

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

CARLA VASQUES SILVEIRA

MATERIAIS EDUCACIONAIS NA ÁREA DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA
EXPERIÊNCIA COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Porto Alegre

2011

CARLA VASQUES SILVEIRA

MATERIAIS EDUCACIONAIS NA ÁREA DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA
EXPERIÊNCIA COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Informática na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientadora: Prof^a Dr^a Gilse Antoninha Morgental Falkembach

Porto Alegre

2011

CARLA VASQUES SILVEIRA

MATERIAIS EDUCACIONAIS NA ÁREA DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA
EXPERIÊNCIA COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Informática na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Aprovada em: ____ de _____ de 2011.

BANCA EXAMINADORA:

Porto Alegre

2011

AGRADECIMENTOS

As minhas filhas, pela compreensão e tolerância nos momentos em que estive ausente;

Aos meus familiares, pelo apoio e incentivo;

Aos colegas do ESPIE, pelas trocas, aprendizagens, cooperação e parcerias desenvolvidas ao longo do curso;

Aos colegas da Faculdade de Veterinária/UFRGS envolvidos no projeto, pela oportunidade de realizá-lo;

À Professora Gilse, pela orientação, confiança e contribuições que ajudaram a delinear este trabalho;

E a todos que de certa forma contribuíram para a conclusão desta etapa.

O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar resultados; mas é antes de tudo aprender a aprender, aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver. (Piaget)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo relatar o processo de estruturação e desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (OA) direcionado à área de Medicina Veterinária, paralelamente ao aprofundamento da reflexão teórica através da revisão bibliográfica. Este projeto foi submetido ao Edital da Secretaria de Educação à Distância (SEAD) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido contemplado na sua 2ª fase. O acompanhamento foi realizado de forma parcial, não podendo ser concluída a implementação em função do cronograma ao qual o projeto está vinculado.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Medicina Veterinária.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre professor e aluno na concepção empirista.....	16
Figura 2 - Relação entre professor e aluno na concepção apriorista.....	17
Figura 3 - Processo de aprendizagem, segundo Piaget.....	18
Figura 4 - Relação entre professor e aluno na concepção construtivista.....	19
Figura 5 - Espiral da aprendizagem, segundo Vygotsky.....	20
Figura 6 - Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário.	24
Figura 7 – Estrutura hierárquica.....	27
Figura 8 – <i>Layout</i> de apresentação com definição das áreas.....	30
Figura 9 – <i>Layout</i> de apresentação com definição das áreas (<i>home</i>).....	30
Figura 10 – Modelo de navegação.....	31

LISTA DE SIGLAS

AVA - Ambiente(s) Virtual(is) de Aprendizagem

CREAL - Centro de Reprodução e Experimentação em Animais de Laboratório

INTERAD - Interfaces Interativas Digitais

NAPEAD - Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação à Distância

OA - Objeto(s) de Aprendizagem

SEAD - Secretaria de Educação à Distância

UAB - Universidade Aberta do Brasil

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	ASPECTOS RELEVANTES SOBRE OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	11
2.1	CONCEITUAÇÃO.....	11
2.2	APLICABILIDADE.....	12
2.3	PROPRIEDADES.....	13
2.4	CARACTERÍSTICAS.....	14
3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM....	16
3.1	CONCEPÇÃO EMPIRISTA.....	16
3.2	CONCEPÇÃO APRIORISTA.....	17
3.3	CONCEPÇÃO CONSTRUTIVISTA.....	17
4	DESENVOLVENDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	22
4.1	DESCRIÇÃO DO OBJETO.....	22
4.2	CARACTERÍSTICAS.....	23
4.3	OBJETIVOS.....	24
4.4	ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO OBJETO.....	24
4.4.1	Compreensão.....	25
4.4.2	Preparação.....	26
4.4.3	Experimentação.....	26
4.4.4	Elaboração.....	27
4.4.5	Apresentação.....	28
4.5	DETALHAMENTO DO OBJETO.....	28
5	CONCLUSÕES PRELIMINARES.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O advento da Internet e sua rápida expansão têm proporcionado novas formas de comunicação e novos espaços de interatividade e na educação surgem novas configurações no processo de ensino e aprendizagem. O desenvolvimento de softwares dedicados à área educacional ganha destaque: o uso de tecnologias na educação e a utilização dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) levaram a comunidade científica a desenvolver novos recursos que auxiliam o processo de construção do conhecimento.

Segundo Falkembach (2005) uma aplicação hipermídia educacional pode ser constituída por uma lição, pelo conteúdo de uma aula, um curso, um programa de treinamento, uma unidade curricular ou uma atividade didática qualquer; é sempre formada por um conteúdo a ser aprendido. Portanto, deve levar em conta todos os procedimentos pedagógicos como o conteúdo a ser apresentado, as estratégias mais adequadas para fazê-lo, a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e as interações envolvidas no processo, através de um meio informatizado.

Os OA devem possuir características e funcionalidades que permitam aos estudantes serem participantes de seu próprio processo de aprendizagem e, ao professor, utilizá-los no processo de ensino com confiabilidade.

Dentro de um curso ou mesmo de uma disciplina os objetos podem ter tamanhos variáveis. Assim, na composição e estruturação de um curso, de uma disciplina ou de uma parte do conteúdo, pode-se trabalhar com diferentes tamanhos e organizações de OA, podendo contemplar apenas um único assunto de maneira direta e pontual. Podem, também, conter pré-requisitos ou serem formados a partir de uma série de outros conceitos, ou ainda, constituídos por outros menores que contemplam assuntos necessários para a compreensão de um conteúdo mais complexo.

Os OA concentram um determinado conteúdo, tornando-se uma ferramenta que possibilita ao professor transitar mais facilmente no universo de interesse do aluno. É uma nova forma de apresentar a informação, com maior colaboração e interação do aluno, que assume um papel mais ativo no processo de construção do conhecimento.

Apoiado nessa teoria está em andamento junto à Faculdade de Veterinária/UFRGS o projeto de desenvolvimento de OA para utilização junto aos alunos da graduação. O objetivo deste trabalho é o de acompanhar a evolução do processo de criação e desenvolvimento de um OA especificamente, denominado "Treinamento interativo de procedimentos experimentais em animais de laboratório".

2 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

2.1 CONCEITUAÇÃO

A definição de *Learning Objects*, segundo o IEEE/LTSC, refere-se a “qualquer entidade, digital ou não, que pode ser utilizada e reutilizada durante o processo de aprendizagem que utilize tecnologia. Tais objetos podem ter conteúdo hipermídia, conteúdo instrucional, outros objetos de aprendizagem e software de apoio” (IEEE/LTSC, 2004).

Segundo Wiley (2001 *apud* SANTOS, 2007), objeto de aprendizagem é qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem e compreende um conjunto de recursos organizados, projetados e desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar.

Beck (2002 *apud* SANTOS, 2007) apresenta objetos de aprendizagem como sendo qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal idéia dos OA 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.

Qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (*learning object*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vista a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. (...) A idéia básica é a de que os objetos sejam blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem (TAROUÇO, 2003).

Segundo Monteiro (2006), os objetos de aprendizagem são ferramentas tecnológicas que dão suporte à aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, onde o novo adquire significado para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, adquirindo mais estabilidade (MOREIRA, 1999).

O Ministério da Educação (MEC, 2006) orienta que os objetos de aprendizagem devem objetivar o aprimoramento da educação presencial e/ou à

distância, incentivar a pesquisa e a construção de novos conhecimentos para melhoria da qualidade, equidade e eficiência dos sistemas de ensino pela incorporação didática das novas tecnologias de informação e comunicação.

2.2 APLICABILIDADE

Segundo Mayer (2001), o uso de vários meios ou formatos facilita a aprendizagem. Neste processo de aprendizagem os alunos passam por várias etapas: relacionam novos conhecimentos com os que já sabem, fazem e testam hipóteses, pensam onde aplicar o que estão aprendendo, expressam-se por meio de várias linguagens, aprendem novos métodos, novos conceitos, aprendem a ser críticos sobre os limites de aplicação dos novos conhecimentos, etc. A vantagem dos OA é que, quando bem escolhidos, podem ajudar em cada uma dessas fases.

A teoria da carga cognitiva de Mayer (2001) apresenta três pressupostos: canal duplo – o ser humano apresenta dois canais distintos para o processamento de informação (visual e auditivo), capacidade limitada – há uma capacidade limitada de processamento em cada canal, e processamento ativo – a aprendizagem requer um processamento cognitivo essencial em ambos os canais

Os OA permitem a construção de contextos digitais para os conteúdos que serão explorados. Esses contextos fazem uso de uma série de ferramentas midiáticas, tais como jogos, textos, áudio, vídeos, gráficos, imagens, simulações, etc. A contextualização permite aos alunos traçar mais facilmente a relação entre determinado conteúdo e suas aplicações práticas e enxergar a interdependência das várias disciplinas. Uma fórmula de física, por exemplo, deixa de ser uma sequência de variáveis, operações e números e passa a ser a base para uma atividade cotidiana representada pelo objeto.

É importante conhecer e explorar o objeto de aprendizagem, verificar se está de acordo com os objetivos que se pretende e elaborar uma proposta de utilização considerando as expectativas e preferências dos alunos. Existem objetos de aprendizagem que atendem a diferentes finalidades: motivar ou contextualizar um novo assunto a ser tratado, visualizar conceitos complexos, introduzir novos conteúdos, verificar a aplicabilidade de determinado conhecimento. Quando os objetos são interativos, consegue-se que o aluno tenha um papel bastante ativo,

permitindo que o aluno se aproprie do objeto e obtenha uma aprendizagem ainda mais significativa. A teoria da aprendizagem significativa amplia a eficácia do uso de um objeto digital de aprendizagem visto que considera os processos cognitivos e a formação dos conceitos na cognição do aprendiz (MONTEIRO, 2006).

Para o professor o processo é semelhante ao do aluno. Se o professor tem à sua disposição uma grande quantidade de objetos, dos mais diferentes tipos, ele pode planejar suas aulas fazendo uso deles, conseguindo maior flexibilidade para se adaptar ao ritmo e ao interesse dos alunos e mantendo seus objetivos de ensino.

Para tanto é necessário que o professor invista na sua fluência digital: o professor deve estar capacitado para que a utilização das ferramentas disponíveis e o domínio dessa forma de linguagem valorizem a exploração, a descoberta e a interação que realmente irão proporcionar aprendizagem, conhecimento e desenvolvimento.

Durante o processo de ensino-aprendizagem, de acordo com a idéia de aprendizagem significativa, o aprendiz necessita ter uma experiência individual e pessoal ao consultar o material didático utilizado na abordagem de determinado conteúdo. Com base nesse requisito, busca-se no uso da interatividade a solução para o desenvolvimento cognitivo mais eficiente do aprendiz (TAVARES, 2003).

Segundo Moran (1999), na sociedade da informação todos estão reaprendendo a conhecer, a comunicar-se, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social. É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação *on line* e *off line*.

2.3 PROPRIEDADES

Para que estes blocos de informações possam ser considerados objetos de aprendizagem, e inseridos em um determinado ambiente de aprendizagem, precisam apresentar algumas propriedades. Há características específicas aos objetos de aprendizagem. Segundo Mendes (2004) os objetos de aprendizagem possuem as seguintes características:

Reusabilidade: habilidade para utilizar o mesmo objeto várias vezes, em contextos diversos;

Interoperabilidade: habilidade de usar componentes desenvolvidos em um local, com determinado conjunto de ferramentas ou plataformas, em outros locais com outro conjunto de ferramentas e plataformas;

Acessibilidade: habilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em outros locais;

Durabilidade: possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia;

Adaptabilidade: habilidade de adaptar a instrução de acordo com as necessidades dos indivíduos e organizações;

Granularidade: conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade.

2.4 CARACTERÍSTICAS

Segundo Lindermann (1983), algumas recomendações são importantes para uma melhor apresentação da informação e redução da carga cognitiva do usuário envolvido na utilização do material. São elas:

Simplicidade do texto, em quantidade e qualidade. Cada segmento de informação deve poder ser exibido sem requerer o uso de barra de rolagem. As sentenças devem ser curtas, preferencialmente em ordem direta. Deve ser evitado o uso de abreviações e jargão excessivo, especialmente quando a população alvo é principiante. Siglas devem ser usadas com cautela.

Formatação confortável. A disposição do texto e das imagens deve buscar uma harmônica combinação. Imagens devem ser colocadas bem próximas de onde são referenciadas. No caso de imagens grandes ou detalhadas, pode-se colocar uma imagem reduzida e, se o usuário desejar ver com maior detalhamento escolhe a opção da forma ampliada da mesma. Cabeçalhos e pequenos textos a destacar podem ser centralizados, mas o restante do texto deve ser alinhado à esquerda, em consonância com o modo ocidental de leitura. Esta forma de alinhamento reduz a carga cognitiva derivada do esforço de procurar o início da próxima linha a ser lida. As informações mais importantes devem estar localizadas no canto superior esquerdo. No que tange à forma, deve ser evitado o uso excessivo de elementos de

destaque (negrito, tamanho diferenciado, cores, texto piscante etc.) embora seu uso adequado seja apropriado para destacar idéias-chave. Letras não serifadas têm melhor legibilidade e seu uso é sugerido em páginas com material educacional. No caso de *links* é recomendável que se use cor para realçar ao invés de usar sublinhado.

Cores. A cor é uma importante propriedade estética em uma página na web e pode ser usada para identificar os elementos que devem atrair a atenção do usuário. Quando usada indiscriminadamente, a cor pode ter um efeito negativo ou de distração, causando fadiga visual e resultando na perda do foco na atividade principal. Quando a página tiver um fundo colorido, as cores do texto devem ser escolhidas de modo a obter o contraste mais forte entre texto e o fundo, visando aumentar a visibilidade e a legibilidade.

Segmentação. A disposição das informações exige estética. Um erro frequente é o de colocar numa mesma página uma grande quantidade de informações, tornando difícil e monótona a leitura. Espaços em branco ajudam a destacar o texto. É preciso, também, atentar para a carga cognitiva associada ao conteúdo a ser apresentado e buscar estratégias para reduzi-la, sendo recomendável organizar a informação em grupamentos.

Segundo Mayer (2001 *apud* SANTOS e TAROUÇO, 2007), "em aplicações multimídias, normalmente, faz-se uso de recursos que utilizam mais de um canal de percepção ao mesmo tempo, como por exemplo, visão e audição, gerando sobrecarga cognitiva que pode levar a desorientação, e até mesmo, ao desestímulo do usuário".

Uso de imagens e gráficos. Os educadores devem ser capazes de empregar imagens e multimídias construtivas nos ambientes de ensino-aprendizagem. Considerando que a geração atual quase não lê e que os jovens aprendem mais da metade do que sabem a partir de informação visual, percebe-se a importância de usar na comunicação elementos de imagem, animação e som. Com multimídia educativa pretende-se maior efetividade, motivando os alunos a dedicar mais tempo e energia à atividade de aprendizagem.

3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Para desenvolver uma ferramenta computacional com caráter educacional, como um objeto de aprendizagem, é preciso verificar como ocorre a aprendizagem, tornando-se necessário entender um pouco sobre as teorias a respeito.

Teoria de aprendizagem, segundo Staub (2004), é uma tentativa humana de sistematizar uma área do conhecimento, uma maneira particular de visualização; é uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que é chamada de aprendizagem. Para um melhor entendimento sobre o processo de ensino e aprendizagem descrevem-se a seguir algumas concepções de aprendizagem e suas principais características.

3.1 CONCEPÇÃO EMPIRISTA

Na concepção empirista, o conhecimento é produto do meio em que o sujeito está inserido; é uma reprodução fiel do mundo que o cerca. A base do conhecimento está no objeto e não no sujeito, a relação entre sujeito e objeto se dá de forma unilateral ($S \leftarrow O$) e a ligação estabelecida entre ambos é através das sensações. O indivíduo é visto como uma folha em branco e através dos sentidos que irá se apropriar do conhecimento e desenvolver-se. A relação professor-aluno também é unilateral e o professor passa os conhecimentos através de observações de objetos que estejam na forma oral, escrita e visual. Nesta abordagem, o professor detém o conhecimento e tem a função de transmiti-lo aos alunos.



Figura 1 – Relação entre professor e aluno na concepção empirista

De acordo com Becker (1993, p.11), “empirismo é a hipótese segundo a qual a capacidade de conhecer ou de aprender do sujeito é devida à experiência adquirida em função do meio físico, mediada pelos sentidos. O indivíduo ao nascer é uma tabula rasa”.

3.2 CONCEPÇÃO APRIORISTA

Nesta concepção o conhecimento é entendido como inato. Na corrente apriorista a base (origem) do conhecimento está no próprio sujeito; o sujeito já nasce pronto, com toda a bagagem, estrutura e condições necessárias para desenvolver-se, exercendo uma influência de dentro (sujeito) para fora (meio). Neste modelo, o sujeito atua sobre o objeto ($S \rightarrow O$) e a relação estabelecida entre sujeito e objeto é através da percepção. Transpondo esse modelo para o ambiente escolar, o professor interfere o mínimo possível nas ações do sujeito; o aluno aprende sozinho e o papel do professor é resgatar o conhecimento que está no interior de seu aluno. Esta teoria se apóia na concepção da inteligência hereditária e dons naturais.



Figura 2 – Relação entre professor e aluno na concepção apriorista

3.3 CONCEPÇÃO CONSTRUTIVISTA

Segundo Ferreira (2005), Jean Piaget foi um dos primordiais pesquisadores na área do construtivismo, cuja teoria foi baseada no estudo do processo de aprendizagem da mente humana. Seus estudos iniciaram na observação de um bebê recém-nascido e seu processo de aprendizagem até chegar na fase da adolescência. Concluiu que o conhecimento não provém totalmente do próprio sujeito, como defende a corrente apriorista, nem que totalmente das observações de objetos como a corrente empírica define.

Esta conclusão estabeleceu base para a sua teoria, chamada de Epistemologia Genética, que é baseada em três conceitos fundamentais: interação, assimilação e acomodação. A interação do sujeito com o seu meio é a sua relação com o objeto, o conhecimento e a manipulação gerando um processo de adaptação; a assimilação é o momento onde o indivíduo internaliza o objeto e o interpreta; e, por último, a acomodação é a fase onde ele compreende o objeto. Esta estrutura é permanente e sempre está em desenvolvimento, por isso este processo foi

denominado de Construtivismo, dando a idéia de que a aprendizagem se dá através das interações entre o homem e o seu meio.

Primo (2001), com base na epistemologia genética, defende que o conhecimento não se encontra totalmente determinado pela mente individual. Esse autor traz a reflexão de que o conhecimento não parte nem do sujeito, nem do objeto, mas de interações entre sujeito e objeto ($S \leftrightarrow O$) e pelos estímulos externos.

Do ponto de vista construtivista, o aprendiz é um ser ativo na interação e co-responsável pelo aprendizado, pois ele tenta formular novas respostas, idéias e hipóteses, revisa o pensamento e apresenta melhor a solução para um problema. O professor tem o papel de facilitador e incentivador, e cria situações de aprendizagem que facilitem a construção do conhecimento.

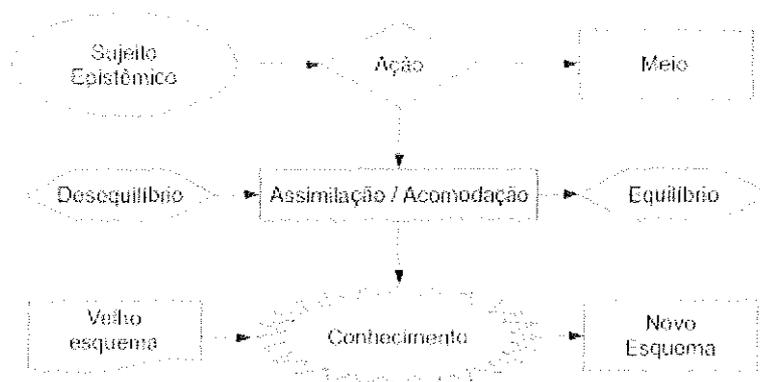


Figura 3 – Processo de aprendizagem, segundo Piaget

Para que um ambiente de ensino seja construtivista é fundamental que o professor conceba o conhecimento sob a ótica levantada por Piaget, ou seja, que todo e qualquer desenvolvimento cognitivo só será efetivo se for baseado na interação entre o sujeito e o objeto e nas trocas entre professor-aluno. É imprescindível que se compreenda que sem uma atitude do objeto que perturbe as estruturas do sujeito, este não tentará **acomodar-se** à situação, criando uma futura **assimilação** do objeto, dando origem às sucessivas **adaptações** do sujeito ao meio, com o constante desenvolvimento de seu cognitivismo.

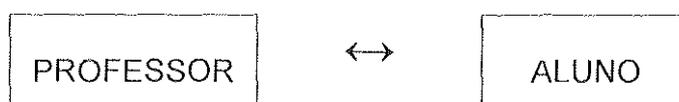


Figura 4 – Relação entre professor e aluno na concepção construtivista

Para o desenvolvimento de um ambiente virtual construtivista é necessário que haja a interação entre o aprendiz e o meio, sendo que esta interação deve estar muito além da usabilidade da ferramenta, da navegação ou do toque nas teclas. A interação deve ultrapassar, estimular, desafiar e ao mesmo tempo permitir o desenvolvimento do aprendiz. “É preciso que se compreenda profundamente a perspectiva construtivista que tem origem nos estudos de Piaget para que se possa criar ambientes que verdadeiramente permitam a construção interativa” (PRIMO, 2001, p. 4).

Ainda na concepção construtivista, o termo sócio-interacionismo é usado para fazer distinção entre a corrente teórica de Vygotsky e o construtivismo de Jean Piaget, pois ambos são construtivistas em suas concepções do desenvolvimento intelectual. Segundo Vygotsky (2007), o aprendizado é considerado um processo puramente externo que não está envolvido ativamente no desenvolvimento. Ele simplesmente se utilizaria dos avanços do desenvolvimento ao invés de fornecer um impulso para modificar seu curso. Para o autor, o desenvolvimento cognitivo é produzido pelo processo de interiorização da interação social com materiais fornecidos pela cultura. Durante o processo de ensino e aprendizagem, as potencialidades do aprendiz devem ser levadas em conta, o sujeito não é apenas ativo mas sim interativo, pois forma conhecimento e constitui-se a partir de relações intrapessoais, definindo assim a espiral da aprendizagem que acontece no crescente processo da construção do conhecimento.

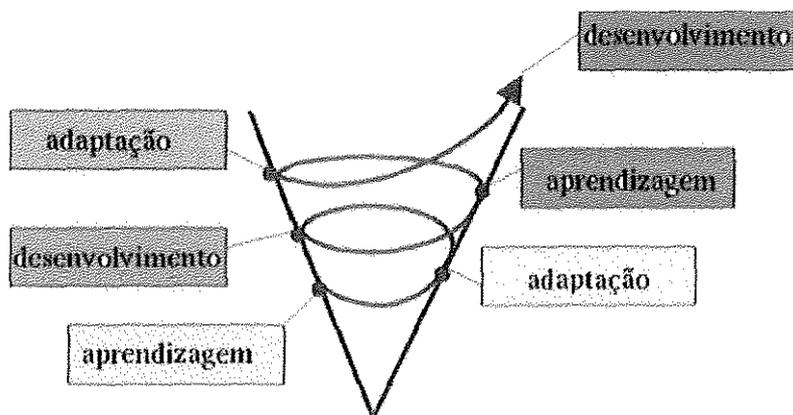


Figura 5 – Espiral da aprendizagem, segundo Vygotsky

O foco do processo ensino-aprendizagem é a interação; como o aprendiz se adianta ao desenvolvimento, é fundamental despertar processos internos capazes de operar quando o indivíduo interage com as pessoas em seu ambiente. Segundo Vygotsky, “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis” (2007).

Vygotsky (2007) atribui extrema importância à interação no processo do desenvolvimento intelectual. É na relação entre sujeito e sociedade que o homem modifica o ambiente e o ambiente modifica o homem. Segundo o autor, apenas as funções psicológicas elementares se caracterizam como reflexos, os processos psicológicos mais complexos - funções psicológicas superiores - só se formam e se desenvolvem pelo aprendizado.

Um conceito importante na teoria de Vygotsky é o da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que avalia não apenas o desenvolvimento já completado, mas as funções em maturação.

A zona do desenvolvimento proximal considera não somente os ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver. Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso ao que já foi atingido através do desenvolvimento como também àquilo que está em processo de maturação. (VIGOTSKY, 2007, p. 98)

Para Vygotsky, a vivência em sociedade é essencial para a transformação do homem de ser biológico em ser humano. É pela aprendizagem na relação com os outros que são construídos os conhecimentos que permitem o desenvolvimento mental. As informações nunca são absorvidas pelo indivíduo diretamente do meio, são sempre intermediadas pelas pessoas que o rodeiam, carregando significados sociais e históricos. Nenhum conhecimento é construído sozinho, mas sim em parceria com os outros, que são os mediadores.

4 DESENVOLVENDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo Falkembach (2005), as tecnologias digitais, através dos objetos de aprendizagem, auxiliam o processo de ensinar e aprender, pois, oferecem ao professor, alternativas para melhor expor um conteúdo, através dos recursos de multimídia.

Com essa motivação surgiu na Faculdade de Veterinária da UFRGS o interesse na produção de materiais educacionais, na área da veterinária, para utilização em ambientes virtuais de aprendizagem.

Os projetos em desenvolvimento foram submetidos ao Edital SEAD UFRGS 13, tendo sido contemplados na 2ª fase do Edital (relação dos projetos contemplados em <http://paginas.ufrgs.br/sead/editais/editais-ufrgs-ead/edital-13-2010/fase-2-projetos-contemplados>).

Os objetos em desenvolvimento apresentam diferentes propósitos e complexidades. São eles:

- Gestão ambiental na sanidade e produção animal;
- Técnicas alternativas virtuais ao ensino de cirurgia veterinária;
- Treinamento interativo de procedimentos experimentais em animais de laboratório.

O objeto “Treinamento interativo de procedimentos experimentais em animais de laboratório” será detalhado nos tópicos seguintes, que apresentarão uma descrição geral, utilização e considerações.

4.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO

O objeto projetado disponibilizará vídeos capturados em situação real e material didático consistente e de fácil entendimento, com o objetivo de construir um acervo hipermediático, postado em ambiente virtual, incluindo materiais de consulta e interação para os alunos referente às técnicas de administração de substâncias (vias subcutânea, intramuscular e intraperitoneal), comumente empregadas na pesquisa científica com animais de laboratório.

A proposta está focada na reprodução de situações reais e/ ou simulações com a finalidade de sistematização de conceitos, revisão de conteúdos ministrados

em aula, material de apoio para atividades didáticas, recursos audiovisuais para utilização em atividades extraclasse e palestras.

O objeto será vinculado ao ambiente Moodle, servindo esse como recurso de interação entre alunos e professor, conforme as funcionalidades do programa.

4.2 CARACTERÍSTICAS DO OBJETO

O objeto de aprendizagem terá como contexto de aplicação a modalidade educacional presencial, sendo que sua possibilidade de aplicação nesta modalidade será como consulta extraclasse e a forma de utilização pretendida é a individual.

Quanto às características de usabilidade, o desenvolvimento deste objeto considerará, hierarquicamente, os aspectos de utilidade (o sistema apresenta funcionalidades adequadas às atividades que o usuário pretende executar), capacidade de aprendizagem (o funcionamento é facilmente compreendido pelo usuário), capacidade de memorização (o usuário lembra-se facilmente como utilizar depois de já ter aprendido a fazê-lo), eficiência (auxílio ao usuário para executar as tarefas) e eficácia (atende às expectativas em relação ao seu desempenho).

Em relação aos tipos de experiências que o objeto de aprendizagem pode proporcionar ao usuário, as mais importantes seriam utilidade, interesse, motivação, estética apreciável, satisfação e resultado compensador.

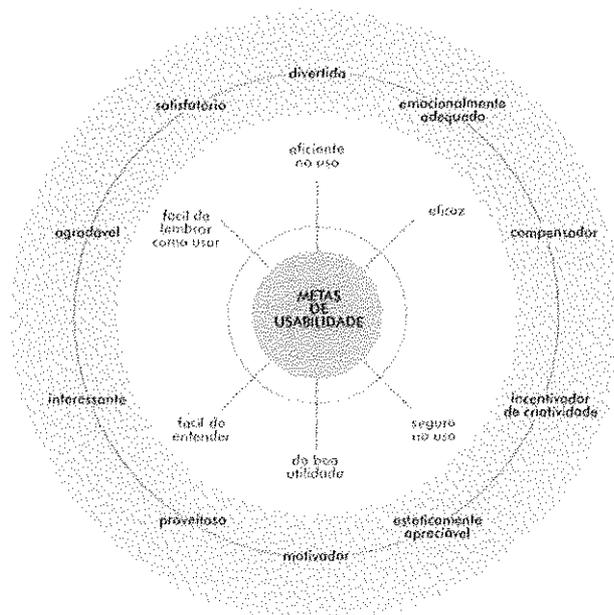


Figura 6 – Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário

4.3 OBJETIVOS

Disponibilizar materiais audiovisuais de procedimentos executados em animais de laboratório, por ocasião da administração de substâncias;

Favorecer a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade dos componentes curriculares na construção do conhecimento;

Minimizar a utilização de animais em procedimentos com finalidade essencialmente didática;

Sistematizar conceitos e conteúdos didáticos relacionados a procedimentos comumente empregados na pesquisa científica;

Estimular no aluno a busca pelo conhecimento e aperfeiçoamento, fomentando a aprendizagem e visando a melhor formação e qualificação do profissional veterinário.

4.4 ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO OBJETO

A estruturação do objeto está sendo realizada seguindo metodologia de desenvolvimento de Interfaces Interativas Digitais aplicadas à Educação – INTERAD (PASSOS, 2011), utilizada para contextualizar e orientar os profissionais de

educação no projeto de interfaces adequadas a seus objetivos. A metodologia é descrita em etapas, apresentadas como compreensão (levantamento de informações a respeito do material educacional digital que se pretende construir), preparação (trata da transformação dos dados obtidos na primeira fase em requisitos de projeto), experimentação (início da parte prática do projeto, com o desenvolvimento da estrutura do material), elaboração (quando, a partir do tipo de interatividade escolhido, é organizada a navegação) e apresentação (desenho da identidade visual e o projeto gráfico da interface).

4.4.1 Compreensão

A primeira fase da metodologia consiste na pesquisa de informações relevantes ao projeto. Nesta etapa são tratadas as definições do tema, objetivos pedagógicos, conteúdos, público alvo, contexto e tipo de aplicação. Esses dados precisam ser levantados e relatados antes de se iniciar o projeto de interface. "Delimitar o tema da aplicação, indagar sobre a pertinência de elaboração de uma aplicação educacional sobre o assunto em causa e analisar as possibilidades reais da sua concretização constituem questões a que importa dar resposta nesta fase." (AMANTE E MORGADO, 2001, pg. 4)

A definição do tema exige que este seja devidamente delimitado e as fronteiras sejam estabelecidas. É necessário indagar a respeito da pertinência educacional do material e as possibilidades reais de concretização do projeto.

No momento da concepção do material, a equipe pedagógica deve definir os objetivos, que devem ser especificados claramente, bem como identificadas as aprendizagens que se procura desenvolver no aluno. É importante ainda definir o modelo pedagógico no qual o material estará inserido.

A escolha do contexto diz respeito à definição da modalidade educacional (educação a distância, educação presencial, educação semi-presencial) e níveis de ensino (ensino superior, ensino fundamental, educação de jovens e adultos, etc). O contexto pode indicar, também, uma determinada situação didática, restrita ao período em que a aprendizagem é desenvolvida.

Atendendo esses requisitos, o desenvolvimento deste OA destina-se a:

Público alvo: alunos de graduação do curso de Medicina Veterinária/UFRGS;

Modalidade: educação presencial;

Tema: técnicas de administração de substâncias (vias subcutânea, intramuscular e intraperitoneal), comumente empregadas na pesquisa científica com animais de laboratório.

4.4.2 Preparação

A preparação responde à pergunta "Como fazer?". A partir dos dados obtidos na primeira fase, é possível passar para a etapa onde essas informações serão analisadas e sintetizadas. Essa fase trata da transformação das necessidades levantadas em requisitos de projeto e de posse dessas informações serão definidas as funcionalidades adequadas.

O detalhamento do processo desta fase prevê a identificação completa do conteúdo que será apresentado, estando incluídos os textos, gráficos, imagens, vídeos e sons. Esta etapa consiste em listar os requisitos do projeto e hierarquizá-los, constando os recursos escolhidos e as funcionalidades do material. Segundo Garret (2003 *apud* PASSOS, 2011), esse mapeamento permite observar conexões entre os requisitos que poderiam não estar aparentes.

Partindo da lista de requisitos é possível visualizar o projeto e identificar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos e financeiros. A verificação desses dados permite confirmar a viabilidade de execução do projeto.

A definição do cronograma é a última etapa da fase preparação, onde são identificadas as tarefas e definidos os prazos de execução.

4.4.3 Experimentação

Na terceira fase desta metodologia, chamada de experimentação, são desenvolvidos o modelo conceitual e os fluxos de tarefas.

Segundo Garret (2003 *apud* PASSOS, 2011), o modelo conceitual trata da impressão que o usuário terá do funcionamento dos componentes interativos, onde figuras semelhantes devem corresponder a informações e funções semelhantes. Definir o modelo conceitual permite fazer decisões importantes em termos de *design*.

Ainda na fase da experimentação é definido o diagrama ou mapa, que demonstra os relacionamentos entre o conteúdo e as funcionalidades através de uma representação visual, evidenciando o esquema de organização do material. Esse diagrama irá representar o fluxo da informação no material.

Na estrutura hierárquica, também chamada estrutura de árvore ou em leque, os nós são organizados de acordo com seu relacionamento uns com os outros. Essa estrutura é a mais comumente usada devido ao conceito de relacionamento hierárquico ser de fácil compreensão por parte do usuário e, também, porque os computadores tendem a trabalhar dessa forma (GARRETT, 2003 *apud* PASSOS, 2011). A simplicidade dessa estrutura permite escolhas ao aluno sem risco de desorientação. Na figura 7, pode-se observar a estrutura hierárquica clássica.

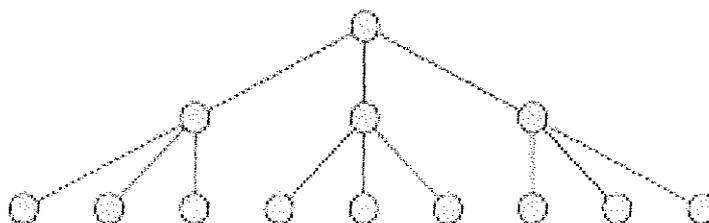


Figura 7 - Estrutura hierárquica

O fluxo de tarefas consiste nos passos que os alunos precisarão dar para realizarem determinadas atividades. Para compor um fluxo é preciso primeiramente entender os objetivos dos usuários e, em seguida, decompor os comportamentos em fluxos de trabalho específicos ou tarefas definíveis.

A fase de experimentação encerra-se com a conclusão do diagrama para definição final e ajustes.

4.4.4 Elaboração

Na fase de elaboração estão previstas a escolha do tipo de interatividade e o desenho de navegação, que serão indicados de acordo com os objetivos pedagógicos propostos.

Segundo Filatro (2009 *apud* PASSOS, 2011) num material digital a interação precisa ser intencionalmente planejada. Para a autora, interação diz respeito ao

comportamento das pessoas em relação umas às outras e ao sistema, já interatividade descreve a capacidade do sistema de proporcionar interação. Para isso a interface deve possibilitar interação e oferecer atividades de aprendizagem que busquem no aluno a interação com os conteúdos, as ferramentas e com outras pessoas.

O desenho de navegação contempla o projeto de navegação do usuário no sistema através da seleção dos tipos de *links* e da definição de seu posicionamento na interface. Garret (2003 *apud* PASSOS 2011) define o desenho de navegação como o desenho dos elementos da tela que irão permitir a movimentação do usuário através da arquitetura da informação. Os *links* podem ser definidos como botões, ícones, objetos gráficos ou texto, e sua distribuição na tela irá depender da importância hierárquica de cada assunto e do tipo de navegação desejada.

4.4.5 Apresentação

A última fase - apresentação – dedica-se ao *design* gráfico da identidade do material e dos elementos da interface. Além do visual estético, nesta fase estão envolvidos aspectos como estratégia de comunicação, legibilidade, usabilidade e funcionalidade, que irão influenciar na identificação do aluno com o assunto, bem como sua interação com o material e apropriação dos conteúdos.

Nesta etapa serão definidos os aspectos da identidade da marca (que envolve associações conceituais e reações emocionais) e outros relacionados ao *design* visual como equilíbrio, contraste, uniformidade da composição, cores e tipografia adequadas.

Em termos educacionais, o *design* visual deve refletir os objetivos pedagógicos e as necessidades do aluno e também considerar o perfil da instituição e a expectativa em relação ao material.

4.5 DETALHAMENTO DO OBJETO

A seguir, serão apresentadas as projeções realizadas até então para a configuração do OA "Treinamento interativo de procedimentos experimentais em animais de laboratório".

O objeto projetado disponibilizará vídeos referentes às técnicas de administração de substâncias (vias subcutânea, intramuscular e intraperitoneal), comumente empregadas na pesquisa científica com animais de laboratório. Os vídeos serão realizados no Centro de Reprodução e Experimentação em Animais de Laboratório (CREAL/UFRGS). Associadas a cada vídeo, também serão disponibilizadas informações referentes aos conteúdos relacionados, fármacos utilizados e material para consulta.

O *layout* de apresentação define as áreas em que as informações serão dispostas. Na área superior (1) serão inseridos os logotipos institucionais: UFRGS, SEAD, Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação a Distância (NAPEAD), Universidade Aberta do Brasil (UAB) e Faculdade de Veterinária.

A área de *menu* (2) conterá os *links* para acesso ao conteúdo e o retorno à página inicial (*home*). Serão disponibilizados três vídeos com os seguintes procedimentos: Técnica de administração de substâncias pela via subcutânea, Técnica de administração de substâncias pela via intramuscular e Técnica de administração de substâncias pela via intraperitoneal.

Na região central (3) será exibido o conteúdo selecionado, que pode ser um dos três vídeos disponíveis ou as informações complementares referentes a cada um deles.

Na região inferior (4) estarão dispostas às informações complementares referentes a cada vídeo: conteúdos relacionados, fármacos utilizados e material para consulta. Esta área não é visualizada na página inicial (*home*), ficando disponível apenas quando os vídeos são acessados.

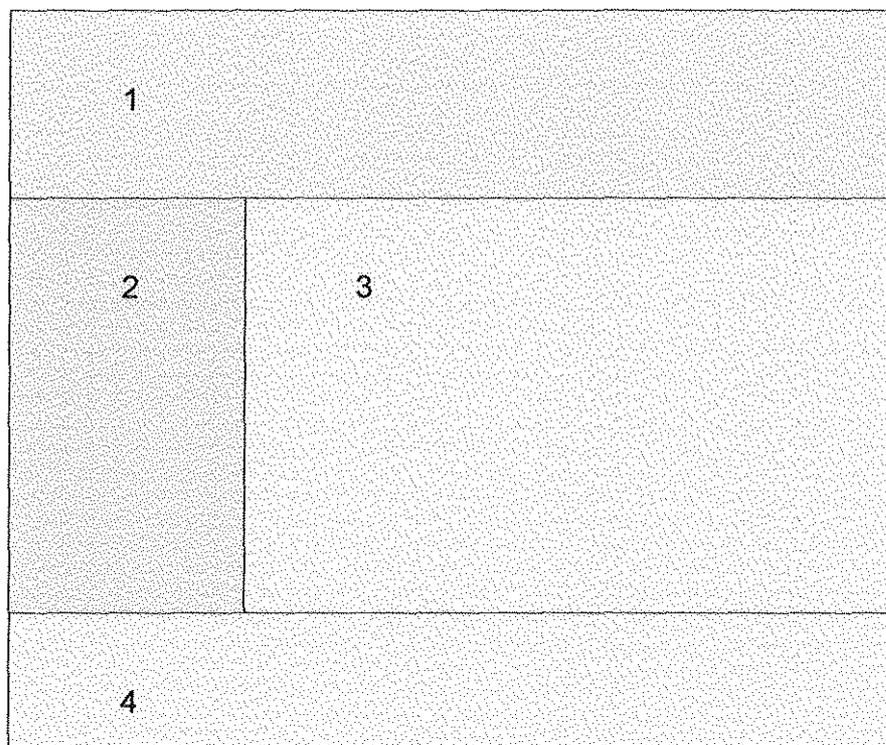


Figura 8 – Layout de apresentação com definição das áreas



Figura 9 – Layout de apresentação com definição das áreas (home)

O modelo de navegação escolhido, que descreve as estruturas de acesso, será o hierárquico. Essa estrutura é a mais comumente utilizada devido ao conceito de relacionamento hierárquico ser de fácil compreensão por parte do usuário e a simplicidade dessa estrutura permitir escolhas ao aluno sem risco de desorientação.

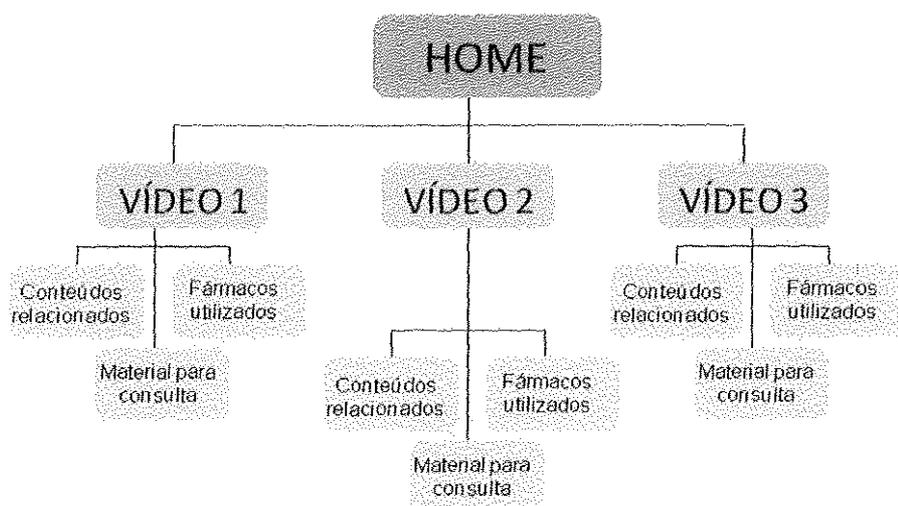


Figura 10 – Modelo de navegação

5 CONCLUSÕES PRELIMINARES

Em função dos prazos aos quais o projeto está vinculado, o acompanhamento do processo de elaboração do objeto foi parcial. O cronograma inicialmente estabelecido sofreu alterações, sendo o prazo para finalização da proposta transferido para agosto de 2011. Desta forma, o desenvolvimento do OA ainda está acontecendo e para este trabalho não foi possível avaliar na totalidade as etapas de desenvolvimento, conclusão e implementação.

Durante o processo de construção, é interessante destacar o surgimento de uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem e observar que alguns “vícios” e rigidez no modo de ensinar foram questionados e avaliados, abrindo novas possibilidades de utilização das tecnologias e recursos já disponíveis, mas não explorados pelos docentes em suas atividades didáticas.

Além do envolvimento com as etapas de desenvolvimento do OA, também foram exploradas as funcionalidades do AVA onde o objeto será disponibilizado – Moodle -, o que agregou novas aprendizagens aos usuários (neste caso, os professores) colaborando para uma melhor e maior utilização desta ferramenta.

Segundo MEC, o livro didático não é mais suficiente para um ensino de qualidade. Os recursos multimídia são importantes no dia-a-dia da sala de aula, fazendo da aprendizagem um processo mais em sintonia com a realidade dos alunos nesta nova sociedade da informação. Assim, a utilização da tecnologia deve estar a serviço dos conteúdos e dos objetivos educacionais para que essas oportunidades de ensino representem uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AMANTE, L.; MORGADO, L. **Metodologia de Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Educativas**: o caso dos materiais hipermedia. In: Discursos, II Série, n especial, Universidade Aberta, 2001.

BECKER, F. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. 10 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

FALKEMBACH, G.A.M. **Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital**. Revista Novas Tecnologias na Educação, 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13742/7970>>. Acesso em: maio 2011.

FERREIRA, L.F. **A Evolução de Ambientes de Aprendizagem Construtivista**. Disponível em <<http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/AmbApC.html>> Acesso em: junho 2005.

IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC). '*IEEE Standard for Learning Object Metadata*'. Disponível em: <<http://www.ieeeltsc.org/>> Acesso em: março 2011.

MAYER, R. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2001.

MEC – Ministério da Educação. Online: <<http://portal.mec.gov.br>> – Acesso em: março 2011.

MENDES, R. M.; SOUZA, V.I.; CAREGNATO, S. E. **A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem**. Disponível em: <http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html> Acesso em: abril 2011.

MONTEIRO, B.S. et all. **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**, XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2006.

MORAN, J.M. **O uso de novas tecnologias da informação e da comunicação na EAD**: uma leitura crítica dos meios. Programa TV Escola, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 1999.

PASSOS, P. C. S. J. . Capacitação na Metodologia Interad aplicada aos projetos do Napead. 2011. Disponível em: <<http://www.nuted.ufrgs.br/interad/>> Acesso em: maio 2011.

PRIMO, Alex. **Ferramentas de interação em ambientes educacionais mediados por computador**. Porto Alegre, 2001. Disponível em:
< http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/ferramentas_interacao.pdf > Acesso em: abril 2011.

STAUB, A.L.P. **Teorias de Aprendizagem**. 2004. Disponível em:
<http://www.ufrgs.br/tramse/med/textos/2004_08_04_tex.htm> Acesso em: junho 2011.

SANTOS, L. M. **Produção de significados para objetos de aprendizagem: de autores e leitores para a educação matemática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. 120 p. Disponível em <www.ppge.ufpr.br/teses/M07_mulazanisantos.pdf> Acesso em: junho 2011.

SANTOS, Leila M. Araújo; TAROUÇO, Liane M. Rockenbach. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica**. Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 5, n.1, 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/2dLeila.pdf>>. Acesso em: maio 2011.

TAROUÇO, L.M.R.; FABRE, M.C.J.M.; TAMUSIUNAS, F.R. **Reusabilidade de objetos educacionais**. Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, v. 1 n. 1, 2003. Disponível em < <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628>> Acesso em: maio 2011

TAVARES, Romero. **Aprendizagem Significativa**. Revista Conceitos, 2003.

VYGOTSKY, Lev S.. **A Formação Social da Mente**. 7ª Ed. - São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2007.