

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

SILVIO ANTONIO RODRIGUES MARTINS JUNIOR

**INTEGRAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES
VIRTUAIS**

CURITIBA – PR

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SILVIO ANTONIO RODRIGUES MARTINS JUNIOR

**INTEGRAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES
VIRTUAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Comunicação e Tecnologia.

Orientador: Professor Dr. Flávio Bortolozzi.

Co-Orientador – Professor Dr. Marco Antonio M. Eleutério

CURITIBA – PR

2006

SILVIO ANTONIO RODRIGUES MARTINS JUNIOR

**INTEGRAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES
VIRTUAIS**

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor Dr. Flavio Bortolozzi
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Professora Dr. Marco Antonio M. Eleutério
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Professor Dr. Sérgio Scheer
Universidade Federal do Paraná

Professora Dilmeire Sant'Anna Ramos Vosgerau
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Curitiba, 30 de novembro de 2006.

RESUMO

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa educação, comunicação e tecnologia, que possui seu foco na relação entre educação, comunicação e tecnologia no contexto da educação superior. Está enquadrado especificamente no núcleo de Desenvolvimento de tecnologias educacionais, cujo objetivo de pesquisa desse último é o desenvolvimento de mídias digitais e audiovisuais para serem utilizadas na educação. A aplicação das tecnologias de informação e comunicação baseadas na Internet, abre novas possibilidades no campo da educação a distância (EAD), proporcionando novas atitudes de professores e alunos em sua relação ensino-aprendizagem. O uso de tecnologia na EAD mediada pela Internet favorece a comunicação possibilitando uma nova interatividade, assim, a EAD, vem cada vez mais se sobressaindo enquanto alternativa para atingir um maior número de pessoas, de forma econômica e flexível. Neste sentido, a Internet, a EAD e os chamados ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) destacam-se como importantes potencializadores no processo de construção do conhecimento. Um elemento contribuidor nesse processo é o chamado Objeto de Aprendizagem (OA). Objeto de Aprendizagem é considerado um recurso digital com fins educacionais que possui as características técnicas (reusabilidade, durabilidade, acessibilidade, metadados entre outras). Desse modo, definiu-se como objetivo central desta pesquisa a investigação das formas de integração em ambientes virtuais dos OA distribuídos seguindo um modelo de referência, o modelo SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Esse modelo de referência vem, ao longo dos últimos anos, tomando a frente quando a questão é de padronização dos OA. O modelo SCORM procura a excelência na interoperabilidade, proporcionando que vários AVAs possam reutilizar os OAs. Para atingir este objetivo, buscou-se apresentar os pressupostos históricos e teóricos que caracterizam a urgência da quebra de paradigmas na formação de novos docentes, a capacitação de professores para a utilização eficaz das tecnologias a serviço do ensino e da aprendizagem, o processo de desenvolvimento e adoção de padrões para o e-learning, a EAD, definição do modelo de OAs utilizados para potencializar a reutilização de conteúdo instrucional em diferentes contextos, a descrição do modelo de referência SCORM, modelo de referência desenvolvido a partir de outros

padrões, envolvendo sistemas de gerenciamento da aprendizagem LMS (*Learning Management System*), LCMS - *Learning Content Management System*, e repositórios de conteúdo instrucional. O estudo realizado evidencia a partir do problema de pesquisa, os esforços e ações que se fizeram necessárias para incorporação dos OAs no EUREKA, AVA adotado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e apresenta os resultados obtidos em situações reais de integração de OA no ambiente.

Palavras Chave – Interoperabilidade – Objeto de Aprendizagem - SCORM.

ABSTRACT

This work is included in the education, communication and technology research line, which has its focus in the relation between education, communication and technology in the superior education composition. Specifically it is included in the Development of educational technology core, which research objective is the development of digital media and audiovisual to be utilized in the education. The usage of information and education technologies based in the internet, open new possibilities in distance education field (EAD) creating new teacher and student attitudes in the relation teaching and learning. The usage of technology in EAD through internet helps the communication allowing new interactivity, so, EAD, come once more been projected while alternative to reach the biggest number of people, in economic and flexible way. In this matter, Internet, EAD and called virtual learning environment (VLEs) show up as important power in the process of built knowledge. One element that contributes in this process is the one called Learning object (LO) Learning object is considered one digital resort with educational objectives with technical characteristics (reusability, durability, accessibility, metadata and others). In this way defined as this research central objective the investigation of the integration forms in LO virtual environments distributed following one reference model SCORM (Sharable Content Object Reference Model). This reference model is leading thru out the last years, when the question refers to the OA standardization. The model SCORM looks for the excellence in the operation, providing that various VLEs could utilize LOs. To reach this objective, it was needed to seek and present historic and theorist assumptions, which characterized the urgency of paradigm breakage in the new teachers, The teachers qualification to effective utilization of technologies available for teaching and learning, the development process and standards adoption for e-learning, the EAD, LOs model definition utilized to increase the potentiality of utilization of instruction contents in a different composition, the reference model description SCORM, reference model developed based on other standards, covering LMS (Learning Management System), LCMS - Learning Content Management System, and repository of instructional content The study done, shows from the beginning of the

research problem, the efforts and actions necessary for the incorporation of LO in EUREKA, VLE, adopted by Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) and present results gotten on real situations in the LO integration on the environment.

Keywords : Interoperability, Learnig Objects, SCORM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	41
Figura 2 - Modelo de objeto de aprendizagem	50
Figura 3 - Metáfora dos blocos LEGO	55
Figura 4 - Modelo Conceitual de Objetos de Conteúdo	57
Figura 5 - Agregação de Objetos de Aprendizagem	63
Figura 6 - Conceito de co-laboratórios adotado pelo ADL	77
Figura 7 - SCORM 1999	80
Figura 8 - SCORM 2000	80
Figura 9 - SCORM 2001	81
Figura 10 - SCORM 2001 Versão 1.2	81
Figura 11 - SCORM 2004 Evolução através dos anos	81
Figura 12 - Organização de livros que compõe o SCORM	82
Figura 13 - Interoperabilidade	85
Figura 14 - Acessibilidade	85
Figura 15 - Reusabilidade	85
Figura 16 - Durabilidade	86
Figura 17 - Manutenção	86
Figura 18 - Adaptabilidade	86
Figura 19 - Classe de aula colaborativa FirstClass	89
Figura 20 - Learning Space Forum	90
Figura 21 - WEBCT	93
Figura 22 - AulaNet	94
Figura 23 - Moodle	96
Figura 24 - LearnLoop	97
Figura 25 - Teleduc	99
Figura 26 - Eureka	100
Figura 27 - Componentes de um <i>Learning Content Management System</i>	103
Figura 28 - Estrutura de um <i>Learning Content Management System</i>	104
Figura 29 - Integração entre LMS e LCMS em um ambiente de <i>e-learning</i>	106
Figura 30 - Labvirt	108
Figura 31 - CESTA – Localização de OA	110
Figura 32 - CESTA – Localização de OA - Metadados	110
Figura 33 - Solicitação de cadastro de objetos educacionais no repositório	111
Figura 34 - RIVED	113
Figura 35 - Wisconsin Online Resource Center	113
Figura 36 - <i>University of Mauritius</i>	114
Figura 37 - MERLOT	114
Figura 38 - SMETE	115
Figura 39 - Alexandria	115
Figura 40 - Tela inicial de importação de objetos no padrão SCORM no EUREKA	121
Figura 41 - Tela do EUREKA de seleção de objetos já importados.	122
Figura 42 - Conteúdo do pacote SCORM disponibilizado no ambiente	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Argumentos para a adoção e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem ...	53
Tabela 2: Taxonomia dos tipos de Objetos de Aprendizagem	61
Tabela 3: Ciclos de desenvolvimento de um padrão	70
Tabela 4: Grupos de trabalho e padrões desenvolvidos pelo LTSC	73
Tabela 5: Especificações desenvolvidas pelo IMS	75
Tabela 6: Diferenças entre LO e SCO	83
Tabela 7: Resumo dos assuntos abordados em cada livro do SCORM	84
Tabela 8: Comparativo entre ambientes para Educação a Distância	102
Tabela 9: Comparação de características entre LMS e LCMS	105
Tabela 10: Ferramentas de autoria	152

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADL - Advanced Distributed Learning
AGR - AGR (AICC Guidelines & Recommendations)
AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem
AMN - Associação Mercosul de Normalização.
AICC - Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee
COPANT - Comissão Panamericana de Normas Técnicas
CD - Compact Disk
CD - ROM-Compact Disk - Read Only Memory
CMI - Computer-Managed Instruction
DIS - Draft International Standard
DCMI - Dublin Core Metadata Initiative
EAD - Educação a Distância
XML - Extensible Markup Language
FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FTP - File Transfer Protocol
FDIS - Final Draft International Standard
GNU - General Public License
HTML - HyperText Markup Language
PHP - Hypertext Preprocessor
HTTP - HyperText Transfer Protocol
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc
IDC - International Data Corporation
IEC - International Electrotechnical Commission
ISO - International Organization for Standardization
LES - Laboratório de Engenharia de Software
LAMI - Laboratório de Mídias Interativas
LCMS - Learning Content Management System
LMS - Learning Management System
LO - Learning Object
LOM - Learning Object Metadata
LDB - Lei de Diretrizes e Bases
NTE - Novas Tecnologias Educacionais
NACSM - Núcleo Avançado de Computação Sônica e Multimídia
NIED - Núcleo de Informática Aplicada a Educação
OA - Objeto de aprendizagem
OSD - Office of the Secretary of Defense
PUCPR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PUC-RIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SCORM - Sharable Content Object Reference Model
TICs - Tecnologias da Informação e da Comunicação
LTSC - The Learning Technology Standards Committee
TCP/IP - Transmission Control Protocol / Internet Protocol
UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UFU - Universidade Federal de Uberlândia
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
URL - Universal Resource Locator

WEB - World Wide Web

WSSN - World Standards Services Network

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Justificativa e Tema.....	10
1.2 Problema de Pesquisa	11
1.3 Objetivos da Pesquisa.....	12
1.4 Estrutura da Dissertação.....	13
2 APRENDIZAGEM NO MEIO VIRTUAL.....	15
2.1 Formação de Professores	15
2.2 Internet como Ferramenta de Aprendizagem.....	20
2.2 Ambientes Educacionais	24
2.3 Educação a Distância.....	25
2.3.1 Conceitos e Características	25
2.3.2 Vantagens e Desvantagens.....	29
2.4 <i>E-learning</i>	31
2.4.1 Conceitos e Características	31
2.4.2 Vantagens e Desvantagens.....	32
2.4.3 Requisitos Necessários para um Ambiente <i>E-learning</i>	34
2.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagem	35
2.5.1 Elementos de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	38
2.5.2 Ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem	39
3.1 Metadados	42
3.2 Objetos de Aprendizagem.....	46
3.3 Definição	47
3.4 Objetivo Educacional.....	51
3.5 Uso na Atividade de Aprendizagem	52
3.6 Características	52
3.7 Metáforas associadas	54
3.8 Granularidade	56
3.9 Responsabilidade de construção	58
3.10 Tipos	59
3.11 Agregação	62
3.12 Por que utilizar?	63

3.13 Reusabilidade	64
3.14 Propriedade intelectual e direito de cópia	65
3.15 Necessidade de padronização	66
3.16 Definição de Padrão	67
3.16.1 Classificação dos Padrões	68
3.16.2 A função dos padrões	68
3.16.3 Ciclos de desenvolvimento de um padrão	69
3.17 Padrões para Objetos de Aprendizagem	71
3.18 O padrão SCORM	78
4. AMBIENTES E APLICAÇÕES	88
4.1 AVA's disponíveis na WEB: recursos e compatibilidade com o modelo de referência SCORM	88
4.2 LCMS - <i>Learning Content Management System</i>	103
4.3 Diferenças entre LMS e LCMS	105
4.4 Ferramentas de autoria	106
4.5 Repositório	107
5 INTEGRAÇÃO SCORM	117
5.1 Desenvolvimento	117
5.2 Análise de resultados	124
5.3 Considerações	124
Apêndice 1	138
Apêndice 2	151

Apêndice

Apêndice 1	138
Apêndice 2	151

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo, serão expostos o tema de pesquisa, sua justificativa, objetivos gerais e específicos e a estrutura dos próximos capítulos que compõe este trabalho.

Os avanços científicos e tecnológicos dos últimos anos, em especial, a tecnologia empregada nos meios de comunicação e informação como, por exemplo, a televisão, o telefone celular e a Internet, causaram mudanças em várias esferas sociais. A economia, a política, a cultura e a educação, são elementos da sociedade influenciados diretamente por esse crescimento.

O crescimento da informática através de seu envolvimento cada vez maior em todos os setores e principalmente nos setores econômicos, viabilizando uma maior automação e otimização dos processos, se estendeu aos também aos processos educacionais.

Mallard (2004, p.2) afirma:

essas revoluções tecnológicas acompanham mudanças socioeconômicas nas quais, a aprendizagem deixou de ser apenas uma atividade de preparação à vida profissional para se tornar um processo contínuo ao longo da vida. Além dessa mudança a educação sofre também a influência de uma economia globalizada, na qual os métodos tradicionais devem ser revisados para se adequar às exigências da economia mundial.

A prática e o uso intensivo de tecnologia para criar ambientes que proporcionem melhores condições para a aquisição e construção do conhecimento está sofrendo uma expansão e assumindo uma enorme proporção e responsabilidade. O uso da tecnologia está possibilitando às instituições de ensino realizar experiências para além da noção popular de “sala de aula”. Os problemas, que emergiram, não apontam para um arrefecimento nesta expansão. Esforços de pesquisa se fazem necessários para encontrar soluções senão para todos, para muitos deles.

Aproveitando das crescentes capacidades de armazenamento, de cálculo dos computadores e de conectividade entre eles, as tecnologias educacionais estão convergindo para oferecer ferramentas compatíveis aos diferentes atores dos processos de transferência do conhecimento. Como fruto dessa convergência tecnológica nota-se a necessidade de adoção de modelos de

referência para garantir padrões mínimos de interoperabilidade dos dispositivos envolvidos. Esses modelos de referência são escolhas tecnológicas e econômicas que têm um impacto direto sobre os processos aos quais eles se aplicam.

1.1 Justificativa e Tema

Uma parceria firmada entre a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e a Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), propiciou a essa última a utilização do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) originalmente criado pela PUC-PR, o EUREKA. A FIEP, por sua vez possui uma área responsável pela criação e oferta de treinamentos de *e-learning*. Essa área possui uma grande necessidade de criação e utilização de objetos de aprendizagem, visto que esses conteúdos reutilizáveis são essenciais para economizar o tempo e o custo do desenvolvimento de conteúdos dos seus treinamentos. A demanda da FIEP pelos recursos é expressiva inclusive a empresa terceiriza parte da criação e confecção de seu material didático. Segundo exposto, a FIEP possui a necessidade de integração dos recursos de aprendizagem em seu AVA, e o EUREKA, em um primeiro momento, não está apto a atender a essa exigência, isso porque um grande número de objetos de aprendizagem estão sendo construídos seguindo uma tendência mundial do mercado que é a adoção do modelo de referência SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) na sua confecção. O ambiente virtual de aprendizagem em questão não provê uma compatibilidade com os objetos desenvolvidos segundo esse modelo, logo os recursos digitais desenvolvidos ou adquiridos pela FIEP e que seguem o modelo de referência SCORM não podem ser utilizados no EUREKA por alunos, professores ou desenvolvedores de conteúdo. Diante desse fato foi constatada a necessidade de dotar o ambiente EUREKA dos recursos e funções necessários para operar com esses conteúdos e ainda, poder realmente utilizar ou reutilizar o potencial inerente nos objetos de aprendizagem, como por exemplo, em um ambiente de *e-learning*, os conteúdos devem ser criados em componentes que são armazenados, como um todo ou partes constituintes, para serem usados novamente por criadores ou consumidores de conteúdo.

1.2 Problema de Pesquisa

Como assinala Alava (2003, p.18) o importante é

perceber que o uso das tecnologias de comunicação não muda, em princípio, as questões inerentes a qualquer projeto educativo. Há sempre que responder: para quem? Para quê? E como? um projeto educativo será desenvolvido.

O desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem tem sido em sua maioria resultado de idéias e iniciativas individuais, motivados por alguma necessidade específica, sem assegurar a sobrevivência do mesmo à mudança rápida da tecnologia e sua compatibilidade com a mesma. E a história da tecnologia tem apontado em direção da adoção de modelos de referência para garantir a viabilidade desta tecnologia com seu ambiente de operação. Como exemplo, “para a eletricidade foi a padronização de tensão e tomadas; para as ferrovias, à distância entre os trilhos; para a Internet, os protocolos TCP/IP, HTTP e HTML”. (SOUZA, 2004, p.12).

O projeto atual de um ambiente virtual de aprendizagem requer a adição de uma característica nova que é prover a reusabilidade dos objetos de aprendizagem, que significa permitir o seu uso em diversos cursos. De forma complementar, uma nova metodologia de construção desses objetos, torna o ambiente criado interoperável com outros ambientes disponíveis. Assim, faz-se necessária à evolução do ambiente EUREKA, que atualmente atua de forma independente ou isolada, ou seja, não possui as características de interoperabilidade.

Tornando o ambiente EUREKA apto a operar com objetos de aprendizagem, é possível aumentar seu potencial como ambiente virtual dentro deste contexto de interoperabilidade. Isso ainda é acrescido do fator implícito da reusabilidade que é o ganho de tempo e conseqüentemente um ganho financeiro na elaboração dos conteúdos.

Trazer essas vantagens para o campo da educação, e em especial ao EUREKA, é promissor. Permitir que conteúdos sejam transferidos sem problemas de incompatibilidades entre plataformas e ambientes, que um material educacional seja pesquisado e localizado seja por aprendiz ou professor, que um ambiente de

aprendizado virtual possa utilizar produtos de diversos desenvolvedores sem conflito, combinando as possibilidades mais convenientes para produzir o resultado educacional esperado, todos esses benefícios estarão disponíveis no EUREKA ao ser respondida a questão que determina o problema de pesquisa: Como prover a Integração de objetos de aprendizagem no ambiente EUREKA e assim aumentar a sua capacidade de interoperabilidade?

Este problema de pesquisa abrange os meios tecnológicos disponíveis para contemplar a criação de uma interface que promova a interoperabilidade entre os ambientes virtuais de aprendizagem, bem como as formas de implementação desta no ambiente EUREKA. Os resultados deverão trazer melhorias na relação de ensino-aprendizagem, assim como dar maior flexibilidade da utilização do Ambiente EUREKA e na formação dos tutores.

1.3 Objetivos da Pesquisa

Como objetivo principal destaca-se:

- Dotar o ambiente virtual de aprendizagem EUREKA da capacidade de interoperabilidade e reusabilidade, visando dar maior flexibilidade da utilização do Ambiente EUREKA e na formação dos tutores.

Os seguintes objetivos específicos também serão necessários para a realização da pesquisa:

- Investigar as formas de tornar um ambiente virtual de aprendizagem interoperável.
- Investigar as formas de tornar um ambiente virtual de aprendizagem capaz de prover a reusabilidade.
- Desenvolver os módulos de software responsáveis por tornar o ambiente EUREKA interoperável e adaptável aos objetos de aprendizagem que adotam em sua construção o modelo de referência SCORM.
- Validar o ambiente EUREKA em relação às capacidades

de interoperabilidade e adaptação a objetos de aprendizagem em situações reais de aplicação.

A pesquisa tem como limitação o estudo apenas do modelo de referência SCORM, deixando outras possibilidades de padrões tais como AICC, ISO e IEEE/LTSC fora de seu escopo. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa exploratória, onde o foco toma como referência o SCORM como padrão a ser adotado.

1.4 Estrutura da Dissertação

No primeiro capítulo, o contexto do tema e a problemática que envolve a pesquisa foram situados, justificando a escolha do tema abordado e a exposição dos objetivos gerais e específicos desse trabalho.

O segundo capítulo trata de questões referentes à tecnologia e a educação. Inicia contextualizando a necessidade de quebra de paradigmas na formação do docente, atrelado aos eventos evolutivos proporcionados pela tecnologia. Internet como ferramenta de aprendizagem, Educação a Distância e o *e-learning* são abordados no capítulo. Ainda nesse capítulo, dentre os vários fatores envolvidos no planejamento de uma estratégia de *e-learning*, dois são diretamente ligados à adoção ou não de um modelo de referência. O primeiro é o ambiente computacional onde os cursos serão oferecidos, os chamados *Learning Management Systems* (LMS), e o segundo é o desenvolvimento do conteúdo instrucional. Esse conteúdo instrucional é o que se chama de objetos de aprendizagem. Suas características, definições, analogias e funcionalidades estão descritas também nesse terceiro capítulo. Após esclarecimentos desses termos, busca-se um entendimento sobre a necessidade de padronização e os padrões disponíveis para o trabalho com os objetos de aprendizagem. Também é apresentado nesse capítulo, o modelo de referência adotado na solução ao problema de pesquisa que é o SCORM. Finalizando esse capítulo, é apresentada uma pesquisa considerando alguns dos ambientes virtuais de aprendizagem mais utilizados atualmente e sua adequação ao modelo de referência SCORM, os repositórios e ferramentas de autoria SCORM.

No capítulo cinco, é demonstrado o procedimento adotado para a solução ao problema de pesquisa. Relata a forma como foi realizado, sua estratégia e problemas encontrados, trata das considerações finais, o relato das observações realizadas durante o desenvolvimento da solução e uma crítica ao modelo.

2 APRENDIZAGEM NO MEIO VIRTUAL

Capítulo que destaca a formação do docente perante as novas tecnologias e apresenta os elementos facilitadores da aprendizagem no meio virtual.

2.1 Formação de Professores

Desde a década de sessenta vem sendo destacada a importância da formação continuada em face das aceleradas mudanças, geradas pelas conquistas da ciência e da tecnologia (BELISÁRIO, 2003, p.2). Passados quarenta anos verifica-se a atualidade dessa questão, hoje ainda mais complexa em função da expansão das novas tecnologias, computador e rede, em quase todos os setores da atividade humana, inclusive no educacional, onde sabidamente encontram grandes resistências (MORAES, 1997, p.32). Na educação emergem como “inovações”, provocando rupturas ainda pouco estudadas.

Para Ramos (2005, p.2) a formação continuada se caracteriza como trabalho coletivo, isto é, trabalho *com* e não trabalho *para* professores. O confronto de saberes e práticas de todos os componentes do grupo dá margem à instauração de um sistema de trocas cujo resultado se reveste em desenvolvimento individual. A essência desse processo de formação reside no seu caráter crítico-pedagógico.

Para Belisário (2003, p.12) a incorporação do computador na sala de aula redefiniu a educação a distância. No ensino *on-line*, ainda que o professor defina e dirija o conteúdo do curso, há espaço para que os alunos o explorem de forma colaborativa, segundo seus interesses. Os estudantes se transformam em sujeitos concreto-ativos, isto é, aprendem através de experiências concretas que lhes são propostas. Em muitas situações tais experiências de aprendizagem começam com a prática e terminam com a teoria, como acontece nos trabalhos em conjunto ou colaborativos, nas discussões, na elaboração de projetos, na leitura e resposta a estudo de caso, em dramatizações e em simulações. Assim, os resultados de um processo *on-line* não podem “ser medidos pelo número de fatos memorizados ou pela quantidade de matéria decorada mas, avaliados pela

profundidade do conhecimento e pelas novas competências adquiridas” (BELISÁRIO, 2003, p.28).

Esses dois pontos – a formação continuada não pode ser um “pacote instrucional”, mas deve ser sobretudo produção reflexiva e crítica de conhecimento na ação; e – a formação continuada *on-line* deve ensejar a aprendizagem colaborativa, valorizando os interesses específicos de cada aprendiz.

Um dos objetivos em estudar a integração de objetos de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem bem como suas implicações diretas e indiretas (adoção de padrões, interoperabilidade, reusabilidade entre outras) veio por acreditar que os objetos de aprendizagem podem contribuir no processo de ensino e de aprendizagem no sentido de agregar valor e significado a esse processo, pois além do objeto de aprendizagem poder ser usado como facilitador, ele também poderá servir, enquanto ferramenta, para o professor pensar sobre como ele realiza sua prática docente e reflita sobre o "conhecimento na ação, a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação" (SHON *apud* BEHRENS, 2002, p.140).

Atualmente, cursos de graduação que objetivam formar professores utilizam metodologias ultrapassadas; métodos baseados em conteúdos fragmentados; pouca inter-relação entre disciplinas; pouca conexão do dia-a-dia da prática docente.

A retrospectiva histórica sobre a formação de professores, mostra uma metodologia de "pacotes". O professor recebia, na graduação, uma pequena injeção de "receitas" que não continham um significado, em si, pois estavam desagregados da realidade (BEHRENS, 1996, p.99).

É preciso formar professores reflexivos e engajados em sua profissão. Para isso, o curso não pode ser fragmentado e distante da prática pedagógica das escolas. Belloni (2002), destaca a ação da educação a distância:

Parecem estar ficando evidentes, especialmente para os jovens profissionais do ensino, as contradições existentes entre sua formação inicial, suas próprias experiências de ensino e as demandas geradas no contexto em que trabalham. Esta situação pode ter desdobramentos positivos, pois tende a criar uma mentalidade de busca da formação continuada que vai gerar uma demanda efetiva que os sistemas educacionais terão de atender. E neste campo a EAD terá um papel extremamente importante a desempenhar (BELLONI, 2002, p.86).

Shon (2002) afirma que

É importante a criação de redes de (auto) formação participada, que permitam a globalidade do sujeito assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico. A troca de experiências e a partilha de

saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. (SHON, 2002, p.25-26).

Behrens (1998) contribui quando traz a formação continuada visando um profissional reflexivo sobre sua prática pedagógica, ou seja, um redimensionamento da ação docente objetivando atender as necessidades da sociedade atual. Essa sociedade exige profissionais que saibam trabalhar e conviver em grupo, que compreendam que seus conhecimentos podem ser compartilhados a fim de proporcionar crescimento ao grupo, mas "o ensino nas universidades, de maneira geral, ainda não absorveu as necessidades do momento histórico" (BEHRENS, 1998, p.63).

Assim, expõe-se a necessidade de mudança no papel do professor, mas o papel do estudante também muda com a sociedade atual. Antes, o professor era o centro do processo, agora, professor e estudante devem refletir sobre suas ações para posteriormente trocarem idéias e vivências tendo como objetivo a aprendizagem.

O centro é o estudante, mas ainda encontram-se instituições de ensino que não tem consciência na prática que

a aprendizagem dos alunos é o objetivo central dos cursos de graduação e que nosso trabalho de docentes deve privilegiar não apenas o processo de ensino, mas o processo de ensino-aprendizagem, em que a ênfase esteja presente na aprendizagem dos alunos e não na transmissão de conhecimentos por parte dos professores (MASETTO, 1998, p.12).

Sabe-se então que o professor deve repensar sua prática pedagógica tradicional, ou seja, aquela em que ele detém o conhecimento, é autoritária, não considera os conhecimentos que os estudantes já possuem. A sociedade exige hoje que o professor tenha uma prática reflexiva e busque uma formação continuada; saber usar as tecnologias a favor da aprendizagem é uma meta a ser alcançada.

nesta nova visão, o professor deve mudar o foco do ensinar para reproduzir conhecimento e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o 'aprender a aprender', abrindo caminhos coletivos de busca e investigação para a produção do seu conhecimento e do seu aluno (BEHRENS, 2000a, p.71).

Todas as características que envolvem o professor atual devem ser iniciadas na sua formação, nos cursos de licenciatura. Os futuros professores devem vivenciar a prática pedagógica, pois dessa maneira é que poderão exercê-las. Como

exemplo, a utilização das tecnologias em favor da aprendizagem, em que se torna necessário incluir em seu processo formativo, disciplinas relacionadas às tecnologias.

Moran (1993, p.252) diz que "os professores, em qualquer curso, precisam aprender a gerenciar vários espaços e a integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora". É uma necessidade. O professor precisa estar habituado com a inserção das tecnologias na educação e precisa utilizá-la de forma a contribuir para a aprendizagem do estudante. Por isso o sucesso do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vai depender da metodologia utilizada e dos objetivos da aprendizagem. Mas para isso acontecer é essencial a superação de um paradigma. Atualmente, o termo paradigma é utilizado em todos os setores da sociedade conceito tem sido banalizado ou distorcido, por isso considera-se importante esclarecer a definição de paradigmas por meio de seu precursor, Thomas Khun. Para ele, paradigma significa "a constelação de crenças, valores e técnicas compartilhadas pelos membros de uma comunidade científica" (KUHN citado por MORAES, 1997, p.31).

Nesse sentido, Behrens (2000a, p.31) contribui quando diz que "a ruptura de um paradigma decorre da existência de um conjunto de problemas, que os pressupostos vigentes da ciência não podem solucionar".

Diz uma metáfora que, caso habitantes do passado viajassem para o futuro, encontrariam quase todos os setores da sociedade modificados, atualizados de acordo com as tecnologias existentes. Porém, quando entrassem em uma escola, verificariam que esta continua da mesma maneira que muitos anos atrás.

Ainda hoje prevalece uma educação fundamentada em princípios que se baseiam no "escute, leia, decore e repita" (BEHRENS, 2000b, p.45), em que o estudante é considerado uma tábua rasa, que não tem oportunidade de expressar suas idéias e o professor é considerado o dono da verdade, que conduz sua prática docente sem a preocupação de relacionar os conteúdos com o contexto e a realidade de seus estudantes. Um ensino que visa apenas a reprodução do conhecimento.

Surge então o paradigma emergente como possível solução para a Educação. O paradigma emergente (BEHRENS, 2000b, p.45) está fundamentado nos pressupostos da visão holística, da visão progressista e do ensino com pesquisa, auxiliado pela tecnologia inovadora, visando a produção do conhecimento

e não mais a reprodução.

Na abordagem holística ou sistêmica, o estudante é visto como um ser complexo em suas múltiplas dimensões com capacidade ilimitada de adaptar-se a novas possibilidades e alterar o meio para melhor sobreviver em um mundo de relações. O professor é um facilitador da aprendizagem e orienta o educando no caminho do crescimento da pessoa como um todo, além de visualizar o estudante como um ser pleno e com potencialidades para se desenvolver completamente. Nessa abordagem professor e estudantes trabalham juntos num ensino de melhor qualidade (CARDOSO, 1995).

Na abordagem progressista (MORAES, 1997), o estudante é participante da ação educativa, é um sujeito ativo que participa de todo o processo de construção do conhecimento juntamente com o educador. Atua como co-responsável por sua aprendizagem, pois o diálogo propicia isso. Age de maneira ativa, dinâmica e crítica para buscar a produção do conhecimento. O professor progressista é aquele que direciona e conduz com os estudantes o processo, tem "autoridade" outorgada pelo saber, competência e ação democrática e que luta pela mudança social e democratização do saber.

No ensino com pesquisa (BEHRENS, 1996), o estudante é questionador, investigador, duvida, quer saber sempre mais e melhor, problematiza a realidade, contextualiza e atua de forma coerente. O professor orquestra a construção do conhecimento, instiga o estudante a "aprender a aprender" é o parceiro mais experiente na investigação, motivador da pesquisa, autônomo, renovador, crítico, criativo e transformador.

A partir dos pressupostos que constituem o paradigma emergente, percebe-se que o foco, das três abordagens que o compõe (visão holística, visão progressista e ensino com pesquisa), é a produção do conhecimento. Para tanto, é necessária a mudança de papel tanto de estudantes quanto de professores. Ambos precisam refletir sobre a importância de tal mudança e começar a colocar em prática os fundamentos do paradigma emergente.

Juntamente com os fundamentos vem a utilização inovadora de tecnologias para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem. A rapidez com que a tecnologia se desenvolve e se insere em nossas vidas é muito grande. Mas esta rapidez pode ser danosa na medida em que não reverta em melhoria de qualidade no desenvolvimento de processos, em especial aqueles relacionados com

a educação. Neste sentido, a educação tem se beneficiado bastante das possibilidades oferecidas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (RAMOS et. al., 2005). Um destes benefícios está diretamente associado ao uso de Objetos de Aprendizagem. De acordo com Tarouco et al (2005, p.2)

um objeto de aprendizagem é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (*learning objects*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser reutilizado. A idéia básica é a de que os objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem.

Além disso, a pedagogia da transmissão, memorização e autoritarismo precisam se transformar em uma pedagogia da troca, do diálogo, da pesquisa, da cooperação, da autonomia. O professor não deve ser visto como o detentor das informações e sim uma pessoa disposta a compartilhar seus conhecimentos construídos. Na busca da construção do conhecimento, não pode existir uma separação hierárquica entre professor e aprendiz. Ambos devem trabalhar colaborativa e cooperativamente em busca do crescimento intelectual e pessoal

Os Objetos de Aprendizagem vêm para servir de recurso nessa relação, pois a partir deles o professor pode gerir a produção do conhecimento e o estudante participar dessa produção por meio das simulações, atividades, animações. Juntos, eles trocam informações úteis na solução de situações-problemas contidas em alguns objetos de aprendizagem.” (TAROUCO et al 2005, p.3).

2.2 Internet como Ferramenta de Aprendizagem

Nos últimos tempos, devido ao surgimento de novas tecnologias, é possível destacar alguns elementos que ganharam o foco e a atenção de inúmeros educadores.

O primeiro elemento é a informação – considerada a palavra-chave deste início de século. A quantidade e variedade de informações são imensas, pode-se ter invariavelmente todo dia ao alcance das mãos um mundo novo de informações. A sociedade que se vive, vem sendo caracterizada por Peter Drucker e Alvin Toffler e como a Sociedade da Informação, ou Sociedade do Conhecimento.

Uma das características dessa sociedade da informação é a possibilidade de ter acesso em qualquer parte do planeta, através dos meios de comunicação, à essa informação. A tecnologia empregada nos meios de comunicação possibilitou o contato com todas as partes do planeta Terra, segundo Rodrigues (2002, p.82) “A humanidade inteira sente-se, de fato, interconectada”. Um fato novo que venha a ocorrer em determinado lugar do planeta é, em questão de minutos, transmitido ao mundo todo através dos meios de comunicação, fazendo com que todos tenham conhecimento do acontecido. A tecnologia de acesso então é o segundo elemento de destaque, pois não se pode construir conhecimento na sociedade do conhecimento, da informação, sem utilizar as fontes de acesso ao conhecimento e à informação.

Essa mesma tecnologia possui alguns limitadores, impondo algumas dificuldades, segundo Rodrigues (2002, p.82) “como o crescente desnível econômico entre regiões e nações, a crescente diferença de qualidade de vida entre ricos e pobres ou miseráveis”. Embora a crescente utilização das tecnologias em vários setores da sociedade venha trazendo benefícios, também vem criando “um abismo cada vez maior entre pobres e ricos.”.

Bastos (1997, p.5) afirma:

A tecnologia deve ser trabalhada em benefício da humanidade, não é possível desvincular a tecnologia do lado humanista. Controlar a tecnologia em vez de ser controlada por ela, eis a grande questão. O controle não será exercido pela força, mas pelos valores e pelo sentido maior concedido ao ser humano.

Um desafio para os profissionais e estudiosos da docência é a utilização adequada da tecnologia atualmente disponível para aperfeiçoamento e melhoria do processo ensino-aprendizagem. Na “Sociedade da Informação a Internet se destaca como principal e mais importante meio para difusão e discussão de toda gama de conhecimentos existentes” BASTOS (1997,p.6). A Internet pode ser caracterizada como um ambiente totalmente descentralizado, onde computadores, sendo esses de qualquer marca ou modelo (atualmente grande número de dispositivos portáteis como exemplo celulares e computadores de mão possuem acesso a WEB), estão ligados em redes de escala mundial através de um protocolo de comunicação chamado TCP/IP. Essa conectividade é possível em virtude da padronização desse protocolo que, independentemente de características técnicas do equipamento como o sistema operacional, o processador, a memória ou o

fabricante, estabelece um meio de conexão e conseqüentemente permite a troca de informações entre os diversos equipamentos.

A conectividade aliada ao rápido avanço do setor de telecomunicações, que provê velocidades de conexão cada vez mais velozes, o acelerado desenvolvimento e popularização fizeram, da Internet uma ferramenta necessária nas empresas, residências e estabelecimentos de ensino nas suas mais diversas formas, desde pré-escola a centros universitários em qualquer região do mundo. (RODRIGUES, 2002, p.64)

O mundo tem sofrido transformações nas últimas décadas, “sendo que a educação continua praticamente inalterada e continua a confundir o conhecimento com um amontoado de fatos e os professores ainda permanecem em uma posição frontal diante de seus educandos” (VIEIRA, 2005, p.8), transmitindo seus conhecimentos. Ainda segundo Vieira (2005, p.9) transpor “desta posição estática e transformar o ambiente da sala de aula em um ambiente inteligente, rico em recursos” e construído para a aprendizagem “onde os educandos possam construir seus conhecimentos seguindo seus próprios mecanismos de aprendizado caracterizando a sua individualidade”, onde o uso de recursos como livro-texto e quadro-negro se reduz é possível com o aumento do uso das novas tecnologias.

As informações disponibilizadas de forma simples através dos recursos tecnológicos potencializados pela WEB inovam e possibilitam seu uso na educação.

Borges (2005, p.5) cita que:

Na educação a Internet pode ser utilizada, então como uma ferramenta versátil, que poderá ser convertida naquela que o educando precisa, em função de suas necessidades e dar características do conteúdo que deseja apropriar-se. No entanto, se for utilizada apenas para representar o conhecimento de uma forma mais sofisticada, para um espetáculo de sons e imagens, estará sendo sub-utilizado um recurso inovador e poderoso, pois ao invés de ser um suporte para a construção do conhecimento, estará servindo apenas para domesticar e alienar os indivíduos.

De maneira conseqüente, é importante que o educador esteja preparado para utilizar a tecnologia através de uma “prática pedagógica estruturada para que incentive e estimule o senso crítico e reflexivo do educando” (VALENTE, 1999, p.65) colaborando na formação humana e permitindo a compreensão da realidade na qual está inserido.

Ressaltando um pouco mais o potencial da Internet, Borges (2005, p.76) apresenta algumas considerações sobre este ambiente:

- Internet é um ambiente virtual mediador entre as

necessidades de aprendizagem, funcionando como apoio instrumental e facilitador da interação social para que os educandos possam construir pontes de análise, tomada de consciência, compreensão e aumento de sua competência científica;

- a Internet caracteriza-se pela flexibilidade, possibilitando ao educando estabelecer os caminhos pelos quais irá buscar as informações ou com quem dialogará sobre o tema pesquisado, tendo a chance de encontrar e comparar várias versões que possibilitarão a formação de sua própria opinião;
- a Internet pode revelar uma nova relação entre educando e educador na medida em que libera o educando do princípio ideológico de que o saber reside unicamente na experiência do educador;
- a Internet pode converter-se em um elemento cultural, presente na prática pedagógica, conduzindo o processo para uma visão do educador que se adapta ao contexto de aprendizagem do educando e permite a este dar curso ao plano pedagógico e dimensionar a participação do educador em seu processo de aprendizagem;
- a Internet possibilita o desenvolvimento da autonomia e a auto regulação do comportamento por parte do próprio educando.

Quanto ao comportamento do professor, Chaves (1991, p.22) relata:

Quando os professores tiverem com o computador a intimidade que hoje têm com o livro, descobrirão ou inventarão maneiras de inseri-lo em suas rotinas de sala de aula, encontrarão formas de criar, em torno do computador, ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem que propiciarão aos alunos uma educação que os motivará tanto quanto hoje o fazem os jogos computadorizados, os desenhos animados, os filmes de ação, e a música estridente de rock.

Para o aluno, Borges (2005, p.78) afirma:

A definição pelo educando de seu próprio projeto, detectando dificuldades, os problemas que precisa resolver e os caminhos que deve trilhar para fazer isto, envolve-o com o experimento e os conteúdos. A Internet transforma em imagens, sons, palavras, gráficos, mapas, os conteúdos que o educando

pesquisa. O fato de ser responsável pelo que busca torna-o comprometido, curioso, e interessado, algo difícil de se conseguir na educação presencial tradicional.

A utilização deste ambiente para o ensino-aprendizagem é possibilitada pela flexibilidade do acesso a informação, a navegação ampla em diversas áreas do conhecimento e o “custo reduzido, preocupação essa última responsável por mudanças impostas pela sociedade norteadas por aspectos capitais” Garcia (2003, p.34).

a WEB é uma forma de economizar tempo e espaço, e pode ser usada para o ensino à distância. A Internet é um meio que poderá conduzir-nos a uma crescente homogeneização da cultura de forma geral e, ainda é, um canal de construção a partir da transformação das informações pelos alunos e professores. (GARCIA, 2003, p.34,35)

A Internet quando usada com coerência, competência, inteligência e criatividade torna-se um excelente recurso pedagógico para os professores nos ambientes tradicionais de ensino, a escolha da Internet como ferramenta dependerá da escolha do educador, do seu conhecimento sobre o potencial da WEB e também de sua filosofia educacional.(BORGES, 2005, p.67).

A tecnologia tem atuado como elemento de pressão sobre as formas de ensino-aprendizagem; influenciando e despertando a necessidade de utilização adequada do recurso, com o objetivo de criar novas oportunidades para um número cada vez maior de pessoas. Com esta forma de atuação a utilização da tecnologia, em particular a Internet não apenas complementa a educação presencial como mantém os indivíduos atualizados em sintonia com as transformações e acontecimentos mundiais.

2.2 Ambientes Educacionais

Segundo Alava (apud MEHLECKE, 2003 p.12), no

ensino mediatizado, o professor não é mais a fonte principal de informação, o dono do saber, ele se torna um facilitador da aprendizagem, tornando o ensino mais interativo, obrigando o professor conhecer novas tecnologias, variando as abordagens pedagógicas para facilitar o aprendizado dos estudantes.

As tecnologias da informação e da comunicação (TICs) oferecem

possibilidades inovadoras de interação mediatizada (professor/aluno; aluno/aluno) e de interatividade com materiais de grande qualidade e variedade. Técnicas de “interação mediatizada (*e-mail*, listas e grupos de discussão, fóruns, sites, etc.) trazem grandes vantagens, pois permitem combinar a flexibilidade da interação humana com a independência no tempo e no espaço” (BELLONI, 2002, p.27).

As TICs tem “revolucionado a vida e a comunicação das pessoas. Estas mudanças também afetam, os tradicionais ambientes de ensino-aprendizagem.” (BELLONI, 2002, p.25).

Mehlecke (2003 apud COSCARELLI, 2002, p.2), define “ambientes de aprendizagem ou educacionais como sistemas de ensino e aprendizagem integrados e abrangentes capazes de promover o engajamento do aluno.”.

2.3 Educação a Distância

A educação a distância é caracterizada por Keegan (2001):

comunicação entre alunos e professores, mediada por documentos impressos ou alguma forma de tecnologia (Keegan,2001, p22)

2.3.1 Conceitos e Características

O avanço tecnológico da informação e das comunicações, bem como a popularização da Internet, tem promovido “um incremento significativo no contexto mundial através da modalidade de EAD (Educação a Distância) onde há um contínuo crescer no número de alunos” (BERTOLETTI, 2004, p.5) envolvidos, assim como várias instituições de ensino superior estão integrando esta metodologia de ensino-aprendizagem em sua grade curricular.

O conceito de EAD é referido como uma “modalidade de ensino em que professores e alunos se encontram separados geograficamente, isto significa que não existe uma regularidade de assistência à classe”, (ZANGARA, 2002, p.102) contudo na maioria dos cursos que utilizam esta modalidade se realizam alguns

encontros de tutoria na forma presencial.

De acordo com o decreto 2.494/1998, que regulamenta o Artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (lei número 9.394/1996) a educação a distância é definida como

uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.(SENAC, 2006)

Segundo Arredondo (2006, p.4):

A educação / ensino a distância, é um sistema didático-tecnológico, organizado para promover / facilitar o processo de ensino-aprendizagem, a um número massivo de alunos, individuais e autônomos, separados e dispersos, sem a presença física simultânea do professor, dotada de recursos docentes, administrativos e de serviços necessários, que possibilitam a intercomunicação bidirecional entre professores e alunos; mediante a utilização de meios didáticos específicos e a aplicação dos novos recursos tecnológicos e o apoio assistencial do Professor Tutor.

Citando Moore (1996, p.56):

Ensino a distância pode ser definido como a família de métodos instrucionais onde as ações dos professores são executadas a parte das ações dos alunos, incluindo aquelas situações continuadas que podem ser feitas na presença dos estudantes. Porém, a comunicação entre o professor e o aluno deve ser facilitada por meios impressos, eletrônicos, mecânicos ou outros.

Educação a distância caracteriza um sistema de ensino no qual o aluno realiza a maior parte de sua aprendizagem “através de materiais didáticos preparados previamente, com redução do contato presencial com os professores, entretanto, pode acontecer contato esporádico” (BELLONI, 2002, p.66) com os outros alunos ou professores.

A distância geográfica entre o professor e aluno é uma das características da educação a distância, o professor não necessita estar presente fisicamente no momento da aula, mas propicia a produção do conhecimento apoiado em materiais previamente planejados com critérios didático-pedagógicos. A distância existente entre os sujeitos dessa modalidade de ensino-aprendizagem pode ser reduzida por meio de encontros presenciais onde alunos podem ir ao encontro do professor ou o professor ao encontro dos alunos. Estes encontros, chamados de “encontros de tutoria, podem ser facilitados através da utilização de recursos tecnológicos como a videoconferência” (SCHUELTER, 2001, p.98).

Os principais conceitos da modalidade de educação a distância de

acordo com Keegan (2001, p.28) resumem-se em:

- a) separação física entre aluno e professor, diferenciando-a do ensino presencial;
- b) utilização de recursos técnicos de comunicação, usualmente impressos, para unir o professor ao aluno e transmitir os conteúdos;
- c) previsão de uma comunicação de via dupla, onde o aluno se beneficia de um diálogo, e da possibilidade de iniciativas de dupla via;
- d) possibilidade de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização;
- e) o ensino presencial tem sido diferenciado da educação à distância através de suas características, onde se mostra um crescimento na comunicação-diálogo em relação ao ensino tradicional.

As pessoas se manifestam mais quando participam de cursos à distância, a “redução da exposição aos demais colegas possibilita que errem sem medo, o que concretiza a possibilidade de atuação no ensino a distância”. (SCHUELTER, 2001,p.89).

Os avanços tecnológicos permitem segundo Cabral (1998, p.17) que “os meios de capacitação se tornem mais eficazes, através de processos multimídia, uma linguagem interativa, equipamentos mais velozes, com maior capacidade de processamento e confiabilidade”, segue afirmando que no “entanto, a educação a distância presume algumas responsabilidades”, (CABRAL, 1998, p.18) dentre as quais é possível destacar:

- a) os conteúdos devem ser planejados cuidadosamente e antecipadamente pelo docente ou por uma equipe de docentes e após a avaliação e validação são liberados para os alunos;
- b) os alunos podem administrar seu tempo e espaço de estudo de forma autodirigida;
- c) podem ser utilizadas inúmeras mídias para realizar a comunicação (vídeo-conferência, *chats*, telefone, *e-mail* entre outros) para favorecer a interação entre alunos e

professores.

A EAD possui uma característica própria que pressupõe uma grande ênfase no auto-aprendizado. O aluno deve ser estimulado a estudar e pesquisar de forma independente e o aprendizado colaborativo, permitindo a troca de informação e dinamizando a comunicação entre os alunos, esse tipo de aprendizado deve ser intensificado de modo a solidificar a aprendizagem através de atividades individuais ou em grupo.

Para José Manuel Moran (1993, p.36), educação a distância é o processo de ensino-aprendizagem, “mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente, o que garante a independência de tempo e espaço.”

Ainda para Moran (1993, p.37),

ensino à distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que substitui a interação em sala de aula por recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos, comprovando a necessidade de uma organização específica e apoio de tutoria.

Assim, a educação a distância é uma estratégia educativa baseada na aplicação da tecnologia à aprendizagem, sem limitação do lugar, tempo, ocupação ou idade dos alunos. Implica novos papéis para os alunos e professores, novos enfoques metodológicos e novas atitudes, o que acarreta em uma mudança de postura de alunos e professores.

O professor envolvido na metodologia de EAD assume um novo papel, que Cabral (1998, p.23) define:

assume a função de tutor, que apoiado em várias tecnologias de mediatização propiciará a interação do aluno com os diversos objetos de ensino-aprendizado, colocando-o como sujeito participativo da sua aprendizagem.

O tutor nesta nova modalidade aparece como uma figura “desvinculada do modelo tradicional e que no modo de pensar sob o âmbito do construtivismo, tenha um novo perfil, atuando como mediador e possibilitando a plena ação dos alunos” no processo ensino aprendizagem (CABRAL, 1998, p.23).

A tutoria permite que o “professor atue junto ao aluno como incentivador ou facilitador da constante interação com os inúmeros objetos do conhecimento, interação essa propiciada através da EAD” (CABRAL, 1998, p.23).

Focar na aprendizagem em consonância com a interação professor-

aluno, por meio de estratégias pedagógicas adequadas permite

estimular os alunos a processar a informação autonomamente e de maneira significativa, estes são eixos primordiais para a mudança do paradigma educacional apoiado em tecnologia e que, nesse sentido, possa enquadrar algumas das propostas mais consistentes de *e-learning* (BERTOLETTI et al, 2004, p.56).

Neste contexto a educação à distância, apresenta-se como um suporte à auto-aprendizagem permitindo que o aluno construa o seu conhecimento ao longo da vida acadêmica. Segundo Keegan (2001, p.29) deve-se considerar a “importância da educação permanente e contínua, como ferramenta indispensável para os tempos atuais permitindo que o homem moderno possa superar a barreira do tempo e espaço”.

2.3.2 Vantagens e Desvantagens

A utilização da educação a distância é um processo de ensino-aprendizagem que se destaca na construção do conhecimento, pois é possível distribuir o conhecimento até para a região mais remota, independente de sua posição geográfica.

A decisão da criação e implantação de cursos através da metodologia de educação a distância “deve respeitar as suas limitações” (LANDIM 2001,p.106). Essas limitações são vislumbradas como vantagens e desvantagens da EAD e podem ser observadas nas descrições realizadas por Landim (apud SCHUELTER, 2001, p.108):

Vantagens:

- a) flexibilidade - Ausência de rigidez quanto aos requisitos de espaço; eficaz combinação de estudo e trabalho; permanência do aluno em seu ambiente de trabalho; formação fora do contexto da sala de aula;
- b) eficácia - O aluno, centro do processo de aprendizagem e sujeito ativo de sua formação, vê respeitado o seu ritmo de aprender; formação teórico-prática relacionado à experiência do aluno, conteúdos instrucionais elaborados

por especialistas e a utilização de recursos da multimídia; comunicação bidirecional freqüente, garantindo uma aprendizagem dinâmica e inovadora;

- c) 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, às pessoas que não puderem freqüentar as escolas tradicionais;
- d) formação permanente de pessoal - Capacitação para o trabalho e superação do nível cultural de cada aluno; aluno ativo: desenvolvimento da iniciativa, de atitudes, interesses, valores e hábitos educativos; atendimento às demandas e as aspirações dos diversos grupos, por intermédio de atividades formativas ou não;
- e) economia - Redução de custos com relação aos 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; economia em escala supera os altos custos iniciais.

Desvantagens:

- a) limitação em alcançar o objetivo de socialização, em alguns tipos de cursos;
- b) o perigo da homogeneidade dos materiais instrucionais;
- c) para alguns cursos a necessidade do aluno ser um grande entendedor de textos;
- d) ambição de pretender alcançar muitos números de alunos provocando numerosos abandonos, deserções ou fracassos, por falta de bom acompanhamento do processo;
- e) custos iniciais extremamente altos;
- f) serviços administrativos são, geralmente, mais complexos que no ensino presencial.

Uma modalidade de ensino que mais tira proveito de todas as características da EAD é o chamado *e-learning*. Problemas de tempo/espço,

apresentação de conteúdos, colaboração com outros indivíduos, entre outros, são devidamente supridos por essa modalidade de ensino (Bertoletti et al, 2004, p.34).

2.4 E-learning

2.4.1 Conceitos e Características

Bertoletti et al, (2004, p.37) afirma que o *e-learning* é um processo de “ensino-aprendizagem a distância que é mediado por recursos tecnológicos nos espaços virtuais da Internet”. Keegan (2001, p.36) ressalta que “por consequência, este processo se desenvolve dentro dos chamados Novos Ambientes Educacionais, como ampliação e principal presença das TICs”.

O *e-learning* conforme relata Belloni (2002, p.69):

Interação humana em tempo real via Internet, permitindo que pessoas e organizações reunam-se com custos decididamente mais baixos para uma variedade de propósitos e de negócios, inclusive reuniões com clientes, eventos de marketing e transferência de conhecimento entre colaboradores e parceiros. (Belloni, 2002, p.69)

A definição descrita por Rosenberg (2002, p.54) diz que “*e-learning* refere-se à utilização das tecnologias da Internet para fornecer um amplo conjunto de soluções que melhoram o conhecimento e o desempenho.”.

E-learning é uma forma de aquisição e de uso do conhecimento distribuído, utilizando-se de meios eletrônicos. Esta forma de aprendizado depende das redes e dos computadores, mas pode adaptar-se a vários tipos de canais (ex: *wireless*, satélite), e tecnologias. “O *e-learning* pode incorporar acesso síncrono ou assíncrono e não há limites de tempo ou espaço.” (LANDIM, 2001, p.54).

Conforme apresenta Belloni (2002, p.70)

uma ferramenta indispensável para prover, de forma rápida, treinamento a profissionais. O *e-learning* é caracterizado pela velocidade, transformação tecnológica e suporte às interações humanas. (Belloni, 2002, p.70)

2.4.2 Vantagens e Desvantagens

O *e-learning*, tornou “possível à interação entre o professor e os alunos, e entre os alunos, no processo de ensino-aprendizagem” (BELLONI, 2002, p.71) sem a presença física de todos os envolvidos. O aprendizado via WEB “aumenta a flexibilidade de acesso e diversifica as metodologias de ensino oferecendo vários benefícios” como descreve Belloni (2002, p.71-72):

- a) *ANYTIME* – possibilidade de fazer um curso em qualquer hora, a utilização do computador permite realizar os estudos nos horários mais convenientes para o usuário;
- b) *ANYPLACED* – é possível a realização do curso em qualquer local não sendo necessário que o aluno e o professor se encontrem em um determinado local;
- c) *SELF PACED* – o aluno controla o ritmo, não há cronograma a ser seguido, podendo acelerar ou reduzir o ritmo de aprendizado, além de que o aluno dispõe de um professor para repetir as explicações não compreendidas quantas vezes forem necessárias, sem enfrentar um constrangimento;
- d) possibilidade de colaboração entre alunos e com os professores / tutores (aprendizado colaborativo) – os alunos podem desenvolver trabalhos em grupo, trocar idéias e participar de fóruns e debates;
- e) disponibilidade 24 horas e em qualquer lugar – características inerentes a Internet;
- f) utilização Universal – o alcance do ensino a distância é o alcance da Internet;
- g) modularidade da apresentação – o conteúdo do treinamento tipo *e-learning* é modular, permite que o aluno acesse a informação na seqüência que é mais natural ao seu estilo de aprendizado.

Mesmo apresentando algumas vantagens em relação ao ensino tradicional, o *e-learning* também apresenta algumas de limitações, segundo Belloni

(2002, p.72) principalmente por ser uma “nova abordagem sujeita a reações de desconfiança, por não haver a obrigatoriedade do contato face a face”. Estas limitações descritas por Belloni (2002, p.72) são resumidas como:

- a) divergências em relação às formas de certificação dos cursos virtuais, onde se questiona sobre a supervalorização do conhecimento teórico sem necessariamente medir uma base prática;
- b) falhas e limitações tecnológicas – linhas de comunicação, computadores, infra-estrutura de rede e velocidade de *links*, pois são básicos para a execução de qualquer projeto;
- c) largura limitada das bandas – pode ocorrer a entrega mais lenta do treinamento decorrente da incorporação de som, vídeo e gráficos ao material didático;
- d) necessidade de disciplina intelectual – os alunos devem usar a liberdade do tempo de forma responsável;
- e) os usuários podem não ter familiaridade e habilidade com a Internet ou não se adaptar aos recursos da Internet, o que pode impedir o bom desempenho do curso;
- f) mix inadequado de tecnologia e metodologia;
- g) qualificação inadequada de profissionais – a maneira de se trabalhar em *e-learning* é diferente da usada no ensino tradicional o que exige profissionais altamente capacitados.

Como o *e-learning* trata-se de uma nova abordagem na metodologia de ensino é necessário uma análise criteriosa em relação às suas vantagens e desvantagens, pois é possível que professores, alunos e instituições que decidam usar este recurso tecnológico não estejam preparados tecnologicamente ou não estabeleceram estratégias pedagógicas adequadas.

De acordo com Azevedo (apud LEMOS, 1993), caracteriza que:

Esse novo aluno e professor precisam ser capacitados e aperfeiçoados nessa nova prática educativa, o que não se faz de um dia para o outro, mas algo que a sociedade vai precisar promover por muitos anos. Assim, reforça que é preciso olhar com desconfiança para as iniciativas que tratam a educação on-line como a mera transposição da sala de aula para o mundo virtual. Principalmente aquelas cuja excessiva preocupação concentra-se nas questões de hardware, software e conectividade, esquecendo-se do investimento em recursos humanos para a educação on-line.

Segundo Muzio (2001,p.52) o “*e-learning* representa fundamentalmente uma mudança de paradigmas sobre o antigo modelo de ensino, tentando capturar os melhores aspectos do que se trabalha nas salas de aula”.

2.4.3 Requisitos Necessários para um Ambiente *E-learning*

Segundo Dillenbourg (2000, p.12), para a integração de conteúdos, serviços e aplicações de *e-learning*, deve ser desenvolvida uma infra-estrutura de software que satisfaça os principais requisitos a seguir:

- a) acessibilidade: A estrutura de *e-learning* deve permitir o acesso ao conhecimento e ofertar dados através do empreendimento, em qualquer lugar, em qualquer local;
- b) escalabilidade: Deve permitir o acesso a centenas de milhares de usuários, e a extensos repositórios de conteúdo, pode ser alcançada pelo uso de sistemas multiprocessados, que permitem alto volume de processamento do conteúdo de aprendizagem e operações *on-line*;
- c) extensibilidade: Conforme as tecnologias e os requisitos evoluem, as estruturas de *e-learning* devem permitir que componentes adicionais sejam integrados facilmente, usando alguma forma de arquitetura de software aberta;
- d) flexibilidade: Deve prover um ambiente de trabalho flexível e um modelo de processo que possa ser configurado para satisfazer as necessidades da organização;
- e) interoperabilidade: A estrutura de *e-learning* deve permitir que conteúdos e outros dados sejam trocados e compartilhados por ferramentas separadas e sistemas conectados pela Internet. Os protocolos ou tecnologias de rede e WEB permitem que as estruturas de conteúdo sejam expostas de maneira a permitir que pacotes de conteúdo, em parte ou no todo, sejam usados novamente em outros

contextos;

- f) segurança: Enquanto aplicações empresariais internas são abertas aos sócios, clientes e provedores externos, para alcançar acesso mais rápido e melhorar o serviço, a estrutura de *e-learning* não deve comprometer a segurança de dados, informação, ou conhecimento;

Com o intuito de tentar suprir alguns desses requisitos listados, auxiliado pelo desenvolvimento tecnológico, surge um novo artefato no ambiente de aprendizagem: o AVA ou ambiente virtual de aprendizagem.

2.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Para Galvis (1992, p.52), “um ambiente de aprendizagem poderá ser muito rico, porém, se o aluno não desenvolve atividades para o aproveitamento de seu potencial, nada acontecerá”. O ambiente de aprendizagem é um sistema que fornece suporte a qualquer tipo de atividade realizada pelo aluno, isto é, um conjunto de ferramentas que podem ser usadas em diferentes situações do processo de aprendizagem.

Com uma abundância de novos espaços eletrônicos de interação e a explosão da educação à distância, há a tendência de que esses espaços eletrônicos sejam cada vez mais utilizados para facilitar a aprendizagem, tanto como suporte para distribuição de materiais didáticos quanto como complementos aos espaços presenciais de aprendizagem. (KEEGAN, 2001, p.38).

Conforme afirma Landim (2001,p.35), na “possibilidade da construção de conhecimento pelo aluno” por meio da concepção de ambientes de aprendizagem, “destaca-se a natureza construtivista de aprendizagem: os indivíduos são sujeitos ativos na construção dos seus próprios conhecimentos”. Ainda segundo Landim (2001,p.35), existem alguns pressupostos básicos na forma como Piaget teorizou que devem ser levados em consideração se o objetivo for criar um “ambiente virtual construtivista”.

A primeira das exigências é que o ambiente permita, e até obrigue, uma interação considerável do aprendiz com o objeto de estudo. Essa interação,

contudo, não significa apenas apertar teclas ou escolher opções de navegação. A interação deve ultrapassar isso, integrando o objeto de estudo à realidade do aprendiz, dentro de suas condições, de forma a estimulá-lo e a desafiá-lo, ao mesmo tempo permitindo que novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento. A interação deve abranger não só o universo aluno e computador, mas, preferencialmente, também o aluno e professor, com ou sem o computador (LANDIM, 2001, p.37-38).

Segundo Ribeiro (2005), acredita-se que os ambientes WEB devem ser concebidos para apoiar a aprendizagem, providenciando “mecanismo de representação do espaço conceitual diferente das ligações e nós do hiperespaço, e instrumentos para o aprendente construir, modificar e interagir com o seu próprio mapa conceitual”.

Um ambiente criado para apoio ao processo de ensino-aprendizagem deve permitir diferentes formas de aprendizagem, não só para se adequar ao maior número possível de pessoas, que podem ter estratégias diferentes, mas também porque as maneiras utilizadas individualmente variam de acordo com fatores como interesse, familiaridade com o conteúdo, estrutura dos conteúdos, motivação e criatividade, entre outros. Além disso, deve proporcionar uma aprendizagem colaborativa, interação e autonomia.

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem “simula as condições dialógicas de uma sala de aula, proporcionando condições reais de ensino e aprendizagem baseadas numa interação mútua entre os atores do processo pedagógico” (PINTO; FILHO, 2000,p.33).

Definição de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) segundo Dillenburger (2000, p.19):

Um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço projetado da informação Visto como um espaço estruturado da informação, a WEB tem na sua arquitetura o suporte capaz de tornar eficaz a funcionabilidade do ambiente.

A proposta metodológica para utilização de AVA's, deve ser desenvolvida não para simplesmente “transpor uma aula presencial para uma aula virtual, nem substituir o quadro negro e o giz por um meio eletrônico, ou distribuir um conteúdo *on-line* para que o aluno leia no monitor do computador”. (DILLENBURG 2000, p.21).

Ambientes de aprendizagem são complexos, podem oferecer

oportunidades diversificadas para os alunos explorarem suas idéias de forma real e convincente. Não devem, pois, “serem construídos em torno de tarefas abstratas; o apoio para múltiplas perspectivas é um aspecto importante em um projeto construtivista”, ou seja, os “diferentes alunos devem ter a oportunidade de ver a situação de aprendizagem de diferentes maneiras” (SANTOS, 1999, p.76) e pontos de vista e a construção social do conhecimento com a melhoria da aprendizagem através da colaboração e da discussão.

O ambiente via WEB não consiste simplesmente em “um meio de distribuição de conteúdos aos alunos”, (KEEGAN, 2001, p.39) é necessário fornecer condições para a comunicação, avaliação e gerenciamento das aulas. É um ambiente onde professores e alunos interagem para a construção do conhecimento.

Para participar da criação destes ambientes é importante, que os profissionais envolvidos conheçam os recursos tecnológicos disponíveis (infra-estrutura, mídias, recursos de comunicação, etc.), assim como “as vantagens e limitações para adequar-se aos objetivos propostos, os conteúdos, as avaliações e as estratégias de ensino-aprendizagem” (RODRIGUES, 2002, p.31).

Os AVA’s tendem a facilitar o trabalho do professor, pois permite organizar e disponibilizar cursos via WEB, oferecendo ferramentas que não se limitam à manipulação de textos e gráficos, “mas a transferência de arquivos para o servidor, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona,” ferramentas administrativas para o acompanhamento e gerenciamento do ambiente e dos alunos, “testes *on-line* e avaliações” afirma Hodgins (2000, p.16).

O ambiente virtual estimula o aluno a refletir sobre a solução dos problemas propostos, incentiva a pesquisa, viabiliza a disponibilização de exercícios e materiais e pode instigar o raciocínio crítico através de estudos de casos. Permite também a “auto-aprendizagem e o uso de ferramentas de comunicação em tempo real, como bate-papo (*chat*) e lista de discussão”. (KEEGAN, 2001, p.31).

Os recursos disponíveis em um AVA variam de acordo com o ambiente, mas normalmente constam de “ferramentas com autenticação de acesso, comunicação, acesso à banco de dados, estatística de uso e administração” (MUZIO, 2001, p.1).

2.5.1 Elementos de um Ambiente Virtual de Aprendizagem

Desenvolver um projeto de educação baseado na WEB requer uma “equipe de trabalho interdisciplinar desde a etapa de análise até as etapas de avaliação e administração” (LANDIM, 2001, p.50).

De acordo com a descrição feita por Rodrigues (2002, p.32) como “qualquer outro ambiente de aprendizagem”, um AVA é constituído pelos seguintes elementos:

- a) usuários: referem-se aos alunos que irão aprender, a desenvolver competências e habilidades. São os atores do processo de ensino-aprendizado, principalmente os estudantes e professores facilitadores;
- b) conteúdo programático: é o que irá se aprender. São os conteúdos que constituem a base dos programas curriculares e dos cursos de formação;
- c) especialistas: são os responsáveis pelo design e desenvolvimento do ambiente, dos materiais e dos conteúdos educacionais que serão utilizados no AVA, composto por um grupo multidisciplinar integrado por um professor especialista no conteúdo proposto, com experiência de criar meios para permitir o aprendizado ao aluno, um pedagogo que apoiará o design instrucional dos conteúdos visto que conhece o processo ensino-aprendizado, um designer gráfico responsável pela imagem motivadora dos conteúdos, um programador para oferecer uma interatividade adequada e de qualidade na produção dos materiais e finalmente o administrador que é responsável pela inserção dos usuários, dos conteúdos e recursos do AVA. A função do administrador continua durante todo o processo de aprendizagem, verificando se os materiais estão acessíveis aos usuários e de conduzir as estatísticas geradas pelo sistema.

Na medida do possível, conforme Rodrigues (2002, p.33) reforça,

em um processo ideal, se deve considerar a participação de outros elementos no AVA, “como um especialista em tecnologia educativa, que poderá sugerir qual a mídia mais adequada para promover a aprendizagem e um corretor estilo para garantir uma qualidade ortográfica e gramatical dos conteúdos disponibilizados”.

2.5.2 Ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem

Os AVA's fornecem um conjunto de ferramentas que auxiliam a comunicação, o acesso, e o controle dos usuários do sistema em geral.

As ferramentas mais comuns que provêm a interatividade entre os agentes envolvidos no processo de aprendizagem dividem-se basicamente em dois tipos: As ferramentas síncronas e as ferramentas assíncronas.

As ferramentas síncronas devem proporcionar uma comunicação simultânea entre os participantes. Apresenta-se a seguir as ferramentas encontradas com maior frequência nos AVA's (PETERS, 2002, p.15).

Chat – Essa ferramenta vem do termo em inglês que significa de maneira cotidiana “bate-papo”. Como exemplo é possível citar o MSN. Por definição são encontros virtuais em tempo real que possibilitam a conversação entre diversos usuários conectados em rede ou, troca de mensagens entre duas ou mais pessoas em uma tela compartilhada. Essa comunicação pode ser feita por qualquer usuário nas diversas partes do mundo, bastando para isso estar conectado em um ambiente que proporciona essa funcionalidade. É considerada uma forma de comunicação síncrona, visto que os usuários deverão necessariamente estar presentes ao mesmo tempo. Do ponto de vista da educação significa dizer que é um momento de conversação *on-line* entre alunos e professores ou entre alunos e alunos que visa proporcionar o esclarecimento de tópicos ou assuntos que por ventura não foram assimilados de forma parcial ou até mesmo na sua totalidade. A comunicação síncrona possui, como objetivos, despertar interesse pela aula, fomentar discussões, reforçar os conteúdos, refletir as possibilidades de aplicação dos mesmos quando necessário e, sobretudo, buscar uma maior interação entre os envolvidos.

Whiteboard: É um espaço compartilhado de trabalho na Internet que permite duas ou mais pessoas comunicarem-se usando imagens gráficas e

ferramentas básicas de texto e desenho. Possui basicamente as mesmas características do *chat*, porém o *chat* não disponibiliza gráficos em sua comunicação.

Videoconferência: Comunicação bidirecional através de envio de áudio e vídeo em tempo real via WEB, por meio de câmeras acopladas ao computador;

Teleconferência: Definida como todo o tipo de conferência a distância em tempo real, envolvendo transmissão e recepção de diversos tipos de mídia, assim como suas combinações;

Áudio-conferência: Sistema de transmissão de áudio, recebido por um ou mais usuários simultaneamente.

Segundo Peters (2002, p.17-18) as ferramentas síncronas possuem as seguintes vantagens:

- Encontro 'virtual' (socialização);
- Comunicação rápida (menos atraso);
- Diversas ferramentas/canais disponíveis;
- Canal de comunicação tempo-real com o professor;

Da mesma forma, relata as seguintes desvantagens:

- Dificuldade em grandes grupos;
- Confusão na comunicação devido aos tempos de digitação;
- Comunicação desestruturada, difícil de documentar;

As ferramentas assíncronas por definição são ferramentas que provêm a comunicação em tempos diferentes. Peters (2002, p.20) relaciona as que são mais utilizadas:

O *Email* é um tipo de comunicação assíncrona baseada em mensagens um-para-um e um-para-vários, pode possuir arquivos digitais anexados às mensagens. Também tem como característica o baixo custo e disponibilidade 24h. Permite a formação de grupos de discussão com troca de mensagens (*bulletin boards*).

Forum: Espaço de discussão coletiva organizado em tópicos e contribuições. Permite discussões assíncronas em grupos, ou seja, existe um certo tempo para que ocorra a troca de experiências entre os participantes. Mantém o

histórico das discussões para posterior consulta e arquivamento, possui também a característica de poder ser mediados ou livres.

FTP e Download: disponibilização de arquivos contendo áudio, texto, imagens ou vídeos;

O AVA é um dos componentes dos chamados Sistemas de Gerenciamento da Aprendizagem, conhecidos como LMS - *Learning Management System*, que em conjunto com os sistemas de gerenciamento de conteúdo para aprendizagem, LCMS – *Learning Content Management System*, são os dois principais ambientes computacionais relacionados ao *e-learning*. (MEHLECKE, 2003 apud COSCARELLI, 2002, p3).

De uma maneira geral um AVA é Integração de vários recursos de comunicação e colaboração em um só sistema, dotado de controles e segurança para quaisquer que sejam os usuários. O desenho a seguir ilustra um AVA e algumas de suas ferramentas:

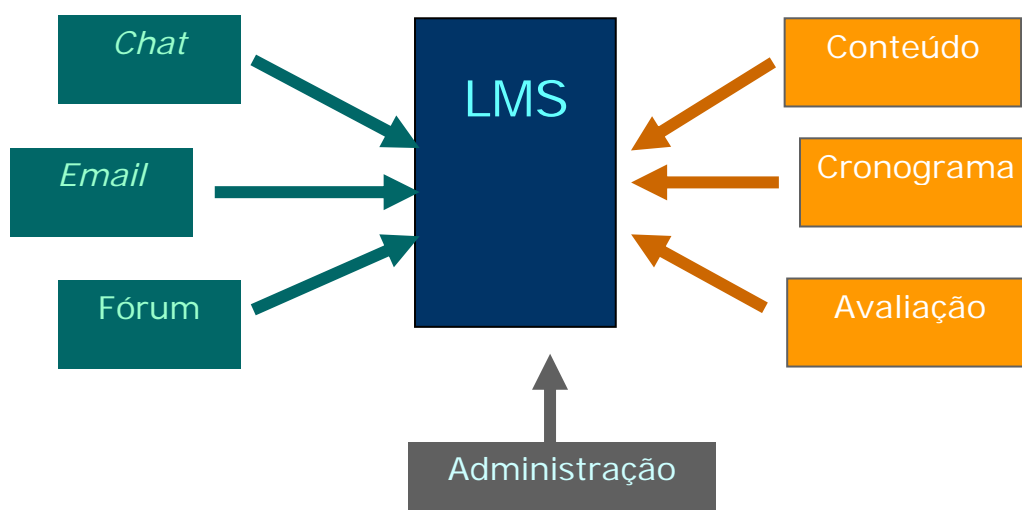


Figura 1 - Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)
Fonte: Própria

Nesse capítulo, foi analisado o ambiente educacional mediado por tecnologias. No próximo, um detalhamento dos objetos de aprendizagem e padrões adotados, definições de suas responsabilidades do processo de ensino aprendizagem.

3 FUNDAMENTOS PARA A INTEGRAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES VIRTUAIS

Esse terceiro capítulo possui seu foco nos chamados Objetos de Aprendizagem OA ou LO *learning objects*. Conceitos, características, produção, padronização, uso, direitos autorais e diferenciações e os padrões existentes.

3.1 Metadados

A utilização dos chamados metadados permite a seleção do objeto instrucional que possui o conteúdo relevante para um determinado contexto, o que facilita a rápida atualização, localização e gerenciamento do conteúdo.

Metadados são um conjunto de informações que descrevem um recurso. Quando os recursos educacionais são organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório (local para guarda dos recursos educacionais) que possa ser integrado a um sistema de gerenciamento de aprendizagem - LMS eles são muito mais e melhor aproveitados e conseqüentemente os projetos passam a dispor de maior quantidade de objetos educacionais de qualidade disponíveis e assim podem ser mais eficientemente utilizados, trazendo um ganho de produtividade no tempo final do projeto.

Literalmente, metadados significa dados sobre dados (WILEY, 2000). Os metadados são utilizados para descrever as principais informações de um recurso, através de uma estrutura padronizada de descrição da informação, de forma a facilitar a recuperação e o acesso ao recurso desejado.

Metadados, ou dados sobre dados, funcionam de forma semelhante a um catálogo de biblioteca. Eles fornecem informações sobre um determinado recurso, promovendo a interoperabilidade, identificação, compartilhamento, integração, utilização, reutilização, gerenciamento e recuperação dos mesmos de maneira mais eficiente. São dados descritivos que podem informar sobre o título, autor, data, publicação, palavras-chaves, descrição, localização do recurso, entre outros. Eles podem ser comparados a um sistema de rotulagem que descreve o recurso, seus objetivos e características, mostrando como, quando e por quem o recurso foi armazenado, e como está formatado. Metadados são essenciais para entender o recurso armazenado, eles descrevem informações semânticas sobre o recurso (BERTOLETTI et al, 2004, p.4).

Metadados são utilizados para catalogar as principais informações associadas a um determinado recurso. Para Silva (2004), os metadados são como etiquetas identificadoras do conteúdo de um objeto de aprendizagem, que descrevem como, onde, por quem foram desenvolvidos, para que segmento é destinado, seu tamanho, aplicação, aplicativo originário, sua versão, data de criação em quanto tempo o material deve ser completado, em qual idioma ele está escrito, quais os conhecimentos são pré-requisitos para se trabalhar com o recurso e outras informações que se fizerem relevantes.

“O metadado de um objeto educacional descreve características relevantes que são utilizadas para sua catalogação em repositórios de objetos educacionais reusáveis que posteriormente podem ser recuperados através de sistemas de busca ou utilizados através de um learning management systems (LMS) para compor unidades de aprendizagem, as quais, por sua vez vão ser utilizadas em cursos” (FABRE et al, 2003, p3).

Os recursos são catalogados usando campos específicos para determinados assuntos, para facilitar a indexação, e a posterior localização e reutilização.

Fabre et al (2003, p.3) sugere a adoção de padrões abertos para estabelecer quais são as informações mínimas ditas necessárias sobre um conteúdo:

A adoção de padrões abertos para este fim é desejável, uma vez que o rápido avanço da tecnologia leva à possível substituição de plataformas de gerenciamento de aprendizagem com maior rapidez do que a desatualização e/ou obsolescência de um objeto educacional, que pode ser atualizado e continuar a ser reusado em outro contexto. A estratégia de adotar padrões abertos também tem como objetivo alcançar independência de plataforma onde os objetos vão ser exibidos/executados permitindo o uso de diferentes sistemas operacionais e plataformas de *hardware* (FABRE et al,2003, p.4).

Organismos de padronização como o IEEE e ISO possuem grupos de trabalho voltados para o estudo e elaboração de propostas para a estruturação dos metadados. Outra iniciativa quanto ao desenvolvimento dos metadados é o *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI). O DCMI se constitui em um fórum aberto para o desenvolvimento de padrões para interoperabilidade de metadados para suportar uma larga faixa de propósitos e modelos de negócios.

Elementos mínimos constantes nos metadados e comuns aos organismos de padronização:

a) a configuração do objeto instrucional em uma área de

- conhecimento; (Qual área originalmente concebeu-o);
- b) o nível educacional para o qual o objeto instrucional é mais adequado; (Nível está associado ao grau / série escolar);
- c) o direito de propriedade e permissões de uso;
- d) seus autores;
- e) detalhes e compatibilidade técnica e;
- f) informações sobre catalogação.

Com metadados consistentes, os objetos instrucionais ficam acrescidos das seguintes características:

- a interoperabilidade - A capacidade de ser usado por outros objetos e manipulados por outro Ambiente Virtuais de Aprendizagem;
- o reuso - Seus objetos poderão ser usados por outros em diferentes circunstâncias;
- a facilidade de pesquisa - Pode ser encontrada por outros usuários;
- a atribuição de propriedade - Informações sobre propriedade e permissão para uso;
- a durabilidade - estender a vida do objeto ao seguir padrões de desenvolvimento.

Para garantir a independência de plataforma, estas informações sobre os objetos podem ser objetivas (tamanho em megabytes) ou subjetivas (opinião do Professor sobre a qualidade do conteúdo), podendo ser incluídas através de formulários ou por ferramentas específicas de software.

Dentre os vários padrões para metadados já desenvolvidos, destacam-se o padrão proposto pela norma IEEE 1484.12.1 *Standard for Learning Object Metadata (LOM)* desenvolvido pelo LTSC-IEEE, que é utilizado como base para alguns padrões de *e-learning* como o IMS *Learning Resource Metadata Information Model* e o ADL SCORM.

O LOM define nove categorias de metadados: geral, ciclo de vida, meta-metadados, técnica, educacional, direitos, relação, anotação e classificação.

Cada uma destas categorias define informações importantes a respeito do objeto. Por exemplo, na categoria educacional os atributos permitem

especificar uma variedade de características pedagógicas associadas ao objeto de aprendizagem como o tipo de interatividade requerida ao aluno (ativa, expositiva, mista), o tipo de recurso de aprendizagem (figura, gráfico, índice, texto narrativo, diagrama, tabela, simulação, definição de problema, experiência, questionário, auto-avaliação, exame), o nível de interatividade (muito pequeno, pequeno, médio, elevado, muito elevado), a densidade semântica (muito pequena, pequena, média, elevada, muito elevada), o utilizador final (professor, criador, aluno, gestor), o contexto de aprendizagem (escola, ensino superior, treinamento), a idade recomendada, o grau de dificuldade (muito fácil, fácil, médio, difícil, muito difícil), o tempo de aprendizagem (aproximado), a descrição e a língua de concepção. Outras categorias possuem outros atributos para descrição e identificação: A categoria geral agrupa informações gerais que descrevem o objeto possui os atributos identificador, título, idioma, descrição e palavras-chave. A categoria ciclo de vida agrupa informações que descrevem as características relacionadas ao histórico e estado atual dos objetos e todos aqueles que o têm afetado durante sua evolução. Destacam-se os atributos dessa categoria: versão, status, data e tipo de contribuição. A categoria direitos agrupa os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto, nela os atributos custo, direitos autorais e condições de uso estão presentes.

Contabilizando todos os subitens das nove categorias do LOM tem-se um total 45 atributos. (LOM VI em COUTINHO, 2003, p.32).

Algumas destas categorias e atributos são mandatários, ou seja, possuem obrigatoriedade de serem descritos, sob o risco de dificultar sua localização, aumentar o tempo para conhecimento do propósito do objeto ou mesmo desconhecer seus autores. No entanto, a maioria dos atributos é de preenchimento opcional. Quanto maior o número de informações que se possui sobre o objeto, maior será a aplicabilidade ele pode ter, porém é sensível a curva entre aplicabilidade e tempo dependido para preencher todos os atributos de todas as categorias LOM (2002, p.14).

O LOM tem como objetivo primordial facilitar a busca, avaliação, aquisição e utilização de objetos instrucionais, por aprendizes, instrutores ou por processos automatizados de software, estes últimos são ferramentas que fazem procura automática dos objetos. A adoção do padrão para preenchimento dos metadados também facilita o compartilhamento e intercâmbio dos objetos, através

da formação de catálogos e de repositórios (locais de armazenamento dos objetos).

O padrão LOM também é caracterizado por reservar uma definição de blocos independentes dos conteúdos de aprendizagem. Estes blocos podem ter referências para outros objetos e podem ser combinados ou organizados em seqüência para construir grandes unidades educacionais. Dessa forma o LOM também facilita o compartilhamento e a troca de conteúdos de aprendizagem na WEB.

Para implementar a estrutura de metadados proposta pelo padrão, o LOM define a utilização da linguagem XML -*Extensible Markup Language*, um formato de dados universal para descrever a estrutura e o conteúdo de informação de documentos WEB.

Portanto, através do padrão LOM é possível descrever um caminho detalhado para algum tipo de recurso de aprendizagem. Com estes detalhes, os recursos de aprendizagem podem ser localizados e utilizados de uma forma apropriada em qualquer plataforma de ensino na WEB.

Os benefícios em utilizar metadados é citado por Muzio (2001):

Os benefícios para as suas soluções computacionais em utilizar padrões de metadados públicos e homologados por uma entidade de reconhecimento mundial são vários, porém destaca-se primeiramente a interoperabilidade aumentando a eficiência na troca de informações entre ferramentas do mesmo ou de diferentes fornecedores. Em segundo lugar, uma maior coesão com a suplantação do limite entre os módulos das aplicações. Em terceiro, a possibilidade do desenvolvimento de sistemas a partir de módulos voltados a serviços especializados criando uma independência modular. O quarto benefício é a criação de vocabulários específicos de uma organização a partir da adaptação ou especialização de um padrão aberto, tendo assim uma extensibilidade das aplicações. Por fim, o surgimento de novas possibilidades de atividades, mecanismos e métodos de trabalho colaborativo, proporcionados pela junção da semântica dos metadados e seus atributos ao conteúdo dos documentos (MUZIO apud MACE, 2001, p.3).

3.2 Objetos de Aprendizagem

O avanço dos recursos multimídia “proporcionados pelas novas tecnologias de informação e comunicação permite a criação de conteúdo instrucional rico em interatividade, tornando mais efetivo o processo de aprendizagem” (FABRE, 2003, p.8) mediado por computador.

Todavia o projeto e o desenvolvimento destes conteúdos demandam um considerável esforço e envolvem investimentos em recursos humanos e financeiros. Assim, e levando-se em consideração a “existência de uma multiplicidade de cursos e de recursos materiais oferecidos por milhares de instituições de ensino e empresas de formação espalhadas pelo mundo” (MOORE, 2001, p.11), desenvolveu-se uma “metodologia para o planejamento e desenvolvimento de conteúdo instrucional em que sejam possíveis a indexação, recuperação e reutilização dos recursos educacionais” (HODGINS, 2000) em diversos contextos: São os objetos de aprendizagem.

Para Hodgins (2000, p.56), um dos avanços tecnológicos mais promissores é a “criação de soluções de *e-learning* baseadas nos objetos de aprendizagem”.

3.3 Definição

A utilização em ambiente presencial das técnicas que apareceram com a EAD, bem como o uso de presença física dos participantes em cursos de EAD (atividades socializadoras, fundamentais no processo ensino-aprendizagem), já é uma realidade que vêm se consolidando. Neste ambiente ganha destaque o conceito de objeto de aprendizagem (GIBBONS; NELSON, 2000, p.5).

No entanto, Tori, (2003, p.32) ressalta que:

Planejar e implementar uma atividade de aprendizagem, com uma composição ótima de objetos de aprendizagem e de mídias, e com adequado balanceamento presencial e virtual, considerando-se ainda diversos aspectos, tais como objetivos pedagógicos, perfil do aluno e outras condições de contorno, é uma tarefa que se aproxima de uma atividade de engenharia. (Tori, 2003, p.32)

Existem diferentes definições para objeto de aprendizagem e muitos outros termos são utilizados. Isto pode resultar em “confusão e dificuldade de comunicação, o que não surpreende devido a esse campo de estudo ser relativamente novo”. (Muzio, 2001, p.2). Alguns autores e seus respectivos enunciados sobre o que são os objetos de aprendizagem é exposto abaixo:

“Um granular, reutilizável pedaço de informação independente de mídia”. (Muzio et al (apud CISCO) 2001)

Peters (2002, p.35) expõe a necessidade de um intuito educacional nos objetos de aprendizagem:

OA é um objeto de comunicação o qual é designado e/ou utilizado para propósitos instrucionais. Estes objetos vão desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas. (Muzio et al apud SOUTH; MONSON, 2001).

Nesse contexto, Beck (2001, p.23) defende a idéia de quebra do objeto em partes menores:

“Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal idéia dos objetos de aprendizagem é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, em um espírito de programação orientada a objetos”.(BECK, 2001, p.23)

Wiley (Muzio et al apud WILEY, 2001), reforça e acrescenta características de acesso e compartilhamento:

Elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação. Eles permitem aos designers instrucionais a construção de pequenos (relativo ao tamanho do curso em questão) componentes instrucionais os quais podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Eles são geralmente entendidos como entidades digitais derivados da Internet, e que podem ser acessados e utilizados por qualquer número de pessoas simultaneamente. (Muzio et al apud WILEY 2001)

“Qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada durante o uso de tecnologias que suportem o ensino”. (Beck apud IEEE, 2001).

“Entidades digitais utilizadas para divulgar informações através da Internet, as quais são independentes uma da outra”. (WILEY, 2001,p.7).

Objetos de aprendizagem podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto de aprendizagem (*learning object- LO*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. (FABRE, 2003, p.5).

Assim, objetos de aprendizagem são componentes de apoio à construção do conhecimento e aprendizagem humana e que podem ser usados em múltiplos contextos.

Os objetos de aprendizagem são “distribuídos através da Internet e

intranets, podendo ser disponibilizados simultaneamente para um considerável número de pessoas.” (LTSC, 2003). Além disto, professores e projetistas de conteúdo podem colaborar com novas versões, beneficiando-se de forma cooperativa.

Considerando um objeto de aprendizagem como sendo um “bloco-célula”, ou mesmo um recurso básico para aprendizagem, a contextualização do processo de aprendizagem poderá ser preparada com a integração de diversos “blocos-célula” organizados em seqüência orientada pelo professor. Com os recursos computacionais e de multimídia o professor tem mais facilidade para compor seu material didático, aproveitando sua produção já existente ou reutilizando novos objetos. A elaboração de objetos multimídia demanda muito mais tempo e dinheiro do que a produção do material impresso.

O pioneiro no uso de objetos de aprendizagem ou objetos educacionais, como era chamado em 1997, foi o projeto Educational Object Economy – EOE3. Este projeto teve início oferecendo informações a partir da indicação de endereços de um conjunto de simulações para que os usuários trocassem experiências e formassem uma comunidade de aprendizagem. Em seguida, essas simulações foram organizadas em bancos de dados, com regras de catalogação que possibilitavam recuperá-las e reutilizá-las em contextos variados (NUNES, 2003, p.50 apud, COUTINHO, 2003, p.68)

Coutinho (2003, p.14) indica que os objetos de aprendizagem, do ponto de vista instrucional, correspondem a “pequenos segmentos de estudo e devem estar atrelados a um ou mais objetivos de aprendizagem específicos”. Logo, os objetos de aprendizagem devem seguir algum tipo de estratégia instrucional.

Nos treinamentos desenvolvidos para WEB, os objetos de aprendizagem podem ser construídos por meio de combinações de vários elementos técnicos, tais como: HTML, Java, Activex, Flash, etc. Nestes objetos é possível a inclusão de jogos, textos, áudio, vídeos, gráficos, animações, apresentações, questionários e exercícios.

Assim, a idéia básica é a de que os objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem. O projeto e criação destes objetos são realizados usando-se linguagens e ferramentas de autoria que permitem maior produtividade uma vez que a construção dos mesmos demanda elevada quantidade de tempo e recursos, especialmente quando envolvem multimídia. (FABRE, 2003, p.3).

Ao se planejar usar ou desenvolver um objeto de aprendizagem

deve-se pensar primeiramente nos objetivos da aprendizagem.

Ao definir um objeto de aprendizagem como “uma parte (pedaço) de educação composto por conteúdo e avaliações baseadas em um objetivo de aprendizagem específico e que possui metadados descritivos envolvidos em torno dele”, o *International Data Corporation* – IDC (2001) propõe um modelo de objeto de aprendizagem composto por quatro estruturas principais, representadas na figura a seguir, cujos elementos são descritos em seguida:

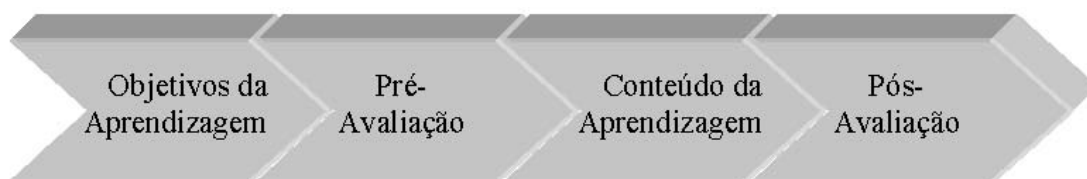


Figura 2 - Modelo de objeto de aprendizagem
Fonte: IDC (2001).

Objetivos da aprendizagem: O objeto é montado de forma a auxiliar os aprendizes para que consigam atingir objetivos educacionais específicos. O grau de especificidade destes objetivos será o principal determinante da frequência em que este objeto será visto. IDC (2001).

Conteúdo da aprendizagem: o conteúdo é essencialmente o material utilizado para apresentar a matéria abordada. Pode ser composto por textos, gráficos, áudio, simulações, formulários de interação, e outros. Observa-se que o conteúdo não está associado a nenhuma forma específica de arquivo, e pode ser criado usando qualquer ferramenta de autoria. IDC (2001).

Avaliação: antes de trabalhar com o conteúdo, os usuários podem submeter-se a uma pré-avaliação para determinar se possuem o conhecimento necessário para completar a atividade de aprendizagem. Com o resultado da pré-avaliação o caminho a ser percorrido dentro do curso pode ser personalizado para mostrar quais objetivos já são de conhecimento prévio e onde o aprendiz deve dirigir seus esforços. Após o trabalho com o conteúdo, os usuários podem ser submetidos a um teste, isto é, uma pós-avaliação, para identificar se alcançaram ou não os objetivos propostos pelo objeto de aprendizagem. IDC (2001).

O uso de objetos de aprendizagem abre perspectivas que os materiais tradicionais não possuem. A informação pode ser apresentada de várias

maneiras, permitindo ao aprendiz explorar os tópicos de várias formas e dentro do seu interesse imediato.

A partir de meados da década passada, ganhou corpo a prática de dividir os assuntos em blocos menores, autônomos e independentes, desenvolvidos por pessoas ou grupos diferentes e que possam ser agregados em diferentes plataformas visando a interoperabilidade e reuso destes objetos que, ao serem aperfeiçoados são automaticamente propagados para as variadas composições que os agregam, com forte impacto nos custos e qualidade dos materiais de ensino. Professores e projetistas de conteúdo podem e atualmente estão sendo orientados a construir pequenos componentes que podem ser utilizados inúmeras vezes e em diversos contextos de aprendizagem.

3.4 Objetivo Educacional

Dentre muitos conceitos, nem sempre iguais, mas muitas vezes complementares, “uma definição comum, utilizada por muitos, define um objeto de aprendizagem como a menor parte de uma instrução que mesmo sozinha, ainda mantém seu significado” (HODGINS, 2002, p.12).

Manter seu significado ou, em outras palavras, ter um propósito educacional é uma característica de um objeto de aprendizagem. Um áudio, animação, fotografia, texto ou vídeo que registra informação, porém não possui um objetivo educacional não é considerado um objeto de aprendizagem. A apresentação de uma imagem não implica necessariamente em aprendizagem.

Os materiais constituídos por objetos de aprendizagem “precisam ser estruturados de uma maneira que possuam significado e cobrir um objetivo educacional” (HODGINS, 2002, p.15). Caso contrário não passarão de uma coleção desarticulada de recursos, já que um documento, figura, filme, sons são materiais que podem compor um objeto de aprendizagem.

É importante distinguir entre um objeto de aprendizagem de um artefato digital. Aquele possui uma forte conexão a um processo de aprendizagem, enquanto este é somente um objeto com informação. Logo, os artefatos digitais não constituem por si só um objeto de aprendizagem, no entanto não existem impeditivos para que uma coleção de artefatos digitais, quando utilizados com seu devido

propósito didático pedagógico venha a se tornar um objeto de aprendizagem.

3.5 Uso na Atividade de Aprendizagem

“O sucesso no uso de um objeto de aprendizagem está na forma como ele facilita a aprendizagem.” (HODGINS, 2002, p.16) Alguns critérios devem ser considerados ao selecionar os objetos para uma atividade de aprendizagem. As questões seguintes auxiliam a escolha de um objeto de aprendizagem:

O objeto possui um objetivo educacional bem determinado?

Qual é o problema educacional que ele está pretendendo resolver ou auxiliar na solução?

As partes do objeto são correlacionadas e uma suporta a outra?

Há conexão entre o conteúdo e o espaço situacional do aprendiz?

Trabalha com conteúdo e exemplos concretos ao invés de abstratos?

Existe alguma atividade que não contribui para o desenvolvimento do objetivo?

O material usado (imagens, texto, vídeos clips, sons etc) não apenas distraem o aprendiz em sua atividade de aprendizagem?

Apresenta a árvore de atividade separada da árvore de conteúdo, permitindo ao aprendiz criar a sua própria seqüência de aprendizagem?

3.6 Características

Os objetos de aprendizagem devem satisfazer algumas características para cumprir de maneira eficaz o seu papel na concepção e execução das atividades de aprendizagem. Longmire (2001, p.45) faz uma ampla análise das características associadas aos objetos de aprendizagem e aponta alguns argumentos para o planejamento e desenvolvimento de material com a finalidade principal de permitir a sua reutilização, são eles apresentados na tabela 1:

Tabela1: Argumentos para a adoção e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem

CARACTERÍSTICA	ARGUMENTO
Flexibilidade	Os objetos de aprendizagem devem ser construídos como uma unidade completa, ou seja, possuem início, meio e fim. Preferencialmente independentes, funcionam sem que haja a necessidade de outros elementos à apoiá-los. Devem, tanto quanto possível, funcionar no vácuo. O aprendiz pode encontrar objetos sobre um determinado assunto e interagir com ele (inclusive com voz) para que a aprendizagem seja mais efetiva. Se o material é desenvolvido para ser utilizado em múltiplos contextos, ele pode ser reutilizado com maior facilidade do que aquele que deve ser reescrito para cada novo contexto;
Facilidade de atualização	Ao se incorporar uma nova experiência, tecnologia decorrente do uso, formato de apresentação e conteúdos estes devem ser acessados pelos aprendizes no momento de sua atualização em tempo real;
Customização	O modelo de objetos de aprendizagem facilita a customização do conteúdo, no momento em que se fizer necessária, permitindo a entrega e a recombinação do material em um nível de granularidade desejada
Interoperabilidade	A possibilidade de se utilizar um objeto de aprendizagem, não somente entre os muros de uma academia específica, mas podendo ser acessível por qualquer entidade em nível de mundo, trará enormes benefícios na evolução e divulgação dos conhecimentos experimentados em uma comunidade, tornando realmente possível o acesso democrático à informação. Para se conseguir este atributo os objetos terão de ser construídos dentro de padrões reconhecíveis pelos atuais Ambientes Virtuais de Aprendizagem, o que exige a adoção de padrões definidos por organismos internacionais, tais como o IMS e o SCORM da ADL
Facilita a aprendizagem baseada em competências	O fato de os objetos de aprendizagem permitirem o desenvolvimento de conteúdo com a granularidade desejada e ainda associar suas características a este conteúdo através dos metadados, permite que o conteúdo seja realmente adaptável a uma metodologia de aprendizagem baseada em competências;
Aumento do valor de um conteúdo	A reutilização de um objeto dentro e fora de uma especialização provocará melhorias que serão incorporadas neste, com conseqüente divulgação aos novos aprendizes que os acessarem, bem como aos tutores que deles se apropriarem no <i>design</i> de novas atividades de aprendizagem. Do ponto de vista de negócio, o valor do conteúdo instrucional é incrementado a cada vez que é reutilizado, refletindo não somente na economia de tempo e dinheiro no projeto de novos conteúdos, mas também no retorno financeiro proporcionado pela venda destes objetos de aprendizagem
Indexação e procura	O objeto de aprendizagem deve conter informações sobre si (metadados), que venham a facilitar o trabalho do “Engenheiro” pedagógico na concepção e projeto das atividades de aprendizagem orientada e formatada por um contexto ocupacional. De nada servirá um objeto, cuja localização e finalidade são difíceis de serem encontradas e entendidas;
Padronização	Qualquer tipo de mídia que sirva de material pedagógico e possa ser entregue via Internet pode ser considerado um objeto de aprendizagem. No entanto, para que este seja interoperável é necessário que a sua construção obedeça alguns protocolos reconhecidos por todos os que são clientes potenciais deste objeto. Por exemplo a IMS (<i>IMS Global Learning Consortium, Inc.</i>) é um consórcio mundial de empresas e pesquisadores que tem a intenção de padronizar o armazenamento e distribuição dos objetos de aprendizagem, permitindo que o conteudista utilizando uma plataforma de <i>e-learning</i> possa utilizar os objetos de aprendizagem distribuídos em outros sistemas que usem este padrão.

Fonte:Longmire(2001)

3.7 Metáforas associadas

Por se tratar de um conceito recente, autores e publicações fazem uso de metáforas para obter uma melhor assimilação do conceito e do comportamento dos objetos de aprendizagem. As metáforas dos blocos de LEGO, da estrutura atômica e da construção, são utilizadas para este fim.

Metáfora do Lego

Uma perspectiva de se olhar os objetos de aprendizagem é compará-los com a construção de blocos no LEGO: pequenas unidades que podem ser agrupadas de várias maneiras produzindo experiência de aprendizagem (HODGINS;CONNER, 2000, p.15).

As propriedades do LEGO só servem para explicar a idéia principal, ou seja, a de que os objetos de aprendizagem são blocos de informações usados para montar cursos em ambientes de aprendizagem.

Cada bloco (objetos) LEGO é comparado a um objeto de aprendizagem, sendo que os mesmos podem ser agrupados ou reagrupados de diferentes maneiras, para compor novas e diferentes formas, que por sua vez também podem ser usadas como blocos para construção de novos blocos (SILVA, 2004, p.12)

Os blocos (objetos) LEGO são associados aos objetos de aprendizagem pois apresentam um conjunto de propriedades (MUZIO, 2001, p.15-16):

- a) nem todo o objeto é combinável com qualquer outro objeto;
- b) a combinação é possível ou não mediante as estruturas internas que os objetos apresentam;
- c) um objeto pequeno pode ser combinado com outros para formar objetos maiores.

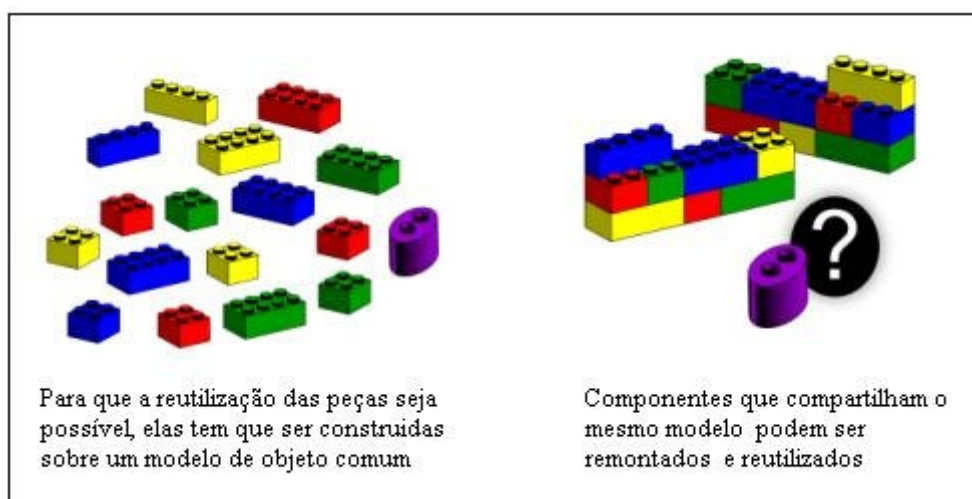


Figura 3 - Metáfora dos blocos LEGO
Fonte: Dodds (2002)

Necessário ser destacado é que a união das peças, dependendo do formato, geram objeto diferentes, estes, por sua vez podem se unir a outras peças, formando um outro objeto. Assim quanto menores forem as peças (objetos), maiores serão as possibilidades de gerarem novas formas, no caso novos objetos de aprendizagem.

Wiley (2000, p.25) afirma que “apesar de ser simples e fácil para explicar a abordagem modular e granular dos objetos de aprendizagem”, a metáfora LEGO era muito simplista e deveria ser evitada. Ainda segundo Wiley (2000, p.26) algumas características associadas aos blocos LEGO, como a possibilidade de combinação de um bloco LEGO com qualquer outro bloco LEGO, a possibilidade de serem montados de qualquer maneira e a percepção de que a montagem de blocos de LEGO são simples até para as crianças, não condizem com as características dos objetos de aprendizagem.

Metáfora do átomo

Alternativamente, Wiley (2000, p.26) sugere a estrutura atômica como uma metáfora mais adequada para os objetos de aprendizagem, isto porque um átomo é uma “coisa” pequena que pode ser combinada e recombina para

formar “coisas” grandes. Esta analogia é a mesma utilizada pelos blocos LEGO, entretanto os átomos são diferentes dos blocos LEGO: nem todos os átomos podem ser combinados com outros átomos; os átomos podem ser montados apenas em determinadas estruturas prescritas por sua própria estrutura interna; não é fácil se manipular átomos; sendo necessário algum conhecimento para poder manipulá-los.

Nesta perspectiva os objetos de aprendizagem não são úteis sozinhos, precisam ser combinados, porém somente em algumas maneiras (podem se juntar a outros determinados átomos) que podem formar novas composições e serem decompostos novamente (WILEY, 2000, p.27).

Metáfora da Construção

A terceira metáfora utilizada é a da indústria da construção, proposta por Hodgins (2000), e que segundo o autor, apresenta uma analogia mais robusta. Em média 85 a 95 por cento de todos os materiais utilizados na construção civil nos últimos dez anos, são componentes pré-fabricados. Materiais como portas, janelas, telhas e outros são manufaturados segundo padrões e atributos pré-definidos, e já estão prontos antes mesmo de um edifício ser projetado e construído. Mesmo utilizando componentes pré-fabricados, o projeto e a construção de um edifício ainda é um processo complexo, e que oferece grandes oportunidades para a criatividade e inovação. Hodgins (2000) sustenta sua metáfora afirmando que mesmo com essa grande utilização de materiais pré-fabricados, os prédios e casas continuam sendo diferentes uns dos outros.

3.8 Granularidade

Uma das grandes questões entre os autores, educadores e designers instrucionais é o “tamanho” de um objeto, isto é, a granularidade aceitável de um objeto que se prestaria para seu uso na aprendizagem (SILVA, 2004).

Não há uma recomendação explícita quanto ao tamanho a ser

adotado por um objeto de aprendizagem, mesmo o conteúdo completo de uma lição ou curso pode ser considerado como somente um objeto de aprendizagem.

A granularidade dos objetos de aprendizagem deve ser escolhida de modo a maximizar seu reuso. Ter a reusabilidade como objetivo e o foco principal.

Fabre et al (2003, p.6) expõe:

“Embora objetos de aprendizagem maiores sejam mais fáceis de administrar são proporcionalmente menos fáceis de recontextualizar para outros cenários de aprendizagem diferentes daqueles para os quais foram inicialmente previstos ou concebidos. Objetos de aprendizagem menores podem ser mais precisamente definidos, são mais fáceis de recontextualizar, mas demandam esforço maior para organizar com o intuito de facilitar sua localização. A busca pelos objetos de aprendizagem é um elemento de gargalo em sua utilização nos dias atuais.”

Para o *The Masie Center's e-learning Consortium* (2003), uma melhor compreensão dos objetos de aprendizagem pode ser obtida quando eles são vistos dentro do contexto de um modelo conceitual que seja baseado em uma hierarquia do índice granular. Para isto, propõe um Modelo de Objetos de Conteúdo composto por cinco níveis de granularidade, apresentado na figura a seguir:

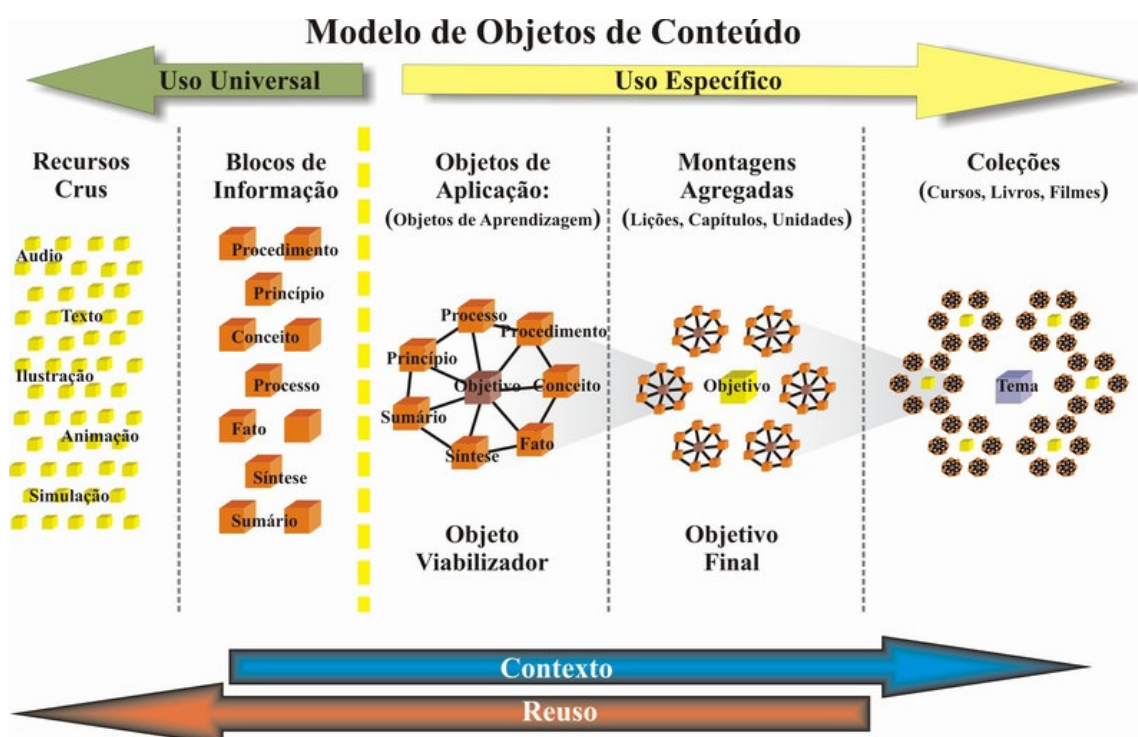


Figura 4 - Modelo Conceitual de Objetos de Conteúdo
Fonte: The Masie Center's *e-learning Consortium* (2003)

O primeiro nível é composto pelos chamados “Recursos Crus” (*Raw Assets*), compostos pelos dados mais elementares que podem ser armazenados, como áudio, texto, ilustrações, animações ou simulações. Estes recursos, por apresentarem um baixo contexto didático definido (ou até nenhum contexto), são de uso universal e de altíssimo grau de reusabilidade. Estes recursos, quando agrupados em conjunto formam o segundo nível, chamado de “Blocos de Informação” (*Information Blocks*).

Os Blocos de Informação, quando agrupados em torno de um objetivo, formam o terceiro nível, chamado de “Objetos de Aplicação” (*Application Objects*), que configuram os objetos de aprendizagem reutilizável. Estes objetos são formados pela união de vários objetos de informação reutilizáveis (“Recursos Crus” e “Blocos de Informação”), selecionados para transmitir uma idéia associada a um objetivo de aprendizado.

O quarto e o quinto níveis são desenvolvidos ao redor de objetivos maiores, criando estruturas mais complexas, “Aulas” (quarto nível) e “Cursos” (quinto nível), com um alto nível de contextualização, com isto perdendo sua capacidade de reutilização.

3.9 Responsabilidade de construção

Os objetos são freqüentemente criados pelas faculdades, pelo pessoal de staff técnico, designers instrucionais, e outros profissionais da área de educação que precisam atingir objetivos educacionais cujos recursos não são encontrados em outros meios.

Pessoas que possuem conhecimentos especializados em uma área e desejam compartilhá-los são candidatos para participar da concepção de objetos de aprendizagem dentro de uma Universidade ou dentro de uma empresa criadora de conteúdos.

Três pontos dificultam desenvolvimento maciço dos objetos de aprendizagem atualmente. (Longmire, 2001)

O primeiro ponto é a competência técnica, a causa mais comum de uma eventual falha na criação do objeto. O profissional precisa e deve estar

familiarizado com uma ferramenta de autoria como, por exemplo, *Macromedia Flash* ou ferramenta de desenvolvimento de páginas WEB como *FrontPage* da *Microsoft* ou *Dreamweaver* da *Macromedia*. Ferramentas vêm sendo desenvolvidas minimizando a necessidade de grande conhecimento técnico, o preenchimento de formulários em páginas WEB é a habilidade requerida.

O segundo ponto é incorporar ao objeto o objetivo pedagógico. Já discutido sobre a importância do perfil pedagógico do objeto, uma grande dificuldade é criar objetos de aprendizagem perfeitamente casados com os propósitos educacionais. Isto acontece normalmente quando o autor está construindo e simultaneamente aprendendo sobre a ferramenta de autoria. Ocorre também quando o autor não tem um objetivo educacional definido e resolve desenvolver um objeto de aprendizagem.

O terceiro é a carga de trabalho do autor: A criação de objetos com grande qualidade e potencial de reuso requer disponibilidade de tempo e recurso para o desenvolvimento, testes e liberação do produto final. Existe nesse ponto a inclusão do aspecto econômico na criação dos objetos de aprendizagem.

Não existe nenhum treinamento ou cargo específico para um criador de objetos de aprendizagem, existe apenas a prática e a habilidade do profissional em adaptar-se às novas necessidades e às também novas ferramentas de criação ou autoria.

3.10 Tipos

Para Wiley (2000, p.9), todos os objetos de aprendizagem possuem certas qualidades. A diferença no grau ou na maneira em que exibem estas qualidades é que faz um tipo de objeto de aprendizagem diferente de outro.

Wiley (2000, p.10) identifica cinco tipos de objetos de aprendizagem, que são:

Objeto Fundamental (*Fundamental*): Um recurso digital, cujo principal objetivo é a exibição ou visualização de algo. Como exemplo, uma imagem em JPEG de uma mão tocando as teclas de um piano.

Objeto Combinação Fechada (*Combined-closed*): Um pequeno

número de recursos digitais combinados, cujos conteúdos individuais não são acessíveis para reutilização, somente o conjunto como um todo. Como exemplo, um vídeo com a imagem de uma mão tocando as teclas de um piano acompanhado com o áudio.

Objeto Combinação Aberta (*Combined-open*): Vários recursos digitais são combinados em tempo real para formar o objeto de aprendizagem sempre que o mesmo for requisitado. Todos os elementos do objeto estão disponíveis para reutilização. Como exemplo, uma página WEB dinâmica que combina texto, imagem, vídeo e outros tipos de mídia.

Objeto Gerador de Apresentação (*Generative-presentation*): Vários recursos digitais do tipo fundamental ou combinação fechada são combinados para formar o objeto de aprendizagem. O principal objetivo é a exibição de algo.

Objeto Gerador de Instrução (*Generative-instruction*): Vários recursos digitais do tipo fundamental, combinação fechada ou gerador de apresentação são combinados para formar o objeto de aprendizagem. A principal função do objeto é ensinar e permitir a execução de instrução gerada no computador.

Wiley (2000, p.10) propõe a chamada taxonomia dos objetos de aprendizagem “a finalidade da taxonomia é a de diferenciar os possíveis tipos de objetos de aprendizagem disponíveis para o design instrucional”. Para isto, os tipos de objetos foram classificados tomando por base as seguintes características:

Número de elementos combinados: Descreve o número de elementos individuais (imagens, vídeos, etc) combinados para formar um objeto de aprendizagem.

Tipo de objetos contidos: Descreve o tipo dos objetos de aprendizagem que podem ser combinados para formar um novo objeto.

Componentes do objeto reutilizáveis: Descreve se os objetos que formam o objeto de aprendizagem podem ou não ser acessados individualmente e reutilizados em novos contextos de aprendizagem.

Função Comum: Descreve a forma comum em que o objeto de aprendizagem é utilizado.

Dependência de objetos extra: Descreve se o objeto de aprendizagem precisa de outras informações (como a localização na rede) sobre outros objetos de aprendizagem, com exceção dele próprio.

Tipo de lógica contida no objeto: Descreve a função comum dos algoritmos ou procedimentos dentro do objeto de aprendizagem.

Potencial de reutilização inter-contextual: Descreve o número de diferentes contextos de aprendizagem em que o objeto de aprendizado pode ser utilizado.

Potencial de reutilização intra-contextual: Descreve o número de vezes em que o objeto de aprendizagem pode ser utilizado dentro do mesmo contexto de aprendizagem.

A taxonomia dos objetos de aprendizagem proposta por Wiley (2000, p.13), está exposta na tabela a seguir e apresenta as diferenças e similaridades entre os tipos de objetos de aprendizagem identificados pelo autor:

Tabela 2: Taxonomia dos tipos de Objetos de Aprendizagem

CARACTERÍSTICA DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM	TIPOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM				
	FUNDAMENTAL	COMBINAÇÃO FECHADA	COMBINAÇÃO ABERTA	GERADOR DE APRESENTAÇÃO	GERADOR DE INSTRUÇÃO
Nº de elementos combinados	Um	Alguns	Muitos	Alguns ou muitos	Alguns ou muitos
Tipo de objetos contidos	Fundamental	Fundamental, Combinação Fechada	Todos	Fundamental, Combinação Fechada	Fundamental, Combinação Fechada, Gerador de Apresentação
Componentes do objeto reutilizáveis	Não se aplica	Não	Sim	Sim ou Não	Sim ou Não
Função Comum	Exibir, visualizar	Instrução ou prática projetada	Instrução ou prática projetada	Exibir, visualizar	Instrução ou prática gerada por computador
Dependência de objetos extra	Não	Não	Sim	Sim ou Não	Sim
Tipo de lógica contida no objeto	Não se aplica	Nenhuma, ou respostas baseadas em um gabarito	Nenhuma, ou avaliação específica para um contexto instrucional	Específica para o contexto da estratégia de apresentação	Independente do contexto
Potencial de reutilização inter-contextual	Alto	Médio	Baixo	Alto	Alto
Potencial de reutilização intra-contextual	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Alto

Fonte: Wiley (2000).

Alguns objetos são utilizados somente para prática sem nenhum registro físico da sua utilização pelo aprendiz.

O objeto de aprendizagem pode, ainda, oferecer ao aprendiz no término de uma atividade, resposta a uma questão ou objetivos atingidos. Um imediato *feedback* mostrando a ele ou ela o seu progresso.

Professores costumam exigir de seus alunos um relatório de suas experiências no uso daquele objeto. Alguns objetos possuem questões e outras formas de avaliação que podem ser impressas ou enviadas via *e-mail* ao professor.

Existem alguns objetos cuja finalidade é avaliar o quanto do conteúdo foi apreendido nas atividades praticadas em outro objeto.

Atualmente é possível encontrar diversos objetos de aprendizagem disponíveis na Internet e com a combinação e reutilização desses objetos produzir outros objetos. Logo, não existe uma limitação explícita para a produção de objetos de aprendizagem e a criatividade é um ingrediente que faz parte da matéria-prima dessa produção.

3.11 Agregação

Podem-se combinar objetos para criar um valor instrucional no contexto específico de cada necessidade. Por exemplo, combinar uma série de objetos para estruturar uma região geográfica considerando sua cultura, língua, sistema social e outras. O objeto deve ser organizado em torno de atividades e aprendizagem que permitam ao aprendiz realizá-las de várias maneiras através dos objetos, acessando somente aqueles cujo conhecimento desconhece. O objeto pode ser independente, mas seu valor aumenta, quando combinado com outros, configurando uma atividade completa de aprendizagem dentro do espaço e interesse do aprendiz. A figura a seguir representa simbolicamente a agregação de objetos de aprendizagem formando um objeto maior.

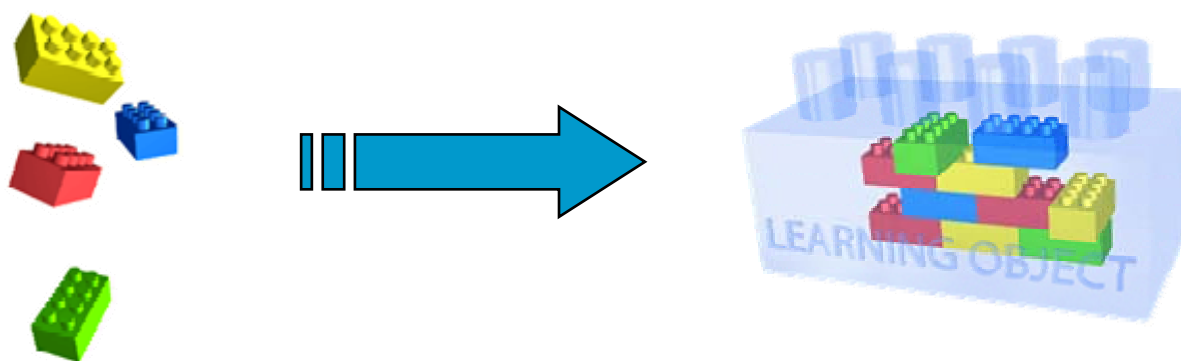


Figura 5 - Agregação de Objetos de Aprendizagem
Fonte: Dodds (2002)

3.12 Por que utilizar?

Fator incisivo no sucesso do ensino a distância depende da criação, por parte da instituição ou do professor de oportunidades adequadas para o diálogo entre professor e aprendiz, bem como de materiais didáticos adequadamente estruturados. Ainda, a necessidade do aluno em adquirir a prática, *feedback* e aconselhamento, encontrados em objetos de aprendizagem.

Há vários benefícios na utilização dos objetos de aprendizagem. Primeiro, os custos são baixos, porque os objetos podem ser compartilhados repetidamente, mesmo para objetivos diferentes. Segundo, esse avanço tecnológico permite a personalização real do aprendizado, pois a configuração dos objetos pode ser dependente das necessidades do aprendiz. Terceiro, essa tecnologia também permite que as soluções sejam reconfiguradas muito rapidamente, com base nas mudanças nos usuários ou na própria empresa. (ROSENBERG, 2002, p 68).

A Internet tem-se mostrado como um excelente meio de transmissão e compartilhamento de informações, no entanto, embora permita o acesso a uma gama variada de recursos, a sua recuperação e acesso são processos cansativos e muitas vezes não trazem o resultado esperado, pois as várias formas de pesquisa retornam uma quantidade enorme de respostas, tornando muito difícil encontrar o que realmente se deseja.

Neste contexto são produzidos inúmeros cursos on-line, pensados como instrumentos únicos e monobloco, por um grupo de pessoas em um sistema e plataforma de *e-learning* específicos. Isto acarreta em dificuldades na composição e adaptação de um curso a um contexto ou níveis de competências que se deseja

alcançar, além do fato de ficar preso à plataforma. Tudo isso agregado contribui para a pouca reutilização de um conhecimento estruturado visto que está preso em um suporte particular de ensino. (WILEY, 2000, p.16)

Ressalta-se que nos processos tradicionais, obter o nível de reutilização adequado é extremamente caro e o custo é um grande, se não o maior, inibidor para que esse cenário se concretize, apesar do grande esforço dependido na Academia e Indústria. Além do fato de que a maioria destes recursos, desenvolvidos pelo processo tradicional são consumidos na execução da própria atividade de aprendizagem, inibindo o seu reuso. (WILEY, 2000,p.16)

Analisando apenas esse cenário, não seria viável a utilização de objetos de aprendizagem. No entanto, os ganhos que se podem ter quando de uma concepção, distribuição, localização e utilização adequadas, tornam essa solução, a nova esperança da Indústria e da academia. É um investimento a médio prazo.

3.13 Reusabilidade

Um objeto de aprendizagem não desaparece ou é consumido quando é usado, assim vários aprendizes, usuários ou instrutores podem compartilhá-lo sem nenhum desenvolvimento adicional ou custo de distribuição. Essa funcionalidade recebe o nome de reutilização.(FABRE et al, 2003, p.3)

A possibilidade de reutilização dos objetos de aprendizagem permite uma forma eficiente de readaptar atividades para diferentes tipos de aprendizes. A concepção e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem além de demandarem muito esforço técnico demandam também investimentos, em menor proporção, em recursos humanos e pedagógicos. A procura pela redução de custos levou empresas, pesquisadores e investidores ao desenvolvimento de uma estratégia de orientar a construção dos objetos em uma metodologia chamada de metodologia orientada a objetos. Tarouco, (2005, p.7), relata que os recursos educacionais construídos segundo esta estratégia foram denominados objetos educacionais (*learning objects*) e organismos de padronização como o IEEE e ISO possuem grupos trabalhando na elaboração de propostas para sua estruturação e categorização desses objetos de aprendizagem.

A utilização de padrões abertos como os das organizações descritas, poderá proporcionar uma maior facilidade para o reuso de objetos de aprendizagem como, por exemplo, ter uma independência de plataforma de ensino (LMS) e mesmo de sistemas operacionais, além da proporcionar a possibilidade de utilizar também computadores de mão portáteis (*palm top*), agendas eletrônicas e mesmo os telefones celulares das novas gerações. (FABRE et al, 2003, p.3)

3.14 Propriedade intelectual e direito de cópia

A Internet proporciona uma criação considerada como cooperativa, pois a informação é produzida por diversos aprendizes e autores que estão se comunicando de uma maneira direta ou indireta. Considerando esse contexto dotado dessa liberdade, se faz necessário avaliar as políticas de direitos autorais nessa troca de informações que se dá pela Internet. (SIMON apud BRANDON-HALL et. al 2006)

As atuais leis brasileiras e estrangeiras relacionadas aos direitos autorais restringem o uso e cópia de materiais digitais, dentro do que é possível tecnologicamente, buscando não ferir o direito social de acesso à informação e educação. Porém dois fatores são determinantes para o desenvolvimento dessas leis: o primeiro, os interesses de editores, autores e usuários, esses representados na figura de leitores, professores, estudantes, enfim qualquer pessoa que procure utilizar a informação para seu aprendizado sem, diretamente, querer auferir lucros desse uso. O segundo, a velocidade do avanço tecnológico, sempre maior que a concepção ou alteração de leis já existentes (CABRAL, 1998 apud MENDES, 2004, p.2.)

O excesso de limitações de utilização de material gratuito poderá trazer conseqüências negativas para todas as áreas incluindo a área de educação - como, por exemplo, a elitização do ensino - e em contrapartida, a falta de critérios poderá desproteger e deixar vulnerável a produção intelectual.

Sendo assim, há ainda uma longa discussão sobre leis de direitos autorais, principalmente no momento que um novo recurso, como os objetos de aprendizagem, começa a ser utilizado para disponibilização de conteúdos. Esses “objetos despontam como uma das mais recentes, e talvez promissoras inovações no âmbito de educação a distância, tendo como característica primordial a reusabilidade”, como afirma Brandon-Hall (2004).

Uma forma de preservar o direito de propriedade intelectual na Internet é criar apontamentos diretamente para os objetos na WEB ou quando reutilizados acrescentar a URL (endereço na Internet) do objeto original no corpo do objeto reutilizado. O repositório Merlot, por exemplo, utiliza essa estratégia, não armazena os arquivos dos objetos de aprendizagem, armazena somente os seus metadados, acrescentando um link para as URLs dos objetos. Assim, o Merlot não se responsabiliza por usos indevidos que venham a ser dados aos objetos, deixando essa responsabilidade inteiramente para o usuário. Outro exemplo é o repositório de animações do Laboratório Multimídia de Física da Universidade Federal de Alagoas que faz um reuso de objetos de aprendizagem em parceria com um repositório chinês e armazena os arquivos reutilizados, repassando as responsabilidades legais para o repositório. O repositório do Laboratório Multimídia de Física da Universidade Federal de Alagoas é acessado pelo endereço WEB: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/portuguese/simulacoes.html>. O LabVirt da Escola do Futuro da USP cujo endereço WEB é <http://labvirt.futuro.usp.br> “não indica nenhuma política de autoria, contendo apenas campos de direitos autorais” (BRANDON-HALL, 2004).

3.15 Necessidade de padronização

No mercado internacional, os padrões são desenvolvidos através de processos voluntários, e são altamente desejáveis por representar um consenso de todas as partes interessadas em sua adoção, incluindo produtores, exportadores, usuários, governo, consumidores e a academia. A adoção de alguma forma de padronização tem uma importância maior nos dias atuais do que aquela que sempre teve, existe o fator mercadológico envolvido nesse processo. Os Países ou entidades que participam ativamente do processo de desenvolvimento de padrões a serem adotados internacionalmente podem influenciar o desenvolvimento dos mesmos, de modo a favorecer seus próprios produtos ou aqueles que preferem por alguma razão, obtendo assim uma vantagem competitiva (DeVAUX, 2000, p.12).

Segundo o *World Standards Services Network* – WSSN (2005), a padronização é hoje reconhecida como uma disciplina essencial para todos os

players da economia mundial, que devem esforçar-se para dominar as forças que a motivam e suas implicações. Até aproximadamente duas décadas atrás, esta responsabilidade estava restrita a poucos especialistas, entretanto hoje as empresas têm a padronização como um de seus mais importantes elementos técnicos e comerciais. Essas empresas hoje têm plena noção de que devem desempenhar um papel ativo no campo da padronização, caso contrário, deverão estar preparadas para aceitar os padrões estabelecidos sem a sua participação, ou sem a consideração de seus interesses, fato esse que pode ser decisivo nos planejamentos de crescimento e até sobrevivência de uma corporação independente de seu tamanho ou importância.

3.16 Definição de Padrão

Existe certa confusão quanto aos termos padronização e normalização. A padronização, literalmente, significa o ato de estabelecer padrões e atividades de referência, sejam de medidas ou de procedimentos para operações e atividades de caráter repetitivo. Já a norma consiste no instrumento, de caráter obrigatório, que define a aplicação dos padrões. As normas, de modo geral, fixam características, padrões de dimensões, pesos, processos e inclui ainda o estabelecimento de terminologias, símbolos, método de ensaios, regras de utilização de produto (TOLEDO, 1987, p.52).

A *International Organization for Standardization* – ISO (2004) define padrão como “um documento, estabelecido por consenso e aprovado por um corpo técnico reconhecido, que provê, para uso comum e repetitivo, regras, orientações ou características para atividades ou seus resultados, visando a sua realização com o melhor grau em um dado contexto”.

De uma maneira geral, os padrões não são obrigatórios, mas de aplicação voluntária, enquanto que as normas são definições técnicas de aplicação obrigatória e regulamentadas por lei.

3.16.1 Classificação dos Padrões

Os padrões podem ser classificados de acordo com a sua origem e os organismos responsáveis pelo seu desenvolvimento e evolução. Segundo Rossi (2003), os padrões adotados pela indústria da tecnologia da informação podem ser agrupados em três tipos básicos:

- Padrões “de facto”: são especificações criadas por empresas ou entidades independentes cuja aceitação e disseminação pelo mercado, mesmo sem nenhum plano formal, as transformam em padrão. A expressão “de facto” tem origem no latim, e significa “de fato” ou “usado na prática”;

- Padrões “de jure”: são especificações técnicas formais, estabelecidas por órgãos oficiais de padronização como o ISO ou o IEEE, e adotadas comercialmente na forma de padrões ou normas. A expressão “de jure” também tem sua origem no latim, e significa “na lei”;

- Padrões abertos: os padrões abertos têm como característica a disponibilidade pública das especificações, as quais são desenvolvidas através de um processo aberto, onde qualquer parte interessada pode contribuir com a evolução da especificação e desenvolver produtos e serviços relacionados a esta especificação.

3.16.2 A função dos padrões

O desenvolvimento e adoção de padrões por parte de indústrias e desenvolvedores de tecnologia, objetivam a busca da qualidade e da interoperabilidade entre os produtos oferecidos por diversos fabricantes no mercado mundial. (ROSSI, 2003).

Segundo o WSSN (2005), um padrão engloba um nível de conhecimento e tecnologia onde a participação da indústria em sua preparação é indispensável, e desempenha um papel importante para a economia mundial, onde pode ser visto como:

- a) um fator de racionalização da produção;

- b) um fator de transparência para as transações comerciais;
- c) um fator de incentivo a inovação e ao desenvolvimento de produtos;
- d) um fator para a transferência de novas tecnologias;
- e) um fator que facilita a escolha estratégia para as empresas.

O objetivo de se desenvolver padrões internacionais e atividades relacionadas é o de facilitar a troca de experiência em nível internacional e promover a cooperação em áreas afetadas por estes padrões (DeVAUX, 2000).

3.16.3 Ciclos de desenvolvimento de um padrão

Os padrões podem ser desenvolvidos no nível nacional, onde o trabalho é conduzido por comitês de padronização, organizados em grupos de especialistas formados por representantes da indústria, institutos de pesquisa, autoridades públicas e consumidores. No Brasil, os padrões e normas técnicas são desenvolvidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – a ABNT.

Tanto em nível regional quanto no internacional, o trabalho é conduzido por comitês técnicos, criados pela gerência técnica das organizações regionais ou internacionais de padronização. Estas organizações são formadas pelos comitês nacionais de padronização, sendo que todos os membros nacionais têm direito a serem representados dentro de um comitê internacional ou regional que trata de uma matéria de seu interesse. São exemplos de comitês regionais a COPANT – Comissão Panamericana de Normas Técnicas e a AMN – Associação Mercosul de Normalização. A ISO – *International Organization for Standardization* e a IEC – *International Electrotechnical Commission* são exemplos de comitês internacionais de padronização.

As entidades ou comitês responsáveis pela produção de normas e padrões seguem um ciclo de desenvolvimento similar, o qual é definido pelo WSSN (2004) em sete fases principais, descritas na tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Ciclos de desenvolvimento de um padrão

FASE	ATIVIDADE	PROCEDIMENTO
1	Identificação das necessidades	Análise por setor da adequação e da viabilidade técnico-econômica do trabalho normativo com base em duas perguntas: O padrão proporcionará um diferencial técnico ou econômico para o setor? O conhecimento necessário para se redigir um padrão nesta área está disponível?
2	Discussão coletiva	Reflexão com base nas necessidades identificadas e nas prioridades definidas por todos os parceiros, para a definição do programa de trabalho a ser seguido por todas as organizações envolvidas.
3	Esboço do padrão (draft)	Redação de um esboço do padrão, chamado de draft, com a participação de todos os interessados, representados pelos experts no assunto, que trabalham conjuntamente dentro de “comitês de padronização”.
4	Análise do draft	Obtenção do consenso entre os experts para o esboço do padrão.
5	Validação	Um grande debate é realizado através de consultas públicas envolvendo todas as partes interessadas, a nível nacional ou internacional, a fim de assegurar que o esboço do padrão seja de interesse geral e não tenha nenhuma objeção. Os resultados das discussões são analisados, e servem de base para a redação da versão final do esboço do padrão.
6	Versão Final	Aprovação do texto para a publicação do padrão.
7	Revisão	A aplicação dos padrões está sujeita a uma avaliação regular de sua relevância, para que seja possível detectar o momento em que um padrão deve ser adaptado às novas necessidades. Após a revisão, um padrão pode ser confirmado sem mudanças, pode ser revisto ou mesmo revogado.

Fonte: WSSN (2004).

Um exemplo de aplicação deste ciclo pode ser observado na metodologia adotada pela ISO no desenvolvimento de seus padrões.

As delegações nacionais de *experts* de um comitê técnico encontram-se para discutir, debater e argumentar até que alcancem o consenso em um esboço de padrão. Este esboço circula como um documento chamado *Draft*

International Standard (DIS) entre os membros da ISO para comentários e votação. Muitos membros têm procedimentos públicos de revisão para disponibilizar os esboços aos seus parceiros e ao público em geral. Os membros da ISO fazem uma análise de todos os comentários que receberam, para formular sua posição sobre o DIS. Se a votação for a favor, o original, com eventuais modificações, estará circulando entre os membros da ISO como um esboço final, chamado de *Final Draft International Standard* (FDIS), o qual deverá ser analisado e votado pelos membros da organização. Se o resultado da votação for positivo, o documento será publicado como um padrão internacional ISO.

Segundo a ISO (2004), a cada dia de trabalho do ano, uma média de onze reuniões de seus comitês está ocorrendo em algum lugar no mundo.

3.17 PADRÕES PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Existem vários organismos internacionais que trabalham na visando uma padronização dos objetos de aprendizagem. Abaixo uma pequena descrição dos principais grupos e seus respectivos trabalhos com esse objetivo:

Fundada em 1988, a *Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee* – AICC (www.aicc.org) é a mais antiga organização de pesquisa internacional de profissionais de treinamento baseados em tecnologia. O AICC desenvolve orientações para a indústria de aviação para o desenvolvimento, disponibilização e avaliação de CBT e tecnologias relacionadas a treinamento. (AICC, 2004).

Como princípios básicos o AICC visa:

- a) assistir operadores de aeronaves no desenvolvimento e orientações que promovam a implementação econômica e efetiva de CBT;
- b) desenvolver recomendações para prover interoperabilidade e economia na implantação de CBT's
- c) fornecer um fórum aberto para discussão de CBT ou outra tecnologia de treinamento.

O AICC desenvolveu um conjunto de recomendações para aplicação

em treinamento baseado em computador, identificadas pela sigla AGR (*AICC Guidelines & Recommendations*). Os AGRs são publicações que representam as recomendações oficiais do AICC com respeito à determinada área, e para isto passaram por um processo formal de análise e aprovação pelos membros da entidade. (AICC, 2004).

Especificamente, para *e-learning*, as recomendações mais importantes foram definidas pela publicação AGR 006 – *Computer-Managed Instruction*, que define orientações para promover a interoperabilidade de sistemas de instrução gerenciada por computador, chamado de CMI. O AICC define como interoperabilidade a habilidade que um sistema CMI possua para gerenciar CBTs de diferentes origens, e a capacidade dos CBTs de trocar dados com diferentes sistemas CMI. A publicação AGR 010 – *WEB-based Computer-Managed Instruction* foi uma complementação da AGR 006, incluindo orientações para a interoperabilidade entre sistemas computacionais de gerenciamento de instrução baseados na WEB (sistemas LMS) e conteúdo instrucional representado pelos CBT baseados na WEB.

Após a análise das AGR's e suas evoluções destacam-se dois pontos: O primeiro, em se tratando do AGR010, que apesar de definir as normas para interoperabilidade entre conteúdo instrucional e sistemas LMS, este conjunto de normas não prescreve qualquer tipo de metodologia instrucional e não especifica qualquer estratégia de reutilização do conteúdo. E o segundo é que apesar de definir padrões de estrutura dos cursos, parâmetros para avaliação e acompanhamento, o AGR010 não aborda nenhum aspecto pedagógico nem relacionado ao layout do conteúdo, o que permite aos *designers* instrucionais a livre definição de suas estratégias de ensino-aprendizagem. (AICC, 2004)

O IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc*) (ltsc.ieee.org) é uma organização técnica responsável pelo desenvolvimento de padrões em diversas áreas, como informática, eletricidade, telecomunicações, tecnologia biomédica, entre outras. Conta com mais de 380.000 membros em aproximadamente 150 países (IEEE, 2004).

Dentre os diversos comitês de padronização e grupos de trabalho que compõe o IEEE, o LTSC (*The Learning Technology Standards Committee*) é o responsável pelo desenvolvimento de padrões técnicos, recomendações práticas e guias para tecnologia educacional, estando subordinado ao IEEE *Computer Society*

Standards Activity Board.

O LTSC é formado por cinco grupos de trabalho, que são os responsáveis pelo desenvolvimento dos padrões propostos pelo comitê. A tabela 4 a seguir apresenta os grupos de trabalho e os padrões sob sua responsabilidade.

Tabela 4: Grupos de trabalho e padrões desenvolvidos pelo LTSC

GRUPOS DE TRABALHO	PADRÕES DESENVOLVIDOS
<i>WG1 LTSA – Architecture & Reference Model</i>	<i>Standard for Information Technology Education and Training Systems Architecture and Reference Model</i>
<i>WG4 DREL – Digital Rights Expression Language</i>	<i>Recommended Practice for Digital Rights Expression Languages (DREs) Suitable for eLearning Technologies</i>
<i>WG11 CMI Computer Managed Instruction</i>	<i>Standard for Information Technology Learning Systems Computer Managed Instruction</i>
<i>WG12 LOM Learning Object Metadata</i>	<i>Standard for Information Technology Education and Training Systems Learning Objects and Metadata</i>
<i>WG20 RCD Competency Definitions</i>	<i>Standard for Information Technology Learning Technology Competency Definitions</i>

Fonte: LTSC (2004).

O LOM anteriormente citado é definido no WG12 Lembrando que o principal objetivo dos metadados é de fornecer uma descrição precisa o suficiente para poder recuperar conteúdos de maneira eficiente dentro de um repositório ou através da WEB. O LOM se tornou um padrão de fato, mas foi amplamente criticado e não foi aceito pelo ISO JTC1/SC36 como uma proposta viável para constituir uma norma de indexação (ISO 02).

Existem outros grupos do IEEE pesquisando e definindo padrões para, por exemplo, estabelecer: o perfil do aprendiz, o sequenciamento do curso, a instrução gerenciada por computador, a definição de competências, a localização e o empacotamento de conteúdo entre outros.

O processo é aberto a todos os que desejam participar e podem ser acessados via e-mail e grupos de discussão, e costumam se reunir quatro vezes por ano em várias partes do mundo. (IEEE, 2004).

IMS Instruction Management System (www.imsproject.org) é uma organização mundial sem fins lucrativos que possui mais de 50 membros. Por sua diversidade de componentes, é uma das organizações mais amplas e ativas nessa área. Nessa gama de participantes, citam-se vendedores de hardware e software, instituições educacionais, editoras, agências governamentais, integradores de sistemas, fornecedores de conteúdo multimídia entre outros grupos. O consórcio fornece um fórum neutro no qual os membros colaboram para satisfazer requisitos de interoperabilidade, reuso, definir especificações que permitirão o compartilhamento de conteúdos e a compatibilidade das aplicações independentes da plataforma. (IMS, 2004)

Dentre seus membros e afiliados estão organizações como *Microsoft, Apple, Oracle, Sun, Cisco, MIT, UK Open University, University of Cambridge*, entre outros (IMS, 2004).

As especificações desenvolvidas pelo IMS são adotadas como padrões “de facto”, definindo orientações para desenvolvedores de produtos e serviços relacionados à aprendizagem.

A tabela 5 apresenta as especificações desenvolvidas pelo IMS e sua função:

Tabela 5: Especificações desenvolvidas pelo IMS

ESPECIFICAÇÃO	FUNÇÃO
<i>Meta-Data v1. 2.1</i>	Atributos para descrever recursos de aprendizagem
<i>Enterprise v1. 1</i>	Formatos para a troca de informações sobre estudantes e cursos entre componentes de um sistema
<i>Content Packaging v1. 1.3</i>	Instruções para empacotar e trocar conteúdo instrucional
<i>Question and Test Interoperability v1.2</i>	Formatos para a construção e troca de informações sobre avaliações
<i>Learner Information Package v1.0</i>	Informações sobre potencialidades, experiências, e privilégios dos aprendizes.
<i>Reusable Definition of Competency or Educational Objective v1.0</i>	Estrutura para comunicação das realizações do aprendiz utilizando definições de objetivos educacionais
<i>Simple Sequencing v1. 0</i>	Especifica como os objetos de aprendizagem são ordenados e apresentados ao aprendiz
<i>Digital Repositories Interoperability v1. 0</i>	Integra a aprendizagem on-line com recursos da informação
<i>Learning Design v1. 0</i>	Definições para descrever a aprendizagem e o design instrucional
<i>Accessibility for Learner Information Package v1.0</i>	Adiciona características ao Learner Information Package especificando a inclusão de dados sobre várias necessidades dos aprendizes, condições de uso, estilos, habilidades, preferências e tecnologias.

Fonte: IMS (2004).

A ARIADNE *Foundation for the European Knowledge Pool*, é uma associação sem fins lucrativos criada para explorar e desenvolver os resultados obtidos pelos projetos europeus ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*) e ARIADNE II, que criaram ferramentas e metodologias para a produção, gerenciamento e reutilização de elementos pedagógicos baseados em computador e currículos de treinamento auxiliado pela telemática (ARIADNE, 2004).

A ARIADNE tem destacada atuação no desenvolvimento de especificações técnicas para metadados, atuando em conjunto com o IMS no desenvolvimento de especificações que são a base dos padrões para objetos de aprendizagem e metadados propostos pelo LTSC-IEEE. (ARIADNE, 2004).

O *Advanced Distributed Learning* – ADL, (www.adlnet.org) fundado em novembro de 1997 por iniciativa do Departamento de Defesa (DoD) do governo norte americano, é um esforço colaborativo entre governo, indústria e academia a fim de estabelecer um novo ambiente para a distribuição da aprendizagem que permita a interoperabilidade entre ferramentas de aprendizagem e conteúdo instrucional em escala global, reduzir o custo de formação das tropas e garantir a viabilidade a médio e longo prazo de seus investimentos no material didático. A missão da ADL é a de prover acesso à educação e treinamento de alta qualidade, moldado as necessidades individuais dos aprendizes, com custos acessíveis, a qualquer tempo e qualquer lugar. (ADL, 2004a).

O ADL é estruturado em uma rede de quatro co-laboratórios (ADL Co-Labs) responsáveis por características operacionais em diferentes áreas, e que atuam como catalisadores da cooperação realizada para pesquisa, implementação e avaliação das tecnologias e produtos desenvolvidos pelo ADL. A rede formada pelo ADL conta ainda com um laboratório no Reino Unido e outro no Canadá, e um centro de tecnologia (ADL *Technology Center*). A figura a seguir apresenta o conceito de co-laboratórios adotado pelo ADL.

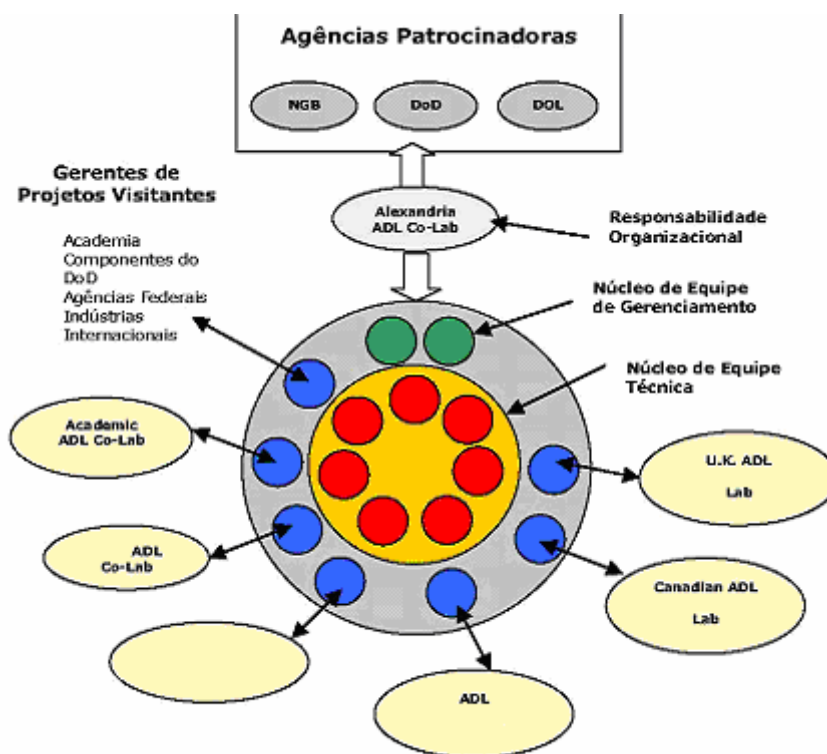


Figura 6 - Conceito de co-laboratórios adotado pelo ADL.
Fonte ADL (2004)

O ADL é o responsável pelo desenvolvimento do modelo de referência SCORM – *Sharable Content Object Reference Model*. O modelo de referência SCORM define um modelo de "como se fazer" e "como se executar" cursos baseados na WEB. As normas do modelo de referência são uma coleção de especificações, criando um abrangente e apropriado grupo de habilidades do ensino via WEB que permitem interoperabilidade, acessibilidade e reutilização de conteúdo.

O LMS em conformidade com o modelo de referência SCORM permite que seus usuários tenham acesso simplificado e padronizado a cursos de alta qualidade desenvolvidos em todo o mundo seguindo este conceito.

De forma a promover um fórum aberto para troca de experiências sobre a adoção do SCORM, aproximadamente duas vezes por ano o ADL organiza eventos chamados de "*Plug-Fest*" onde os padrões são discutidos e novos produtos são apresentados.

Resumidamente, o SCORM utiliza em sua composição o modelo de metadados que provém de IEEE/ LTSC, o modelo de embalagem dos conteúdos que foi definido pelo IMS, o modelo de estruturação dos conteúdos que é uma

adaptação do modelo definido pelo AICC e o modelo de comunicação do conteúdo com o LMS definido também pelo AICC;

Padrão que vem sendo desenvolvido pela ADL, e consiste de um Modelo de Agregação de Conteúdo baseado na WEB e um ambiente *Run-Time* para estes conteúdos.

O SCORM define um modelo de agregação de conteúdo e um ambiente de execução para objetos educacionais baseados na WEB. O argumento para utilização do SCORM no desenvolvimento de conteúdo para cursos na WEB pode ser resumido em: reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade. Um dos objetivos do SCORM é propiciar a independência de plataforma na qual os objetos serão utilizados, assim como facilitar a migração de cursos entre diferentes ambientes de gerenciamento de aprendizagem que sejam compatíveis com esse padrão. A migração de um curso 'empacotado' utilizando as especificações do SCORM demanda esforço mínimo. (Coutinho, 2003,p.11)

ADL também fornece a definição de uma Interface de Programação de Aplicação – API para:

- a) troca de informações entre o aprendiz e conteúdo dos objetos;
- b) a definição de um modelo de dados para representar esta informação;
- c) uma especificação para empacotar conteúdo que propicia a interoperabilidade do conteúdo;
- d) um conjunto de metadados que são usados para descrever o conteúdo de aprendizagem e;
- e) um conjunto de regras para a sequencialização que pode ser aplicado na organização do conteúdo a ser apreendido.

3.18 O PADRÃO SCORM

O SCORM -*Sharable Content Object Reference Model*, modelo de referência para objetos de conteúdo compartilháveis, corresponde a uma coleção de especificações técnicas desenvolvidas por múltiplas organizações (AICC, IEEE, IMS, etc) e adaptadas para o *e-learning* de forma a assegurar reusabilidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade em conteúdos de aprendizagem

baseados na WEB (ADL, 2004a).

Assumindo que os conteúdos de aprendizagem serão desenvolvidos para WEB, o princípio operacional do SCORM visa garantir as seguintes habilidades (ADL, 2004a):

Habilidade de um LMS oferecer conteúdo instrucional desenvolvido em diferentes ferramentas de autoria e permitir a troca de dados entre LMS e conteúdo, chamado de interoperabilidade para os conteúdos.

Habilidade de LMSs desenvolvidos por diferentes fabricantes oferecerem um mesmo conteúdo instrucional e trocar dados com o conteúdo durante a sua execução;

Habilidade de múltiplos LMSs terem acesso a um repositório e conteúdo executável comum e conseguirem oferecer este conteúdo.

O argumento para utilização do SCORM no desenvolvimento de conteúdo para e-learning pode ser resumido no acrônimo "RAID", ou seja, reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade. Um dos objetivos do SCORM é propiciar a independência de plataforma na qual os objetos serão utilizados, assim como facilitar a migração de cursos entre diferentes ambientes de gerenciamento de aprendizagem que sejam compatíveis com esse padrão. A migração de um curso "empacotado" utilizando as especificações do SCORM demanda esforço mínimo. Além disso, o conteúdo desenvolvido em conformidade com SCORM é independente de contexto, ou seja, funcionará em situações variadas, seja inserido em um ambiente de gerenciamento de aprendizagem ou como parte de um curso on-line publicado diretamente na WEB ou ainda em cenário híbrido (FABRE, 2003, p.9).

O SCORM não é um padrão por si só, mas sim um modelo de referência que serve como teste para a efetividade e a real aplicação de uma coleção de especificações e padrões individuais. O ADL, responsável pelo desenvolvimento do SCORM, trabalha com organizações de padronização como o AICC, IMS e IEEE para integrar suas especificações em um modelo coeso e utilizável, e define as chaves para o inter-relacionamento entre os padrões. O SCORM é, um padrão "de facto" pois não é caracterizado como uma especificação aprovada por uma organização de desenvolvimento de padrões reconhecidos, mas um modelo que governos ao redor do mundo, assim como a indústria do *e-learning*, tem voluntariamente adotado. (THE MASIE CENTER'S *E-LEARNING* CONSORTIUM, 2003, p.12).

O SCORM foi lançado pelo ADL em janeiro de 2001, em sua versão 1.1, evoluindo para a versão 1.2 em outubro de 2001, e para a versão 1.3, chamada

de SCORM 2004, lançada em janeiro de 2004. É possível acompanhar a evolução do SCORM através dos anos e suas principais evoluções através das figuras a seguir:

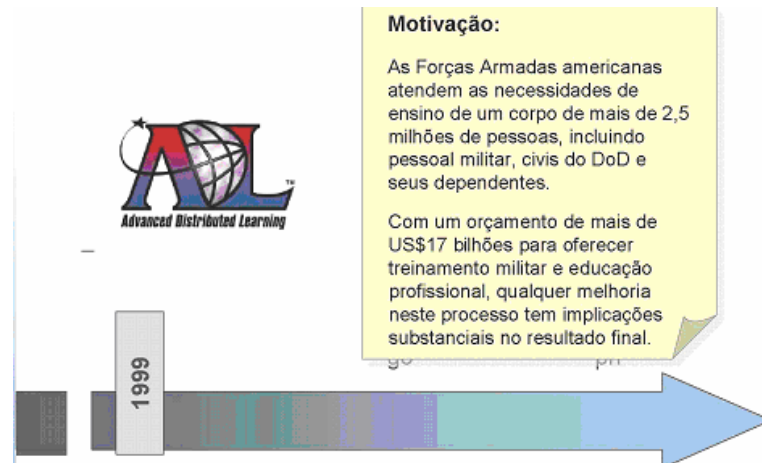


Figura 7 - SCORM 1999
Fonte ADL(2004)

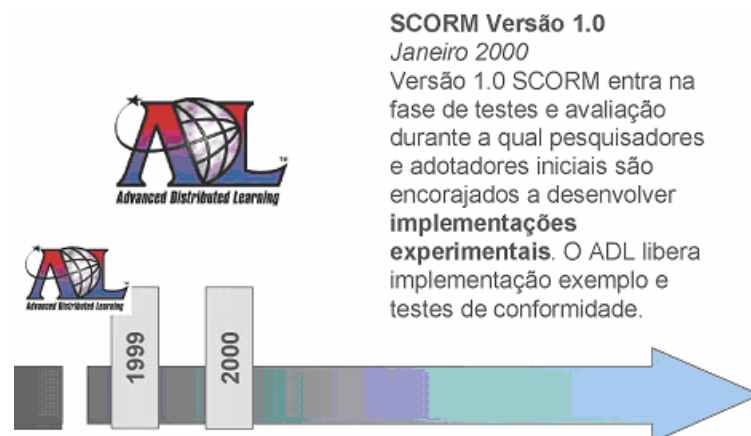


Figura 8 - SCORM 2000
Fonte ADL(2004)

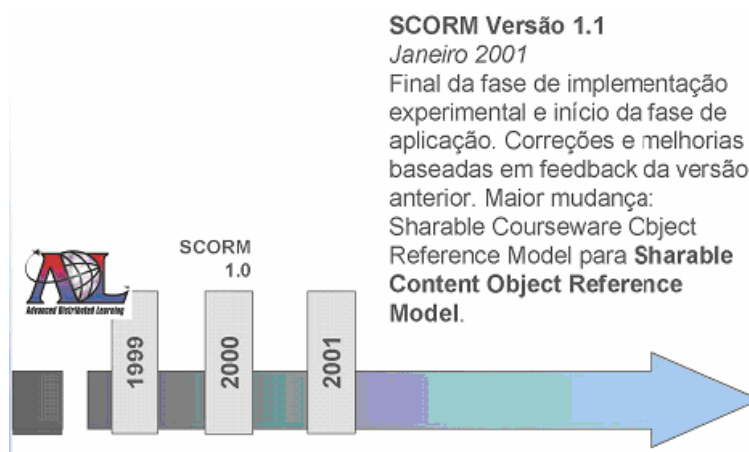


Figura 9 - SCORM 2001
 Fonte ADL(2004)

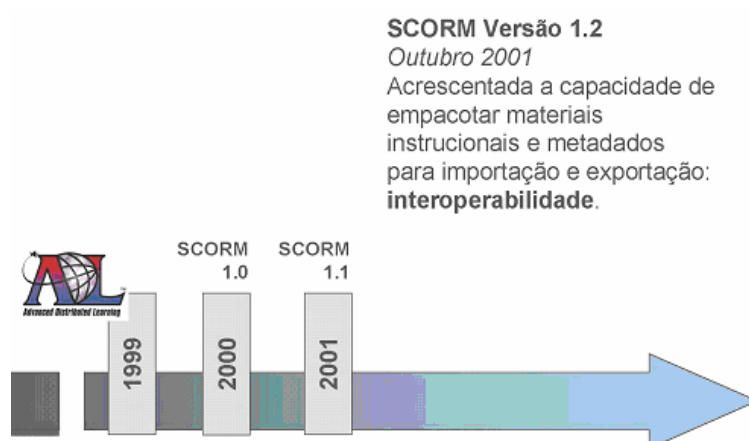


Figura 10 - SCORM 2001 Versão 1.2
 Fonte ADL(2004)

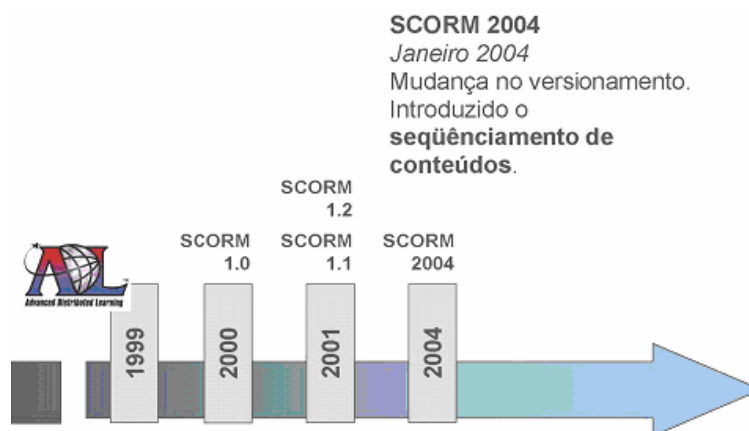


Figura 11 - SCORM 2004 Evolução através dos anos
 Fonte ADL(2004)

O SCORM é descrito normalmente, em sentido figurado, como sendo uma estante com vários livros técnicos, originários de outras organizações. Cada um pode ser visto como um livro em separado dentro de uma biblioteca de padrões, ou seja, cada um aborda temas que podem ser utilizados independentemente dos outros, apesar de vários aspectos definidos em um determinado livro serem utilizados no decorrer de outro livro (ADL, 2004a).

Estes livros técnicos abordam os três tópicos principais do SCORM: *Content Aggregation Model (CAM)*, *Run-time Environment (RTE)* e *Sequencing and Navigation (SN)*. Um quarto livro, denominado *Overview*, proporciona uma ampla visão de todos os conceitos envolvidos com o padrão. A figura a seguir apresenta os quatro livros do SCORM, relacionando os padrões desenvolvidos por outras organizações e que formam a base para o modelo de referência definido por cada um dos livros.

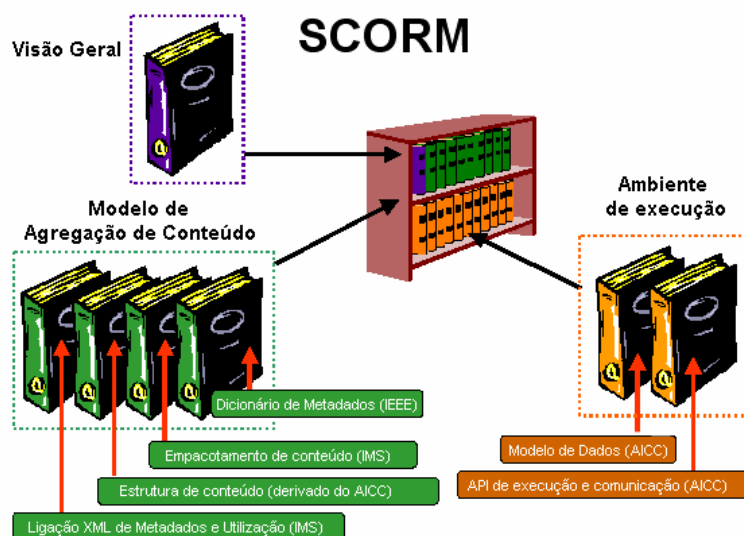


Figura 12 - Organização de livros que compõe o SCORM
Fonte ADL(2004)

Cada um dos livros aborda uma área específica, porém para uma compreensão geral do padrão é necessário o domínio do conteúdo de todos os livros. Por exemplo, embora o livro RTE tenha seu foco principal na definição de parâmetros para a comunicação entre LMS e conteúdo instrucional, ele frequentemente faz referência ao tipo de conteúdo envolvido nesta comunicação, os *Sharable Content Objects (SCOs)*, que são definidos em detalhes no livro CAM.

Na documentação SCORM um conceito importante é exatamente o

Objeto de Conteúdo Reutilizável (SCO - “*Sharable Content Object*”). SCORM define a noção de objetos de conteúdo como composto de objetos relativamente pequenos, reutilizáveis, agregados para formar unidades de instrução como cursos, módulos, capítulos e tarefas.

Um SCO representa uma coleção de um ou mais recursos Um SCO representa o mais granular nível de recursos de aprendizagem que podem ser controlados pelo LMS.

Para ser reutilizado, o próprio SCO deve ser independente do contexto de aprendizagem. Deve permitir sua reutilização de forma individual ou agregada, em diferentes experiências de aprendizagem de forma a cumprir diferentes objetivos de aprendizagem.

Por definição, os SCO’s são diferentes dos objetos de aprendizagem ou LO’s (*learning objects*). Brown (2002, p.6) refere-se aos SCO’s como sendo “simplesmente um objeto de aprendizagem (LO) em conformidade com o SCORM”. A tabela abaixo, diferencia os LO’s dos SCO’s.

Tabela 6: Diferenças entre LO e SCO

LO (<i>Learning Objects</i>)		SCO (<i>Sharable Content Objects</i>)
Conteúdo dirigido, em grupo ou individual, na sala de aula, <i>on-line</i> ou ambos.	+	Conteúdo <i>on-line</i> , individual disponibilizado por um LMS
Utilizado de forma a complementar no caminho do aprendizado	SCORM	O conteúdo é a base do SCO
Metadados não obrigatórios. Os LO podem ser proprietários	=	Incentivo ao uso de Metadados
Reusabilidade não é uma prioridade imediata		O projeto dos SCO’s incentiva a reusabilidade
Independente do LMS		Passível de utilização dentro e fora de um LMS
Sequenciamento pode ser indefinido		O conteúdo pode ser rastreável e sequenciável.

Fonte ADL(2004).

A tabela a seguir apresenta um resumo dos assuntos abordados em cada um dos livros, e as áreas de sobreposição, ou seja, assuntos abordados por um determinado livro que são detalhados em um dos outros livros.

Tabela 7: Resumo dos assuntos abordados em cada livro do SCORM

LIVRO SCORM	CONCEITOS ABORDADOS	TECNOLOGIAS CHAVE ABORDADAS	SOBREPOSIÇÃO
<i>Overview</i>	Informações conceituais.	Introdução aos elementos que formam a terminologia do SCORM.	Aborda assuntos que são tratados em profundidade nos livros CAM, RTE e SN.
<i>Content Aggregation Model (CAM)</i>	Montagem, indexação e empacotamento de conteúdo instrucional.	SCO, Asset, Content Aggregation, Package, Package Interchange File (PIF), Metadados, Manifesto, Sequencing Information, Navigation Information.	Relação entre SCOs e o Manifesto. Os SCOs se comunicam com o LMS através do RTE. O Manifesto contém informações sobre sequenciamento e navegação.
<i>Run-Time Environment (RTE)</i>	Gerenciamento do RTE pelo LMS, que inclui a execução do conteúdo, a comunicação entre conteúdo e LMS, o acompanhamento do aluno, a transferência de dados e as mensagens de erro.	API, API Instance, Launch, Session Methods, Data Transfer Methods, Support Methods, Temporal Model, Run-Time Data Model.	SCOs são descritos no livro CAM, e são os objetos de conteúdo manipulados pelo RTE.
<i>Sequencing and Navigation (SN)</i>	Sequenciamento do conteúdo e navegação.	Activity Tree, Learning Activities, Sequencing Information, Navigation Information, Navigation Data Model.	Sequenciamento e navegabilidade interferem na forma como o manifesto é montado.

Fonte:ADL (2004)

A ADL definiu 6 atributos que o modelo de referência garante se o objeto for corretamente criado.

1) Interoperabilidade: Capacidade de tornar um objeto de aprendizagem desenvolvido em um sistema e utilizá-lo em outro. Nota-se que o conceito está sendo atribuído a capacidade do objeto e não de um sistema.

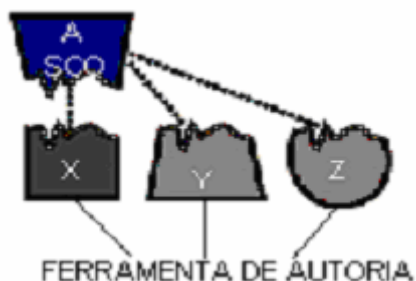


Figura 13 - Interoperabilidade
Fonte: ADL (2004)

2) Acessibilidade: a habilidade de localizar e acessar OA de outros locais e também de fornecer seus próprios OA.



Figura 14 - Acessibilidade
Fonte: ADL (2004)

3) Reusabilidade: a habilidade de usar OA em várias aplicações, cursos ou contextos.

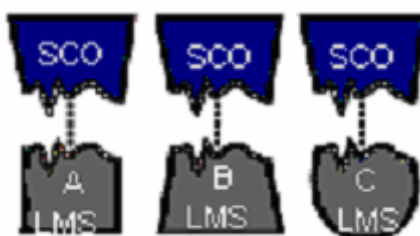


Figura 15 - Reusabilidade
Fonte: ADL (2004)

4) Durabilidade: capacidade de resistir as mudanças tecnológicas sem necessidade de redesenho ou reconfiguração.

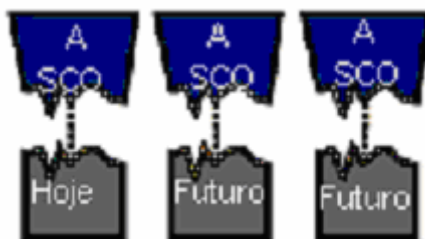


Figura 16 - Durabilidade
Fonte: ADL (2004)

5) Manutenção: capacidade de evolução de conteúdo sem grandes mudanças, redesenhos ou reconfiguração.

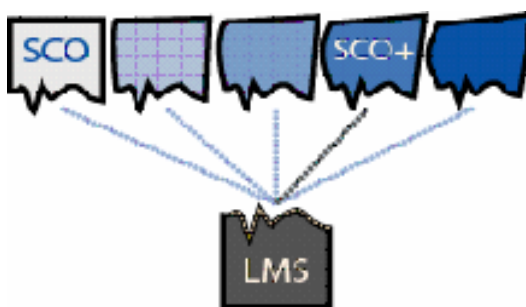


Figura 17 - Manutenção
Fonte: ADL (2004)

6) Adaptabilidade: capacidade de mudar conforme as diferentes necessidades.

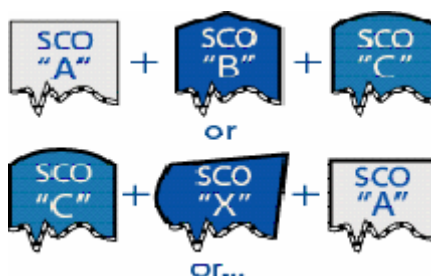


Figura 18 - Adaptabilidade
Fonte: ADL (2004)

O Apêndice 1 desse trabalho apresenta um estudo técnico mais aprofundado sobre o modelo de referência.

No próximo capítulo os seguintes assuntos serão abordados: AVA's

compatíveis com modelo de referência SCORM para interoperar com os objetos definidos no capítulo atual, repositórios para armazenar esses objetos e ferramentas de autoria para criá-los.

4. AMBIENTES E APLICAÇÕES

Esse capítulo trata os AVA em conformidade com o modelo, faz uma diferenciação entre LMS e LCMS, define os repositórios de objetos apresentando em seguida alguns exemplos e cita também algumas ferramentas de autoria.

4.1 AVA's disponíveis na WEB: recursos e compatibilidade com o modelo de referência SCORM

“Com a evolução, grande parte dos softwares de gerenciamento de educação a distância também já deixaram para trás os problemas com incompatibilidade de conteúdo. Agora, as principais ferramentas de EAD disponíveis no Brasil dispõem de pacotes SCORM, um conjunto de arquivos agregados com padrões técnicos que permitem a leitura de páginas de Internet, imagens, programas javascript, apresentações em formato flash e outros formatos de arquivos que podem ser acessados via browser. “SCORM é um padrão internacional que serve como referência para a gestão e o desenvolvimento de cursos no formato de e-learning”, explica Eduardo Nistal, responsável pela área de educação a distância da Microsiga.” (PAGENOTTO, 2006, p.26)

Estão disponíveis vários ambientes que integram recursos de criação, estruturação, administração de cursos através da metodologia de educação a distância.

Desenvolvidos especificamente para propósitos educacionais, refere-se a aplicações da Internet que facilitam a criação de ambientes de ensino-aprendizagem integrando os materiais de aprendizagem, as ferramentas de comunicação, gerenciamento e colaboração. O aluno deixa de ser um espectador e passa a ser um integrante provedor de informação e o professor um tutor que norteia todas as etapas deste processo. (PAGENOTTO, 2006)

Popularizar o ensino a distância e, assim, aumentar o poder de inserção social das instituições de ensino superior parece ser um dos mais importantes objetivos do setor educacional e das entidades representativas do setor. Para massificar o acesso à educação no país por meio de cursos à distância, entretanto, é preciso mais que boa vontade em implementá-los no ambiente acadêmico: é necessário também saber optar entre softwares educacionais disponíveis no país. Para professores e alunos, explorar adequadamente um curso nesses moldes depende da ferramenta escolhida para o gerenciamento do conteúdo acadêmico. (PAGENOTTO, 2006)

Atualmente os softwares comerciais, desenvolvidos por instituições

de ensino e grupos de pesquisas são os mais utilizados.

De acordo com este contexto, apresentam-se alguns ambientes de suporte ao ensino-aprendizado à distância, utilizados para mediar o encontro virtual entre professores e alunos, durante a implementação de cursos via WEB.

O *FirstClass Collaborative Classroom* (FCCC) é uma ferramenta desenvolvida para aprendizagem colaborativa e educação à distância. O FCCC permite que professores, alunos e pais estejam conectados, colaborando e publicando conteúdos na Internet. Sua interface gráfica é intuitiva e semelhante ao padrão Windows e Mac. O FCCC é totalmente multiplataforma e funciona em hardwares simples que já existam nas escolas e na comunidade, não necessita de um administrador em tempo integral, pois as tarefas de administração podem ser atribuídas a uma única pessoa ou distribuídas a sub-administradores.

Áreas colaborativas ou conferências em tópicos educacionais podem ser configuradas com níveis de segurança e acesso. As permissões de acesso são flexíveis, e são configuradas para grupos ou indivíduos. O acesso remoto é feito de forma transparente, como se estivesse sendo usada à rede local. FCCC suporta as plataformas Mac OS, DOS, Windows e UNIX.

Resumos e *homepages* podem ser criados de forma simplificada. Conferências podem, ainda, ser formadas com a participação de um professor ou estudante moderador, neste caso, as mensagens têm que ser aprovadas pelo moderador antes que os outros membros possam lê-la. Toda a troca de informações é feita através do correio eletrônico ou através de *chats on-line* (<http://www.firstclass.com>).

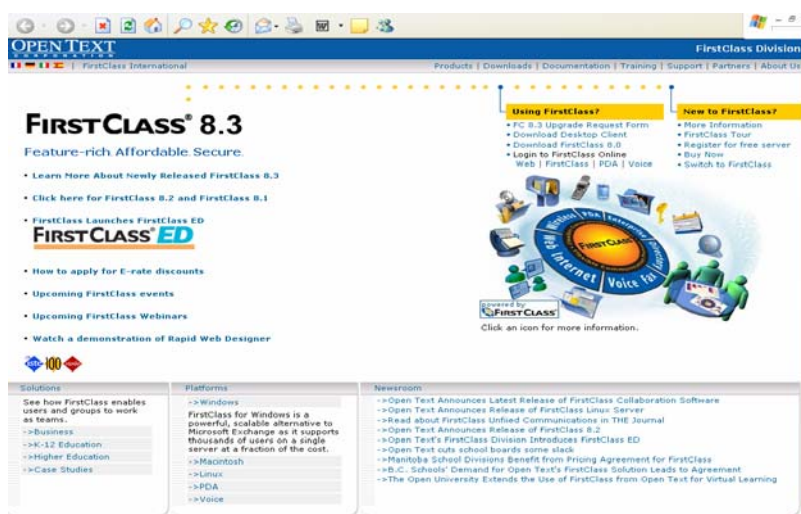


Figura 19 - Classe de aula colaborativa FirstClass
Fonte: Firstclass(2005)

De acordo com a descrição disponível no endereço <http://www.lotus.com>, o *Learning Space Forum* é um ambiente para criação de cursos *on-line* desenvolvido pela Lotus/IBM e que possui como destaque os seguintes recursos:

- *Schedule*: Este módulo guia os participantes através das tarefas do curso. Ele define os objetivos e expectativas para os trabalhos do curso e atribui aos participantes recursos, testes, exames e auto-avaliações. Os instrutores podem criar cursos organizados por períodos ou módulos específicos, permitindo o aprendizado baseado em equipes ou com ritmo individualizado.

- *MediaCenter*: Esta base de conhecimentos compartilhados contém e gerencia uma grande variedade de formatos de mídia. Pode funcionar como repositório para CDs de CBT's, treinamento baseados em computador, integrar informação ao vivo de sites da Internet ou aumentar o conteúdo em uma variedade de formatos, de textos a vídeos.

- *Assessment Manager*: Uma ferramenta para uso do instrutor criar e revisar testes, pesquisas e auto-avaliações, e gerenciar o processo de pontuação.

- *LearningSpace Central*: Um módulo que contém ferramentas como gerenciamento de cursos, bibliotecas personalizadas e administrativas.

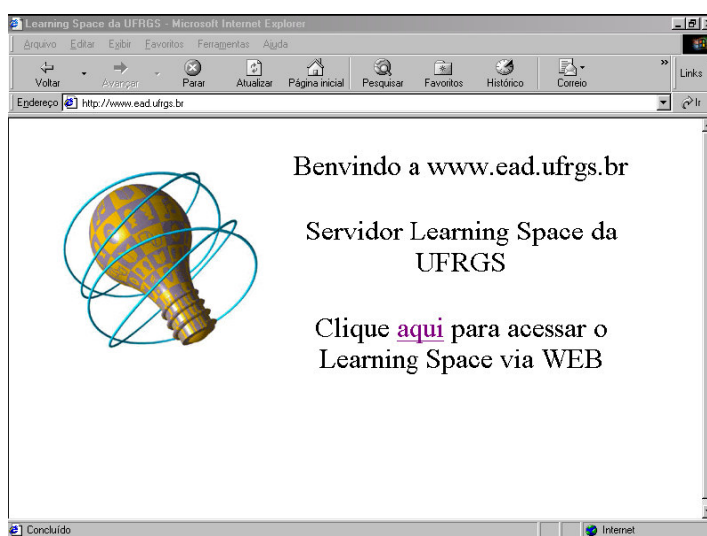


Figura 20 - Learning Space Forum
Fonte: Lotus (2005)

BlackBoard & WEBCT é um programa desenvolvido pela *University of British Columbia*, que permite a criação de ambientes educacionais baseados na WEB.

Mais de 3 mil instituições de ensino utilizam o *Blackboard* como ferramenta principal para o gerenciamento de cursos a distância. Líder entre os softwares LMS no mundo, é uma das principais ferramentas para o ensino acadêmico. Representado no Brasil pela Techne, o *Blackboard* acaba de comprar as operações da WEBCT, antes considerada a segunda no ranking de software para gerenciamento de cursos a distância. Com a aquisição, o *Blackboard* passa a representar cerca de 70% do mercado nos Estados Unidos. Na última versão, a empresa desenvolveu uma ferramenta para a migração de todo o conteúdo produzido pelos usuários de WEBCT. (PAGENOTTO, 2006)

Reconhecido pela interface amigável e pela capacidade de suportar até 50 mil usuários, a ferramenta permite a centralização de todos os recursos em um único servidor e está disponível em diversos idiomas incluindo o português. A Techne oferece cursos de três dias para ensinar os docentes a operar a ferramenta e, a cada três meses, fornece um *upgrade* de versão.

A funcionalidade do *Blackboard* tem um preço alto: a empresa cobra uma licença anual de utilização. Na versão básica do software, que suporta até 3 mil usuários, o custo é de US\$ 10 mil ao ano. Já a versão mais avançada, a *Enterprise*, que suporta até 50 mil alunos, demanda investimentos de US\$ 1 por usuário. (PAGENOTTO, 2006)

Dentre suas várias funcionalidades destacam-se:

Gerenciamento de cursos: Para auxiliar o docente na elaboração de conteúdo, a ferramenta oferece instrumentos como o Assistente de Criação de Cursos (*Wizard*), opções para o arquivamento de informações, importação e exportação de arquivo além do *backup* de cursos completos.

Desenvolvimento de conteúdo: Para editar o conteúdo das disciplinas, o docente tem acesso a um editor de textos com ferramentas de visualização antecipada e correção ortográfica. Oferece uma ferramenta que permite a visualização do ponto de vista do autor e do aluno. É uma ferramenta de autoria que adota o padrão SCORM.

Apresentação: O professor pode criar caminhos de aprendizagem personalizados, de acordo com o perfil dos alunos e da disciplina. O docente pode

estabelecer critérios como data, usuário, afiliação a grupo específico, instituição, perfil, notas, desempenho em teste ou trabalhos ou histórico de visualização de conteúdo para disponibilizar itens de conteúdo para, discussões, avaliações ou tarefas ao aluno.

Unidades de aprendizagem: Permite criar conteúdos seqüenciais e determinar se os estudantes devem progredir por esta seqüência ou se podem escolher qualquer tópico. Os estudantes podem salvar o ponto em que estão na Unidade de aprendizagem e retornar ao mesmo ponto depois.

Ferramentas de apoio: Há um conjunto de ferramentas destinadas a apoiar atividades específicas. É possível ao aluno, por exemplo, acessar glossários e cadernos virtuais. Neste caso, o corpo discente pode fazer anotações à medida que estudam, acessar informações sobre os professores, além de ter à disposição horários e locais em que podem ser contatados.

Informações pessoais: Divide-se basicamente em duas outras ferramentas: A ferramenta Calendário, onde é possível ver, agendar e gerenciar eventos relacionados ao curso e a ferramenta Tarefas que permite ao professor atribuir tarefas aos alunos (individualmente ou em grupo), com escolha de prioridades, datas de entrega e possibilidade de acompanhamento do progresso.

Interatividade:

Cada aluno e cada professor dispõem de um endereço de e-mail, o que evita a necessidade de acessar caixas postais externas.

Os professores podem organizar fóruns de acordo com o conteúdo do curso. É possível escolher se os alunos podem modificar, apagar, emitir opiniões anônimas ou anexar documentos, por exemplo. Os fóruns podem fazer parte do mecanismo de busca interna e serem classificados por ordem de publicação, data, assunto ou autor. É possível aos docentes programar *chats* para o debate de questões referentes ao curso. Todos os bate-papos podem ser arquivados para consulta de alunos e professores.

Projetos em grupo: Os docentes podem organizar grupos de alunos com áreas próprias para troca de arquivos, painel de discussão, sala virtual e e-mails entre os membros. É permitido aos alunos pertencer a diferentes grupos simultaneamente.

Provas, trabalhos e pesquisa *on-line*: Os professores dispõem de uma ferramenta para criação de avaliação *on-line*, que podem ser corrigidas

automaticamente. É possível aplicar questões discursivas, cujas respostas são enviadas para o e-mail do professor. As provas podem ser aplicadas uma única vez ou múltiplas vezes e a mesma ferramenta pode ser utilizada para o desenvolvimento de pesquisas e enquetes. O professor tem a possibilidade de dar nota e fazer comentários individuais, que podem ser vistos on-line pelos alunos. Os resultados das provas são automaticamente registrados no boletim de notas. É possível personalizar a escala de notas ou atribuir pesos às avaliações. Esses resultados podem ficar disponíveis ao aluno.

Controle de desempenho: Painel que oferece uma visão geral do progresso dos alunos e indica se determinados itens foram consultados ou não. Uma ferramenta de estatística fornece informações específicas sobre a utilização do curso, como números de acessos e freqüência.

Por essas e outras funcionalidades o WEBCT é o mais completo dos AVA's disponíveis no mercado. (www.WEBct.com).

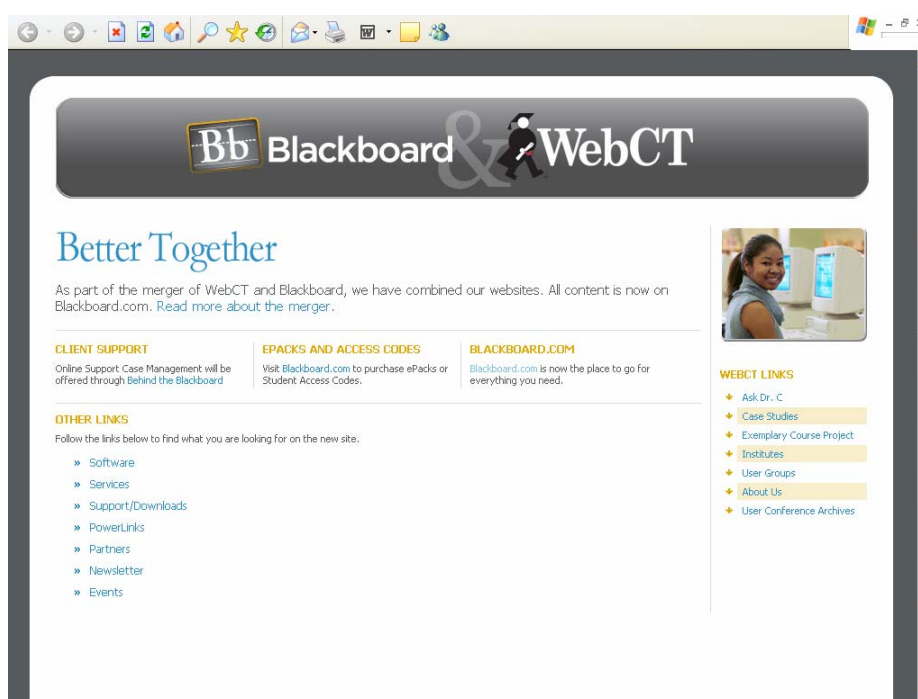


Figura 21 - WEBCT
Fonte: Blackboard(2005)

AulaNet é um software LMS que possui uma eficiente plataforma de ensino. A ferramenta foi desenvolvida no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da PUC-Rio, em 1997, e possui um detalhe importante: é possível ter acesso gratuito para instalação.

A distribuição gratuita é feita pela empresa por meio de download ou pode-se adquirir o CD-ROM do LMS, através da EduWEB que é a distribuidora e representante exclusiva do ambiente. O software está disponível nas versões em inglês e espanhol.

De acordo com as descrições disponibilizadas no site <http://guiaaulanet.eduWEB.com.br>, o AulaNet se apóia na seguintes premissas:

Os cursos criados possuem grande capacidade de interatividade, de forma a atrair a participação intensa do aluno no processo de aprendizado

É possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através, por exemplo, da importação de arquivos dos softwares padrão de mercado (ex. Word, Power Point).

Ao ser comparado com uma escola tradicional, o AulaNet seria a própria sala de aula (virtual) do professor e do aluno. A liberdade de assistir as aulas na hora e no local que desejar significa uma grande conveniência para o usuário.

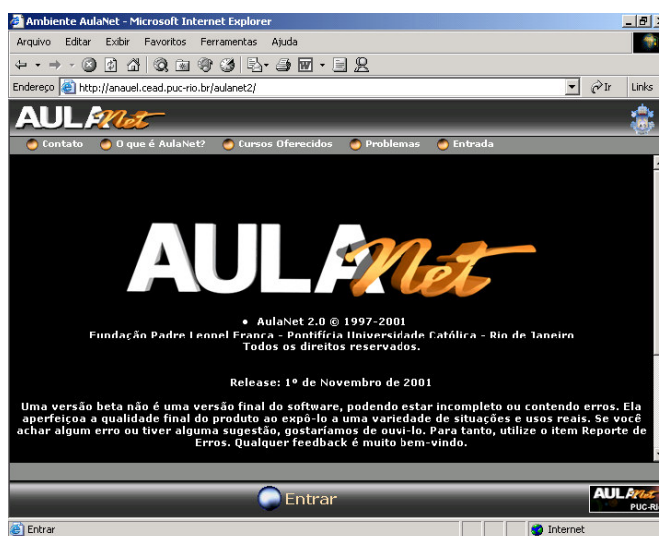


Figura 22 - AulaNet
Fonte: Aulanet(2005)

Com código aberto e livre, o Moodle é o LMS gratuito mais utilizado no mundo. Ele pode ser executado em todos os sistemas operacionais que suportem a linguagem PHP. O sistema conta com tradução para 50 idiomas, dentre eles o português, espanhol, italiano, japonês. O Moodle mantém uma comunidade formada por professores, pesquisadores, administradores de sistema, *designers* e programadores, que funciona como uma central de informações, debates e colaborações.

Além das discussões e colaborações disponíveis, o portal conta com relatório de perguntas freqüentes, suporte gratuito, orientações para realização do *download* e instalação do software.

Formatos de cursos: O Moodle permite criar três formatos de cursos: social, semanal e modular. O curso social é baseado nos recursos de interação entre os participantes e não em um conteúdo estruturado. Os dois últimos cursos são estruturados e podem ser semanais e modulares. Esses cursos são centrados na disponibilização de conteúdos e na definição de atividades. Na estrutura semanal, informa-se o período em que o curso será ministrado e o sistema divide o período informado, automaticamente, em semanas. Na estrutura modular informa-se a quantidade de módulos.

Material (conteúdo do curso): O Moodle possui ferramentas para a disponibilização de conteúdos. Materiais didáticos podem ser disponibilizados por meio de páginas de texto simples, páginas WEB e *links* para arquivos ou endereços da Internet.

As ferramentas de comunicação do ambiente Moodle são o fórum de discussões e o *chat*. Elas apresentam um diferencial com relação a outros ambientes, pois não há ferramenta de *e-mail* interna ao sistema. Ele utiliza o *e-mail* externo do participante.

As ferramentas de avaliação disponíveis no Moodle são avaliação de curso, pesquisa de opinião, questionário, tarefas e trabalhos com revisão. Elas permitem, respectivamente, a criação de avaliações gerais de um curso; pesquisas de opinião rápidas, envolvendo uma questão central, questionários formados por uma ou mais questões (dez tipos diferentes) inseri das em um banco de questões previamente definido; disponibilização de tarefas para os alunos, em que podem ser atribuídas datas de entrega e notas e, por fim, trabalhos com revisão em que os participantes podem avaliar os projetos de outros participantes.

Avaliações do curso: Esse módulo contém alguns tipos de questionários de avaliação de cursos, específicos para ambientes de aprendizagem virtuais. Esse tipo de atividade favorece a reflexão sobre os processos de aprendizagem durante o curso.

Diários: O estudante anota suas reflexões sobre o conteúdo do curso progressivamente, aperfeiçoando a resposta, que não pode ser vista por outros participantes. O professor pode adicionar comentários de *feedback* e avaliações a cada anotação no Diário.

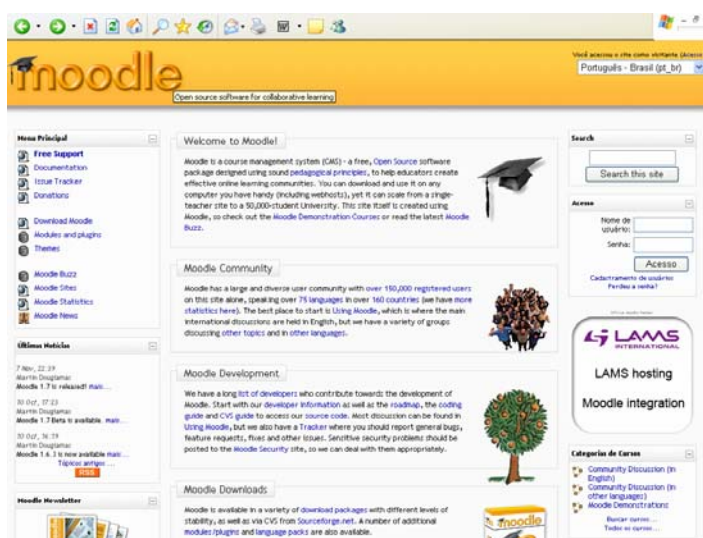


Figura 23 - Moodle
Fonte: Moodle(2005)

De acordo com o site <http://www.learnloop.org>, o Lerarloop é um projeto de código aberto e distribuído sob licença GNU (*General Public License*) que se encontra em desenvolvimento pela comunidade.

Atualmente a tradução do código para o português e a adaptação para os cursos da Universidade Virtual Pública do Brasil - UniRede vem sendo conduzida pela equipe de tecnologia para EAD do Núcleo Avançado de Computação Sônica e Multimídia - NACSM da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

O LearnLoop possui algumas funcionalidades em conformidade com o padrão SCORM. Por ser um projeto de código livre, é difícil precisar quantas instituições já o possuem com a compatibilidade com o padrão já estabelecida.

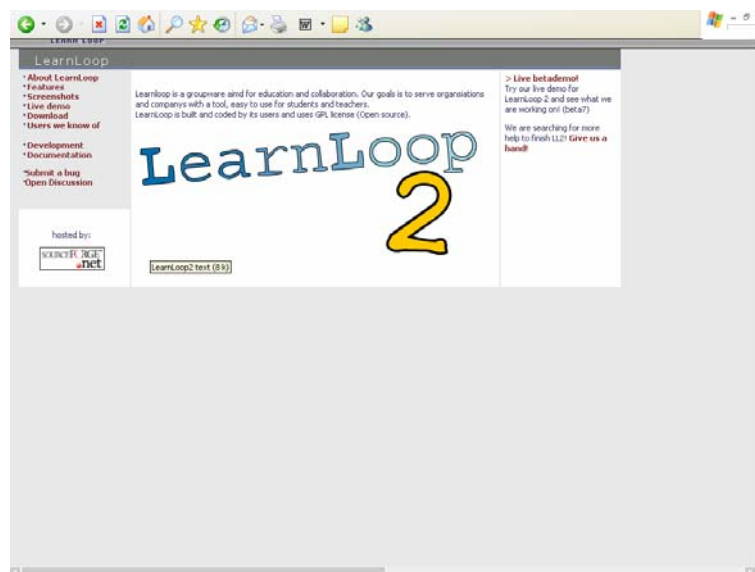


Figura 24 - LearnLoop
Fonte: Learnloop(2006)

O TelEduc é um LMS desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada a Educação (Nied) da Universidade Estadual de Campinas. O principal diferencial desse ambiente é a facilidade de uso mesmo por pessoas não especialistas em computação, a flexibilidade no uso das ferramentas e as diversas funcionalidades. Por ser um software livre, ele pode ser redistribuído ou modificado. O TelEduc foi desenvolvido para o sistema operacional Linux e requer pouco para ser instalado: um computador com configuração mínima Pentium II, 64 MB de RAM, 4.5 GB de disco rígido. O TelEduc pode ser baixado gratuitamente no site do Nied: <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>.

Funcionalidades:

Agenda: Informações atualizadas, dicas ou sugestões dos professores sobre o andamento das atividades do curso. Quando é feita a ativação de uma nova agenda, a agenda anterior é automaticamente armazenada pelo ambiente.

Dinâmica do curso: O professor explica aos alunos como será o andamento do curso, tempo de duração, objetivos, o que é esperado dos alunos e formas de avaliação.

Leituras: Disponibiliza textos e material bibliográfico geral do curso. O TelEduc aceita qualquer formato de documento, imagem e vídeo.

Atividades: Nesse ambiente o docente inclui as orientações de

atividades seqüenciais do curso. Ele pode dar títulos às atividades e fazer comentários explicativos. Também é possível incluir arquivos relacionados em qualquer formato e links para sites.

Parada obrigatória: Semelhante ao ambiente Atividades, nesse local o professor pode fazer um fechamento das principais idéias tratadas no curso. É uma atividade para explorar o conteúdo já visto, que pode integrar, por exemplo, leituras adicionais para a melhor compreensão do curso.

Perguntas freqüentes: O professor pode organizar as dúvidas de interesse geral que aparecem no decorrer de um curso.

Grupos: Possibilita organizar os alunos em subgrupos de trabalho. Permite a comunicação privada entre elementos de grupos e o compartilhamento de documentos para elaboração de trabalhos.

Correio: Funciona como um servidor de e-mail interno, que permite a troca de mensagens entre professores e alunos.

Bate-papo: Permite conversas síncronas e textuais sobre aspectos do curso em horários pré-determinados, com a participação de alunos e professores. É executado no próprio navegador. As conversas são registradas na base de dados e qualquer participante do curso pode ter acesso aos registros.

Fóruns de discussão: Os professores podem criar, eliminar e configurar fóruns de discussão de acordo com os tópicos relacionados ao curso.

Mural: Recados gerais como avisos de eventos e *links* que podem ser anexados por qualquer participante do curso.

Portfólio: Espaço no servidor do TelEduc no qual o aluno pode disponibilizar informações sobre o resultado de seu trabalho e receber comentários e sugestões.

Diário de bordo: Local para que o aluno possa fazer uma reflexão a respeito de seu processo de aprendizagem e receber comentários dos professores.

Acessos: relatórios para verificação do número de acessos, o último acesso dos participantes, freqüência e o tipo de atividade realizada.



Figura 25 - Teleduc
Fonte: Teleduc(2006)

2.12.10 EUREKA

Apesar da quantidade de softwares prontos disponíveis no mercado, ainda há universidades brasileiras que buscam produzir ferramentas próprias para EAD. É o caso da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pesou na decisão a questão financeira – na época da implementação, não havia bons programas livres disponíveis e os softwares proprietários eram caros.

O mesmo caso se repetiu na PUCPR com o EUREKA.

O EUREKA foi desenvolvido pelo Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) da PUCPR através de um acordo tecnológico com a Siemens Telecomunicações e da Lei 8.248 de Incentivo à Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia.

O convênio com a Siemens foi iniciado em Outubro de 1998, sendo finalizado em Outubro de 2001. Durante esse período o sistema foi utilizado tanto pela Siemens, em treinamentos à distância, quanto pela PUCPR, para cursos de extensão à distância, parcerias e para o apoio aos cursos de graduação presenciais. Com o término do convênio com a Siemens, ocorreu um processo de institucionalização da ferramenta pela PUCPR.

Atualmente o EUREKA está vinculado ao NTE (Novas Tecnologias Educacionais) na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, continuando, assim, o processo de pesquisa e desenvolvimento sobre o ambiente.

O EUREKA é hoje o ambiente virtual de aprendizagem colaborativa da PUCPR e, através de parcerias firmadas, está presente também em outras instituições como por exemplo o Colégio Expoente em 2000 e a FIEP (Federação das Indústrias do Estado do Paraná): em 2005.

Integra diversos módulos de comunicação e cooperação, *on-line* e *off-line* funções em um mesmo ambiente: Fórum de discussões, *Chat-room*, Conteúdo, Correio eletrônico, Edital, Estatísticas, Links, Informações dos Participantes, ferramentas administrativas, ferramentas de monitoração para o tutor e conteúdo do curso ou da disciplina entre outros, permitindo a comunicação e o estudo colaborativo. O EUREKA está na WEB no endereço: (<http://www.pucpr.br/EUREKA/>).

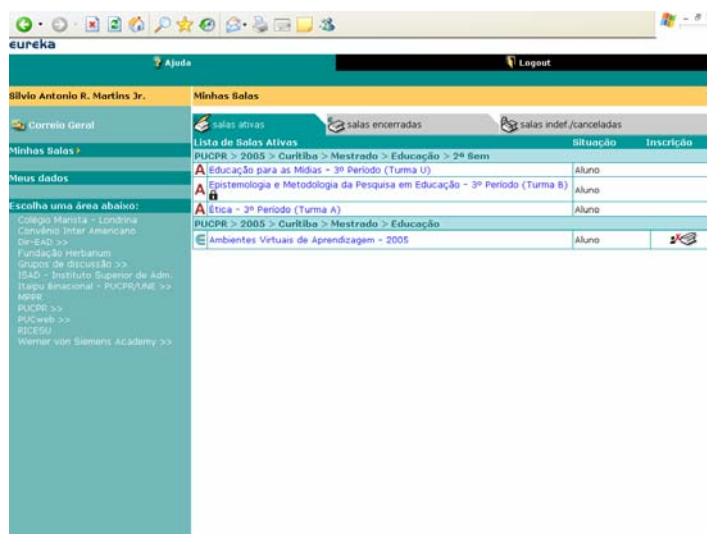


Figura 26 - Eureka
Fonte: Eureka(2005)

Para facilitar a análise dos ambientes citados, foi organizado uma tabela comparativa entre ambientes para EAD. Esta sintetiza os principais recursos de cada ambiente e permite, assim, a identificação dos componentes presentes em um ambiente.

A partir da análise desta tabela comparativa, é possível verificar que os AVA's que são considerados os melhores e mais completos do mercado possuem a integração com objetos de aprendizagem que seguem o modelo de

referência SCORM, bem como outros, já prevêem em versões futuras essa compatibilidade. Isso vem a corroborar com a necessidade de dotar o ambiente EUREKA com essa funcionalidade, elevando seu nível, colocando-se como um dos AVA's atualizados e completos.





















































































































































































Comparativo Entre Ambientes para Educação à Distância									
LEGENDA:		 Atende	 Atende Parcialmente	 Não Atende	 Não Informado				
Características do Ambiente		First Class	Learning Sapace	Teleduc	Moodle	WEBCT	Aulanet	EUREKA	Learn Loop
Interação (espaço tempo)	Assíncrona								
	Face a Face								
	Distribuída Síncrona								
	Distribuída Assíncrona								
Previsibilidade	Criação de Salas de Grupos								
	Vídeoconferências								
	Correio Eletrônico								
	Edição Colaborativa								
Mecanismos de Avaliação	Sistemas de Rastreamento								
	Envio de Trabalho Via WEB								
	Registro de informações trocadas em chats								
	Registro de informações trocadas em lista/fórum								
	Testes via WEB								
SCORM	Compatibilidade								
Meios de Acesso	Via navegador								
	Via software cliente								
	Via correio-eletrônico								
Plataforma para Acesso	Windows								
	Macintosh								
	Linux								
Segurança	Cadastro prévio/login								
Estatística de Acesso									

Tabela 8: Comparativo entre ambientes para Educação a Distância

Fonte: Modificado da Rede Escolar Livre do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.redeescolarlivre.rs.gov.br/EAD_Amb_Aprend.html(modificado)

4.2 LCMS - Learning Content Management System

Um LCMS (Learning Content Management System) é um “ambiente multiusuário onde os desenvolvedores de conteúdo podem criar, armazenar, reutilizar, gerenciar e entregar conteúdo de aprendizagem digital através de um repositório central de objetos” (BRANDON-HALL, 2004).

O LCMS geralmente trabalha com conteúdo baseado em objetos de aprendizagem, e possui uma boa capacidade de busca, permitindo que desenvolvedores encontrem rapidamente o texto ou mídia que necessitam para construir o conteúdo do treinamento.

Uma característica dos sistemas LCMS é que freqüentemente trabalham com a separação entre o conteúdo, geralmente armazenado em XML, de sua forma de apresentação. Esta forma de trabalho permite ao LCMS publicar conteúdo em diversos formatos e plataformas, a partir de uma mesma fonte.

Um LCMS, que para o IDC (2001), pode ser definido “como um sistema utilizado para criar, armazenar, construir e oferecer conteúdo de *e-learning* personalizado na forma de objetos de aprendizagem”, composto por quatro componentes principais, demonstrados na figura a seguir:

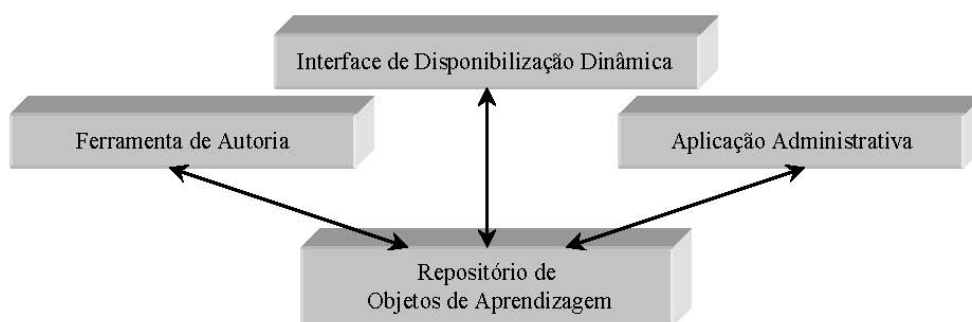


Figura 27 - Componentes de um *Learning Content Management System*
Fonte: IDC (2001)

Ferramenta de Autoria: compreende aplicações automatizadas de autoria utilizadas para criar objetos de aprendizado reutilizáveis que serão gerenciados pelo repositório. Modelos de formato (*templates*) podem ser disponibilizados para incorporar princípios de design instrucional. O item 4.4 tratará

sobre essas ferramentas.

Repositório de Objetos de Aprendizagem: Armazena e gerencia conteúdo de aprendizagem criado por múltiplos autores. Os objetos de aprendizagem deste repositório podem ser disponibilizados para os aprendizes individualmente ou agrupados em módulos maiores ou mesmo em cursos inteiros. O item 4.5 tratará de repositórios.

Interface de Disponibilização Dinâmica: Utilizada para disponibilizar objetos de aprendizagem baseado no perfil do aprendiz, pré-testes ou consulta. Normalmente provê também rastreamento (*tracking*), referências para fontes relacionadas de informação e suporte para múltiplos recursos de avaliação;

Aplicação Administrativa: Utilizada para gerenciar registros de estudantes, oferecer cursos a partir de um catálogo, rastrear e acompanhar o progresso dos alunos e prover outras funções administrativas.

Chapman (2002) apresenta uma visão mais abrangente de um LCMS, representado na figura a seguir, com foco na criação e disponibilização de conteúdo.

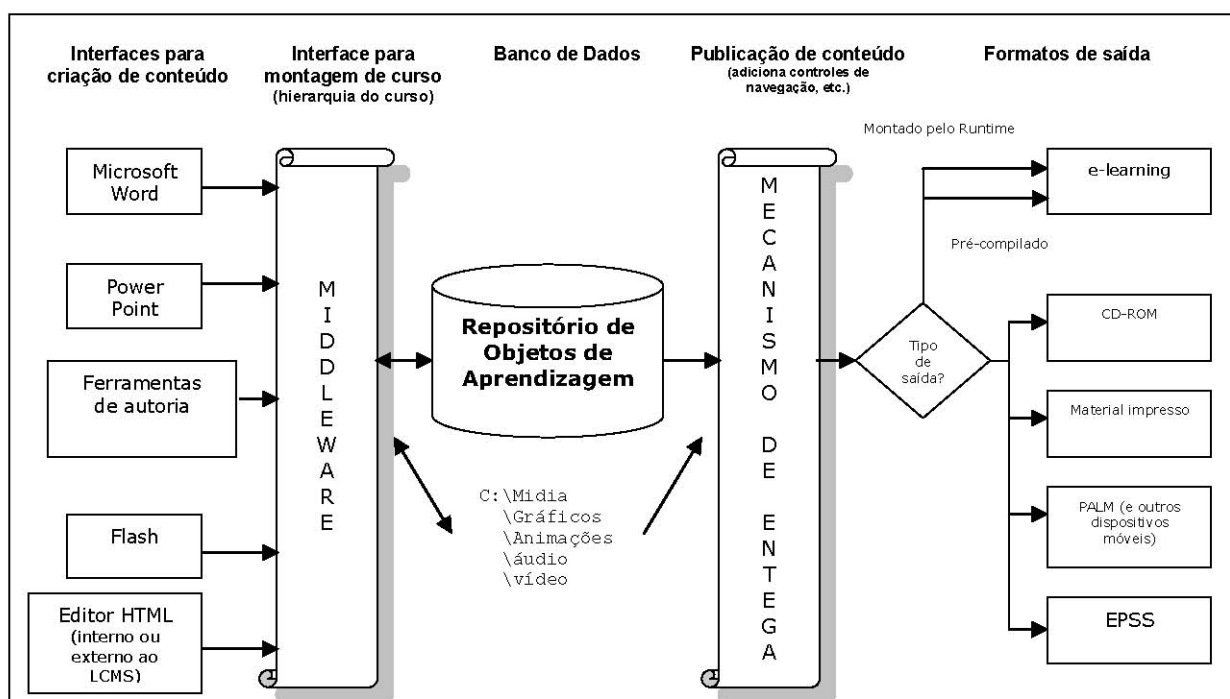


Figura 28 - Estrutura de um *Learning Content Management System*
Fonte: Chapman (2002)

4.3 Diferenças entre LMS e LCMS

Apesar se serem utilizados no contexto do *e-learning*, LMS e LCMS são sistemas com diferentes objetivos.

Um LMS destina-se particularmente a gestão da formação (alunos), possibilitando a organização e o acesso a serviços de aprendizagem on-line a alunos e professores e automatizando a administração de eventos formativos. Um LCMS tem como finalidade principal a gestão de conteúdos de aprendizagem, permitindo a instituição de ensino ou formação conceber, armazenar e reutilizar conteúdos de aprendizagem em vários cursos e em diferentes formatos (LIMA;CAPITÃO, 2004, p.32).

Ao observar as características de diversos LMS e LCMS, Brandon-Hall (2004) lista as características encontradas nos produtos analisados, apresentadas na tabela 9.

Tabela 9: Comparação de características entre LMS e LCMS

Característica	LMS	LCMS
Quem se beneficia?	Todos os usuários	Desenvolvedores de conteúdo e os aprendizes
Fornecer a gerência preliminar de	Desempenho do aprendiz programas de aprendizagem e planejamento	Conteúdo Instrucional
Gerencia <i>e-learning</i>	Sim	Sim
Relatórios de desempenho e resultados	Sim	Não
Rastreabilidade	Sim	Sim
Suporta a colaboração dos aprendizes	Sim	Sim
Mantém dados do perfil do aprendiz	Sim	Não
Permite que os sistemas compartilhem de dados do aprendiz (ERP)	Sim	Não
Criação e administração de testes e questões	Sim	Sim
Pré-testes dinâmicos e aprendizagem adaptativa	Não	Sim
Capacidade de criação de conteúdo	Não	Sim
Organização de conteúdo reutilizável	Sim	Sim
Ferramentas para gerenciar o processo de desenvolvimento de conteúdo	Não	Sim
Conteúdo com controles para navegação e para o aprendiz	Não	Sim

Fonte: Brandon-Hall (2004)

Para o IDC (2001), LCMS e LMS não são somente distintos entre si, eles também são complementares. Quando as duas ferramentas trabalham integradas, a informação pode ser trocada entre os sistemas, resultando em uma experiência de aprendizagem rica por parte do usuário e proporcionando uma ferramenta mais completa para o administrador. Um LMS pode gerenciar comunidades de usuários, permitindo a entrega dos objetos de aprendizagem apropriados para cada aprendiz, armazenados e gerenciados pelo LCMS. Na entrega do conteúdo, o LCMS também pode armazenar o progresso individual do aprendiz, gravar resultados de testes e entregar estas informações ao LMS. A parte destacada da figura a seguir descreve o relacionamento dos dois sistemas integrados em um ambiente de *e-learning*.

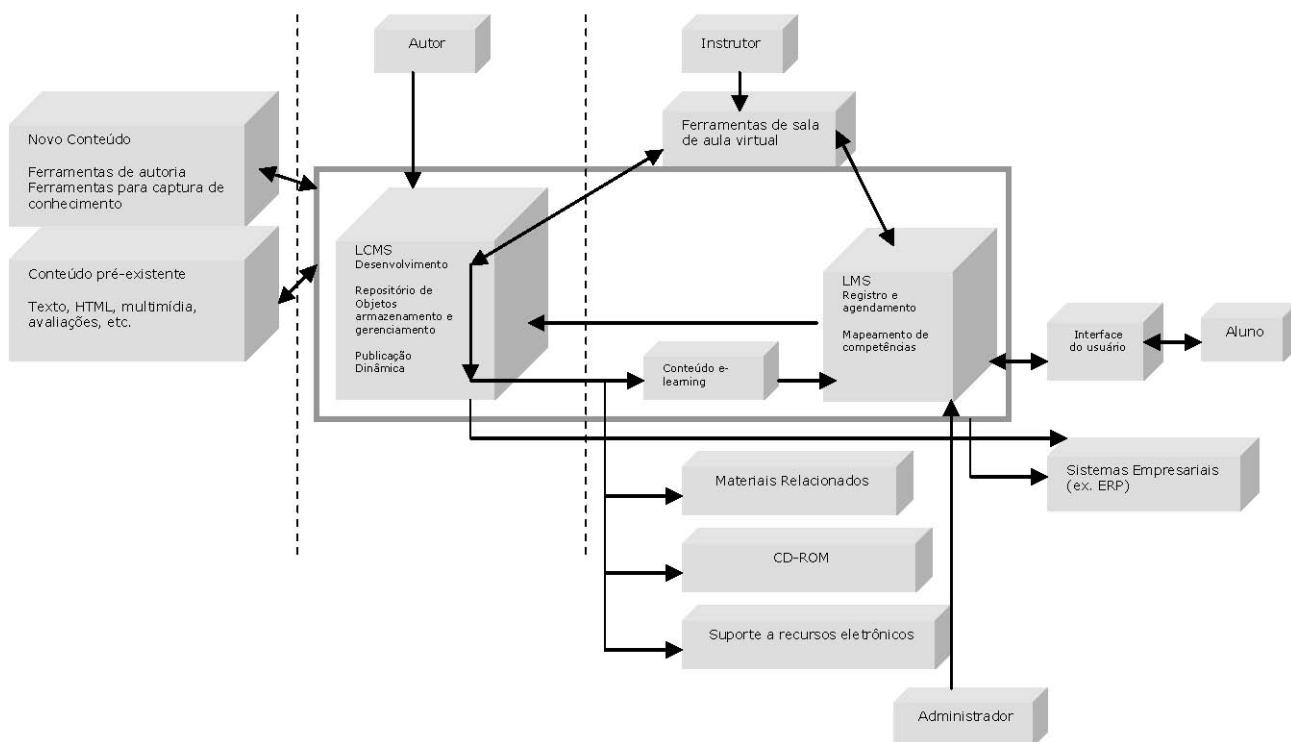


Figura 29 - Integração entre LMS e LCMS em um ambiente de *e-learning*
Fonte: IDC (2001)

4.4 Ferramentas de autoria

São aplicações automatizadas utilizadas para criar objetos de aprendizado reutilizáveis que poderão ser posteriormente gerenciados pelo

repositório. No comparativo disponibilizado apêndice B, o LRN 3.0 da Microsoft não figura pois foi retirado do WEB site da empresa meses atrás.

4.5 Repositório

Para otimizar a troca de objetos de aprendizagem entre diversas plataformas de ensino se faz necessário organizá-los de forma controlada, pois apesar da intenção de compartilhar os objetos educacionais abertamente não se pode deixar de considerar os aspectos legais e financeiros.

Alguns dos objetos de aprendizagem disponíveis na WEB estão armazenados em locais chamados de repositórios. Um repositório de objetos de aprendizagem pode ser local (instalado em uma só instituição) ou distribuído (através de um consórcio de instituições) segundo Tarouco, (2005, p.11).

Existem diversos consórcios de instituições acadêmicas organizando repositórios de objetos educacionais. Uma das iniciativas mais relevantes é o da *Advanced Distributed Learning (ADL)*, patrocinada pelo *Office of the Secretary of Defense (OSD)*, que é um esforço conjunto do governo norte-americano, indústria e academia para estabelecer um novo contexto educacional que permita a interoperabilidade de ferramentas de aprendizagem e conteúdos em escala global (ADL, 2003).

A descrição dos atributos de catalogação dos objetos (metadados) deve permitir sua pesquisa e recuperação por diferentes critérios. Os AVA's podem possuir ferramentas que interajam diretamente com o repositório, selecionando e recuperando objetos, combinando-os de modo a compor unidades de suporte a aprendizagem que atendam a necessidades individuais de cada aprendiz.

Assim, o ideal é um sistema que pesquisa e recupera através de diferentes critérios utilizando as informações dos metadados dos objetos e que interage diretamente com o repositório, o professor, autor ou desenvolvedor estaria bem servido de opções para produzir seu material didático e atender as necessidades de cada aprendiz permitindo assim a produção de atividades personalizadas.

Scheer (2005, p.2) cita esforços de construção de repositórios como

os projetos LabVirt da Escola do Futuro da USP (<http://labvirt.futuro.usp.br>) e o Projeto CESTA (www.cinted.ufrgs.br) além do OE³, Objetos educacionais para engenharia de estruturas(<http://www.cesec.ufpr.br/etools/oe3/index.php>). Alguns repositórios estão abaixo enumerados, com um nível de detalhe maior para as iniciativas nacionais

Repositórios Nacionais:

a) LabVirt

O Laboratório Didático Virtual é uma iniciativa da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo. Criado há aproximadamente 2 anos como missão, visa aprimorar o aprendizado através do desenvolvimento de uma comunidade envolvendo escolas e universidades na produção e intercâmbio de conhecimentos e na construção de uma educação científica mais contextualizada, menos fragmentada e mais significativa.

Seu objetivo é facilitar o desenvolvimento de projetos de física e incentivar o aluno na formação de um pensamento crítico, no uso do método científico, no gosto pela ciência e na reflexão e compreensão do mundo através da infra-estrutura pedagógica e tecnológica disponibilizada em [:http://www.labvirt.futuro.usp.br](http://www.labvirt.futuro.usp.br)

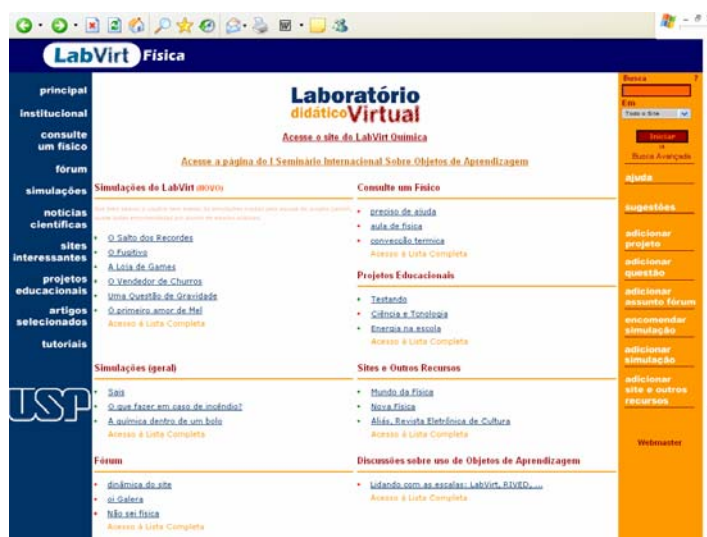


Figura 30 - Labvirt
Fonte Laboratório (2005)

b) Projeto CESTA

O projeto CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem foi idealizado com vistas a sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que estão sendo desenvolvidos pela equipe do Pós-Graduação Informática na Educação e do CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS, para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e no Pós-Graduação *Lato-sensu* Informática na Educação.

Todos estes cursos têm sido desenvolvidos em modalidade a distância e considerável quantidade de material didático de apoio foi projetado e construído para apoiar as atividades de aprendizagem. Adicionalmente, foram construídos por pesquisadores e alunos do PGIE/UFRGS diversos outros recursos de suporte à aprendizagem apoiada pela tecnologia da informação e comunicações

A iniciativa do projeto CESTA, em criar um repositório de objetos educacionais para fins de reuso não representa uma iniciativa isolada, mas está em consonância com tendências internacionais.

A construção de repositórios interoperáveis de objetos educacionais permitirá o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativos capazes de montar conteúdos sob demanda para prover aos estudantes situações de aprendizagem e apoio em qualquer momento e a partir de qualquer lugar. A adaptação tem sido alvo das pesquisas, do grupo de Inteligência Artificial do PGCC- Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFRGS, no que se refere à construção do modelo do aluno (cognitivo e afetivo) para apoiar as ações pedagógicas (estratégias e táticas) e, mais recentemente, a adaptação do conteúdo pedagógico. Este último item poderá ser beneficiado diretamente com o uso da metodologia de objetos de aprendizagem, que é alvo de pesquisa no projeto Cesta.

O projeto pode ser acessado em : <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA>

O ambiente disponibiliza ferramentas de cadastro e localização de objetos de aprendizagem.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Header:** UFRGS logo on the left, "UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO" in the center, and a logo on the right.
- Navigation Bar:** "PROJETO CESTA" with sub-links "Consulta", "Menu", "Consulta", and "Sair".
- Page Title:** "CONSULTA DE OBJETOS EDUCACIONAIS".
- Form Fields:**
 - Informações Sobre o Servidor Ldap:**
 - Instituição: UFRGS (dropdown)
 - Unidade: CINTED (dropdown)
 - Informações Sobre a Busca:**
 - Palavra chave para a busca: BVB (text input)
- Buttons:** "Mostrar Palavras Chave Existentes" (link), "Consulta Avançada" (link), and "Buscar" (button).
- Footer:** "CINTED - 19.11.2006" and "Menu | Consulta | Sair".

Figura 31 - CESTA – Localização de OA
Fonte Cesta(2005)

A figura a seguir, mostra a tela de procura de objetos com a intenção de mostrar os campos de metadados

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Header:** UFRGS logo on the left, "UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO" in the center, and a logo on the right.
- Navigation Bar:** "PROJETO CESTA" with sub-links "Consulta", "Menu", "Consulta", and "Sair".
- Page Title:** "CONSULTA DE OBJETOS EDUCACIONAIS".
- Form Fields:**
 - Informações Sobre o Servidor Ldap:**
 - Instituição: UFRGS (dropdown)
 - Unidade: CINTED (dropdown)
 - Informações Sobre a Busca:**
 - INFORMAÇÕES GERAIS DO OBJETO:**
 - Título: (text input)
 - Idioma: Escolha Idioma (dropdown)
 - Palavra-chave: (text input)
 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O OBJETO:**
 - Formato: Escolha Formato (dropdown)
 - REQUISITOS TÉCNICOS:**
 - Tipo da Tecnologia: Escolha o Tipo (dropdown)
 - Nome da Tecnologia: Escolha o Nome (dropdown)
 - CICLO DE VIDA DO OBJETO:**
 - Versão: (text input)
 - Status: Escolha o Status (dropdown)
 - CONTRIBUIÇÕES PARA O OBJETO:**
 - Tipo de Contribuição: Seleccione o Tipo (dropdown)
 - Entidade que Contribuiu: (text input)
 - Data: Dia (dropdown) - Mês (dropdown) - Ano (dropdown)
- Buttons:** "Mostrar Palavras Chave Existentes" (link), "Consulta Simples" (link).
- Footer:** "CINTED - 19.11.2006" and "Menu | Consulta | Sair".

Figura 32 - CESTA – Localização de OA - Metadados
Fonte Cesta(2005)

c) OE³, Objetos educacionais para engenharia de estruturas

Projeto OE³ / *e-Tools*: Desenvolvimento de Objetos Educacionais como Apoio para uma Rede de Ensino e Aprendizagem em Engenharia de Estruturas, visa suprir uma parte da necessidade criada pelas modificações que o processo de ensino e aprendizagem vem sofrendo. O desenvolvimento do projeto OE3 possui o intuito de melhorar o processo através do emprego de técnicas adequadas para o desenvolvimento de softwares na forma de “Objetos Educacionais” e outras ferramentas computacionais voltadas para a comunidade acadêmica de uma forma padronizada. Além disso, pretende compartilhar experiências com outras instituições que também desenvolvem trabalhos nessa área, com fins de cooperação e parcerias.

O referido repositório potencialmente oferece uma forma de melhoria das atividades de ensino e aprendizagem de engenharia e áreas afins, divulgando e facilitando o acesso e uso destes recursos tecnológicos educacionais. Além disso, permite o desenvolvimento de sistemas de ensino e aprendizagem mais complexos e capazes de prover aos estudantes o conhecimento em qualquer momento e em qualquer lugar. (SCHEER, 2005, p.3)

Os objetos a serem colocados no repositório podem ser cadastrados ou sugeridos por qualquer usuário como mostra a figura a seguir

The image shows a web browser window displaying the OE³ e-tools website. The address bar shows the URL: http://www.cesec.ufpr.br/jetools/oe3/. The page title is "FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE CADASTRO DO SEU OBJETO EDUCACIONAL:". The form is titled "Informações Gerais:" and contains the following fields:

- Título (Nome do Objeto):
- Endereço do local que se encontra o Objeto: (Exemplo: "http:\\www.cesec.ufpr.br/~metalica/10/applet/compressao.htm")
- Descrição:
- Obs.: Descrever para que finalidade serve, como utilizar, como funciona....
- Palavras-chaves:
- Estrutura:
- Nível de Agregação:

The left sidebar contains navigation links: "Categorias Estruturais", "Assuntos", "Principal", "Padrões", "Equipe", "Sugira um Objeto", "Eventos & Artigos", "Projetos Educacionais", "Projeto e-Tools", "Página Antiga", "Busca Avançada", "Busca Rápida", "WebMail CESEC", "Usuário:", "Senha:", "Acessar >>", and "Soluções".

Figura 33 - Solicitação de cadastro de objetos educacionais no repositório
Fonte: OE3(2005)

Também, pode-se ter acesso aos objetos educacionais existentes somente acessando o portal através de busca rápida por assunto ou busca avançada. O portal, também, dá a opção de acessar trabalhos de outros projetos cooperados ao projeto, como também, outros projetos similares ao portal.

d) RIVED – Repositório de Objetos de Aprendizagem

Entre as preocupações do governo com projetos de educação, o governo está promovendo e financiando projetos com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino básico, visando garantir ao aluno um aprofundamento nas áreas de conhecimento e do mundo que o rodeia além do ensino de fatos, leis e teorias.

Alguns desses projetos utilizam a tecnologia de objetos de aprendizagem na produção de seus módulos a fim de otimizar a produção e reutilização objetos de aprendizagem como o Projeto RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação, em <http://rived.proinfo.mec.gov.br>) que é formado por uma parceria internacional entre países da América Latina. Atualmente trabalham de forma colaborativa no RIVED o Brasil, Venezuela e Peru.

No Brasil, o RIVED é uma iniciativa com o propósito de melhorar o ensino de Ciências e Matemática no ensino médio presencial das escolas públicas nacionais, desenvolvido pelo Ministério da Educação através das Secretarias de Educação a Distância - SEED e Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMTEC. Esse programa envolve uma estrutura que planeja o design instrucional de atividades de ensino e aprendizagem, a produção de material pedagógico multimídia, capacitação de pessoal, rede de distribuição de informação e estratégias de avaliação da aprendizagem e do programa.

Entre as principais características dos módulos educacionais desenvolvidos no projeto RIVED destacam-se:

- . O estímulo ao raciocínio e pensamento crítico do aluno (minds-on).
- . A discussão e contextualização de questões relevantes aos alunos do ensino médio (reality-on).
- . A oportunidade de vivência e de exploração dos fenômenos (hands-on).



Figura 34 - RIVED
Fonte: Rived(2005)

Repositórios Internacionais:

a) *Wisconsin Online Resource Center*



Figura 35 - Wisconsin Online Resource Center
Fonte: Wisconsin(2005)

b) University of Mauritius

The screenshot shows the VCILT Learning Objects Repository search page. At the top, there is a logo for VCILT and the title 'Learning Objects Repository'. Below this, there is a search bar with a 'Click Search' button and a 'Direct Search' button. A navigation menu on the left includes links for Home, Search for a Learning Object, Add a Learning Object, Guest Corner, Profile, Forum, FAQs, and Resources on LUM. The main search area is titled 'Advanced Search' and contains several dropdown menus for filtering: Keyword (any keyword), Contributor (any contributor), Author (any author), Language (any language), Date of submission (any time), File Format (any format), Type (any type), and File size in KB (any level). A 'Number of Learning Object' field and a 'Direct Search' button are located at the bottom of the search area. The footer of the page displays 'VCILT - University of Mauritius' and the URL 'http://vcampus.uom.ac.mu/lor'.

Figura 36 - University of Mauritius
Fonte: Mauritius(2005)

c) Merlot

The screenshot shows the MERLOT search interface. At the top, there is a logo for MERLOT and the text 'Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching'. A search bar is located at the top right with a 'GO' button. Below the logo, there are navigation links for Home, Communities, Browse Materials, Contribute Material, Member Directory, and Help. The main search area is titled 'Advanced Search For Materials' and contains a 'Search Options' section with a 'General Search' field and a 'Go!' button. Below this, there are radio buttons for 'Search for: all words', 'any words', and 'exact phrase'. The 'Enter values for specific fields below:' section contains several dropdown menus and text input fields: Subject Category (Any), Sub - Category (Any), Material Type (Any Type), Title or Name, Content URL, Description, Primary Audience (Any), Technical Format (Any Format), and Language of Material (with a note to enter two-letter ISO 639-1 codes). There are also radio buttons for 'Use in File' with options 'no' and 'yes'. The footer of the page displays 'MERLOT' and the URL 'http://www.merlot.org'.

Figura 37 - MERLOT
Fonte: Merlot(2005)

d) SMETE

Search for Learning Resources **GO**

HOME RESEARCH SOURCE MY FAVORITES COMMUNITY ABOUT SMETE ADMINISTRATION HELP

> HOME > FIND

FIND A LEARNING RESOURCE

Find learning resources from our extensive collection. Use the search here to make your search results more precise – for example, if you're a student in sixth grade or a teacher looking for materials suitable for sixth-grade students, you might select "6-8" in the "Grade" field. Or, you might want to find materials from a particular collection, such as the Eisenhower National Clearinghouse. Then, select "ENC" in the "Collection" field.

You must fill in at least one of the fields (for example, the *Keywords(s)*)

* Filtered by system administrator

Keywords(s):

Type of Learning Resource:

Grade:

Title:

Author / Creator:

Collection:

Publication Year: Before

Reviews: Has been peer-reviewed Does not matter

Search **Reset**

SMETE Digital Library

<http://www.smete.org/smete/>

Figura 38 - SMETE
Fonte: Smete(2005)

e) Alexandria

Alexandria
A Digital Content Repository

Home | Repository contains 3657 objects.

Simple Search: **GO** [Advanced Search](#) | [Browse Objects](#)

Repository Login

User Name:

Password:

Login [Forgotten Password](#)

Non-Members

> [Create an account](#)

Project

HOME

Advanced Search:

General Title:

General Description:

Classification keyword:

Discipline:

Lifecycle Contributor:

Technical Format:

Learning Resource Type:

Intended User Role:

Search **Reset**

Alexandria

<http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObjects/Repository?theme=alexandria>

Figura 39 - Alexandria
Fonte: Alexandria(2005)

Nesse capítulo foi realizada uma contextualização sobre os repositórios de objetos de aprendizagem com exemplos nacionais e internacionais, uma busca pelas ferramentas de autoria e um comparativo entre os AVA's visando verificar quais possuem compatibilidade com o modelo de referência SCORM.

5 INTEGRAÇÃO SCORM

O presente capítulo descreverá a solução para o problema de pesquisa apresentado, problemas encontrados e sugestões de trabalhos futuros.

5.1 Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento da interface de importação de objetos de aprendizagem segundo o modelo de referência SCORM, visando a integração desses objetos ao ambiente EUREKA, foi constituído de algumas etapas, a saber: o estudo de viabilidade, a análise de sistemas, o projeto, a implementação e a homologação para aceite. Entretanto, em virtude do cenário apresentado (prazos, contatos com cliente, quantidade de desenvolvedores etc.) algumas atividades das etapas acabavam por se sobreporem, não havendo uma clara separação entre as mesmas.

a) estudo de viabilidade:

Essa atividade teve seu início quando a Federação das Indústrias do Paraná (FIEP) indicou a necessidade de incorporar objetos de aprendizagem no ambiente EUREKA que é AVA adotado pela instituição. Basicamente, essa etapa pôde ser dividida em três pequenas atividades:

A primeira foi identificar junto ao cliente ou usuário, no caso a FIEP, quais as funcionalidades desejadas. A segunda atividade foi estabelecer os objetivos da interface a ser criada. Questões como quais funções são necessárias, quais requisitos mínimos de confiabilidade e limitações de custos foram expostos nessa atividade. Ficou acordado que a interface deveria prover a importação dos objetos de aprendizagem. A terceira fase dessa primeira etapa foi o levantamento dos requerimentos do projeto. Limitações de prazos e custos são avaliados por exemplo. Nesse caso, o projeto foi concebido para ser executado durante 12 (doze) meses por um profissional. Pode-se considerar ainda na terceira etapa que o objetivo principal foi entender o problema em questão: os usuários e as restrições que poderiam influir no desenvolvimento da solução (tempo, dinheiro, equipamentos, etc.). O que mais

demandou esforço foi o estudo do modelo de referência SCORM. É possível ressaltar nesse ponto que por ainda estar em evolução, o modelo de referência foi atualizado (trocou de versão) o que acarretou em uma nova fase de estudos, visando naquele momento específico verificar as diferenças entre cada versão com intuito de criar uma interface com a mais alta fidelidade ao modelo de referência.

A análise do modelo de referência, motivou o entendimento de características técnicas necessárias para o desenvolvimento da interface. Essas características, estão relatadas no Apêndice 1 desse trabalho. Nele estão detalhados, os requisitos do modelo de referência, sua composição e suas definições.

Uma restrição foi estabelecida: A interface criada é responsável pela importação apenas de para pacotes cujo conteúdo tenha sido efetivamente configurado, criado, empacotado e distribuído segundo o modelo de referência SCORM.

c) Análise, projeto e implementação:

Na etapa de análise, foram levantadas as questões sobre a ótica do programador ou desenvolvedor da solução. Desde a sua concepção até a própria codificação envolvida.

Sobressai na etapa, a escolha da linguagem de programação que foi utilizada para o desenvolvimento do projeto. Para tal, fez-se necessário um breve estudo sobre a plataforma de desenvolvimento do EUREKA, buscando conhecer também suas possíveis limitações. Ao final desse estudo optou-se pela linguagem de programação Java principalmente devido a sua portabilidade.

Como solução para a necessidade do cliente, em um primeiro momento ficou estabelecido que a interface criada deveria gerar uma página HTML como resultado da “leitura” do arquivo de manifesto que é definido pelo modelo de referência.

A solução completa, necessitou de uma segunda interface, interface essa criada pelos programadores do EUREKA. Essa segunda interface é responsável por permitir que o usuário do AVA escolha qual objeto irá importar. Escolhido o objeto, essa mesma interface possui mais duas atribuições. A primeira é “descompactar” ou desempacotar o conteúdo escolhido, uma vez que o modelo de referência especifica que um objeto SCORM tem sua distribuição segundo um padrão de empacotamento PKzip. A outra atribuição é acionar a aplicação Java

responsável pela interpretação do arquivo de manifesto e sua disponibilização em uma página HTML. A aplicação Java gera a página HTML seguindo a formatação visual do AVA.

Questões técnicas e administrativas foram surgindo na medida em que o desenvolvimento e posteriormente a implantação aconteciam. Suas respostas são restritas a essa solução apenas, pois dependem diretamente do ambiente onde será implantada.

1) Ao realizar a importação, os objetos serão armazenados em algum servidor da instituição?

Os objetos poderiam ser disponibilizados de forma instantânea, ou seja, o acesso aos elementos seria permitido apenas naquele momento de utilização. Caso houvesse a necessidade de reutilizar um elemento específico, o usuário deveria realizar uma nova importação. Com essa abordagem, não existiria consumo de recurso como por exemplo, espaço em disco para armazenar os objetos. Com os objetos sendo armazenados no servidor, é pertinente que alguns outros fatores sejam considerados:

1 a) O servidor ou local escolhido para armazenamento desses objetos comporta um acréscimo considerável em seu tamanho, visto que uma vez importados, os objetos devem ficar disponíveis? (O número de arquivos aumenta, aumentando o espaço ocupado em disco).

1 b) O caminho ou diretório onde esses objetos ficarão armazenados, necessitam de uma autorização da equipe responsável pela segurança da informação (área tecnológica da instituição) para que os professores e aprendizes tenham acesso ao conteúdo?

Normalmente, nas instituições, as estruturas de diretórios são mais rígidas e o acesso é controlado. É necessário que se estabeleça em qual o local os objetos de aprendizagem importados serão salvos e proporcionar o respectivo acesso a esse local para os usuários que forem autorizados.

Para o projeto, ficou definido que:

- Os objetos ficarão no servidor, um repositório de objetos de aprendizagem. Apenas os usuários "internos"; teriam acesso ao repositório, mas nada impede que, uma vez fazendo parte das políticas e normas da empresa, outros usuários tenham acesso a esses objetos.

De maneira conseqüente, em virtude do incremento no número de

arquivos, existe a elevação do consumo de espaço em disco e ficou sob responsabilidade da FIEP a realização de um estudo para um novo dimensionamento do espaço para armazenar os objetos importados.

As estruturas de diretórios onde os objetos serão salvos foi definida nesse caso pela equipe do EUREKA e apresentada ao administrador de rede da FIEP para uma análise. Este retornou de forma afirmativa para a estrutura apresentada.

2) Terá um menu específico? As opções de importação e listagem dos objetos importados ficarão em qual parte ou módulo do sistema?

Por tratar-se de uma funcionalidade nova, é permitido que se escolha o módulo onde a interface ficará disponível. Optou-se por disponibilizar no módulo chamado “Conteúdo”.

3) Qual software realizará a descompactação do pacote de conteúdo?

Sem considerar o aspecto da licença do software de descompactação (esse item é de responsabilidade do cliente), ficou definido que será utilizado o aplicativo Winzip para esse procedimento.

4) Visual da interface de disponibilização do conteúdo.

Para uma compatibilidade visual com o ambiente, o módulo criado possui como parâmetro um arquivo de estilos (.css) que, quando alterado provê à página HTML gerada pela aplicação Java, o mesmo aspecto visual do ambiente EUREKA.

5) Qual o “tipo” de usuário que poderá realizar a importação dos objetos de aprendizagem?

O EUREKA, tem basicamente dois tipos ou perfis de usuários: O professor (ou tutor) e o aluno (ou aprendiz). Sendo assim, ambos poderão realizar importações de objetos? Essa questão está diretamente relacionada com a permissão de gravação nos diretórios anteriormente definidos na questão 1b. No caso, optou-se por permitir que os professores realizassem as importações dos objetos de aprendizagem. Os alunos possuirão acesso de visualização do conteúdo.

6) Uma vez importado, o conteúdo pode ser excluído? Em caso afirmativo, que tipo de usuário poderá efetivar essa ação?

Na solução apresentada, os objetos importados poderão ser excluídos pelo professor ou tutor.

Algumas das respostas podem ser visualizadas na Figura a seguir, que retrata a tela inicial de importação de objetos de aprendizagem no padrão SCORM.

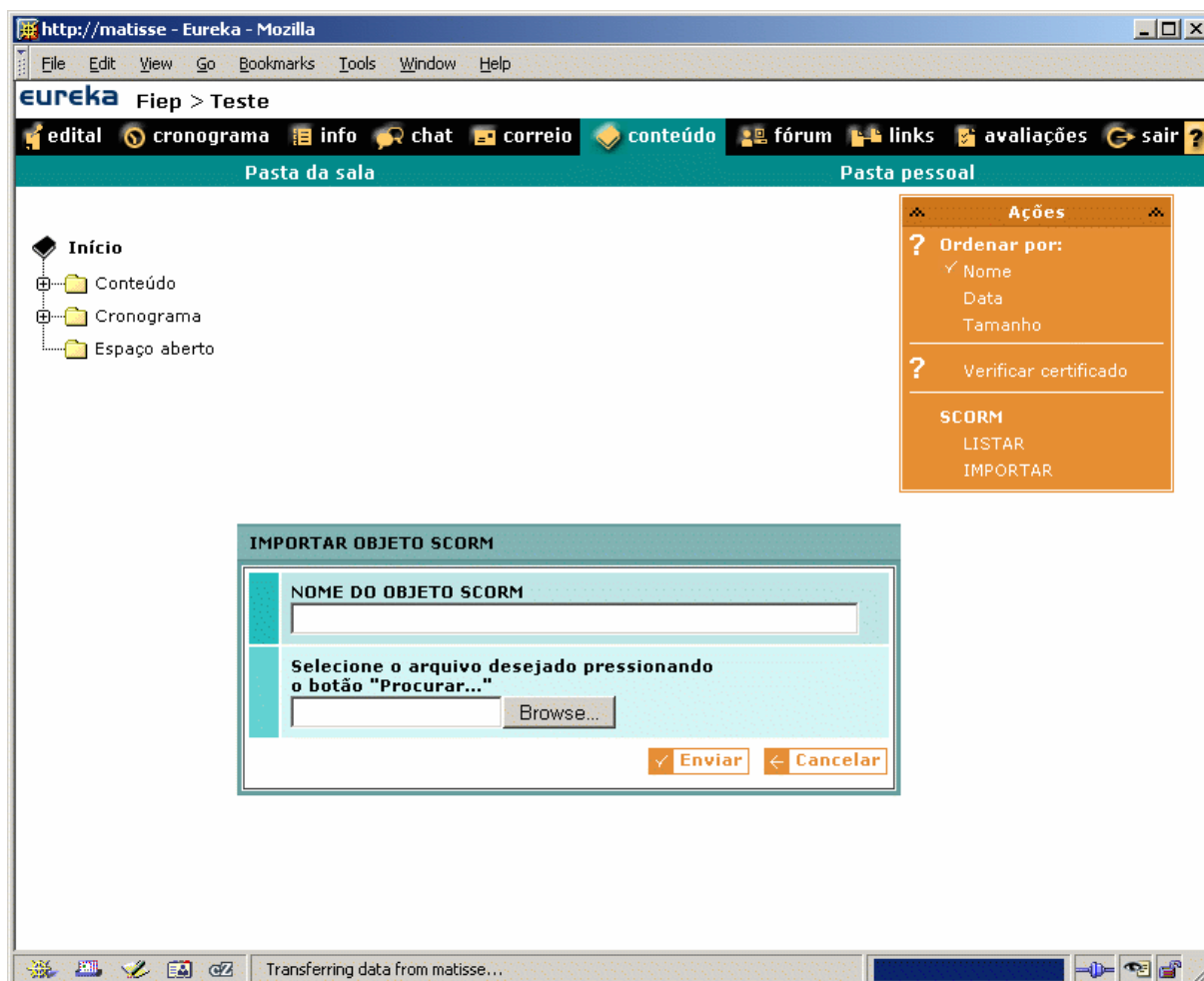


Figura 40 - Tela inicial de importação de objetos no padrão SCORM no EUREKA

Constata-se que a funcionalidade de importação e listagem dos objetos SCORM ficou disponibilizada no menu “Conteúdo” no item ações.

No campo NOME DO OBJETO SCORM da tela, o usuário poderá digitar qualquer informação que remeta a uma lembrança do que se trata aquela importação ou aquele objeto.

No segundo campo, pede-se que informe onde está o arquivo ZIP (obrigatório pelo padrão SCORM), para que ele seja importado.

A tela com os campos mencionado é a interface que foi criada pelos desenvolvedores do EUREKA.

d) Fase de Homologação:

Fase de verificação se a solução criada atende às necessidades especificadas. Nessa fase, o usuário ou cliente poderá identificar situações que eventualmente não foram devidamente esclarecidas nas fases anteriores. São questões eventuais, como por exemplo, alterar o nome do menu de “Listar” para “Visualizar objetos importados”.

O projeto encontra-se em fase de homologação pelo usuário. Nessa fase, os testes são realizados. Valida-se um plano de testes envolvendo o ambiente e seus procedimentos padrões, verificando possíveis erros, os resultados reais e os resultados esperados, testes de performance, onde é feita uma análise do desempenho geral da solução e finaliza com os chamados testes de vias de erro onde tenta-se “enganar” o sistema com dados não usuais ou errados. A totalidade dos testes é realizada pelo cliente que, em ocorrendo alguma anomalia se responsabiliza em notificar o erro encontrado. Essa solução foi implantada na FIEP e até o presente momento nada foi relatado no tocante a problemas e ou possíveis alterações a serem feitas.

A figura 41 e figura 42 retratam o resultado final da interface exemplificando a opção de listagem dos objetos de aprendizagem importados.

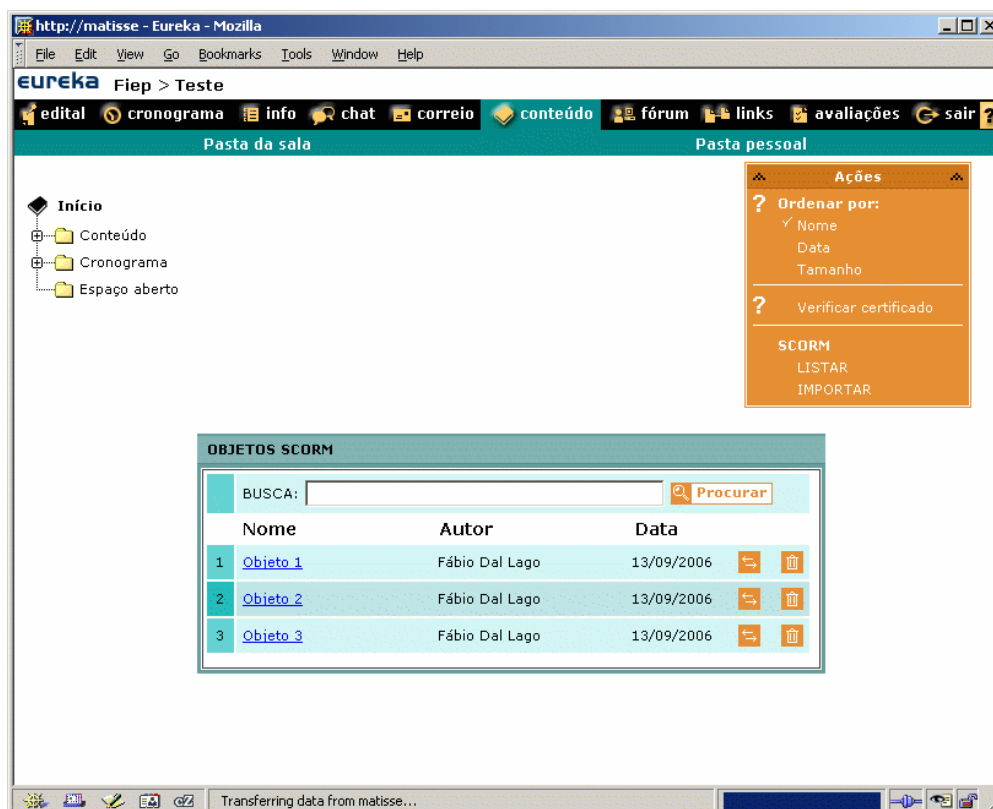


Figura 41 - Tela do EUREKA de seleção de objetos já importados.

Nessa tela, o usuário pode escolher dentre os objetos já importados, qual deseja visualizar, bastando para isso selecioná-lo na janela apresentada. Toda interface criada foi definida pelo usuário, bem como a disponibilização das informações de quem e quando foi realizada a importação do conteúdo. Nota-se ainda nessa tela a opção para exclusão dos objetos de aprendizagem importados.

A figura 42 mostra a tela com o resultado, a página HTML gerada pela aplicação Java, de uma importação de um conteúdo de aprendizagem empacotado e distribuído segundo o modelo de referência SCORM.

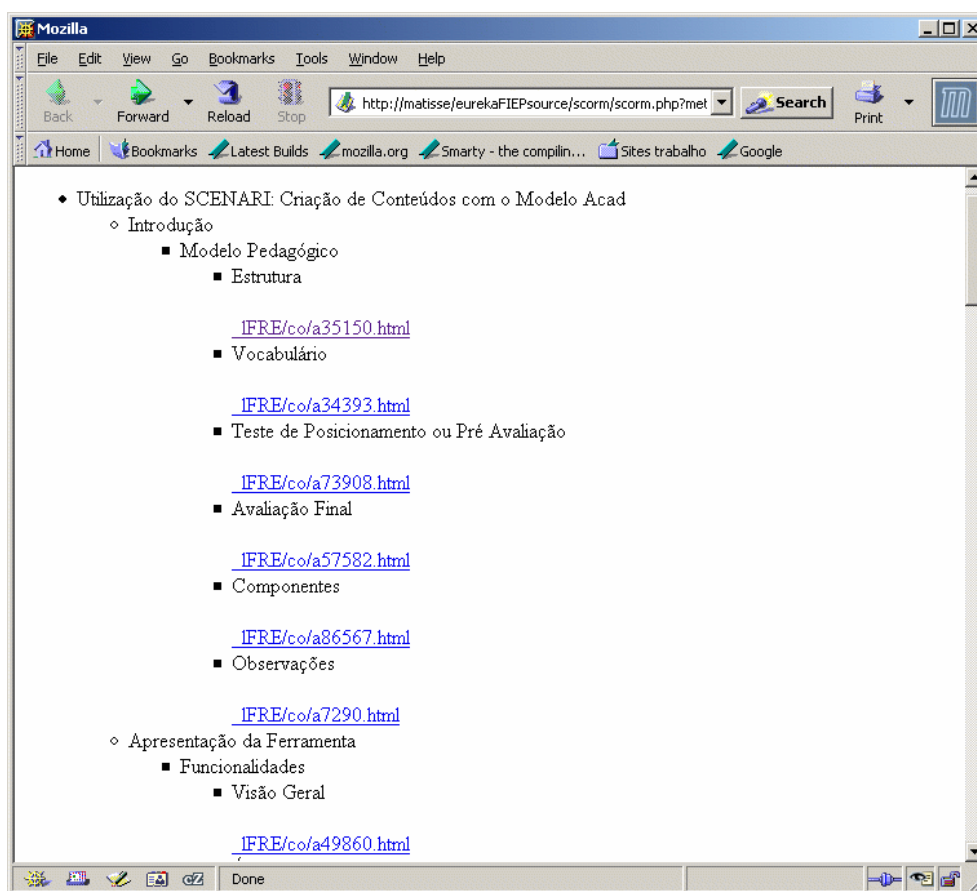


Figura 42 - Conteúdo do pacote SCORM disponibilizado no ambiente

Nessa tela é possível observar a estrutura de organização do conteúdo SCORM importado. Seu título, sub-títulos e os *links* que fazem referência a aquele tópico específico. No caso desse exemplo, ao clicar no *link*, estará acessando o objeto de aprendizagem especificamente. O exemplo retrata um curso completo e seus objetos de aprendizagem são páginas HTML.

Todo o código desenvolvido, sua respectiva documentação seguindo padrões técnicos estão disponíveis no Apêndice 2 desse trabalho.

5.2 Análise de resultados

Uma série de questões foram geradas por essa solução e fica a critério da instituição (FIEP) um posicionamento sobre os assuntos decorrentes da implantação desta ferramenta de auxílio à aprendizagem:

- 1) Quanto aos chamados direitos eletrônicos: Quem detém os direitos sobre os materiais eletrônicos utilizados? Eles são de acesso gratuito?
- 2) Controle sobre as atualizações dos conteúdos: Como a instituição acompanhará a trajetória de atualização dos conteúdos?

2 a) Um conteúdo fora anteriormente importado, porém uma nova versão do mesmo conteúdo foi disponibilizada, qual procedimento a ser adotado? Se optar por realizar uma nova importação, como identificar os conteúdos atuais dos antigos?

2 b) As versões anteriores dos objetos são mantidas, ou somente a mais recente será mantida?

3) Existe algum aplicativo ou ferramenta que possibilita que objetos de aprendizagem sejam procurados?

No caso particular dessa solução, não existe nenhuma ferramenta que leia os metadados dos objetos e facilite a busca. A FIEP não determinou nenhuma diretriz para essa pergunta, ficando como sugestão de um trabalho futuro.

5.3 Considerações

No projeto, a adoção do padrão demonstrou ter inúmeras vantagens, mas também desvantagens, principalmente do ponto de vista da implementação. O SCORM é um grande passo na direção da integração entre conteúdo e modelos de aprendizados baseados na WEB, mas existem algumas inconsistências na sua formulação que devem ser estudadas e respondidas caso uma implementação seja feita. Ao longo da implementação, por exemplo, foi necessário tomar várias decisões

sobre como lidar com aspectos difíceis da especificação que foram mais baseadas em julgamento próprio ou entendimento do padrão do que sobre a própria idéia descrita na especificação, que muitas vezes não estava bem colocada ou continha erros inerentes.

Ao longo do projeto foi possível identificar algumas questões que estão abaixo identificadas como pontos positivos e pontos negativos.

Pontos Positivos:

a) Possibilita a integração de objetos de aprendizado de fontes diversas em um ambiente comum.

Essa é a maior vantagem do SCORM que consiste no aproveitamento de cursos de fontes e formatos diversos dentro de um único LMS. Isso é conseguido através de um formato de distribuição comum que o SCORM impõe aos cursos.

b) Fornece um modelo de dados comum.

Esse modelo de dados fornece benefícios tanto para os cursos, que podem ser desenvolvidos de maneira independente do LMS a que destinam, e para o LMS, que pode obter dados dos objetos de aprendizado de maneira simples.

c) Fornece uma maneira comum de unir e ordenar os objetos para distribuição do desse conteúdo.

Isso facilita a distribuição de cursos, já que os objetos podem ser ordenados da maneira que for mais conveniente para o seu criador e descritos de uma forma específica como o mesmo deve ser usado, mas que ainda deixa ampla liberdade para os criadores de conteúdos utilizarem para outras abordagens pedagógicas.

Pontos de Negativos:

a) O padrão ainda está em evolução:

Embora já esteja em sua terceira revisão, as mudanças entre essas revisões mostram que o mesmo ainda não atingiu uma forma estável. As mudanças projetadas para as próximas revisões e versões também ressaltam essa instabilidade. Essa situação afetou diretamente o desenvolvimento dessa solução, visto que houve um lançamento de uma versão após o início do desenvolvimento. Esse fato gerou um retrabalho, uma nova necessidade de estudo do padrão para interpretação das alterações adotadas para a versão mais recente.

Como exemplo, a versão última versão considera todas as questões

de navegabilidade e seqüência do curso, fatores que não tinham nenhum tratamento nas versões anteriores.

b) O padrão é totalmente baseado em um ambiente WEB (leia-se navegador).

Essa limitação força uma dependência em certas condições e tecnologias que impedem, de certa forma, a criação de soluções mais sofisticadas. A necessidade de garantir o máximo de compatibilidade entre plataformas, os formatos de arquivos que podem ser usados em um curso ficam restritos ao menor denominador comum de arquivos ou programas. (HTML e Flash em geral). Arquivos como por exemplo .doc do Microsoft Word e . xsl do Microsoft Excel, podem ser considerados objetos de aprendizagem, porém não se enquadram no modelo de referência. Em resumo isso quer dizer que o modelo não abrange a totalidade de objetos de aprendizagem que podem ser produzidos com a tecnologia atual disponível.

c) Embora as especificações do padrão sejam insuficientes para atividades e avaliações que requerem registro, o fato de serem primariamente no lado cliente levanta uma série de questões e problemas quanto à segurança, transporte dos dados e fraudes. Essas provisões para avaliações são extremamente limitadas e não há indicação quanto a serem tratadas em versões próximas do padrão. Um aprendiz com um pouco mais de conhecimento em informática poderia ver o gabarito de uma avaliação antes mesmo de realizá-la.

d) Falta de integração do conteúdo com outras ferramentas dos AVA's como *Chat* e Fórum.

Sendo um padrão, o SCORM oferece aos seus usuários a possibilidade de ter um alvo de implementação comum, o que facilita o desenvolvimento, reduz custos e amplia a oferta. No entanto o padrão ainda está em desenvolvimento.

No caso específico do EUREKA, como necessidade do usuário, ficou estabelecido que já estava no momento adequado de prover o EUREKA com a capacidade de importar arquivos repletos de objetos de aprendizagem disponibilizados segundo o modelo de referência SCORM. Tal necessidade acompanha uma tendência de mercado, onde os maiores e mais importantes LMS's disponíveis já incorporam essa funcionalidade, Dotar o EUREKA dessa funcionalidade é, no momento trazê-lo para junto dos grandes LMS's, despontando

também como um ambiente robusto e atual e completo.

Ainda para o EUREKA, um próximo passo, poderia ser a criação de objetos que seguem o modelo de referência. Isso levaria a outros questionamentos como: Quanto aos materiais criados, eles podem ou serão disponibilizados? Quantas pessoas trabalharam para a elaboração de cada conteúdo de cada curso? Como faço para controlar as versões, quem está criando e o que está criando, quem está alterando e o que está alterando? Atualmente, existem as ferramentas de autoria que atendem à necessidade, no entanto não existem impeditivos para que o próprio AVA seja dotado dessa capacidade.

Os objetos de aprendizagem continuam a ser discutidos e analisados por vários grupos em todo o mundo. Um fator importante para a sua adoção em larga escala é o desenvolvimento de ferramentas de autoria que permitam aos autores focarem seu trabalho no conteúdo e práticas pedagógicas.

A existência de padrões de metadados, preferencialmente já embutidos na ferramenta de autoria, ajudará na disseminação e adoção dos objetos de aprendizagem e do próprio modelo de referência SCORM como um recurso a ser adotado em escala mundial.

A falta de uma maior qualidade dos metadados preenchidos dos objetos de aprendizagem é considerada como um dos desafios para a popularização dos objetos. Quando os metadados existem, são na sua maior parte incompletos, o que gera problemas na localização do conteúdo de uma maneira precisa. As ferramentas de autoria carregam boa parte da esperança de uma solução rápida para esse problema. As informações mínimas sobre o objeto, passam a ser obrigatórias e isso conseqüentemente agilizará na localização de um determinado conteúdo.

Dentre as justificativas para o desenvolvimento dessa solução, o ganho de tempo, a economia gerada pelo reuso dos objetos são importantes porém em um futuro próximo, o LMS que não for compatível com o modelo de referência SCORM estará restrito apenas ao pequeno ambiente onde é utilizado, estará desprovido de todos os benefícios da utilização do padrão e dos objetos de aprendizagem e a solução apresentada é “genérica”, não está limitada ao ambiente EUREKA, pode ser “plugada” em outros AVA’s

REFERÊNCIAS

ADL, Advanced Distributed Learning Initiative. Disponível em <http://www.adlnet.gov/news/articles/380.cfm> 2004, Acesso em: julho de 2005.

ADL Advanced Distributed Learning Initiative. Disponível em <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>. 2004a .Acesso em: julho de 2005.

ALAVA, S. **Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais** Porto Alegre: Artmed 2003.

ALEXANDRIA, Disponível em: <http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObject/Repository> Acesso em julho 2005.

ARREDONDO, Santiago Castilho, **Avaliação da Aprendizagem**. Disponível em: <http://www.newtonpaiva.br/institucional/assessoriaaped/doc/b22.doc>. Acesso em: maio 2006.

ARIADNE, *Foundation for the European Knowledge Pool*, Disponível em <http://www.ariadne-eu.org/> Acesso em setembro 2004.

AULANET - Disponível em <http://guiaaulanet.eduWEB.com.br>, Acesso em outubro 2006.

AZEVEDO ,Wilson; MOORE, Michael G. **Teoria da Distância Transacional**. Publicado em Keegan, D. (1993) *Theoretical Principles of Distance Education*. London: Routledge, p. 22-38. Traduzido por Wilson Azevedo, com autorização do autor. Revisão de tradução: José Manuel da Silva. Rio de Janeiro (1993) disponível em <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=69&UserActiveTemplate=1por&infoid=23>. Acesso em janeiro 2006.

BASTOS, João Augusto. **Educação e Tecnologia**. Revista Educação & Tecnologia. Curitiba, CEFET-PR. Ano 1, nº 1, jul/1997, p. 05 a 29.

BECK, R.J. **Learning Objects: What?** Center for International Education. University of Wisconsin. Milwaukee. 2001.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. São Paulo : Autores Associados. 2ed 2002.

BERTOLETTI-DE-MARCHI, Antonio. Costa. **Uma proposta de padrão de metadados para objetos de aprendizagem de Museus de Ciências e Tecnologia**. RENOTE – Revista Novas Tecnologia na Educação. POA/UFRGS, v.2,n.1,2004.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996.

_____, Marilda Aparecida. **A Formação Pedagógica e o desafio do Mundo Moderno**. In: MASETTO, Marcos (org.) Docência na Universidade. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1998.

_____, Marilda Aparecida. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. IN: BEHRENS, Marilda A.; MASETTO, Marcos; MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000a .

_____, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 2ª ed, 2000b.

BELISÁRIO, Aluízio. **Material didático na educação a distância e a constituição de propostas interativas**. IN: SILVA, Marco (Org.) **Educação Online**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

Blackboard and **WebCT** - Disponível em <http://www.WEBct.com> acesso em novembro de 2005.

BORGES, Luis Gouveia **Emergent skills in higher education: The quest for emotion and virtual university** Disponível em <http://ts.nist.gov/ts/htdocs/210/ncsci/ir6495.pdf>. Acesso em outubro 2005.

BRANDON-HALL (2004). **Learning object systems as constructivist learning environments: Related assumptions, theories and applications.** In D. Wiley (Ed.), Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/bannan.doc>. Acesso em outubro 2005.

CABRAL, Plínio. **Revolução tecnológica e direito autoral.** Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

CARDOSO, Clodoaldo Meneguello. **A canção da inteireza.** Uma visão holística da educação. São Paulo: Summus, 1995.

CHAVES, Eduardo. O. C. **Multimídia: conceituação, aplicações e tecnologia.** São Paulo, 1991.

CESTA - **Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem** Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA> Acesso em junho 2005.

CEEAD Comissão europeia de educação a distância Disponível em: www.elearningeuropa.info, Acesso em novembro 2006.

DeVAUX, Christine R. **A Review of U.S. Participation in the International Organization for Standardization (ISO) and the International Electrotechnical Commission (IEC).** U.S. Department of Commerce, 2000. Disponível em <http://ts.nist.gov/ts/htdocs/210/ncsci/ir6492.pdf>. Acesso em outubro 2005.

DILLENBOURG, P. **Virtual Learning Environment**. 2000 Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>. Acesso em: maio 2005.

DODDS, Philip V. W. **Demystifying SCORM. Advanced Distributed Learning**, 2002. Disponível em http://www.rhassociates.com/WEBSlides/DemystifyingSCORM_files/frame.htm. Acesso em maio 2006.

EUREKA, Disponível em <http://www.pucpr.br/EUREKA>, Acesso em janeiro 2005.

FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAROUCO, Liane Margarida Rocenbach; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de objetos educacionais**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, fev. 2003. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf. Acesso em: fevereiro 2006.

FirstClass International – Disponível em <http://www.forstclass.com>, Acesso em novembro 2006.

GALVIS, Andrew. H. **Ingeniería de software educativo**. Santa Fé, Bogotá: Ediciones Uniandes, 1992.

GARCIA, Walter E. **Inovação educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2003.

GIBBONS, A. S.; NELSON; J. **The Nature and Origin of Instrucional Objects**. Utah State University, 2000. In: Wiley, D. A. (Ed.) *The Instructional Use of learning Objects: Online Version*. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>. Acesso em fevereiro de 2006.

HODGINS, W. & CONNER, M. **Everything You Ever Wanted to know About Learning Standards but Were Afraid do Ask**. In *learning in the Ney Economy e-Magazine (LINE Zip)*, Fall 2000. Acesso em setembro 2004, Disponível em

<http://www.linezine.com/2.1/features/wheyewtkls.htm>. Acesso em fevereiro de 2006.

HODGINS, Wayne. **Draft Standard for Learning Object Metadata**, julho 2002
IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Disponível em
<http://www.ieee.org>. Acesso em de outubro de 2005.

IDC. The Learning Content Management System: **A New eLearning Market Segment Emerges. IDC White Paper**, maio de 2001. Disponível em
<http://www.lcmscouncil.org/idcwhitepaper.pdf>. Acesso em outubro 2004.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata** (IEEE 1484.12.1-2002). Julho de 2002. Disponível em:
http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf. Acesso em:
fevereiro 2006.

IMS. **IMS Global Learning Consortium**. Disponível em <http://www.imsproject.org>.
Acesso em outubro de 2005.

ISO International Organization for Standardization Disponível em
<http://www.iso.org/iso/en/ISOOnline.frontpage> Acesso em outubro de 2005.

KEEGAN, D. **Theoretical Principles of Distance Education**. London: Routledge, p.
22-38. 2001.

LABORATÓRIO Didático Virtual, Disponível em <http://www.labvirt.futuro.usp.br>
Acesso em outubro de 2005.

LANDIM, Claudia Maria Ferreira. **Educação a distância: algumas considerações**.
Rio de Janeiro, 2001.

LEARNLOOP , Disponível em <http://www.learnloop.org>, Acesso em outubro 2006.

LIMA, Jorge Reis. CAPITÃO, Zélia. **E-learning e conteúdos**. Lisboa (Portugal): Centro Atlântico, 2003. 287 p.

LTSC IEEE **Learning Technology Standards Committee** Disponível em <http://ieeeltsc.org/> Acesso em fevereiro 2006.

LONGMIRE, W. **A primer On Learning Objects**. American society for Training & Development. Virginia. USA.2001.

LOTUS Software, Disponível em <http://www.lotus.com> Acesso em Outubro de 2005.

MALLARD, Romain; **Interoperabilidade Dos Conteúdos Digitais: Uma Contribuição a questão Dos padrões**. Dissertação de Mestrado PUCPR - 2004.

MAURITIUS, Disponível em: <http://vcampus.uom.ac.mu/lor> ,Acesso em julho 2005.

MERLOT, Disponível em: <http://www.merlot.org> Acesso em julho 2005.

MORAN, J. M. **A escola do amanhã: desafio do presente-educação, meios de comunicação e conhecimento**. Revista Tecnologia Educacional, v. 22, jul./out. 1993.

MASETTO, Marcos. **O professor universitário: um profissional da Educação na atividade Docente**. In: MASETTO, Marcos (org.) **Docência na Universidade**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1998.

MEHLECKE, Querte ;TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **Integrando Objetos de Aprendizagem e Realidade Virtual para uso em Ambientes de Apoio à construção e Aquisição de Conhecimento e Habilidade Espacial**, Rio de Janeiro UFRJ, 2003.

MOODLE , Disponível em <http://moodle.org>, Acesso em outubro de 2005.

MOORE, Michel G. KEARSLEY, Greg. **Distance Education: a systems view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 1996.

MOORE, Michel G. **Standards and Learning Objects**. The American Journal of Distance Education, v 15, n 3, 2001. The Pennsylvania State University. Disponível em http://www.ajde.com/Contents/vol15_3.htm. Acesso em janeiro de 2006.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.

MUZIO, Jeanette.; HEINS, Tanya, T.; MUNDELL, Roger. **Experiences with Reusable eLearning Objects: From Theory to Practice**. Victoria, Canadá. 2001. Disponível em http://www.cedarlearning.com/CL/elo/eLearningObjects_sml.pdf. Acesso em janeiro de 2006.

OE³ - **Desenvolvimento de Objetos Educacionais como Apoio para uma Rede de Ensino e Aprendizagem em Engenharia de Estruturas** Disponível em <http://www.cesec.Ufpr.br/etools/oe3/> Acesso em outubro 2005.

PAGENOTTO, Maria Ligia, **Projetos de EAD** Revista Guia de Educação a Distância p.26-38, Segmento, RJ 2006.

PETERS, Otto. **Didática do Ensino a Distância**. São Leopoldo, RS : UNISINOS, 2002.

PINTO, Rômulo César; FILHO, Paulo Carneiro da Cunha. Projeto virtus: **Experiências com ambientes virtuais de estudo**. In : Projeto virtus: educação e interdisciplinaridade no ciberespaço, André Neves e Paulo Carneiro da Cunha Filho (Org.), Ed. Anhembi Morumbi,SP,p.52-54, 2000.

RAMOS, Andréia Ferreira; **A formação de professores de Matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem**. In Fórum regional formação de professores: Desafios e possibilidades, 2005.

RIBEIRO, D.A. **Processo de Avaliação da Qualidade de Arquitetura de Software**. 2005. Disponível em: www.cin.ufpe.br/~tg/2004-2/dar-proposta.doc Acesso em maio de 2005.

RIVED, Disponível em: <http://rived.proinfo.mec.gov.br> Acesso em julho 2005.

RODRIGUES, Ana Maria Moog. **Por uma filosofia da tecnologia**. In: GRINSPUN, Mírian P. S. Zippin (org.). Educação Tecnológica: desafios e perspectivas. 2ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

ROSENBERG, Marc J. **E-learning**. São Paulo: MAKRON Books, 2002. 320 p.

ROSSI, Luigi Canali De. Standards: **Do We Really Need Them?** Rome, (Itália): Máster New Media, 2003. Disponível em http://www.masternewmedia.org/2003/12/26/standards_do_we_really_need.htm. Acesso em janeiro de 2006.

SANTOS, J. V.V.S. **Educação a distância: estratégia para criação e implementação de modelos**. Projeto de Qualificação de Tese, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 1999.

SENAC Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Disponível em <http://www.senac.br/INFORMATIVO/BTS/282/boltec282e.htm>, 2006. Acesso em novembro 2006.

SCHUELTER, Wilson - **A interação na EAD é necessária?** Unisul Linguagem e pensamento. Revista Poiésis, v. 3, nº 5/6, p. 89-102. Tubarão, 2001.

SCHEER, Sergio ; GAMA ,Carmem Lúcia Graboski da **Avaliação de Objetos Educacionais para a Educação a Distância de Engenharia: Construção, Reuso e Avaliação** In: World Congress on Engineering and Technology Education, 2005, Santos, Brasil. Anais (CD-ROM) Engineering Education in the Changing World. Santos: COPEC, 2005.

SHON, Donald. **Formar professores como profissionais reflexivos**. Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 2002.

SMETE, Disponível em: <http://www.smete.org/smete>, Acesso em julho 2005.

SILVA, Maria da Graça Moreira da. **Novas Aprendizagens**. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 11, 7-10 set. 2004. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/146-TC-D2.htm>. Acesso em dezembro de 2005.

SOUZA, D. S. G. **Avaliação da Aprendizagem**. Disponível em: <http://www.newtonpaiva.br/institucional/assessoriaaped/doc/b22.doc>. Acesso em: agosto 2004.

TAROUCO, Liane M.R. **O Processo de Avaliação em Educação a Distância**. Disponível em :<http://www.pgie.ufrgs.br/WEBfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6.html> Acesso em outubro de 2005.

TELEDUC, Disponível em <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>, acesso em outubro de 2006.

THE MASIE CENTER'S *E-LEARNING* CONSORTIUM. **Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption**. 2nd Edition. Saratoga Springs, New York (USA): The Masie Center, 2003. Disponível em http://www.masie.com/standards/s3_2nd_edition.pdf. Acesso em dezembro de 2005.

TOLEDO, Jose Carlos de. **Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias**. São Paulo: Atlas, 1987. 182p.

TORI, R. **Uma Linguagem para a Modelagem de Mídia na Educação**. X Congresso Internacional de Educação à Distância. ABED/RS. Porto Alegre/RS 2003.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/Nied, 1999.

VIEIRA, Diracy. Artigo: **Sociedade Virtual**: Rompendo as Fronteiras Geofísicas. Disponível em <http://chip.cchla.ufpb.br/caos/06-vieira.html> - Acesso em julho de 2005.

WILEY, D. A. (2000). **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy**. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online version*. Disponível em <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em julho de 2005.

WISCONSIN Disponível em: <http://www.wisc-online.com/index.htm> Acesso em julho 2005.

WSSN. **World Standards Services Network**. Disponível em http://www.wssn.net/WSSN/gen_inf.html Acesso em de nov de 2005.

APÊNDICE 1

O SCORM CONTENT AGGREGATION MODEL (CAM)

No SCORM, o Modelo de Agregação de Conteúdos (CAM - *Content Aggregation Model*) representa uma forma neutra de agregar recursos de aprendizagem com o objetivo de fornecer uma determinada experiência de aprendizagem. Um recurso de aprendizagem é qualquer representação de informação utilizada numa experiência de aprendizagem. Experiências de aprendizagem consistem em atividades que são suportadas por recursos computacionais ou não.

O CAM, modelo de agregação de conteúdos descreve:

“os componentes usados em uma experiência de aprendizagem, como empacotar estes componentes para que possam ser movidos de um sistema para outro sistema, como descrever estes componentes para permitir sua localização e recuperação, e como definir regras de seqüência para estes componentes” (ADL, 2004a).

Uma das atividades no processo de criação e distribuição de experiências de aprendizagem envolve a criação e integração (ou agregação) de recursos simples (texto, imagens, etc.) em recursos de aprendizagem mais complexos, organizados em uma seqüência pré-definida de distribuição.

O CAM provê suporte a esta atividade através de:

- Modelo de conteúdos: Nomenclatura para definir as componentes do conteúdo de uma experiência de aprendizagem;
- Meta-data: Mecanismos para descrever as instâncias específicas dos componentes do modelo de conteúdos;
- Empacotamento dos conteúdos: Define como representar o comportamento de uma experiência de aprendizagem (estrutura dos conteúdos) e como empacotar os recursos de aprendizagem de forma a poderem ser instalados em diferentes ambientes.

As especificações definidas pelo CAM visam promover consistência no armazenamento, rotulação, empacotamento, exportação e localização de conteúdo. Os componentes do CAM são o SCORM *Content Model*, SCORM *Content Packaging*, SCORM *Meta-data* e o SCORM *Sequencing and Presentation*.

A figura seguinte representa uma representação gráfica do Modelo de Agregação de Conteúdos

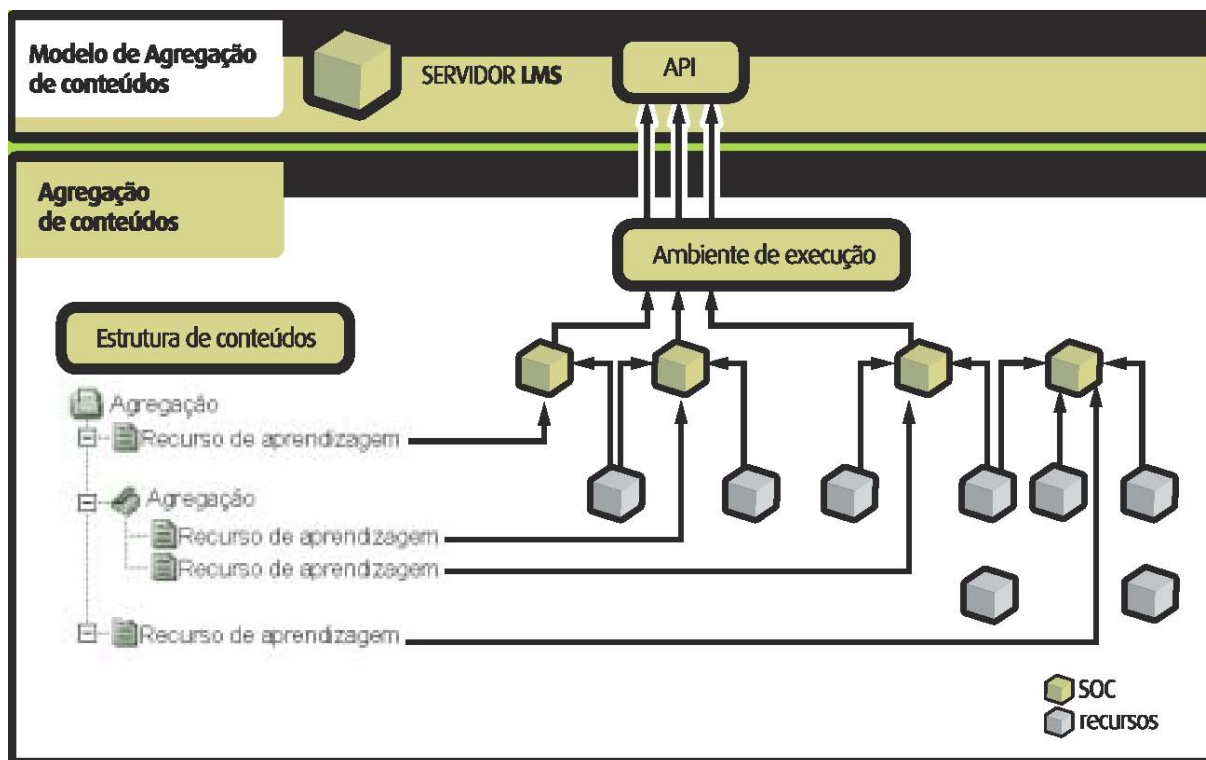


Figura 1 – Modelo de agregação de conteúdos no SCORM

Fonte ADL (2004)

SCORM Content Model

O SCORM *Content Model* define a terminologia comum usada na especificação do padrão. Os principais termos abordados são:

Asset: A forma mais básica de um recurso de aprendizagem é chamada de *Asset*, que pode ser traduzido como “recurso”. Um *Asset* é uma representação de mídia eletrônica, como texto, imagem, som, ou qualquer outro tipo de dado que pode ser acessado por um navegador web e apresentado ao aprendiz. Arquivos nos formatos jpg, txt, wav, avi, html e gif são exemplos de *Assets*. A figura 2 exemplifica os diversos formatos de *Assets*:

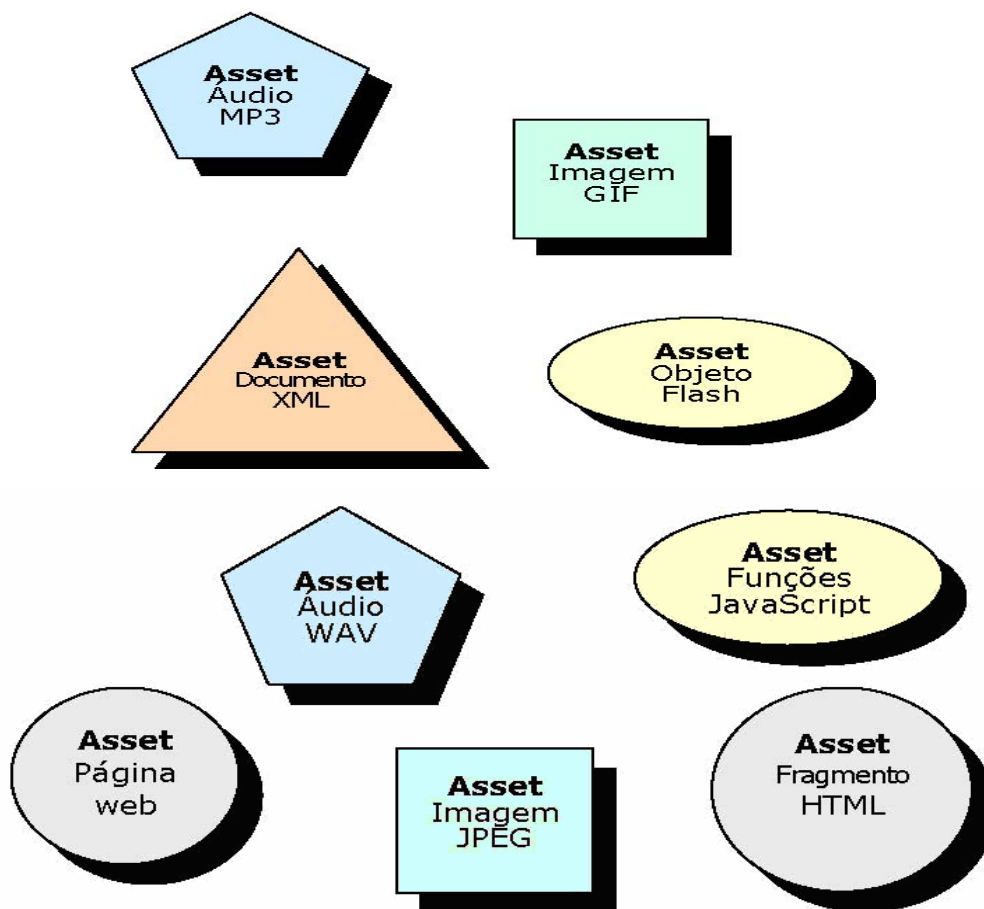


Figura 2 – ASSET

Fonte ADL (2004)

Sharable Content Object (SCO): Um SCO (Objeto de Conteúdo Compartilhável) é uma coleção de um ou mais “Assets” capazes de serem acessados por um navegador internet e que possuem a capacidade de se comunicar com um LMS através da *Application Program Interface (API)* especificada no modelo de referência no *SCORM Run-Time Environment (RTE)*. O SCO representa o menor nível de granularidade de um recurso de aprendizagem que pode ser acompanhado (*tracked*) por um LMS utilizando o RTE. A diferença entre um SCO e um Asset é que o SCO pode se comunicar com o LMS através do RTE, propriedade que o Asset não possui. A figura 3 apresenta o exemplo de um SCO composto por vários Assets.

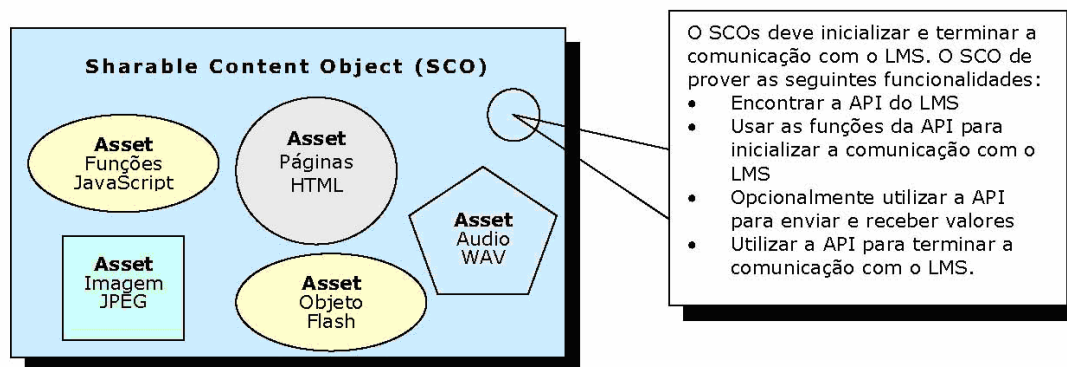


Figura 3: SCO
Fonte ADL(2004)

Para que um SCO seja considerado em conformidade com o modelo de referência SCORM, ele deverá obedecer algumas regras definidas pelo modelo como, por exemplo, ser lançado (*launched*) por um LMS também em conformidade com o padrão, e utilizar no mínimo duas funções definidas pela API, o `LMSInitialize()` e o `LMSFinish()`.

Uma regra básica do modelo de referência SCORM é que o conteúdo de um SCO não pode fazer referência a um outro SCO. A navegação entre SCOs deve ser realizada pelo LMS. Não é uma regra, mas os SCOs são geralmente construídos como objetos de aprendizagem, sendo assim, para permitir a sua reusabilidade, ele deve ser independente de seu contexto da aprendizagem.

Content Organization: O *Content Organization* (organização do conteúdo) é um mapa que representa a intenção de uso do conteúdo através da estrutura de unidades de instrução (atividades). O mapa apresenta como as atividades se relacionam umas com as outras. A figura 4 apresenta um exemplo de *Content Organization*.

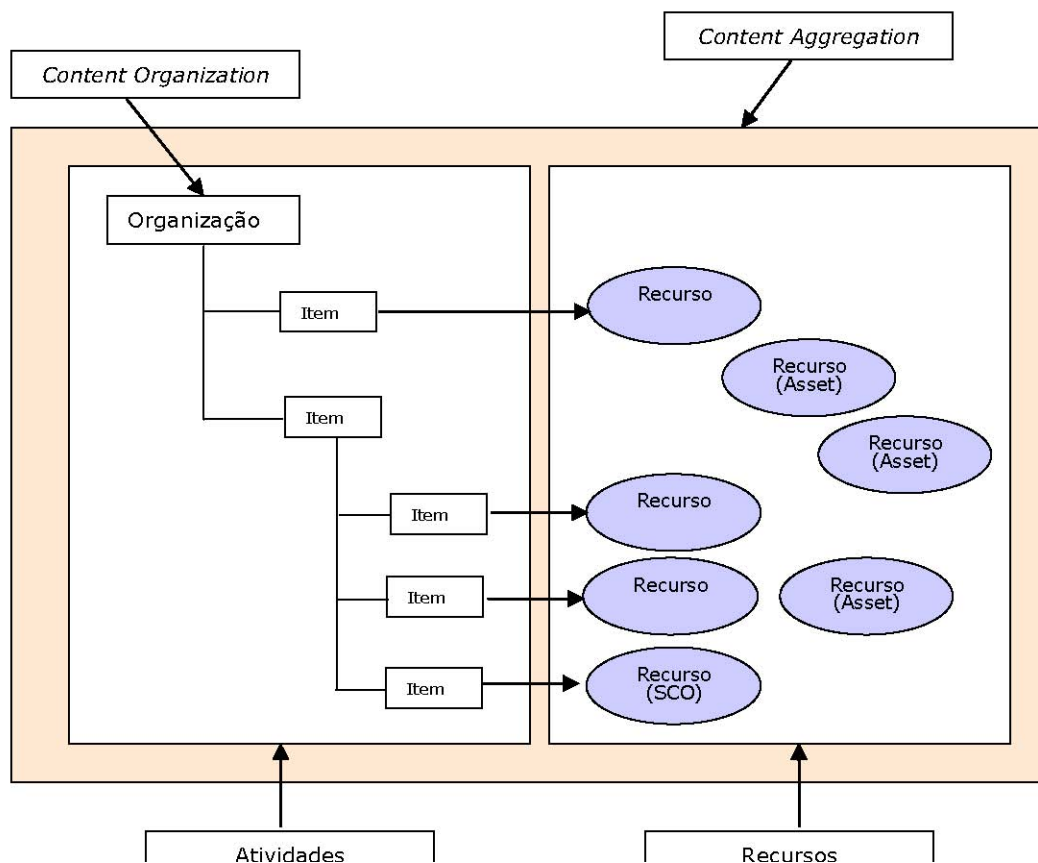


Figura 4 *Content Organization*

Fonte ADL(2004)

SCORM *Content Packaging*

Com o conteúdo de aprendizagem planejado e construído, é necessário disponibilizar este conteúdo aos aprendizes, aos repositórios ou ao LMS.

O objetivo do *Content Package* é prover uma forma padronizada para realizar a troca (*exchange*) ou disponibilização do conteúdo entre diferentes sistemas ou ferramentas. Fundamentado no *IMS Content Packaging Specification*, descreve a estrutura de dados que deve ser utilizada para prover interoperabilidade entre o conteúdo baseado na internet e ferramentas de autoria, LMSs e ambientes de execução de conteúdo (*run-time environments*). É composto de dois componentes principais sendo o primeiro um documento XML específico que descreve a estrutura do conteúdo e os recursos associados ao *Content Package*, chamado de Manifesto. O segundo componente são os arquivos físicos que compõe

o *Content Package*. A figura 5 exemplifica os componentes de um *Content Package*

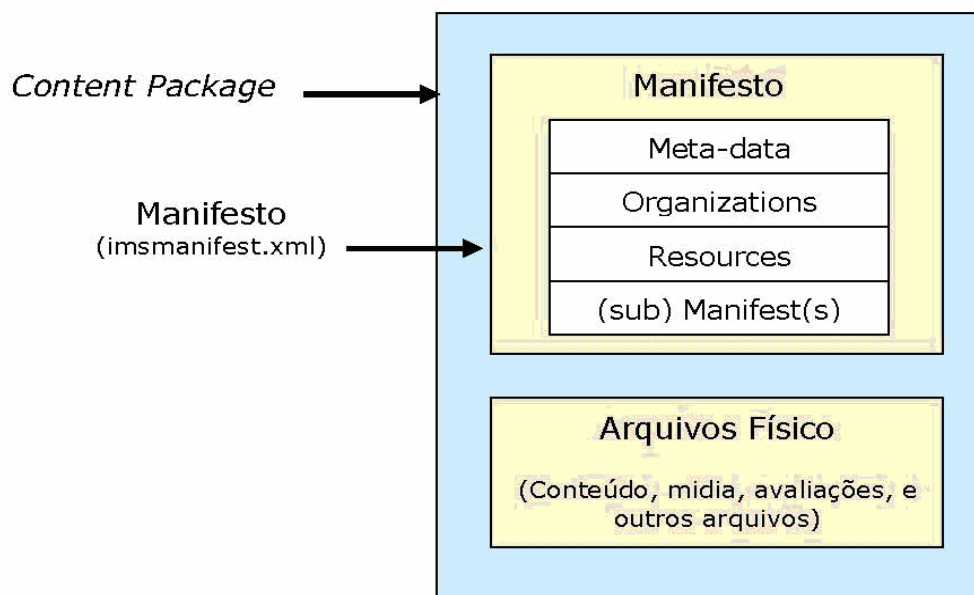


Figura 5 *Content Package*

Fonte ADL(2004)

O manifesto deve ser, por norma, um arquivo XML chamado *imsmanifest.xml* e deverá estar na raiz do *Content Package*. O manifesto é composto por quatro seções principais:

Meta-data: São os metadados, dados que descrevem o pacote de conteúdo como um todo;

Organizations: contém a estrutura do conteúdo ou a organização de um recurso de aprendizagem que pode ser utilizado com uma unidade independente ou como unidades de instrução;

Resources: define os recursos de aprendizagem empacotados no *content package*;

(sub)Manifest(s): define uma outra estrutura de manifesto para representar uma unidade ou lição autônoma. Pode ou não ser utilizada. As outras seções são obrigatórias para o *content package*.

O *Content Package* é empacotado, ou seja, todos os elementos que compõe o pacote (arquivos, manifesto e recursos) são agrupados em um único arquivo, chamado de *Package Interchange File (PIF)*. O SCORM define que este arquivo deve seguir o formato *PKZip v.2.04g (.zip)*. Os arquivos PIF são construídos

para facilitar a movimentação dos pacotes entre sistemas LMS e são elementos chave para a interoperabilidade entre sistemas e conteúdo.

SCORM *Meta-data*:

O SCORM *Meta-data* apresenta as orientações para o uso do modelo de metadados definido pelo IEEE *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) *Learning Object Metadata* (LOM) para cada um dos elementos do SCORM *Content Model Components* (*Assets*, *SCOs*, *Atividades*, *Content Organizations* e *Content Aggregations*).

Em síntese, o SCORM *Meta-data* contém informações que:

- Descrevem e identificam o recurso de aprendizagem;
- Apresentam o histórico do recurso e documentam quem o criou ou alterou;
- Provêm informações técnicas sobre o recurso;
- Descrevem as características pedagógicas do recurso;
- Provêm informações sobre direito autoral e informações de uso;
- Informam como um recurso trabalha junto com outros recursos.

O SCORM *Meta-data* é composto pelo *Information Model*, que é uma especificação técnica dos elementos de dados previstos para sua criação, e pelo *XML Binding*, que é um molde ou modelo (*template*) em XML utilizado para representar o SCORM *Meta-data*.

SCORM *Sequencing and Navigation*

Define um conjunto de regras que descreve a seqüência e a ordem pretendida para as atividades de aprendizagem.

Estas regras são especificadas no arquivo XML. Não é uma informação obrigatória.

Este capítulo do SCORM fornece ao LMS a informação que este necessita para saber que recursos de aprendizagem é que devem ser apresentados ao aprendiz e quando. Fornece também informação de como as possibilidades de navegação são apresentadas.

SCORM *Run-Time Environment* (RTE)

O SCORM *Run-Time Environment* (RTE), ou ambiente de execução, define as ferramentas necessárias para se acessar um conteúdo instrucional, estabelecer a comunicação entre LMS e SCOs, e gerenciar o acompanhamento do aluno através da troca de informações entre conteúdos (SCOs) e sistemas (LMSs). Para tanto, o RTE descreve um mecanismo comum para iniciar um conteúdo (*Launch*), um mecanismo comum de comunicação entre conteúdo e LMS (API) e um modelo de dados comum para acompanhar o desenvolvimento do aluno em um conteúdo (*Data Model*).

O propósito do RTE é o de prover meios para a interoperabilidade entre SCOs e LMS. O SCORM provê meios para que o conteúdo instrucional seja interoperável entre múltiplos LMSs independentemente das ferramentas utilizadas para desenvolver este conteúdo. Os três componentes do RTE são definidos como o *Launch*, a API e o *Data Model*:

Launch: Define o relacionamento entre LMSs e conteúdo instrucional de modo que todo o conteúdo em conformidade com o modelo de referência SCORM confie ao LMS a função de entregar e apresentar o conteúdo ao aprendiz.

API (*Application Programming Interface*) A API prevê um conjunto de funcionalidades pré-definidas que são utilizadas tanto por desenvolvedores de LMS quanto por autores de conteúdo para permitir a comunicação entre LMS e os SCOs. Estas funcionalidades completam o um processo de inicialização do conteúdo (*launch process*) estabelecendo uma troca de informações entre SCO e o LMS que está ativo, e interrompe esta troca de informações quando o SCO não mais estiver sendo acessado. A API permite ao conteúdo instrucional enviar e receber dados junto ao LMS, como por exemplo resultados de avaliações, verificar e endereçar alguns erros que podem ocorrer durante estes processos. A API é um mecanismo comum em que o conteúdo (SCO's) e o *Run-Time Environment* do LMS compartilham para permitir a troca de informações.

A inicialização (*launch*) de um SCO pelo *Run-Time Environment* deve ser feito em uma janela “filha” ou em um frame “filho” da janela de navegador do LMS. Tecnicamente, uma janela filha é uma janela aberta no navegador por intermédio de uma primeira janela já ativa que passa a ser chamada de janela pai.

Na janela ou frame “pai” deve existir um objeto acessível com referência para o nome da API. Esse objeto pode ser construído em qualquer tecnologia disponível via navegador, como por exemplo, javascript, activex, e java.

O conteúdo (SCO) procura esse objeto API em dois lugares: ou nos frames “pais” do frame atual, ou nas janelas “pais” da janela atual e usar esse objeto para realizar a comunicação. A figura 6 exemplifica a busca do SCO pela API

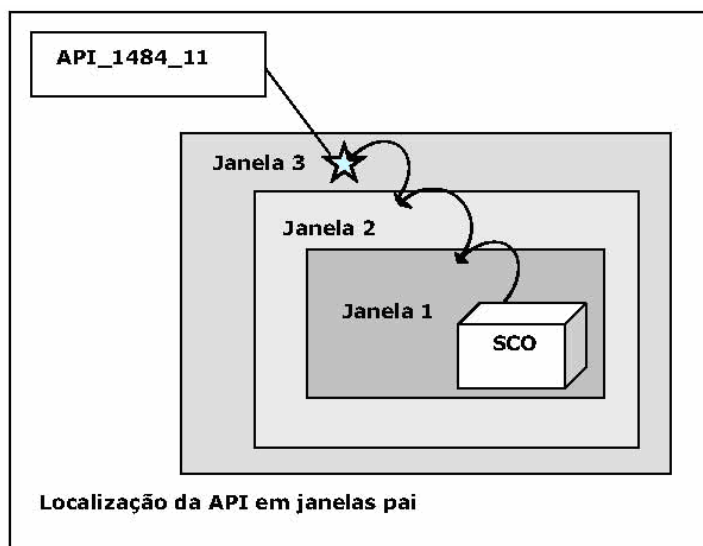


Figura 6: busca do SCO

Fonte ADL(2004)

Data Model: Provê o vocabulário comum que deve ser usado para passar informação, pegar (*get*) ou enviar (*set*) dados para um LMS através da API. Por exemplo, ao passar o resultado de um teste de um aprendiz, o SCO pode usar um elemento do *Data Model* conhecido como *cmi.score.scaled* para informar ao LMS qual foi a desempenho do aprendiz.

A figura 7 apresenta o modelo conceitual do *Run-Time Environment* (RTE):

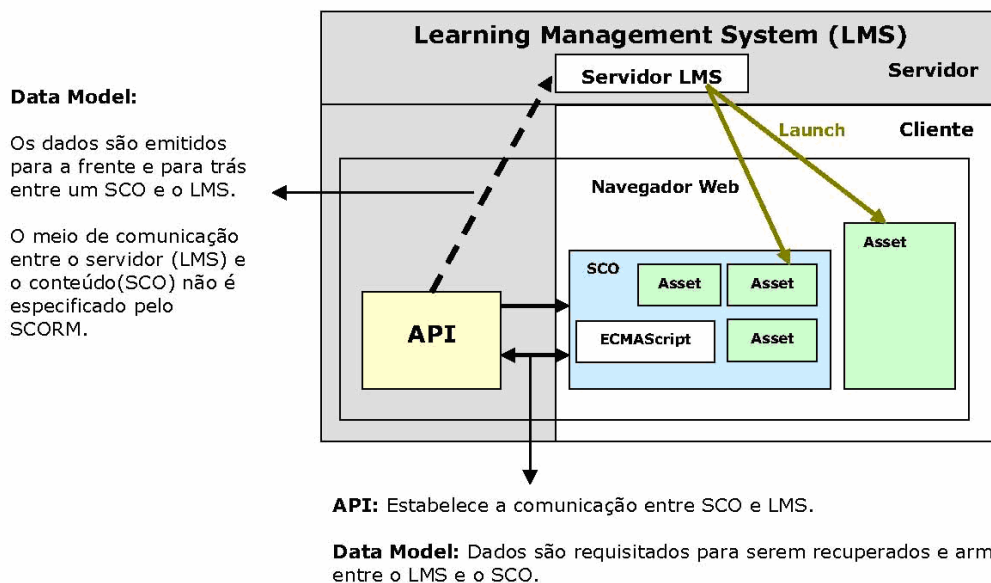


Figura 7 RTE
Fonte ADL(2004)

Resumidamente, qualquer LMS que suporta “*Run-Time Environment*” SCORM pode executar SCOs e controlá-los (*tracking*), independentemente de quem os tenha gerado e qualquer LMS que suporta “*Run-Time Environment*” SCORM pode controlar qualquer SCO, sabendo quando foi iniciado e quando foi terminado.

O SCORM Sequencing and Navigation (SN)

O SCORM Sequencing and Navigation foi introduzido na versão 1.3 do modelo, e descreve como um conteúdo em conformidade com o padrão pode ter sua seqüência de atividades definida através de eventos de navegação iniciados pelo sistema (system-initiated) ou pelo aprendiz (learner-initiated).

O SN também define como um LMS em conformidade com o padrão interpreta a seqüência de regras definidas pelo autor de um conteúdo ao longo do conjunto de eventos de navegação e seus efeitos sobre o ambiente de execução.

Nesta versão do SCORM, a navegação e seqüência entre os objetos de aprendizagem são definidas na estrutura de conteúdos utilizando pré-requisitos

para cada recurso de aprendizagem ou SCO. O LMS é responsável por interpretar a seqüência pretendida descrita na estrutura de conteúdos e controlar a mesma em tempo de execução.

O SCORM reconhece, no entanto, que determinados recursos de aprendizagem possam conter lógica interna para a realização de uma determinada tarefa (relacionada com a interatividade com o aprendiz) e que normalmente não é visível para o LMS. Os botões de *Play*, *Stop*, *Rewind* e *Pause* para controlar um determinado *clip* de vídeo dentro de um SCO podem ser considerados como um exemplo desta lógica interna.

Application Program Interface (API) SCORM

O SCORM é baseado diretamente na funcionalidade do ambiente de execução definida pela *Guidelines for Interoperability* do AICC. As funções do adaptador API são as seguintes:

Estado de execução: Duas funções da API que controlam o estado da execução:

- LMSInitialize("")
- LMSFinish("")

Estado de gestão: A API tem três funções que são utilizadas para controlar os erros, chamadas:

- LMSGetLastError()
- LMSGetErrorString(errornumber)
- LMSGetDiagnostic(parameter).

Transferência de dados: As restantes funções da API são utilizadas para transferir dados para e do LMS:

- LMSGetValue(data model element)
- LMSSetValue(data model element, value)
- LMSCommit("").

As comunicações entre os SCOs e o LMS através do adaptador API passam através de vários estados, para uma determinada instância de um SCO, em

tempo de execução.

Os estados do adaptador API condicionam determinadas respostas do adaptador a *inputs* específicos. Durante estes estados, existem diferentes atividades que estão a ser realizadas pelo SCO. Os estados da API são:

- *Not Initialized*
- *Initialized*
- *Finished*.

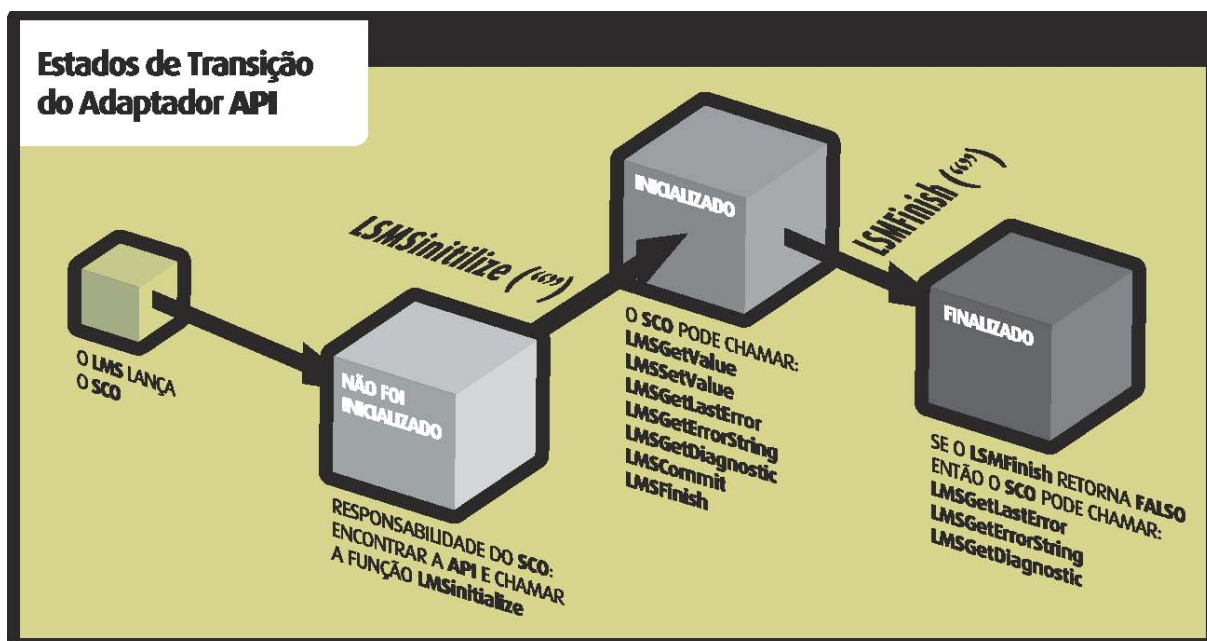


Figura 7 - Estados de transição do adaptador API

Fonte ADL(2004)

APÊNDICE 2

Tabela 10: Ferramentas de autoria

Ferramenta	Authorware 6.5	Toolbook II	Trainersoft 8	DazzlerMax	Edugen
Fornecedor	Macromedia	Click2Learn	OutStart	MaxIT	Maris Technologies
Acessibilidade e Utilização	Utilização Intuitiva; Construção de interatividade; Objetos de aprendizagem; publicação com o toque de um botão; Botões personalizados; Controle do Windows	Uso de objetos para a criação de simulações que gravam automaticamente os desempenhos do usuário; Sistema Action Event para desenvolvimento extensivo de conteúdos;	Flexibilidade na utilização de <i>templates</i> , cursos pré-desenhados; criação de testes.	Dispensa de linguagens de programação; sistema de arrastamento de ícones; Funcionalidade de apresentações personalizadas	Funcionalidades para facilitar a navegação, busca e avaliação; Possibilidade de personalização dos cursos; Tutoria pessoal; Planejamento dos estudos;
Suporte Multimídia	Suporte Rich Media; Suporte Multimedia Flash MX; Áudio Sockwave; Sincronização de Media; Audio MP3; Regulador de formato de texto; Editor Rich Text; Áudio de baixa largura de banda.	Suporte Popup Streaming Real Player; Streaming Windows media player; Video players; popup video players; Video test Sincronizer; Media player buttons; GIF animados; gráficos WEB; campos WEB; Graficos de URL's exteriores; Java; PowerPoint; e controles ou ActiveX.	Capacidade de inclusão de Flash, streaming vídeo e áudio, web Windows, Java scripts, ligações a paginas da web, e-mail grupos de chats.	Suporte dos formatos gráficos: BMP, PC, TIFF, TARGA, EPS, JPEG, WMF, PSD, PNG, PICT, Word Perfect, Sun Raiser e Photo CD; suporte dos formatos de som: WAV, MID, ActiveMovie, DirectSound e CD Áudio; Suporte dos formatos de vídeo: Vídeos para Windows, Quick Time, MPEG	Capacidade de incorporação de qualquer tipo de mídia; texto, imagens e som; Suporte de animações em Java e Flash

Normalização	Rastreamento de dados; Suporte MXL; Suporte Active X; Suporte de Padrões AICC; IMS e ADL; Editor de metadados_SCORM	Cumprimento das normas SCORM e AICC.	Cumprimento das normas SCORM e AICC.	Cumprimento das normas AICC/IMS; Cumprimento das normas SCORM.	Cumprimento das normas da SCORM
Flexibilidade e Integração	Capacidade de busca e recuperação completa de texto; suporte de Media; Gestão de Media; Playback; Aplicação de acessibilidade;; Editor de cálculo; Versatilidade de entrega	Interoperabilidade com os sistemas Aspen; bem como outros sistemas LMS; capacidade de integração com CD-ROM, Internet ou Intranets.	Compatibilidade para distribuição rápida de conteúdos de web, em CD-ROM ou em rede.	capacidade de publicação em Internet ou Intranet, sem o auxílio de outro programa.	capacidade de integração com todas as infra-estruturas de e-learning: Suporte dos ambientes: Internet/Intranet, CD-ROM, híbitro Internet
Comando e Controle	Funções de Scripts definidas pelo usuário; Comandos não-Modais; Canal Alpha; Extensões Xtra; Menu extensível de comandos.	Informação não disponibilizada	Sistema Access Manager para elevada capacidade de monitoração e reporte.	<i>Templates</i> instrucionais para o <i>e-learning</i> ; Leitura e escrita de conteúdos de base de dados ODBC; Variáveis para rastreamento de de dados; Controle de aplicações de DDE; Suporte de controles Active X; Fluxo de apresentação de controle com lógica condicional; Gravador de macros integrado.	Possibilidade de atualização automática e manutenção interna de Controle

Sistema mínimo requerido	Autoring (processador Intel Pentium, Windows 95 ou superiores, drive de cd-rom, resolução 640X480, monitor de 256 cores, 120 MB de memória livre, placa de som compatível com Sound Blaster); Playback em Windows (processador 486/66 ou superior); Playback em Macintosh (Power Macintosh, Mac OS 8.1 ou superiores, monitor de 256 cores, resolução 640X480).	Processador Pentium II 233, Windows (95 ou superior) RAM (32MB para playback, 48MB para Authoring); 70MB de espaço no disco (300MB para todos os componentes opcionais); Drive CD-ROM; VGA (256 cores com resolução 800X600);Placa de som compatível com Windows.	Informação não disponibilizada	Informação não disponibilizada	Processador Pentium 166 (com 32MB de RAM, Drive CD-ROM, resolução 800X600); Windows (95,98 e NT), Placa de som compatível com Windows; Internet (Netscape comunicator 4.7 Internet Explorer 5.0).
--------------------------	---	--	--------------------------------	--------------------------------	---

Fonte: CEEAD (2006)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)