidades de uso e integração, não só entre elas, mas com outras ferramentas e aplicativos já conhecidos no mercado de tecnologia.

Finalmente salientamos que todo o investimento aplicado à implantação desta arquitetura deve ser justificada pelo uso intensivo do material disponibilizado, e avaliação de todo o processo gerado

O E-Learning é uma área de pesquisa que ainda está em pleno desenvolvimento. Até bem pouco tempo, eram poucas as empresas ou instituições de ensino que se aventuravam a oferecer produtos ou serviços para E-Learning.

Atualmente, a diversidade tecnológica aliada a falta de experiência, dificultam a elaboração e execução de projetos capazes de atender às metas organizacionais e educacionais traçadas pelas organizações.

Somente a partir da aquisição de conceitos e da experiência é possível chegar a resultados previsíveis e satisfatórios em projetos de E-Learning. A elaboração e o desenvolvimento de um projeto de E-Learning deve seguir estratégias e metodologias capazes de criar marcos passíveis de avaliação. Dessa forma, passamos a ter controle dos resultados obtidos e assim tornamos mais administráveis esses projetos.

Partindo destas afirmativas podemos concluir que:

- Os conhecimentos adquiridos a partir de revisões da literatura, do contato com o mercado e do estudo de outras experiências semelhantes, proporcionaram uma base para a elaboração de um guia para elaboração de projetos de E-Learning;
- Apesar de ser de fortemente ligados à área de tecnologia de informação, projetos de E-Learning são multidisciplinares, pois abordam assuntos como: desenvolvimento de sistemas, redes de computadores, banco de dados, segurança de dados, padronização, recursos humanos, pedagogia, produção de conteúdo educacional, comércio eletrônico, multimídia, direitos autorais, administração de empresas, análise financeira etc...;
- A adoção de padrões pelo mercado facilitará a elaboração de projetos e proporcionará o crescimento da utilização do E-Learning .

Acreditamos que esta dissertação poderá servir como material de referência para equipes multidisciplinares empenhadas no desenvolvimento de projetos de E-Learning.

Os aspectos abordados buscam auxiliar essas equipes na formulação de suas estratégias específicas para a elaboração e execução de projetos de E-Learning capazes de atender aos objetivos propostos pela organização.

Além das contribuições já mencionadas, podemos acrescentar a proposição de um modelo de avaliação de ferramentas de *LMS* e de portais de E-Learning, abordando aspectos técnicos, de funcionalidade e de custos.

Existe no mercado muitas opções de plataformas de E-Learning, adaptando-se a toda a gama de necessidades, o acesso aos conteúdos podem ser feitos de diversas maneiras, no entanto conclui-se que economicamente torna-se mais viável na maioria dos casos a compra de conteúdos prontos, pois a manutenção de toda uma equipe com os respectivos softwares e hardwares necessários para o desenvolvimento de conteúdos próprios torna-se dispendiosa a implantação de uma equipe interna de desenvolvimento.

5.2 Trabalhos futuros

Considerando que o E-Learning é uma área de pesquisa relativamente nova, muitas questões ainda devem ser estudadas. A presente pesquisa não tem como objetivo ser determinante nos resultados nem tão pouco esgotar o tema em questão. Em função disso, vários outros trabalhos podem ser desenvolvidos nesta área, dentre eles, os relativos a este trabalho, referem-se a:

- Comparar a estratégia proposta com outras existentes, verificando as semelhanças, diferenças, vantagens, desvantagens e aplicações;
- Avaliar a aplicação da estratégia em diferentes ambientes, como por exemplo, em Universidades e em empresas privadas de diferentes portes e atividades. Verificando se a metodologia se aplica a todos ambientes avaliados, quais os ambientes que mais se adequaram e quais as restrições encontradas;
- Estudar a aplicação, pelas ferramentas de *LMS*, dos padrões que estão sendo definidos, mais especificamente aqueles relacionados diretamente com o E-Learning. Devendo ser investigado quais ferramentas realmente adotam os padrões e qual o nível de compatibilidade;
- Realizar estudos comparativos entre o E-Learning e ensino presencial. Analisando, dentre outros assuntos, as diferenças entre os tempos gastos pelos alunos, as formas de avaliação de aprendizagem, os custos envolvidos etc.;
- Estudo de desempenho de ferramentas de *LMS*, adotando uma metodologia capaz de avaliar o tempo de resposta para a execução de diferentes tarefas. O estudo deve mostrar a reação das ferramentas em diferentes situações, como por exemplo, grandes quantidades de usuários concorrentes, conexões lentas, recursos mínimos de hardware exigidos pela ferramenta, etc.;
- Estudo dos requisitos de segurança direcionados para aplicações de *E-Learning* identificando quais as prováveis falhas de segurança e as formas de sanar essas falhas. Devem ser verificadas falhas de equipamentos, programas, redes e de operação das aplicações.

"O aprendizado deve ser um processo contínuo para ser praticado por todos, na hora e local que melhor convier".

6. Referências Bibliográficas

- Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)**, Disponível em: <http://www.adlnet.org/>. Acesso em: 2002.
- Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)**. Disponível em: <http://ariadne.unil.ch/>. Acesso em: 2002.
- ANDRADE**, Mário Vasconcelos. . Dissertação de Mestrado. Coordenação de Pós-Graduação em Informática. Campina Grande: UFPB, 2002.
- ARETIO**, GARCIA Lorenzo. Educación a distancia hoy. In: LANDIM, Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira. Educação à distância: algumas considerações. Rio de Janeiro: Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira Ladim, 1997.
- Aviation Industry CBT Committee (AICC)**. Disponível em: <http://www.aicc.org/>. Acesso em: 2002
- BOURDA**, Yolaine e HÉLIER, Marc. Applying IEEE Learning Object Metadata to Publishing Teaching Programs. Disponível em: <http://wwwsi.supelec.fr/yb/publis/edmedia99.html>. Acesso em: 1999.
- CASAGRANDE**, Jorge Henrique Busatto. Uma proposta de treinamento via *WEB* (WBT) assíncrono, supervisionado, centrado no aluno. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- CRUZ**, Dulce, **BARCIA**, Ricardo. Manual de Sobrevivência num ambiente virtual de educação a distância por videoconferência. Workshop Internacional sobre Educação Virtual - WISE 99, Fortaleza, dezembro de 1999.
- DataBeam Corporation**,. A Primer on the H.323 Series Standard. Kentucky: DataBeam Corporation, 1998.
- DOHMEM**, G. Distance Education International Perspectives. London: Routledge, 1991
- Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)**. E-Learning takes important step forward. Disponível em: <http://dublincore.org/news/pr-20001206.shtml>. Acesso em: Dezembro de 2000.
- Education Network Australia (EdNA)**. Disponível em: <http://www.edna.edu.au/>. Acesso em: 2001.
- Engineering Outreach at the University of Idaho**, Distance Education at a Glance. Idaho (EAU), outubro de 1995. Disponível em: <http://www.uidaho.edu/evo/distgлан.html>. Acesso em: 15/01/2001.
- Estratégia de Implantação de Projetos de Educação a Distância através da Internet** estrutura aplicação e avaliação. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de
- European Committee for Standardization/Information Society Standardization System (CEN/ISSS)**. Disponível em: <http://www.cenorm.be/iss/>.

- FALLON**, William. **Getting started with online learning**. São Francisco: Macromedia, 2000.
- FERRAZ**, Carlos A.G at al. Co-autoria distribuída de cursos na internet. IN: Projeto Virtus: Educação e Interdisciplinariedade no ciberespaço. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2000. p. 109-121.
- GILDING**, Jack. Technical Standards for Online Education and Training: A Scoping Study. Austrália: Commonwealth of Australia, 2000.
- HORTON**, Willian K.: Design Web Based Training, 2000 – USA - Publish by John
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)**, Disponível em: <<http://lstc.ieee.org/>>. Acesso em: 2001.
- IMS Global Learning Consortium**, Inc. Disponível em: <<http://www.imsproject.org/>>.
- International Telecommunication Union (ITU)**,. Disponível em: <<http://www.itu.int/>>. Acesso em: 2001.
- KOUMI**, Jack. Narrative screenwriting for educacional television: a framewok. Jornal of Educacional Television. v. 17. n. 3. 1991
- LANDIM**, Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira. Educação a distância: algumas considerações. Rio de Janeiro: Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira Landim, 1997.
- MOORE**, Michel G., KEARSLEY, Greg. Distance education: a systems view. Belmont Morumbi, 2000. p. 109-121. multidisciplinar. Curitiba: NEaD, 1999. p. 159-173.
- National Institute of Standards and Technology (NIST)**. Disponível em: <<http://www.nist.gov/>>. Acesso em: 2001.
- NUNES**, Ivônio B. Noções de educação a distância. 1992. Disponível em: <<http://www.ibase.org.br/~ined/ivoniol.html>>. Acesso em: 22 out 2000.
- PACKETIZER**, Inc. H.323 Information Site. Disponível em: <http://www.packetizer.com/iptel/h323/>>. Acesso em: Fevereiro de 2001
- PETER**, Otto. In: NUNES, Ivônio B. Noções de educação a distância. 1992.
- PINHEIRO**, Marco Antonio. Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela Internet:Um Estudo de Caso.2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- Portal E-Learning Brasil**. Disponível em : www.elearningbrasil.com.br Diversos acessos em 2002
- RODRIGUES**, Rosângela S. Modelo de avaliação para cursos no ensino a distância: estrutura aplicação e avaliação. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- ROSENBERG**, Marc J. E-Learning - Strategies for delivering knowledge in the digital age. Nova York: Mcgraw-Hill, 2001.
- SCHEER**, Sérgio. Múltiplos em EaD. IN: Educação a Distância: um debate

Virtual - WISE 99, Fortaleza, dezembro de 1999.

WILLIS, Barry. Distance education at a Glance (1996) Series of Guides prepared by World Wide Web Consortium (W3C), Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 2001.

Anexo 1. Características dos Learning Management Systems

A seguir, faremos um detalhamento dessas características, categorizadas da seguinte forma: a) Para os cursos; b) Para as aulas; c) Para os estudantes; d) Para o instrutor/tutor; e) Para o administrador; f) Ferramentas de comunicação assíncrona; g) Ferramentas de comunicação síncrona; h) Ajuda; e i) Padrões.

a) Para os cursos:

- Permite transferência de conteúdo (importação/exportação) - capacidade da ferramenta de importar conteúdo produzido em outros programas, como por exemplo PowerPoint ou MS-Word, e exportar conteúdo, para o HTML por exemplo;
- Planejamento, administração, revisão e monitoramento de cursos - o *LMS* disponibiliza ferramentas que fornecem um esboço ou estrutura mínima inicial para cursos; fornecem informações sobre o uso dos recursos; permitem ou negam o acesso aos recursos disponíveis; e permitem a revisão da estrutura do curso;
- Personalização do curso por estudante/grupo - permite que um curso, ou parte dele, possa ser modificado para atender a um aluno ou a um grupo;
- Redirecionamento do curso dependendo de respostas dadas - o sistema é capaz de redirecionar o curso ou apresentar um novo material, de acordo com o resultado obtido em um exercício ou avaliação, ou em resposta a uma pesquisa;
- Suporte a múltiplos instrutores/tutores por curso - permite que mais de uma pessoa possa ser cadastrada como instrutor/tutor do curso;
- Ferramentas de criações de modelos - o *LMS* fornece ferramentas que auxiliam na criação e aplicação de modelos, facilitando o processo de criação de novos cursos.

b) Para as aulas:

- Ferramentas que auxiliam na criação de materiais educacionais - disponibilidade de ferramentas de autoria de aulas, exercícios e avaliações. Essas ferramentas geralmente apresentam funcionalidades semelhantes às encontradas nas ferramentas de autoria de páginas *Web*;
- Utiliza padrão *HTML* para criação de conteúdo - aceita conteúdos produzidos em *HTML*, independente da ferramenta de autoria utilizada;
- Apresentação de conteúdo multimídia - o sistema permite a apresentação de áudio, vídeo, texto, animações e imagens em suas aulas.

c) Para o estudante:

- Auto-avaliação - possibilita a correção automática de exercícios e avaliações realizadas pelo estudante;
- Acompanhamento do progresso - o *LMS* fornece ao estudante informações relativas ao seu progresso nas aulas, exercícios e avaliações;
- Área de apresentação do estudante (perfil) - o sistema permite que o estudante disponibilize informações pessoais (nome, e-mail, foto etc.), que podem ser acessadas por outros usuários do sistema;
- Contas de visitantes - permite que usuários visitantes possam acessar cursos sem a necessidade de cadastro, utilizando uma conta pública;
- Inscrição *on-line* - o *LMS* fornece meios para que as inscrições possam ser realizadas *on-line* pelo próprio estudante;
- Ferramenta de busca de conteúdo - disponibilidade de uma ferramenta de busca que auxilia o estudante no processo de recuperação de informações contidas nas aulas.

d) Para o instrutor/tutor:

- Análise e acompanhamento do aluno - o *LMS* fornece ao instrutor/tutor informações (mostradas em forma de textos, gráficos ou tabelas) relativas ao progresso dos estudantes nas aulas, exercícios e avaliações;
- Desenvolvimento e gerenciamento de questionários, avaliações, pesquisas, etc. - o instrutor/tutor utiliza o sistema para desenvolver e gerenciar atividades que envolvam perguntas e respostas, como questionários, exercícios, pesquisas, etc. O

sistema permite que o instrutor/tutor elabore questões objetivas e subjetivas, contendo inclusive material multimídia;

- Avaliações e notas *on-line* - permite que o instrutor receba as avaliações e atribua notas, totalmente on-line;
- Avaliações cronometradas - permite que o instrutor/tutor defina um tempo para a execução de avaliações por parte do aluno;
- Ferramenta de índice automatizada - o sistema gera automaticamente um índice para o material do curso (aulas, exercícios, avaliações etc.).

e) Para o Administrador:

- Registro de usuários - permite que o administrador possa registrar, excluir e gerenciar usuários (estudantes, instrutores, tutores e administradores). A inclusão e exclusão de usuários pode ser feita de forma individual, em lote, ou integrada com sistemas já existentes;
- Autenticação e autorização de usuários - o sistema fornece ferramentas que determinam a forma de acesso e outros privilégios, para um usuário ou grupo de usuários, com regras definidas pelo próprio sistema ou pelo administrador;
- Gerenciamento através de *browsers* - permite que o administrador utilize um *browser Web* (Internet Explorer, Netscape, etc.) para o gerenciamento local ou remoto;
- Administração remota - permite que o administrador realize suas atividades remotamente, utilizando um *browser Web* ou uma aplicação proprietária;
- Gerenciamento dos cursos - o sistema disponibiliza ferramentas que facilitam a inclusão, exclusão e gerenciamento dos cursos;
- Ferramentas de recuperação de falhas - o sistema apresenta meios para a recuperação de dados em caso de falhas de comunicação ou de hardware. Geralmente, essas ferramentas trabalham em conjunto com as ferramentas oferecidas pelo sistema operacional;
- Formação de grupos de usuários - o sistema permite que os usuários possam ser agrupados, facilitando as tarefas de administração. A criação de grupos também pode ser feita pelo instrutor, mas, nesse caso, são criados apenas grupos de estudantes;

- Utilização de *SGBD* - o sistema utiliza um *SGBD* para armazenar aulas, dados dos usuários, banco de questões de provas, etc.;
- Interface em português.

f) Ferramentas de comunicação assíncrona:

- *E-mail* - o *LMS* inclui uma aplicação interna de troca eletrônica de mensagens e/ou permite o acesso a *e-mails* externos;
- Grupo/lista de discussão - o sistema fornece serviços de grupos/listas de discussão;
- Troca de arquivos - o sistema permite que arquivos sejam enviados e recebidos via rede.

g) Ferramentas de comunicação síncrona:

- *Chat* - o sistema inclui uma aplicação de *Internet Relay Chat* ou similar;
- *Whiteboard* - o *LMS* oferece uma ferramenta de *Whiteboard* ou similar.

h) Ajuda:

- Ferramentas que auxiliam o suporte técnico a responder a pedidos de ajuda de estudantes e instrutores/tutores - o sistema fornece ferramentas que auxiliam às pessoas responsáveis pelos serviços de suporte na solução de problemas relacionados ao uso da aplicação;
- Ajuda *on-line* - o *LMS* fornece ajuda *on-line* para os usuários.

i) Padrões:

- Utiliza padrões abertos - o sistema utiliza padrões abertos para o desenvolvimento de cursos; alguns desses padrões são citados no Anexo II;
 - Compatível com padrões *IMS* (*IMS Global Learning Consortium, Inc.*) - o sistema atende aos padrões *IMS* para integração entre sistemas de gerenciamento de aprendizagem;
 - Compatível com padrões *AICC* (*Aviation Industry CBT Committee*) - o sistema atende aos padrões *AICC* para formatação de conteúdo, acompanhamento de estudantes e interoperabilidade entre sistemas de gerenciamento de aprendizagem baseados na Web.

Anexo 2. Organizações Padronizadoras

Em todo o mundo algumas importantes organizações trabalham para a padronização de especificações que podem ser utilizadas para o *E-Learning*, dentre elas:

Advanced Distributed Learning (ADL) (Advanced Distributed Learning Initiative, 2002) - programa do *Department of Defense (DoD)* e do *White House Office of Science and Technology Policy (OSTP)*. Lançado em 1997, o *ADL* começou a trabalhar com as empresas líderes do mercado para identificar interfaces técnicas que indicassem quais padrões poderiam ser desenvolvidos para as tecnologias de aprendizagem baseadas na *Web*. Esse trabalho envolve reuniões com organizações de padronização como o *Learning Technology Standards Committee* do *IEEE*¹, o *Instruction Management Project* e o *Aviation Industry CBT Committee*.

O *ADL* participou em muitas reuniões e conduziu algumas em novas áreas técnicas. Com o passar do tempo, essas reuniões culminaram em um conjunto de especificações que foram incorporadas ao *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*².

O principal propósito do *ADL* é assegurar acesso à educação de alta qualidade e materiais de treinamento que possam ser alterados para atender as necessidades individuais dos estudantes.

Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe, 2002) - projeto de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia, financiado pela *European Union Commission* e pelo *Swiss Federal Office for Education and Science (OFES)*, que pertence ao setor de "Telemática para Educação e Treinamento" do *4th Framework Program for R&D of the European Union*. Esse projeto evidencia o desenvolvimento de ferramentas e metodologias para a produção, administração e reutilização de elementos pedagógicos baseados em computador, e currículos de treinamento auxiliados pela telemática.

¹ Institute of Electrical and Electronics Engineers

² Um modelo de referência que define um "modelo de conteúdo" para aprendizagem baseada na *Web*.

Desde Dezembro de 1997, o *ARIADNE* está envolvido com atividades de padronização realizadas sob os auspícios do *IEEE LTSC Committee*. Nesse contexto, o *ARIADNE* tem colaborado com o *Instructional Management Systems Global Learning Consortium* (ou somente *IMS*) para desenvolverem em conjunto uma especificação de metadados³ (o *IMS Learning Resources Meta-data Specification*) para submissão ao *IEEE*.

Aviation Industry CBT Committee (AICC) (*Aviation Industry CBT Committee (AICC)*, 2002) - associação internacional de profissionais de treinamentos baseados em tecnologia, tem como função desenvolver especificações técnicas para a administração de módulos de cursos *CBT* (treinamento baseado em computador) dentro da comunidade de treinamento em aviação. O *AICC* desenvolve diretrizes para a indústria da aviação usadas no desenvolvimento, transmissão e avaliação de treinamentos baseados em computador e tecnologias relacionadas.

O *AICC* também coordena seus esforços com organizações que desenvolvem padrões de tecnologias de aprendizagem como o *IMS*, *ADL* e *IEEE/LTSC*.

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) (*Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)*, 2001) - fórum aberto que desenvolve padrões de metadados interoperáveis *online*, que suportam uma grande variedade de propósitos e modelos de negócio. As atividades do *DCMI* incluem condução de grupos de trabalho, seminários, conferências, reunião de padrões e esforços educacionais para promover a aceitação de padrões de metadados (*Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)*, 2001).

Esse grupo estabeleceu uma especificação técnica de metadados amplamente aceita para o conteúdo de bibliotecas digitais. Os aspectos principais do *Dublin Core* são incorporados pelo *IMS* que define extensões apropriadas para materiais educacionais e de treinamento.

Education Network Australia (EdNA) (*Education Network Australia (EdNA)*, 2001) - rede que atende à comunidade educacional australiana (sistemas de instrução

³ Metadado pode ser definido como "dados sobre dados"; é informação descritiva sobre recursos para as finalidades de encontrar, controlar e usar esses recursos mais eficazmente. Por exemplo, se o conteúdo dos livros forem os dados, um catálogo ou um índice da biblioteca são metadados porque é informação sobre os livros e seus conteúdos (autor, setor, abrangência, idéia, objetivos educacionais e assim por diante).

governamentais e não governamentais, educação e treinamento profissional, educação comunitária de adultos e ensino superior).

O padrão de metadados *EdNA* é baseado no internacionalmente reconhecido *Dublin Core Metadata Element Set (DCMES)* e é coerente com o *Australian Government Locator Service (AGLS)*⁴. O trabalho de manutenção do padrão de metadados *EdNA* é administrado pelo *EdNA Metadata Standard Working Group* que se reporta ao *EdNA Standards Committee* e à comissão de diretores do *Education.Au*⁵.

European Committee for Standardization/Information Society Standardization System (CEN/ISSS) (European Committee for Standardization/Information Society Standardization System (CEN/ISSS) ,2001) - o *CEN* é uma associação internacional, formalmente reconhecida pela Comunidade Européia, que administra a cooperação entre as corporações de padrões nacionais dos 15 estados da Comunidade Européia, da Islândia, da Noruega, da Suíça e da República Tcheca. O *ISSS* foi formado para evidenciar especificamente as exigências de padronização da "Sociedade da Informação" através de vários seminários abertos.

O *IMS* está envolvido na concepção de um memorando de entendimento com o *CEN/ISSS* e outras organizações para a construção de um consenso para a tecnologia educacional, melhorando assim o acesso à aprendizagem.

GEM: Gateway to Educational Materials (Jack. Technical Standards for Online Education and Training: A Scoping Study,2000) - projeto que permite aos professores acessar recursos educacionais baseados na Internet e utilizar uma base de dados para localizar esses recursos. Atualmente inclui recursos de mais de 100 coleções, como por exemplo: *AskERIC Virtual Library, Math Forum, Microsoft Encarta, North Carolina Department of Public Instruction* e *U.S. Department of Education*.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) (IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC),2001) - Organização autorizado pelo *IEEE Computer Society Standards Activity Board* que patrocina o desenvolvimento de

⁴ Conjunto de 19 elementos descritivos que os departamentos e agências do governo australiano podem usar para melhorar a visibilidade e acessibilidade dos seus serviços e informações na Internet.

⁵ Companhia fundada para estimular a colaboração e cooperação no uso da Internet na educação e para implementar atividades conjuntas, produtos e serviços na rede.

padrões técnicos, recomendações práticas e guias para componentes de software, ferramentas, tecnologias e métodos de projeto que facilitam o desenvolvimento, a expansão, a manutenção e a interoperabilidade de implementações computadorizadas de componentes e sistemas de educação e treinamento.

O *LTSC* é formado por diversos grupos de trabalho e de estudos, que tratam dentre outros assuntos, de: modelos de arquitetura e referência, glossários, seqüência de cursos, ferramentas e agentes de comunicação, identificação do estudante, troca de dados, perfis de plataformas e mídias, etc.

Muitos dos padrões desenvolvidos pelo *LTSC* serão promovidos a padrões internacionais pelo *ISO/IEC JTC1/SC36 - Information Technology for Learning, Education, and Training*.

IMS⁶ Global Learning Consortium (*IMS Global Learning Consortium, Inc., 2001*) - uma das organizações mais importantes no processo de padronização, é um consórcio mundial formado por membros de organizações educacionais, comerciais e do governo, dentre os quais podemos destacar: *Apple Computer, Blackboard, California State University, Cisco Systems, Click2Learn.com, Department of Education, Training and Youth Affairs - Austrália, DigitalThink, Eduprise, IBM Mindspan Solutions, Industry Canada, Microsoft, National Institute of Standards and Technology, Open Universiteit Nederland, Oracle, Pearson Education, PeopleSoft, Sun Microsystems, The Centre for Learning Technologies – Singapura, University of California, University of Michigan, University System of Maryland, U.S. Department of Defense, U.S. Department of Labor – ETA e WebCT Educational Technologies Corporation*.

Esses membros participam em áreas específicas de acordo com os seus interesses. As principais áreas são:

- *E-Commerce*;
- Sistemas empresariais;
- Metadados;
- Pacotes de conteúdo;
- Questões e testes;

⁶ Instructional Management Systems

- Segurança;
- Gerenciamento de conteúdo;
- Perfis;
- Teste de conformidade.

Na área de sistemas empresariais, o *IMS* descreve um modelo de dados para representar dados de estudantes, envolvendo dados pessoais, grupos, membros do grupo e notas.

Na área de metadados, as especificações foram desenvolvidas em colaboração com o *IEEE Learning Object Metadata (LOM) Working Group*. Em adição à especificação *LOM*, a especificação *IMS* descreve um conjunto de elementos centrais que dão suporte aos desenvolvedores.

O *IMS* produz especificações para o empacotamento de conteúdo educacional que será distribuído para os estudantes. Essas especificações referem-se a assuntos como por exemplo, que arquivos serão obrigatórios na máquina do usuário para suportar a instalação e uso, etc.

O desenvolvimento de uma hierarquia abrangente para classificação de formatos de questões e testes e a sugestão para o desenvolvimento de um esquema *XML (Extensible Markup Language)* para passar os resultados para o *LMS* também é uma área de grande importância no *IMS*.

International Telecommunication Union (ITU) – instituição com mais de 130 anos de existência, tem como principais atividades a coordenação, a padronização e a regulamentação internacional na área da telecomunicação.

O setor da padronização da telecomunicação do *ITU (ITU-T)* é um dos três setores do *ITU*. Foi criado em 1 março 1993, dentro da nova estrutura do *ITU*, substituindo o *International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)*.

A missão de *ITU-T* é assegurar uma produção eficiente e atualizada de padrões de alta qualidade, que atendam a todos os campos das telecomunicações. O *ITU-T* criou dois importantes padrões, que são utilizados amplamente na área de *E-Learning*: o *T.120* e o *H.323*. Esses padrões serão melhor explicados mais adiante.

National Institute of Standards and Technology (NIST) (National Institute of Standards and Technology (NIST).2001) - o *NIST* é uma agência federal americana dentro do *Commerce Department's Technology Administration*. O *NIST* está promovendo e desenvolvendo o uso de Metadados do *IMS*. O objetivo principal desta união com o *IMS* é desenvolver a classificação de assuntos ou descritores de conteúdo pertinentes especificamente às comunidades de aprendizagem.

World Wide Web Consortium (W3C) (World Wide Web Consortium (W3C).2001) - O *W3C* desenvolve tecnologias de interoperabilidade (especificações, diretrizes, software e ferramentas) para a *Web*. É responsável por especificações largamente utilizadas em *E-Learning*, como *HTML (HyperText Markup Language)*, *XML (Extensible Markup Language)* e *RDF (Resource Description Framework)*.

O *W3C* não é uma organização autorizada, mas suas especificações constituem padrões de mercado. Algumas organizações, como o *IMS*, utilizam as especificações de mais baixo nível criadas pelo *W3C*. Por exemplo, o *IMS* usa *XML* como linguagem para representar metadados, perfis e outras informações estruturadas.

Anexo 3. Padrões utilizados em E-Learning

Neste anexo, abordaremos o que vem sendo desenvolvido com relação aos padrões ligados direta ou indiretamente ao E-Learning.

Projetistas e desenvolvedores de materiais de *E-Learning* têm uma enorme variedade de ferramentas aos seu dispor para criar recursos de aprendizagem. Mas essa grande variedade de ferramentas de software, disponibilizadas por uma grande variedade de fornecedores, produz materiais instrucionais que não compartilham um mecanismo comum para encontrar e usar esses recursos (Anderson,2000).

Os usuários de E-Learning podem estar em qualquer lugar ao redor do globo e podem estar utilizando hardware e software de inúmeros fabricantes. Como podemos perceber, a interoperabilidade torna-se cada vez mais importante. E, para que a indústria garanta a interoperabilidade é necessário que padrões sejam adotados.

Da mesma forma que acontece com algumas tecnologias de informática, ainda não existe um padrão para o E-Learning. Porém, algumas organizações estão

desenvolvendo e promovendo especificações abertas para facilitar atividades de E-Learning, tais como: localização e uso de conteúdo educacional, acompanhamento do progresso do estudante, relatório de desempenho do estudante e troca de registros de estudantes entre sistemas administrativos.

Neste contexto, o termo “padrão” é usado em um sentido mais amplo, incluindo formatos proprietários (por exemplo o *PDF*) e diretrizes (por exemplo diretrizes de acessibilidade).

Existem vários padrões utilizados direta ou indiretamente no desenvolvimento de E-Learning. Nesta seção, classificaremos os padrões e logo após faremos um resumo dos principais padrões. Segundo (Jack. *Technical Standards for Online Education and Training: A Scoping Study*,2000), os padrões podem ser classificados em:

Infra-estrutura de rede: infra-estrutura geral de rede para transmissão de dados e padrões para transferência de tipos específicos de mídias (texto, áudio e vídeo), padrões de terminais dos usuários finais e controle de acesso a recursos incluindo segurança, autenticação como também filtro de conteúdo. Podemos citar como exemplo:

- *TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol);*
- *WAP (Wireless Application Protocol);*
- *DSL (Digital Subscriber Lines);*
- *HTTP (Hyper-Text Transport Protocol);*
- *SMTP (Simple Mail Transport Protocol);*
- *Mbone (Multicast backbone);*
- *LDAP (Lightweight Directory Access Protocol);*
- *SSL (Secure Sockets Layer);*
- *PICS (Platform for Internet Content Selection).*

Formatos de conteúdo: Padrões para armazenamento e apresentação dos componentes de conteúdo *online* (arquivos de texto, gráficos, áudio e vídeo), linguagens de programação e assuntos de acessibilidade. Exemplos de padrões:

- *SGML (Structured General Markup Language);*
- *XML (Extensible Markup Language);*
- *WML (Wireless Markup Language);*
- *HTML (HyperText Markup Language);*

- *PDF (Portable Document Format);*
- *Postscript;*
- *GIF (Graphics Interchange Format);*
- *JPEG (Joint Photographic Experts Group);*
- *PNG (Portable Network Graphics);*
- *MPEG (Motion Picture Experts Group);*
- *Formatos Real Networks;*
- *Shockwave Flash;*
- *AVI - Audio Video Interleave;*
- *Quicktime;*
- *CGI (Common Gateway Interface);*
- *SSI (Server Side Includes);*
- *WAI (Web Accessibility Initiative).*

Descrição e descoberta de recursos: área que cobre metadados, interfaces de busca e os vocabulários, necessários para auxiliar a descoberta de recursos. Exemplos:

- *Dublin Core Element Set;*
- *EdNA Metadata Standard;*
- *IMS Metadata Standard;*
- *LOM (Learning Objects Metadata);*
- *RDF (Resource Description Framework);*
- *AGIFT (Australian Governments Interactive Functions Thesaurus).*

Aplicações gerais: aplicações de rede que não são específicas para educação e treinamento. Cobre publicação *Web*, *email*, grupos de trabalho e videoconferência. Vejamos alguns exemplos:

- *POP3 (Post Office Protocol 3);*
- *IMAP (Internet Message Access Protocol);*
- *icalendar (Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification);*
- *ODMA (Open Document Management API);*
- *H.320;*
- *H.323;*
- *T.120.*

Plataformas de distribuição e empacotamento de conteúdo: Cobre sistemas (*LMS*) usados para o gerenciamento e distribuição de conteúdo *online* para estudantes e para o gerenciamento das funções de comunicação como parte do processo de aprendizagem, assim como estruturas de dados para suportar a interoperabilidade do conteúdo educacional. São exemplos de padrões:

- *IMS Enterprise Systems;*
- *IMS Questions and Test Specification;*
- *IMS Learner Profile Specification;*
- *IMS Content Packaging specification.*

Administração e gerenciamento: Estas são aplicações específicas relacionadas ao gerenciamento da educação e treinamento. Cobre o registro de estudantes e estatísticas educacionais. Podemos citar como exemplo:

- *IMS Learner Profile Specification;*
- Componente *AICC* do *IMS Enterprise Systems;*
- *AVETMISS (Australian Vocational Education & Training Management Information Statistical Standard).*

Learning Objects Metadata (LOM)

Segundo o *LTSC* (IEEE Learning Technology Standards Committee), “este padrão especifica um esquema de dados conceitual que define a estrutura de uma instância de metadado para um objeto de aprendizagem (*Learning Object*)”. Um objeto de aprendizagem é qualquer entidade digital ou não digital que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a atividade de aprendizagem. Alguns exemplos de atividades de aprendizagem: ensino clássico, aprendizagem a distância, treinamento baseado em computador, etc. Exemplos de objetos de aprendizagem incluem programas de ensino, tabelas de horários, objetivos de aprendizagem, slides, anotações de aulas, páginas *Web*, software, etc.

O documento base *IEEE LOM* define um conjunto de elementos de metadados que pode ser usados para descrever recursos de aprendizagem. Isto inclui nomes, definições, tipos de dados e tamanho de campos. A especificação também define uma estrutura conceitual para metadado e inclui uma declaração de conformidade de como

documentos de metadados devem ser organizados e como aplicações devem se comportar para estarem em conformidade com o *IEEE* (Anderson,2000).

O propósito desse padrão é facilitar a busca, a avaliação, a aquisição e o uso de objetos de aprendizagem para, por exemplo, estudantes e professores. É também propósito desse padrão facilitar o compartilhamento e a troca de objetos de aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de catálogos e inventários.

Diversos comitês, como o *ARIADNE* e o *IMS*, já estão trabalhando em objetos de aprendizagem ou em metadados educacionais. Os dois estão profundamente envolvidos em um processo de padronização do *IEEE* (p1484) a respeito do metadado do objeto de aprendizagem (*Learning Object Metadata*) .

IMS Enterprise Specification

O objetivo desta especificação é definir um conjunto de estruturas padronizadas que possam ser utilizadas para troca de dados entre sistemas diferentes. Estas estruturas fornecem a base para ligações padronizadas de dados, que permitam aos desenvolvedores e implementadores de software criarem um processo de gerenciamento instrucional capaz de operar em conjunto, através de sistemas desenvolvidos independentemente por vários desenvolvedores de software (IMS Global Learning Consortium, Inc.,2001).

Sharable Content Object Reference Model (SCORM)

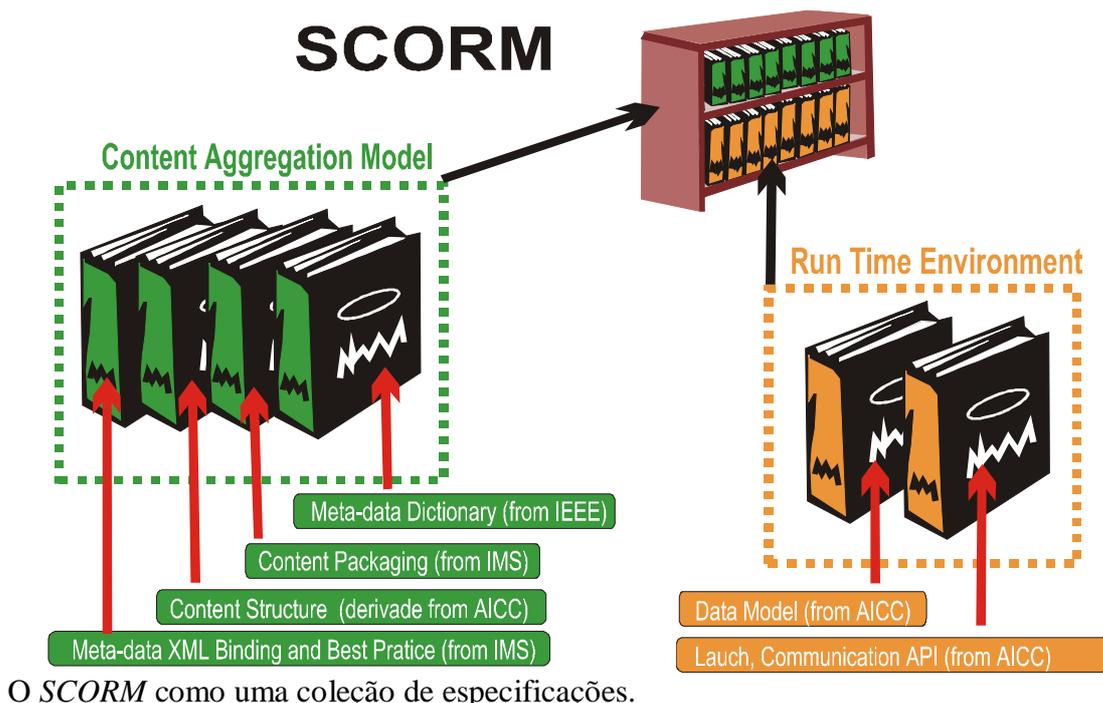
O *SCORM* define um "Modelo de Agregação de Conteúdo" e um "Ambiente em tempo de execução" para objetos de aprendizagem baseados na *Web*. É um modelo de referência que orienta um conjunto de especificações técnicas interrelacionadas e diretrizes projetadas para reunir as necessidades de alto nível para conteúdos de aprendizagem baseados na *Web*. Estas necessidades incluem .

Reusabilidade - flexibilidade para incorporar componentes instrucionais em múltiplas aplicações;

- **Acessibilidade** - habilidade para acessar componentes instrucionais de um local remoto e distribuí-los para muitos outros locais;
- **Durabilidade** - habilidade de resistir às mudanças tecnológicas sem necessidade de refazer projetos ou codificações.

- **Interoperabilidade** - habilidade de usar componentes instrucionais desenvolvidos em um local com um conjunto de ferramentas ou plataformas, e em um outro local com diferentes conjuntos de ferramentas ou plataformas.

A figura seguinte mostra como o *SCORM* trata cada especificação referenciada individualmente como um "livro" separado. Futuras versões do *SCORM* provavelmente adicionarão novos "livros" de especificações para a coleção.



XML (Extensible Markup Language)

O *XML* é uma linguagem derivada do *SGML* (*Standard Generalized Markup Language*). Por sua vez, o *SGML* é uma metalinguagem (linguagem para descrever outras linguagens) que foi aprovada em 1986 como um padrão *ISO*.

O *XML* foi projetado para tornar mais fácil a definição de tipos de documentos pelo próprio usuário e para facilitar a escrita e manutenção de programas. O *XML* omite todas as opções e a maioria das mais complexas e menos usadas partes do *SGML*; em troca, traz como benefícios a facilidade de escrita, o entendimento de aplicações e é mais adaptável para distribuição e interoperabilidade sobre a *Web*.

O *XML* permite que os desenvolvedores de aplicações para a *Web* definam suas próprias estruturas de informação. O *XML* é flexível o suficiente para permitir descrever qualquer estrutura lógica de texto, seja ela um formulário, carta, relatório, livro, dicionário ou base de dados (World Wide Web Consortium (W3C).2001). O *IMS* recomenda o uso do *XML* para a representação dos seus metadados.

O padrão *T.120*

Segundo o *ITU*, “as séries de recomendações *T.120* definem coletivamente um serviço multiponto de transmissão de dados para uso em ambientes de conferência multimídia”. Esse padrão é importante para a construção de aplicações colaborativas, incluindo conferência de dados e aplicações multi-usuário .

De grande escopo, o *T.120* é uma família de padrões abertos que resolve diversos problemas que retardaram historicamente o crescimento do mercado para aplicações desta natureza. Talvez o mais importante seja que o *T.120* resolve questões tecnologicamente complexas, de uma maneira que seja aceitável para as empresas de computação e de telecomunicações.

Mais de 100 empresas internacionais, incluindo a *Apple*, *AT&T*, *British Telecom*, *Cisco Systems*, *Intel*, *MCI* e *Microsoft*, têm implementado produtos executando serviços baseados no padrão *T.120*.

Principais benefícios do padrão *T.120*:

- Transmissão de dados multiponto;
- Interoperabilidade;
- Transmissão de dados confiável;
- Transmissão múltipla (*multicast*);
- Transparência de rede;
- Independência de plataforma;
- Independência de rede;
- Suporte para várias topologias;
- Independência de aplicação;
- Escalabilidade;
- Coexistência com outros padrões;

- Extensibilidade.

O padrão *H.323*

H.323 é o nome dado a um conjunto de protocolos de comunicação, desenvolvidos pelo *ITU*, usados para a transmissões de áudio, vídeo e dados através de redes de *IP*, incluindo a Internet.. Companhias como a *Cisco*, *Clarent*, *Genuity*, *iBasis*, *ITXC*, *Lucent*, *Microsoft*, *Polycom*, *RADVision*, *Siemens*, *Sonus Networks*, *VocalTec* e muitas outras adotaram o padrão *H.323*(Packetizer, Inc. *H.323 Information Site*.)

Benefícios do padrão *H.323* (DataBeam Corporation):

- Padrões *Codec*;
- Interoperabilidade;
- Independência de rede;
- Independência de plataforma e aplicação;
- Suporte a multiponto;
- Gerenciamento do uso de banda de rede;
- Suporte a transmissão múltipla (*multicast*);
- Flexibilidade;
- Conferência entre redes.

Algumas aplicações do padrão *H.323* (DataBeam Corporation):

- Videoconferência;
- Telefonia e videotelefonia via Internet;
- Computação colaborativa;
- Jogos em rede;
- Reuniões de negócios;
- Ensino a distância;
- Aplicações de *Help Desk* e suporte;
- Shopping interativo.

Padrões de acesso a Banco de Dados via *Web*

Um documento *Web* pode ser consultado de duas formas diferentes: Estática - o documento já existe e está armazenado em um servidor *Web*, ou Dinâmica - o documento é gerado em tempo de execução da consulta, atendendo às solicitações do usuário. Normalmente, as consultas dinâmicas são serviços de recuperação de informações e acesso a banco de dados.

Os projetos mais recentes de ensino a distância envolvem de alguma forma a utilização de banco de dados, seja para armazenar aulas e dados dos alunos ou para criar um banco de questões de provas e exercícios. Esses dados podem ser usados para fins administrativos ou para disponibilizar um ambiente personalizado e dinâmico para o aluno.

Os acessos a Banco de Dados no ambiente *Web* podem ser realizados utilizando programas auxiliares que são executados na plataforma do servidor quando solicitados pelo usuário. Estes programas são chamados *scripts Web*. Abaixo listamos alguns dos principais métodos de acesso a Banco de Dados:

CGI (Common Gateway Interface) – a *CGI* é uma interface padrão, implementada pela maioria dos servidores *Web* existentes, para a execução de programas *scripts* externos ao servidor *Web*;

- **APIs (Application Programming Interface)** de Servidores *Web* - conjunto de funções que são incorporadas ao servidor *Web* podendo substituir a interface *CGI* na execução de programas *scripts*. Alguns dos servidores *Web* mais utilizados incorporam *APIs*, como por exemplo: os servidores da *Netscape*, o servidor *Apache* e o servidor *IIS* da *Microsoft*;
- **SSIs (Server Side Includes)** - são trechos de códigos inseridos em um documento *Web* e que serão executados pelo servidor *Web* no momento em que um cliente solicitar o documento;
- **Acesso Direto ao Banco de Dados** - o servidor *Web* incorpora o protocolo de comunicação do *SGBD* (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) e funciona como um cliente dele. O *SGBD* suporta o protocolo *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*);
- **API JDBC (Java DataBase Connectivity)** - incorpora funções de acesso a Banco de Dados implementadas na linguagem *Java*. É semelhante à interface *ODBC* (*Open DataBase Connectivity*) da *Microsoft*.

Anexo 4. Ferramentas de Autoria

O termo “ferramentas de autoria” pode deixar dúvidas. De fato, quando as pessoas ouvem o termo pela primeira vez, elas geralmente pensam que este se refere a uma forma especializada de software que permite processar textos, e que é voltada para escritores profissionais.

Na verdade, as ferramentas de autoria para o E-Learning vão muito além de escrever e processar textos. Elas possibilitam que professores ou instrutores integrem uma variedade de mídias para criar conteúdos de aprendizagem estimulantes e interativos, e algumas tornam possível transformar elementos digitais e objetos de ensino de cursos já existentes para que estes sejam reutilizados em novos cursos. A denominação “ferramentas de criação de cursos para o E-Learning” é provavelmente o termo mais apropriado para esta categoria de aplicativos, mas “ferramentas de autoria” é o termo escolhido – pelo menos até hoje.

O conteúdo customizado é a nova fronteira do E-Learning. Professores e instrutores têm tentado identificar meios para criar e publicar conteúdos on-line customizados para uso na Internet, Intranet, ou cd-rom. Alguns têm como prioridade a rápida disponibilização das informações críticas através de uma organização, enquanto outros querem controlar os cursos e ter independência de programadores. Muitas organizações tentam reduzir seus custos de treinamento desenvolvendo material para o E-Learning internamente. Qualquer que seja a razão, cada vez mais os profissionais envolvidos se vêm pesquisando funcionalidades, benefícios e custos das ferramentas de autoria.

Por outro lado, a maioria das ferramentas é desenhada para criar cursos básicos de E-Learning para computadores desktop ou laptop. Os softwares suportam uma grande variedade de mídia e tipos de arquivos, como os de texto, gráfico, vídeo e áudio.

A maioria inclui funções especiais para a criação de testes e avaliações.

Facilidade de uso versus liberdade de criação. Depois de revisar os cursos construídos por uma série de ferramentas de autoria, nota-se diferenças óbvias: existem

ferramentas mais práticas que limitam um pouco o processo de criação, e outras que são mais complexas e permitem um nível de sofisticação muito maior.

Sob outra óptica, existem ferramentas baseadas em templates (padrões) que requerem praticamente nenhum tipo de treinamento. Estes programas são altamente formatados, com um processo de desenvolvimento de cursos que é dirigido por uma seqüência de caixas de diálogo. Infelizmente, estes programas têm flexibilidade limitada. Mas se a facilidade de uso e a rapidez são mais importantes que criatividade e sofisticação, então se deve considerar esta como a ferramenta ideal.

A um nível acima, existe um número de ferramentas de autoria que requerem maior treinamento, porém oferecem diversas possibilidades de criação. A maioria dos pacotes no mercado cai nesta categoria, e são utilizados para criar a maioria dos cursos de E-Learning atualmente utilizados.

Finalmente, existem ferramentas de autoria desenhadas para produzir simulações de ultima geração com gráficos e áudio sofisticados. Essas ferramentas geralmente requerem de algumas semanas a muitos meses de treinamento, entretanto oferecem uma grande liberdade de criação. Cursos criados com estas ferramentas concorrem com as complexas seqüências de animação dos jogos de computador.

Durante o progresso na procura da ferramenta de autoria, deve-se tentar encontrar um equilíbrio entre as de fácil utilização e as de liberdade de criação.

Programação automatizada. Ao automatizar a programação para a disponibilização on-line, as ferramentas de autoria liberam os responsáveis pelo curso de sua dependência dos programadores. Algumas ferramentas de autoria têm a habilidade de escrever em algumas linguagens de programação como HTML, XML, ou DHML.

Os tipos de código de programação ou formatos finais variam significativamente entre as ferramentas. Durante a avaliação das opções, deve-se comparar os formatos finais dos códigos para cada ferramenta. Dependendo de sua escolha será necessário

treinar profissionais em novas linguagens de programação ou recrutar alguém que possa atender as suas demandas futuras.

Interoperabilidade e padrões. A habilidade de uma ferramenta de autoria em trabalhar com outro sistema ou software de E-Learning se refere como interoperabilidade. A interoperabilidade de sucesso é o resultado da conformidade do software ou sistema com os padrões de tecnologia.

O mercado de E-Learning apresenta diversos padrões de tecnologia e outros surgem de tempos em tempos. A última visão é que exista a interoperabilidade através de todo o mercado de E-Learning. Até lá, a comunidade de E-Learning estará fragmentada em sistemas diferentes que aderem a padrões variados.

As novas tecnologias permitem desenvolver a eficiência da cadeia de treinamento facilitando o processo de captação do conhecimento. Essas tecnologias ajudam a personalizar o conteúdo com muita velocidade, permitindo disponibilizar os conteúdos com rapidez e qualidade. Permitem personalizar a experiência de cada aluno e cria e incentiva o efeito rede - os alunos interconectados com outros aprendem entre si. Para o processo de E-Learning não devemos perder as coisas boas dos métodos tradicionais. E-Learning não é só para reduzir custos dos processos de treinamento. Mudar a forma de ensinar e aprender é o desafio do E-Learning, permitindo que o tempo para aprender esteja em equilíbrio com a necessidade de aprender. E-Learning é o treinamento no ponto de necessidade.

As avaliações são importantes após e antes dos cursos. O teste é o parâmetro para o aluno avaliar a utilidade do curso e quais as principais necessidades do mesmo

Critérios para Avaliação dos LMS:

1. Gerenciamento de currículo e certificação
2. Customização
3. Distribuição e acompanhamento (LAN, impressão, objetos).

4. Gerenciamento da informação (estatísticas, instrutores, classes, replicação, dados de outros sistemas).
5. Interface.
6. Funções de aprendizagem.
7. Inscrições/Registro.
8. Relatórios.
9. Recursos (e-mail, colaboração, FAQ, on-line Help).
10. Agenda e gerenciamento de recursos.
11. Segurança.
12. Gerenciamento de habilidades e competências.
13. Aderência aos padrões de mercado (AICC, RIO, SCORM...).
14. Suporte Técnico.
15. Geração de testes/avaliação (on-line, Pré/Pós, multimídia, por tempo).
16. Preço X Performance.

Critérios para Avaliação de Software para E-Learning

O conjunto que determina qualidade em EaD é formado de inúmeras modalidades de software educacional e, por isso, ao avaliarmos um programa de ensino à distância ou um software educacional, é importante estabelecermos parâmetros mínimos de avaliação, que são características pedagógicas e aquelas relacionadas ao aspecto técnico da questão. A seguir, quais são elas:

Características Pedagógicas:

As características pedagógicas formam um conjunto de atributos que evidenciam a conveniência e a viabilidade da utilização do software em situações

educacionais. Temos as seguintes subcaracterísticas que facilitam a identificação de um software de qualidade:

Ambiente educacional: O software deve permitir a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia;

Pertinência em relação ao programa curricular: O software deve ser adequado e pertinente em relação ao contexto educacional ou a uma disciplina específica;

Aspectos didáticos: O software deve contribuir para que o aluno alcance o objetivo educacional e para isso deve ser amigável e de fácil utilização, deve possuir aspectos motivacionais e respeitar individualidades. É importante que inclua atributos como: clareza e correção dos conteúdos, recursos motivacionais, carga informacional e tratamento de erros.

Facilidade de uso: A facilidade de uso é o conjunto de atributos que evidenciam a facilidade de uso do software. Inclui as subcaracterísticas:

Facilidade de aprendizado: avalia a facilidade dos usuários em aprender a usar o software;

Facilidade de memorização: avalia a facilidade dos usuários em memorizar informações importantes para o uso do software;

Robustez: avalia se o software mantém o processamento corretamente a despeito de ações inesperadas.

Características da Interface:

As características da interface configuram atributos que evidenciam a existência de um conjunto de meios e recursos que facilitam a interação do usuário com o software. Inclui as subcaracterísticas:

Condução: avalia os meios disponíveis para aconselhar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador. Inclui atributos como: presteza, localização, *feedback* imediato e elegibilidade;

Afetividade: avalia se o software proporciona uma relação agradável com o aluno ao longo do processo de aprendizado;

Consistência: avalia se a concepção da interface é conservada igual em contextos idênticos e se ela se altera em contextos diferentes;

Significado de códigos e denominações: avalia a adequação entre objeto ou informação apresentado ou pedido e sua referência;

Gestão de erros: avalia os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e que favoreçam a correção quando eles ocorrem. Inclui os atributos: proteção contra erros, qualidade das mensagens de erro e correção dos erros e reversão fácil das ações.

Adaptabilidade: A adaptabilidade é o conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de se adaptar a necessidades e preferências do usuário e ao ambiente educacional selecionado. Inclui atributos como:

Customização: avalia a facilidade da adaptação da interface para o uso de diferentes usuários;

Adequação ao ambiente: avalia a facilidade de adequação do software ao modelo e aos objetivos educacionais adotados.

Documentação:

A documentação é o conjunto de atributos que evidenciam que a documentação para instalação e uso do software deve ser completa, consistente, legível e organizada. Inclui atributos como:

Help online: avalia a existência de auxílio *online*;

Documentação do usuário: avalia se a documentação sobre o uso do sistema e sua instalação é de fácil compreensão.

Para ambientes e sites apoiados na Web é importante avaliar também a característica **qualidade da informação**, que inclui as subcaracterísticas: conteúdos corretos, fontes fidedignas, carga informacional compatível, pertinência, temas transversais, entre outros.

Anexo 5. Teorias Pedagógicas

Ainda não se definiu uma teoria pedagógica específica para a ensino à distância; é normal usar-se várias abordagens para se atingir os objetivos propostos. Uma única abordagem em relação ao modo adequado de transmitir/construir conhecimento talvez não seja o mais pertinente em todas as situações, pois todas as tecnologias e economias estão presentes simultaneamente, em diferentes graus de desenvolvimento, no mesmo espaço geográfico. (Rodrigues, 2000).

Para se definir as estratégias pedagógicas a serem usadas em um curso a distancia deve-se primeiramente ter conhecimentos das teorias pedagógicas que podem embasar essa prática. Neste trabalho consideramos o behaviorismo, cognitivismo e construtivismo como teorias que podem ser usadas para criarmos as estratégias pedagógicas que podem vir a ser utilizadas em cursos desta modalidade.

Behaviorismo

A teoria de behaviorismo concentra-se no estudo de comportamentos públicos que podem ser observados e podem ser medidos; ele vê a mente como uma "caixa preta" onde a resposta por um incentivo pode ser observada quantitativamente ignorando-se totalmente a possibilidade de processo de pensamento que ocorre na mente. (Bom & Brophy apud Mergel 1998).

Alguns teóricos no estudo do behaviorismo foram Pavlov, Watson, Thorndike e Skinner.

Cognitivismo

A abordagem cognitivista ocorre através da pesquisa, da investigação e na solução de problemas pelo próprio aluno, mesmo ele tendo que realizar inúmeras tentativas e cometer erros, o processo valoriza a experimentação e a interação com o objeto do conhecimento. (Martins, 2000) Na abordagem cognitivista quem assume o papel predominante é o processo pelo qual a aprendizagem ocorre e não o produto da aprendizagem. Baseado nesta perspectiva o ensino deve ser organizado de maneira a evitar a formação de hábitos, instigando os alunos a buscar novos conceitos,

experimental, levantar hipóteses e apresentar soluções para problemas desconhecidos, ao professor cabe evitar a rotina e as respostas padronizadas propondo problemas aos alunos sem, contudo, apresentar soluções, deve oferecer liberdade no trabalho para que os alunos elaborem suas próprias conclusões. (Mergel, 1998).

Construtivismo

O construtivismo é frequentemente associado à teoria educacional de Piaget; a proposta é também identificada como interacionista e descreve o sujeito e o objeto do conhecimento interagindo de forma que um atua sobre o outro mutuamente durante a aquisição do conhecimento. O sujeito interage com o meio, respondendo a estímulos externos, observando, organizando e construindo um conhecimento. (Casagrande, 2000).

Ao construir o conhecimento o sujeito atua sobre o objeto modificando-o e ao mesmo tempo recebe a atuação do objeto enquanto trabalha na construção. Esta prática pedagógica reconhece o aluno como não neutro, detentor de conhecimentos prévios e de uma história capaz de agregar conhecimentos em sua relação com o professor que é um orientador e co-participante do processo. (Mergel, 1998).

As Suposições de Construtivismo

- O conhecimento é construído através de experiências;
- Aprender é uma interpretação pessoal do mundo;
- Aprender é um processo ativo no qual o significado é desenvolvido com base em experiências;

O crescimento conceitual vem da negociação de significados, do compartilhamento de perspectivas múltiplas e da mudança de nossas representações internas através da aprendizagem colaborativa. Os alunos devem ser colocados em situações realistas, os testes devem ser feitos através de tarefas integradas e não de atividades separadas. (Mergel, 1998).

Um sólido conhecimento nas teorias educacionais torna-se essencial na preparação dos profissionais que irão prover o Design Instrucional de um curso. Dependendo da análise a audiência do curso e de outros fatores que o caracterizam, diferentes teorias podem ser aplicadas. O designer deve ter conhecimento das forças e fraquezas de cada teoria de aprendizagem para aperfeiçoar o seu uso nas estratégias apropriadas.

Algumas estratégias para Design Instrucional que já estão contidas em algumas teorias podem ter valor para desenhistas principiantes, a quem falta à experiência e perícia dos desenhistas veteranos. As teorias são úteis porque abrem novas possibilidades e modos de ver o mundo. As melhores decisões com relação ao Design Instrucional estão baseadas nos conhecimentos das teorias de aprendizagem. Wilson (apud Mergel, 1998).

A tentativa de fazer o design do curso atrelado a uma teoria apenas pode ser comparado à escola versus o mundo real. O que se aprende no ambiente escolar nem sempre está atrelado ao mundo real, da mesma forma que as concepções teóricas não se aplicam ao mundo real. (Mergel, 1998)

Não é necessário se abandonar os sistemas atuais, mas sim se fazer modificações que acomodem valores construtivistas, deve-se identificar na observação do processo quais situações podem ajudar a definir a abordagem mais adequada. É necessário perceber que alguns problemas de aprendizagem requerem soluções altamente prescribentes, considerando que outros são mais caracterizados para o aluno e para o ambiente. (Schwier apud Mergel, 1998).

Depois de ter comparado e contrastado o behaviorismo, cognitivismo e construtivismo, Ertmer e Newby (apud Mergel, 1998) identificaram que a aproximação instrutiva usada para estudantes principiantes podia não estar estimulando eficazmente os estudantes que já estavam familiarizados com o conteúdo. Eles não defendem uma única teoria de aprendizagem, mas sim que a estratégia instrutiva e conteúdo sejam feitos com base no nível dos estudantes.

Quanto maior for o nível cognitivo da tarefa que será realizada, mais as estratégias construtivistas tornam-se adequadas ao processo. As estratégias pedagógicas de um curso a distância devem ser inseridas dentro do contexto da realidade do curso, através da análise de diversos fatores como mídias envolvidas e a audiência do curso. Estas análises, bem como todo o processo de planejamento de um curso na modalidade a distância são tratados na seqüência deste capítulo.

A função dos modelos de ensino a distância é a de prover um modo sistematizado para se planejar, construir e aplicar cursos na modalidade à distância; a seguir, discorreremos sobre alguns modelos que tratam o processo de criação como algo sistêmico; alguns modelos dão ênfase às estratégias tecnológicas, outros às estratégias pedagógicas e outros dão grande importância ao conhecimento da instituição onde o curso será desenvolvido.

Moore&Kearsley (1996) consideram que um modelo sistêmico é uma ferramenta que proporciona meios de distinguir a EaD da educação convencional, podendo ser aplicado em todos os níveis de ensino (programas, unidades, instituições e consórcios).

Um modelo deve ser composto de conteúdo, design, comunicação, interação, ambiente de aprendizagem e gerência; os modelos sistêmicos caracterizam-se por times de especialistas trabalhando juntos interdisciplinarmente; o sistema é totalmente integrado em suas partes, evitando que os cursos sejam distribuídos passivamente e sem planejamento. Essa integração é feita através do feedback através do qual sabemos se todos estão trabalhando de forma integrada.