

LARISSA SATO DIAS LIMA

**PROPOSTA DE UM *FRAMEWORK* DE APOIO
AO DESENVOLVIMENTO DE CURSOS
A DISTÂNCIA BASEADOS NA ABORDAGEM
SÓCIO-HISTÓRICA DE VIGOTSKI**

Florianópolis
2002

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

Larissa Sato Dias Lima

**PROPOSTA DE UM *FRAMEWORK* DE APOIO
AO DESENVOLVIMENTO DE CURSOS
A DISTÂNCIA BASEADOS NA ABORDAGEM
SÓCIO-HISTÓRICA DE VIGOTSKI**

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

Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis

Florianópolis, março de 2002

Proposta de um *framework* de apoio ao desenvolvimento de cursos a distância baseados na abordagem sócio-histórica de Vigotski

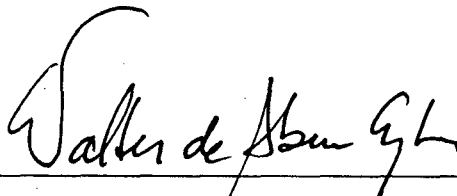
Larissa Sato Dias Lima

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

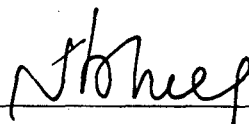


Prof. Dr. Fernando A. Ostuni Gauthier
Coordenador do curso

Banca Examinadora



Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis
Orientador - UFSC



Prof. Dr. José Moisés Alves
UFPA



Prof. Dr. Fernando A. Ostuni Gauthier
UFSC

Unlike machines, human minds can create ideas. We need ideas to guide us to progress, as well as tools to implement them... Computers don't contain "brains" any more than stereos contain musical instruments... Machines only manipulate numbers; people connect them to meaning.

Penzias

A Deus, único caminho para a felicidade
e para a vida eterna.

A minha mãe, Catarina, cujo amor, carinho, apoio e dedicação foram fundamentais em todos os momentos de minha vida.

Ao meu marido, Júnior, que, com sua compreensão, companheirismo e grande amor, dá um sentido maior e mais especial à minha vida.

Ao meu irmão, Marco, a todos os meus familiares e amigos, fundamentais em minha formação e crescimento pessoal.

Ao meu orientador, prof. Walter de Abreu Cybis, por compartilhar comigo sua sabedoria e simplicidade.

Ao prof. Moysés Alves pela disponibilidade e ajuda fundamental na realização deste trabalho.

Aos amigos Luciano Gamez, Ana Folha e Mardock Filho pelo apoio e auxílio no decorrer do processo de construção do trabalho.

A todos aqueles que possibilitaram que este sonho se concretizasse.

SUMÁRIO

RESUMO

<u>I – INTRODUÇÃO</u>	11
I.1 – Relevância da Pesquisa	13
I.2 – Objetivos	16
<u>II – OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM</u>	18
<u>II.1 – Ferramentas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Características e Utilidades</u>	22
<u>II.2 – Análise de Ferramentas em Ambientes para Realização de Cursos Virtuais</u> ...	24
II.2.1 - O WebAula	25
II.2.2 - O TelEduc.....	26
II.2.3 - O ambiente da UVB	30
II.2.4 - O AulaNet.....	33
II.2.5 - O Alumni Gestum.....	37
<u>II.3 – Análise de Cursos Virtuais Realizados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem</u>	42
II.3.1 - Curso de Flash 4.0	43
II.3.2 - Curso de Introdução em Tópicos de Física III.....	44
II.3.3 - Curso de Elaboração de Projeto de Monografia.....	47
II.3.4 - Curso de Elaboração de Projetos Sociais	48
II.3.5 - Curso de Word 2000.....	51
<u>III – FRAMEWORKS DE AVALIAÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO</u>	53
<u>III.1 – Frameworks relacionados às tecnologias da aprendizagem</u>	54
III.1.1 – <i>Framework</i> de Avaliação do Ciclo de Vida (FACV) da aprendizagem auxiliada pela tecnologia	54
III.1.2 – <i>Framework</i> para integração das tecnologias educacionais.....	55
<u>III.2 – Frameworks de avaliação pedagógica de Ambientes Virtuais de Aprendizagem</u>	59
III.2.1 – O <i>Framework</i> para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa.....	60
III.2.2 – O <i>Framework</i> Conversacional.....	64
III.2.3 – O <i>Framework</i> Cibernético ou Organizacional.....	69
III.2.4 – Conclusões.....	74
<u>IV – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u>	75
IV. 1 – A Abordagem Sócio-Histórica de Vigotski.....	76
IV. 1.1 – Esquema dos Principais Conceitos da Teoria de Vigotski.....	85
<u>V – FRAMEWORK DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE CURSOS A DISTÂNCIA BASEADOS NA ABORDAGEM SÓCIO-HISTÓRICA DE VIGOTSKI</u>	88
<u>VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	101
<u>VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	103
<u>VIII – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>	107

LISTADE FIGURAS

<u>Figura 1 – Interface do WebAula</u>	26
<u>Figura 2 – Interface do TelEduc</u>	27
<u>Figura 3 – Interface do UVB.BR</u>	31
<u>Figura 4 – Interface do AulaNet</u>	35
<u>Figura 5 – Interface do Alumni Gestum</u>	38
<u>Figura 6 – Interface do CMap</u>	41
<u>Figura 7 – Interface do Tirinha</u>	42
<u>Figura 8 – Framework de avaliação do ciclo de vida da aprendizagem auxiliada por computador</u>	54
<u>Figura 9 – Framework para integração das tecnologias educacionais (STONER, 1996)</u>	55
<u>Figura 10 – Modelo proposto por Pask</u>	64
<u>Figura 11 – Diagrama dos estágios de interação do modelo conversacional</u>	66
<u>Figura 12 – Modelo de Sistema Viável Simples</u>	70
<u>Figura 13 – O MSV aplicado a um curso</u>	72
<u>Figura 14 – Ato mediado proposto por VIGOTSKI (2000a, p. 53)</u>	77
<u>Figura 15 – Ponto de encontro entre Pensamento e Fala</u>	80
<u>Figura 16 – Esquema dos principais conceitos da teoria de Vigotski</u>	86
<u>Figura 17 – Modelo de interação em um ambiente virtual de aprendizagem</u>	89

RESUMO

Este trabalho propõe um *framework* que dê suporte a projetistas, *designers* instrucionais e professores/tutores na concepção e realização de cursos a distância baseados na abordagem sócio-histórica de Vigotski. Sua relevância ao processo educacional se dá pela necessidade de se integrar a tecnologia a um contexto psicopedagógico que subsidie o processo de ensino-aprendizagem na EAD. Assim, o *framework* proposto é caracterizado por seis princípios de aproximação entre a EAD e Vigotski, o **Princípio da Apropriação**, o **Princípio da Cooperação**, o **Princípio da Interação com o Conhecimento**, o **Princípio da Internalização**, o **Princípio da Auto-Regulação** e o **Princípio da Atuação na Zona de Desenvolvimento Proximal**, os quais norteiam os processos de concepção e realização de um curso *on-line*.

ABSTRACT

This research proposes a *framework* to help developers, instructional *designers* and teachers to concept and produce distance courses based on Vigotski social-historical theory. Its importance to educational process is given by necessity of integration into technology and a psicopedagogical context that subsidie the teaching-learning process in Distance Education. In that way, the proposed framework is characterized by six approximation principles between Distance Education and Vigotski: the **Appropriation Principle**, the **Cooperation Principle**, the **Interaction with Knowledge Principle**, the **Internalization Principle**, the **Auto-Regulation Principle** and the **Act in Proximal Development Zone**, which guide the concept and realization process of an on-line course.

I – INTRODUÇÃO

Com o avanço da Ciência e da Tecnologia, a sociedade vem sofrendo profundas transformações em seu modo de produção. Atualmente, o bem mais valioso já não está ligado a riquezas materiais, como no passado, mas está diretamente ligado ao intelectual, à nossa capacidade de receber, manipular e utilizar informações de forma crítica e criativa. E essas transformações não se refletem apenas no trabalho, mas em nossa maneira de viver, pensar, agir e aprender.

Com a globalização e com o aumento constante do volume de informações e de conhecimento que estamos vivenciando hoje, a educação é cada vez mais uma exigência no cotidiano das relações sociais de sobrevivência, de inserção no mercado de trabalho ou de permanência neste mercado (GAMEZ, GUAREZI e RODRIGUES, 2000).

Assim, tornou-se necessário que os objetivos e métodos da educação sejam revistos, não só para que as pessoas se adequem às exigências do mercado, mas também para que as mesmas sejam capazes de transformar a realidade em que estão inseridas. Entretanto, na tentativa de “modernizar” o ensino e torná-lo mais adequado à realidade, muitas escolas e universidades implantam laboratórios de informática no intuito de integrar tecnologia e educação sem um projeto que fundamente sua inserção na prática pedagógica.

Independente da visão política ou filosófica que se tenha em relação às tecnologias, é importante que se busque possibilidades de utilização das mesmas que ampliem os horizontes educacionais, pois segundo o *Dearing Report* (apud BRITAIN E LIBER, 1999), estas podem ser capazes de melhorar a qualidade, flexibilidade e eficiência da educação de nível superior. E dentre os diversos recursos tecnológicos

existem aqueles que permitem realizar a educação a distância não de uma maneira unidirecional e transmissora de conhecimentos, como a televisão por exemplo, mas de forma multidirecional, possibilitando um aprender ativo através da interação professor-aluno e aluno-aluno, onde o estudante pode se tornar construtor e emissor de idéias, de opiniões que podem ser compartilhadas com seus colegas e enriquecidas por estes.

Nesse contexto, encontra-se a Educação a Distância (EAD), que há muito já existe, mas que agora passa a ganhar destaque mundial à medida que passa a utilizar os recursos interativos da Internet. Estes recursos possibilitam a comunicação, a troca de idéias, o trabalho em grupo e a construção social do conhecimento, estando em consonância com os princípios formulados por Vigotski, onde a cooperação com os outros, transcendendo os limites da pedagogia individualista, é fundamental para o desenvolvimento. (VAN DER VEER e VALSINER, 1996, p. 77)

Segundo RAMOS (1999), a importância da aprendizagem cooperativa se dá pelo fato de levar os estudantes a refletirem sobre porquê estão estudando e com que propósito estão aprendendo, promovendo uma consciência pública sobre nosso aprendizado, uma vez que a cooperação é um fenômeno que envolve vários processos, tais como comunicação, negociação, coordenação, co-realização e compartilhamento e a utilização de novas práticas pedagógicas visando um ser humano mais autônomo e consciente torna-se possível hoje com os recursos tecnológicos existentes, principalmente os recursos da Internet, pois segundo FAGUNDES (1998, p. 14):

“A Informática e a Telemática podem ajudar a enriquecer os ambientes de aprendizagem, podem ampliar os espaços das salas de aula, podem vencer as barreiras do tempo, podem servir como 'próteses' cognitivas, podem ajudar a ampliar os processos sócio-afetivos e a conscientização, podem ajudar a atender os aprendizes como verdadeiros sujeitos de sua aprendizagem, podem assegurar a

intercomunicação coletiva, podem criar comunidades de aprendizagem e desenvolvimento”.

I.1 – Relevância da Pesquisa

Cada vez mais os estudantes do ensino superior (incluindo-se aí os alunos de pós-graduação) necessitam de cursos em tempo parcial ou a distância, pois na sociedade globalizada em que vivem precisam integrar estudo e carreira profissional. Isso se dá pelo fato de os mesmos serem encorajados a aprender continuamente ao longo de suas vidas para não ficarem a margem do mercado, o que demanda novos modelos de educação que complementem o tradicional ensino face-a-face.

As universidades estão percebendo esta necessidade de mudança e estão cada vez mais investigando métodos de ensino que se adequem às novas exigências, seja através da educação a distância, educação corporativa ou cursos com estudo em tempo parcial.

Atualmente, muitas pesquisas vêm sendo realizadas em relação ao uso dos recursos da Internet na educação, bem como muitas universidades têm se dedicado exclusivamente a esta modalidade de ensino, tais como a *Open University* na Inglaterra, a *FernUniversität* na Alemanha, a UNED na Espanha e a Universidade Aberta em Portugal (PRETI, 2000).

A EAD vem ganhando cada vez mais espaço no Brasil, o que levou o MEC a criar a Secretaria de Educação a Distância – SEED, a qual, segundo trecho extraído do site do próprio órgão (<http://www.mec.gov.br/seed/default.shtm>) “representa a clara intenção do atual governo de investir na educação a distância e nas novas tecnologias como uma das estratégias para democratizar e elevar o padrão de qualidade da educação brasileira.”

Em vista disso, muitas universidades públicas e particulares brasileiras vêm se utilizando da EAD, associando o ensino presencial ao ensino a distância, dentre as quais podemos citar a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, a Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, a Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT e os consórcios de instituições de nível superior que têm se formado, tais como a UniRede, que integra 68 instituições públicas, e a UVB.BR, que integra 10 instituições particulares.

Na tentativa de facilitar a comunicação e a interação entre os integrantes de um grupo reunidos com objetivos educacionais, universidades e empresas vêm desenvolvendo ambientes via Internet que procuram reunir diferentes ferramentas em um só lugar. São os chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou *Virtual Learning Environments* (VLE).

Ao mesmo tempo em que esses ambientes ganham espaço tanto no mercado acadêmico quanto no corporativo, a Ergonomia de Informática vem cada vez mais ganhando reconhecimento por buscar tornar a interface do usuário de sistemas interativos mais amigável, útil e adequada ao trabalho do homem. Esta ciência leva em consideração dois aspectos importantes para que um sistema interativo traga benefícios aos usuários em suas tarefas: a **utilidade** e a **usabilidade** do mesmo.

NIELSEN (1993, p. 25) define: “**utilidade** de um sistema é o questionamento de até que ponto a funcionalidade do mesmo pode fazer o que é necessário e **usabilidade** é o questionamento de quão bem os usuários podem usar esta funcionalidade”. Um *software* educacional, por exemplo, tem grande utilidade se os estudantes conseguem aprender simplesmente ao usá-lo.

A usabilidade se aplica a todos os aspectos de um sistema nos quais o homem interage, desde o momento de sua instalação, incluindo-se os procedimentos de manutenção do mesmo.

Dentre os dois aspectos abordados pela Ergonomia de Informática, o enfoque deste trabalho será dado em relação à **utilidade** das ferramentas existentes nos ambientes virtuais de aprendizagem quanto à realização de cursos on-line segundo uma abordagem vigotskiana. Isso se dará uma vez que, apesar de já existirem diversos métodos para avaliação ergonômica de sistemas interativos, os mesmos possuem limitações, especialmente para os ambientes virtuais em geral, como aponta GABBARD (1997, p. 3):

“A maioria dos métodos são aplicáveis somente a uma pequena faixa de tipos de interface (por exemplo, interfaces gráficas) e têm tido pouco ou nenhum uso em desenvolvimento de interfaces inovadoras e sem rotinas como as que encontramos em ambientes virtuais.”
(tradução nossa).

Assim como existem poucos métodos aplicáveis a ambientes virtuais, os mesmos diminuem mais ainda quando se trata de ambientes virtuais de aprendizagem, pois os mesmos possuem função essencialmente educacional. Essa característica torna fundamental que, ao se fazer uma avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem, leve-se em conta tanto os aspectos técnicos quanto os pedagógicos, uma vez que nenhuma ferramenta ou recurso educacional isolado pode auxiliar na melhoria da qualidade do ensino sem que haja uma metodologia de utilização fundamentada em uma teoria pedagógica que lhe dê suporte.

A necessidade de se ter um instrumento/método que tenha bases pedagógicas e sirva de apoio na construção e realização de cursos on-line foi constatada em nossa prática como designer instrucional do núcleo de educação a distância de uma

universidade do estado, onde a orientação dada ao professor que estava elaborando um curso on-line ficava em um plano muito subjetivo e onde notava-se que o professor que ministrava o curso não sabia como proceder por não ter experiência docente nesta modalidade de ensino e por desconhecer o uso das ferramentas existentes nos ambientes em um contexto educacional.

Nas relações de comunicação que ocorrem em ambientes virtuais de aprendizagem “a interação aluno/interface é a linha vital entre o professor e o aluno; se ela falha, o processo pedagógico (formação, treinamento e outros) também falha. Entre outras medidas, é necessário tornar a tecnologia o mais amigável e transparente possível.” (SILVA, 1998, p. 34), daí a importância de se buscar o ponto de confluência entre a Pedagogia e a Ergonomia, a fim de elaborar uma estrutura que auxilie no desenvolvimento ou na escolha de ambientes virtuais de aprendizagem, contribuindo para que professores e alunos, ao utilizá-los, consigam atingir seus objetivos.

I.2 – Objetivos

▪ Geral

Auxiliar projetistas, *designers* instrucionais e professores na concepção/seleção de cursos on-line através da elaboração de uma estrutura de apoio ao desenvolvimento de tais cursos em ambientes virtuais de aprendizagem a partir de uma abordagem vigotskiana.

▪ Específicos

- Fazer um levantamento do estado da arte das características e funcionalidades de ferramentas de ambientes virtuais de aprendizagem.

- Relacionar a abordagem sócio-histórica de Vigotski à Educação a Distância
- Elaborar um *framework* de apoio ao desenvolvimento de cursos a distância baseados na abordagem sócio-histórica de Vigotski em ambientes virtuais de aprendizagem.

A fim de atingir os objetivos estabelecidos acima, no capítulo II foram apresentadas as ferramentas existentes em diversos ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvidos e utilizados no Brasil, bem como apresentados cursos on-line realizados nestes ambientes; no capítulo III foram apresentados *frameworks* já existentes de avaliação do uso das tecnologias na educação para que, em conjunto com o estudo dos principais pontos da abordagem sócio-histórica de Vigotski realizado no capítulo IV, fosse desenvolvida, no capítulo V, a proposta de um *framework* de apoio ao desenvolvimento de cursos a distância baseados na abordagem sócio-histórica de Vigotski.

II – OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

A Internet possui diversas ferramentas e recursos que permitem e facilitam o processo de comunicação e trabalho entre pessoas independente do espaço-tempo em que as mesmas estão inseridas.

Com o tempo, essas ferramentas passaram a ser agrupadas e inseridas em ambientes de gerenciamento de tarefas, cujo objetivo inicial era o de apoiar o processo social do trabalho entre parceiros fisicamente distantes, que são utilizados principalmente por empresas que possuem filiais em diferentes estados ou países e precisam que seus funcionários trabalhem juntos em determinados projetos. Esses ambientes são denominados Ambientes Computacionais de Suporte ao Trabalho Cooperativo ou *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW). (SHNEIDERMAN, 1998)

Posteriormente, ambientes semelhantes passaram a ser desenvolvidos com o objetivo de promover a aprendizagem de grupos de pessoas sem as limitações físicas existentes em uma sala de aula, os quais são denominados Ambientes Computacionais de Suporte ao Aprendizado Cooperativo ou *Computer Supported Cooperative Learning* (CSCL) (HSIAO, 1998; CRAWLEY, 1997).

Ambientes similares aos CSCL, mas cujo foco não está tão centrado no processo de cooperação e sim na aprendizagem de maneira geral, e que possuem ferramentas de gerenciamento de cursos *on-line*, são conhecidos como Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou *Virtual Learning Environment* (VLE) (MASON, 1998; BRITAIN E LIBER, 1999; LEE e THOMPSON, 2001), os quais são objeto de estudo deste trabalho por serem mais abrangentes e, portanto, mais adequados à abordagem

dada neste trabalho, que não trata apenas de ambientes cooperativos, mas de qualquer ambiente que permita a realização e gerência de um curso via Internet.

Entende-se Ambiente Virtual de Aprendizagem como uma sala de aula virtualizada e acessível via Internet, segundo a concepção de virtualização proposta por Pierre Lévy. Para LÉVY (1996, p. 17-18), “a virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado”, ou seja, a virtualização é uma mudança de propriedades de um objeto que causa a necessidade de serem desenvolvidas novas formas de atuar sobre o mesmo.

Fazendo um paralelo entre o pensamento de Lévy e o de Vigotski, a virtualização é, então, a re-objetivação de um objeto já apropriado em um contexto social que precisa ser re-apropriado pela sociedade. No caso da educação, a possibilidade de se virtualizar o objeto *sala de aula* faz com que professor e alunos tenham que mudar sua postura em relação ao mesmo, a fim de utilizá-lo em um novo contexto social, modificando, conseqüentemente, suas formas de atuação e participação no processo educacional.

Assim, um Ambiente Virtual de Aprendizagem é um objeto (sala de aula) já apropriado em nosso contexto social, mas que, ao ser virtualizado, ganha novas dimensões e propriedades, necessitando que os indivíduos objetivem o objeto virtualizado e se re-apropriem do mesmo, dando-lhe um novo uso no interior da prática social.

Segundo MASON (1998), os cursos *on-line* podem ser divididos em 3 modelos básicos, de acordo com seu nível de interação:

- **Modelo Conteúdo + Suporte:** neste modelo o conteúdo é estático e separado do suporte tutorial. Basicamente o conteúdo é disponibilizado impresso ou em forma de páginas *web* e o suporte é dado geralmente através de e-mail. O nível de interações *on-line* é baixo, tipicamente não mais que 20% do tempo do estudante, e atividades cooperativas *on-line*, quando existem, são conflitantes com o material, que é direcionado para o auto-aprendizado. Este é o modelo que mais se assemelha ao modelo tradicional de ensino e à primeira geração da EAD, apesar de utilizar os recursos do computador.

- **Modelo *Wrap-around*:** neste modelo o material do curso é cercado por atividades e discussões *on-line*. MASON (1998) refere-se a ele como um modelo 50/50 (meio a meio), uma vez que interações e discussões ocupam metade do tempo dos estudantes, enquanto que os conteúdos pré-determinados ocupam a outra metade.

- **Modelo Integrado:** é um modelo onde o curso é definido por atividades cooperativas, discussões e encontros. Os conteúdos do curso são dinâmicos e determinados amplamente por necessidades individuais e atividades de grupo. Os alunos e professores contribuem com os recursos à medida que o curso se desenvolve.

De acordo com suas características, os dois primeiros modelos replicam a estrutura de ensino tradicional ou podem ser inseridos em um curso como um componente sem necessitar de grandes mudanças na equipe, alunos ou infra-estrutura de suporte da instituição. Esta representa a grande diferença com o Modelo Integrado, o qual necessita de uma mudança tanto da equipe quanto dos estudantes para estarem preparados para adotar um enfoque educacional que é naturalmente mais pró-ativo da perspectiva dos estudantes e menos pré-estruturado e mais adaptável às necessidades do estudante da perspectiva do professor.

Os cursos do tipo Modelo Integrado se tornaram mais viáveis com a chegada de ambientes que possuem recursos integrados de comunicação, interação e gerência de cursos, recursos estes capazes de promover a participação ativa dos estudantes, bem como a cooperação entre eles.

Os ambientes virtuais de aprendizagem existentes hoje utilizam-se normalmente de uma arquitetura cliente-servidor, onde a interface do cliente é acessada do próprio navegador e o *software* servidor inclui um servidor *web* e recursos de armazenamento e gerenciamento das informações e ferramentas disponíveis no mesmo. Foram encontradas algumas exceções, como o *First Class*¹, que possui uma interface windows que precisa ser instalada no cliente, e o *Learning Landscapes*², que utiliza um modelo distribuído onde cada cliente é uma aplicação Java *stand-alone* que incorpora um navegador dentro.

Além disso, como esses ambientes são utilizados tanto por professores quanto por alunos, os primeiros têm acesso, além de todos os recursos disponíveis aos alunos, a recursos extras de controle e gerenciamento de frequência, manipulação de materiais e ferramentas.

Para que se tenha uma visão das ferramentas existentes nos ambientes virtuais de aprendizagem necessárias para a construção do *framework* elaborado no capítulo V, será apresentado, a seguir, um modelo de ambiente descrito por BRITAIN e LIBER (1999) a partir da pesquisa de diversos ambientes virtuais de aprendizagem utilizados em diferentes universidades.

¹ O *FirstClass*, da *SoftArc* (<http://www.softarc.com>), foi desenvolvido para funcionar como um sistema de conferência, mas, por seus recursos, é possível realizar cursos *on-line* através dele.

² Da *Lotus Education* (<http://www.lotus.com>)

II.1 – Ferramentas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Características e Utilidades

Levando em consideração as necessidades educacionais de um ambiente virtual de aprendizagem, a análise de diversos ambientes existentes e a perspectiva de uso integrado proposta por Mason, conforme visto anteriormente, BRITAIN e LIBER (1999) elaboraram um modelo de ambiente virtual de aprendizagem baseado nas ferramentas e recursos tecnológicos comumente encontrados nos diferentes ambientes por eles pesquisados. O modelo possui as seguintes características:

- **Quadro de avisos:** é um recurso que deve ser carregado logo na abertura do sistema para que os alunos recebam os avisos ou anúncios deixados pelo professor.
- **Agenda:** fornece uma visão geral da estrutura dos cursos, incluindo as datas dos trabalhos, encontros, videoconferências entre outras atividades que estejam no cronograma. A agenda deve permitir que sejam feitos *links* da estrutura do curso para páginas em html contendo o material relevante para cada parte do curso.
- **E-mail:** o ambiente deve possuir um programa de e-mail interno que permita que sejam enviadas e recebidas mensagens do mesmo para que professor e alunos possam se comunicar assincronamente de forma bem simples, uma vez que terão a visão da lista de todos os participantes do curso, bastando apenas selecionar o nome do(s) destinatário(s).
- **Listas de discussão:** é nelas que acontecem os debates, permitindo que os alunos se engajem em trocas colaborativas sobre os diferentes tópicos do curso, de forma assíncrona.
- **Lista de classe e *homepage* dos estudantes:** para que se possa conhecer os integrantes de um curso em um ambiente virtual de aprendizagem é necessário que se

tenha uma lista de classe contendo o nome de todos os alunos com link para a *homepage* de cada um deles.

- **Metadados:** são informações sobre os conteúdos de um curso que servem para categorizá-lo e para localizá-lo em um contexto particular, como, por exemplo, em uma ferramenta de busca.

- **Atividades:** devem ser disponibilizadas para que os alunos as realizem à medida que passam pelo material do curso, a fim de que os mesmos sejam avaliados e recebam *feedback* do professor.

- **Avaliação:** deve haver uma ferramenta no ambiente para criação de testes e autotestes para avaliação dos alunos.

- **Ferramentas de cooperação síncronas:** ferramentas de *chat*, whiteboards compartilhados, mapas conceituais e videoconferência são importantes dependendo da abordagem que se deseja dar ao curso.

- **Recursos Multimídia:** a possibilidade de se acoplar recursos de multimídia nos conteúdos dos cursos traz grandes vantagens ao processo ensino-aprendizagem, permitindo a integração das mídias e a inserção de animações e simulações interativas.

- **Repositório de arquivos:** para que os alunos não sejam apenas receptores de conteúdo, é necessário que se tenha uma ferramenta que permita que os mesmos possam publicar seus próprios materiais e compartilhá-los com os colegas e com o professor.

- **Calendário:** um calendário para que os alunos possam programar suas tarefas e compromissos em relação ao curso é uma ferramenta útil para um ambiente virtual de aprendizagem.

- **Ferramenta de busca:** esta ferramenta só é necessária quando o volume de informações contido em um curso é muito grande e o acesso apenas através de *links* torna-se cansativo e difícil. Sua vantagem é a de permitir que o aluno vá direto aos assuntos de seu interesse.

- **Marcador:** o marcador serve de apoio à navegação, assim como a ferramenta de busca, pois permite que o aluno marque os locais que acessa com mais frequência podendo acessá-los através de atalhos, diminuindo o tempo gasto na navegação.

- **Estrutura de Navegação:** o modelo de navegação não é uma ferramenta ou recurso dentro de um ambiente virtual, mas está intrinsecamente relacionado ao seu uso. É muito importante que um ambiente virtual de aprendizagem seja de fácil navegação e acesso, pois a forma como o modelo de navegação está estruturado determina muitas vezes como o sistema será usado.

II.2 – Análise de Ferramentas em Ambientes para Realização de Cursos Virtuais

A partir das características propostas por Britain e Liber e da exploração de diferentes cursos realizados via Internet em ambientes virtuais de aprendizagem, foi feita uma análise dos mesmos, a fim de se verificar as características e utilidades de suas ferramentas para, posteriormente, serem inseridas no *framework* pedagógico proposto no capítulo V.

Dos ambientes identificados na pesquisa, cinco foram selecionados para uma análise mais profunda por terem sido testados detalhadamente através da participação ou acesso a cursos que estavam sendo realizados nos mesmos.

A escolha de apenas cinco ambientes se deu pela dificuldade de acesso encontrada em outros ambientes, uma vez que só ofereciam cursos pagos ou eram restritos a grupos de usuários específicos. Além disso, deu-se preferência para ambientes virtuais de aprendizagem brasileiros pela facilidade de acesso do ponto de vista tanto do idioma quanto dos custos de implantação.

Assim, os ambientes analisados nesta pesquisa foram:

- Webaula (<http://www.webaula.com.br>)
- TelEduc (<http://www.hera.nied.unicamp.br>)
- UVB (<http://www.uvb.br>)
- AulaNet (<http://anauel.cead.puc-rio.br/aulanet2>)
- Gestum (<http://www.alumnigestum.com.br>)

II.2.1 - O WebAula

O WebAula é um ambiente virtual de aprendizagem que oferece treinamentos gratuitos, especialmente em programas de informática. Considera-se o WebAula um ambiente virtual de aprendizagem por possibilitar a realização e o gerenciamento de cursos *on-line*, características predominantes nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Entretanto, por priorizar a disponibilização de cursos para treinamento, o WebAula não possui muitos recursos de comunicação, sendo um curso composto basicamente por uma página contendo sua estrutura básica com *links* para o conteúdo de cada tópico.

Os tópicos são compostos basicamente por texto e imagem e, em alguns casos, é possível assistir a um vídeo ou realizar um exercício, conforme mostra a figura 4.

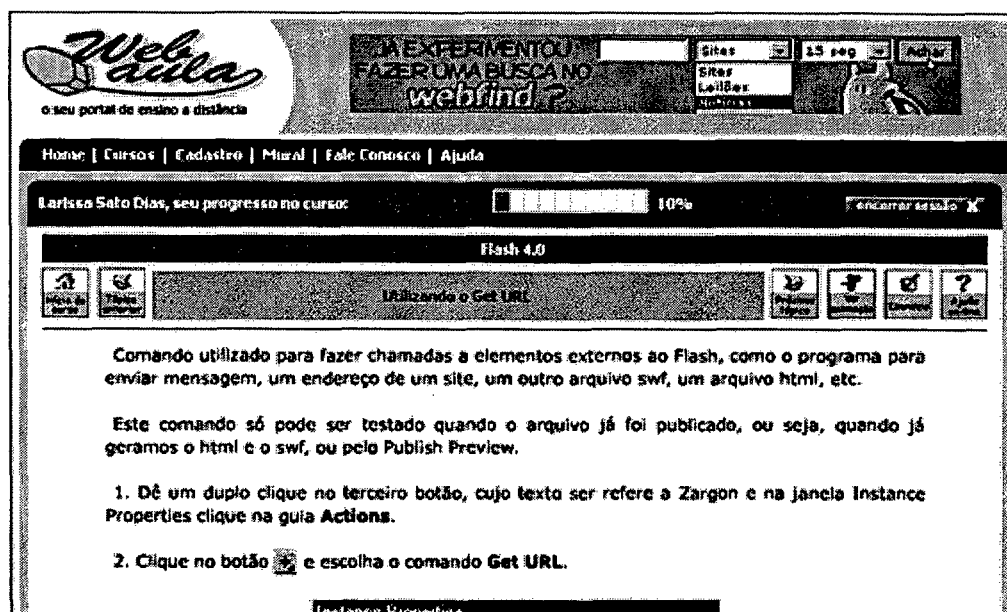


Figura 1 – Interface do WebAula

Para que o aluno saiba o quanto já realizou do curso, há uma *barra de progresso* que mostra a porcentagem do mesmo que já foi completada; entretanto, a mesma leva em conta simplesmente o fato de o aluno já ter ou não aberto uma página de tópico, o que não garante que ele tenha, de fato, estudado o conteúdo da mesma.

Além disso, não há cronograma de atividades nem é possível interagir com outros alunos, já que não há período nem turma definidos nos cursos, que são do tipo auto-estudo. Há apenas um *mural*, que é uma *homepage* para os alunos deixarem mensagens com sua opinião sobre o curso para os demais participantes e um *chat* que o aluno acessa sempre que necessita tirar dúvidas.

II.2.2 - O TelEduc

O TelEduc, ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Unicamp, foi concebido para auxiliar o processo de formação de professores para o uso da informática na educação e baseia-se

na metodologia de formação contextualizada desenvolvida pelos pesquisadores deste núcleo.

O TelEduc não possui uma ferramenta de autoria própria para a criação de páginas de conteúdo multimídia; entretanto, possui formulários que permitem ao professor digitar mensagens de texto e anexar qualquer tipo de arquivo que deseje, inclusive páginas html. Possui, ainda, uma estrutura cliente-servidor, sendo que o servidor funciona em plataforma Linux e o cliente pode ser acessado, através da Internet, de qualquer navegador. A interface do cliente é de fácil acesso, conforme mostra a figura 5, não sendo necessários conhecimentos profundos em informática, nem por parte do formador nem do aluno, para utilizá-lo.

The screenshot shows the TelEduc interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Estrutura do Ambiente, Dinâmica do Curso, Agenda, Atividades, Material de Apoio, Leituras, Perguntas frequentes, Parada Obrigatória, Fórum, Fórum de Discussão, Bate-Papo, Correio, Grupos, Perfil, Diário do Bordo, Portfólio, Acessos, Alterar Senha, Administração, Suporte, and Sair. The main content area has a title bar 'Agenda - Fechando o Módulo I - algumas (i.e., várias) orientações' and a sub-header 'Encerrando o Módulo I'. Below this is a section titled 'Definições para conclusão do Módulo I:' followed by two numbered points:

1. Como já foi dito antes, o Módulo 1 tem por objetivo levantarmos algumas questões que possam nos fazer refletir sobre situações e fenômenos luminosos e que possamos identificar o que sabemos sobre este tema e como procuramos explicar determinados eventos. A partir daí, a meta é procurarmos aperfeiçoar ou corrigir nossos conceitos e formas de pensar sobre as questões e reflexões feitas.
2. O Módulo 1 também nos prepara para (re)conhecermos o funcionamento básico de alguns equipamentos onde os fenômenos luminosos e processos de visualização têm destaque central. Neste caso, os capítulos 5, 6 e 7 têm este objetivo mas (re)peto, como já foi dito) não precisaremos nos prender a estes capítulos. Não há abridade sobre os mesmos, mas é importante a leitura. Caso alguém queira fazer alguma colocação ou pergunta sobre os mesmos em quaisquer das ferramentas do ambiente do curso, sintam-se à vontade. Atenderemos com prazer, pois quanto mais discussões, mais rico o curso ficará.

Figura 2 – Interface do TelEduc

Suas principais ferramentas são³:

Dinâmica do curso: permite que o formador⁴ disponibilize informações sobre a metodologia e a organização do curso.

³ Detalhes sobre a estrutura do TelEduc podem ser encontrados em <http://hera.nied.unicamp.br/teleduc/pagina/estrutura.html>

⁴ O Professor, no TelEduc, é denominado de Formador.

Agenda: é a ferramenta que aparece automaticamente ao se entrar em um curso. Através dela, o formador pode ter um canal de comunicação direto com o aluno. Sempre que uma nova mensagem é inserida na Agenda, a mensagem anterior é armazenada no Histórico, para que possa ser acessada quando necessário.

Atividades: onde o formador disponibiliza as orientações para a realização das atividades do curso. Sempre que uma nova atividade é inserida, um *asterisco* surge ao lado do nome da ferramenta para indicar algo novo na mesma. Isso acontece em qualquer ferramenta do TelEduc.

Material de apoio: ferramenta para disponibilização de informações úteis sobre a temática do curso, que servirão de subsídio para a realização das atividades.

Leituras: é uma espécie de biblioteca virtual do curso, contendo artigos e sugestões de revistas, jornais, endereços de *homepages* etc.

Perguntas freqüentes: permite que o formador coloque a relação de perguntas feitas com mais freqüência pelos alunos com suas respectivas respostas.

Parada Obrigatória: ferramenta onde o formador coloca materiais que visem desencadear reflexões e discussões entre participantes.

Mural: é uma espécie de quadro de avisos, que pode ser usado tanto pelo formador quanto pelos alunos.

Fóruns de Discussão: dá acesso aos tópicos em discussão no curso. Ao selecionar o tópico, o aluno tem acesso a uma lista de discussão contendo, de forma estruturada, as mensagens já enviadas, podendo ainda enviar sua própria mensagem.

Bate-papo: é uma ferramenta que permite que os alunos conversem com o formador ou conversem entre si em tempo real.

Correio: é um sistema de correio eletrônico próprio do ambiente que permite que os alunos e o formador possam enviar e receber mensagens sem precisar sair do curso.

Grupos: ferramenta que permite a criação de grupos de pessoas para facilitar a distribuição de tarefas.

Perfil: corresponde ao recurso denominado por Britain e Líber de *lista de classe e homepage dos alunos*. Esta ferramenta possui um formulário para ser preenchido por alunos e formador com informações pessoais que permitam que os participantes do curso se conheçam e possam criar grupos com interesses comuns.

Diário de Bordo: é utilizado para que os alunos registrem, através de texto, suas ações relativas ao processo de aprendizagem, para que possam refletir sobre as mesmas. Aos formadores é possível ler o diário de bordo de cada aluno e fazer comentários sobre as anotações feitas por eles.

Portfólio: é o repositório de arquivos dos alunos; é o local onde os mesmos podem armazenar, individualmente ou em grupo, textos, arquivos e endereços de Internet que serão utilizados durante o curso. Um arquivo armazenado no portfólio pode ser definido como *não compartilhados*, *compartilhado apenas com o formador* ou *compartilhado com todos os participantes*. Cada participante pode ver e fazer comentários nos dados definidos como *não compartilhados* dos portfólios dos demais.

Acessos: é uma ferramenta de gerência, mas que também fica disponível ao aluno, para que o mesmo possa acompanhar sua frequência de acesso ao curso e às ferramentas do mesmo.

Marcador: o ambiente insere um asterisco ao lado do nome de cada ferramenta que tenha alguma informação nova ao aluno.

Em relação ao modelo proposto por Britain e Liber, o TelEduc é um ambiente bem completo e rico em ferramentas, possuindo até mesmo uma ferramenta não descrita por eles e que considera-se de grande importância por permitir e facilitar o trabalho em equipe: a ferramenta **Grupos**.

Além disso, o TelEduc é um ambiente com recursos propícios à realização de cursos que sigam uma abordagem vigotskiana desde que suas ferramentas sejam utilizadas de forma adequada para tal, conforme apresentado no capítulo V.

II.2.3 - O ambiente da UVB

A UVB.BR, uma associação de 10 instituições particulares brasileiras de ensino superior, desenvolveu um ambiente virtual de aprendizagem próprio com o objetivo de realizar cursos de diferentes níveis de ensino universitário (extensão, graduação e pós-graduação).

O ambiente UVB.BR, assim como o TelEduc, não possui uma ferramenta de autoria própria para a criação de páginas de conteúdo multimídia, sendo necessário que o autor do curso tenha conhecimentos de html ou tenha uma equipe de produção para isso, uma vez que todo curso deve ser composto por Unidades e cada unidade corresponde a um conjunto de páginas de conteúdo que irá determinar o que será feito na mesma.

O UVB.BR possui uma estrutura cliente-servidor semelhante ao TelEduc, sendo o servidor também em plataforma Linux e o cliente acessível de qualquer navegador. A interface do cliente é composta de uma barra superior que dá acesso às ferramentas e a páginas de conteúdo que podem ser desenvolvidas livremente de acordo com as necessidades de cada curso, como mostra a figura 6.



Figura 3 – Interface do UVB.BR

Suas principais ferramentas são:

Mural: é a ferramenta que aparece automaticamente ao se entrar em um curso.

É o local onde o professor deixa mensagens e avisos aos alunos. As mensagens vão sendo colocadas em uma fila vertical por ordem decrescente de data.

Calendário: é uma página html contendo as datas limite das atividades do curso, bem como o período de realização de cada unidade.

Perfil: local onde os participantes do curso podem ter acesso a informações sobre os demais colegas de curso.

Plugados: é a ferramenta de comunicação em tempo real (*chat*) da UVB.BR.

Correio: é uma interface de correio eletrônico que permite visualizar os integrantes da turma para facilitar o envio de mensagens; entretanto, não é um sistema de correio próprio, sendo necessário que cada aluno tenha uma conta de e-mail que será

usada para receber as mensagens, o que percebeu-se ser um fator limitador em se tratando de usuários novatos.

Monitoria: os cursos da UVB.BR possuem um monitor, que é uma pessoa responsável por dar suporte técnico aos alunos. Através da ferramenta Monitoria, os alunos podem enviar dúvidas para serem respondidas pelo monitor. As perguntas e suas respectivas respostas ficam armazenadas nesta ferramenta para que todos os alunos possam acessar, criando uma espécie de Perguntas Mais Frequentes.

Anotações: é uma espécie de bloco de anotações pessoais do aluno, cujas anotações ficam registradas por data. Apenas o próprio aluno tem acesso às suas anotações.

Galeria: é o repositório de arquivos dos alunos que corresponde, no TelEduc, ao Portfólio. Na Galeria o aluno pode, individualmente, disponibilizar textos, arquivos e endereços de Internet para serem visualizados pelos demais participantes do curso. Entretanto, não é possível nem mesmo ao professor adicionar qualquer tipo de comentário aos mesmos.

Midioteca: é uma espécie de biblioteca virtual do curso. São páginas html contendo referências bibliográficas, artigos para download, *links* de internet, enfim, qualquer tipo de material de apoio ou referência relacionado ao conteúdo do curso.

Fórum: é a ferramenta para debates temáticos assíncronos. O professor pode criar temas para que os alunos possam debater sobre os mesmos.

Relatório: é a ferramenta de avaliação da UVB.BR. Para ela são enviadas as respostas das atividades individuais realizadas em um curso. O professor, então, corrige a atividade e dá a ela um conceito ou pede que o aluno a refaça, podendo adicionar comentários sobre cada atividade realizada.

Tutoria: ferramenta semelhante à Monitoria, com a diferença que as perguntas, neste caso, são direcionadas ao Professor e devem, portanto, ter relação com os objetivos de aprendizagem do curso.

Unidades: *links* que dão acesso às páginas de conteúdo de cada uma das unidades do curso. O **número da unidade** que está em estudo atualmente pelo aluno aparece em negrito para que o mesmo possa se localizar mais facilmente.

Exercícios: ferramenta que permite a realização de testes de correção automática. Esta ferramenta não pode ser acessada diretamente da barra de navegação do ambiente, mas pode ser implementada como um recurso nas páginas de conteúdo.

Marcador: os números das unidades localizados na parte superior direita da tela do ambiente funcionam como marcadores, pois um deles fica sempre de cor diferente para indicar a unidade em que o aluno realizou a última atividade.

Apesar do ambiente virtual da UVB.BR ser rico em ferramentas, as mesmas possuem recursos limitados no que se refere à realização de trabalhos em grupo e à possibilidade de *feedback* do professor em relação às interações do aluno, que não é possível nas ferramentas **Galeria e Anotações**.

II.2.4 - O AulaNet

O ambiente virtual de aprendizagem AulaNet foi desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia de *Software* - LES - do Departamento de Informática da PUC-Rio e seu objetivo é a realização de cursos via Internet que enfatizem a cooperação aluno-aluno e aluno-professor.

O AulaNet possui uma arquitetura cliente-servidor para Windows NT semelhante à do TelEduc e apresenta uma ferramenta de autoria que permite ao autor de

um curso promover a interatividade do aluno sem necessitar que o mesmo tenha conhecimentos profundos em Internet, além de permitir que arquivos de conteúdos de outros cursos ou programas sejam importados para serem reutilizados em um novo curso.

A ferramenta de autoria consiste em um formulário para que o professor preencha as informações necessárias para a elaboração de um curso, bem como anexe arquivos a serem disponibilizados aos alunos, tendo ainda a possibilidade de determinar, dentre as ferramentas existentes no AulaNet, quais ele deseja utilizar com os alunos em seu curso, assim como ocorre no TelEduc.

Ao final do processo de preenchimento do formulário, o curso é automaticamente criado e o professor tem a opção de solicitar ao coordenador a publicação.

A interface do AulaNet é composta de uma espécie de controle remoto, uma janela flutuante que fica à direita do ambiente e que dá acesso às ferramentas do sistema. Junto com o controle remoto fica aberta uma outra janela do navegador, que é o local onde a ferramenta aparece ao ser acessada, como mostra a figura 7.

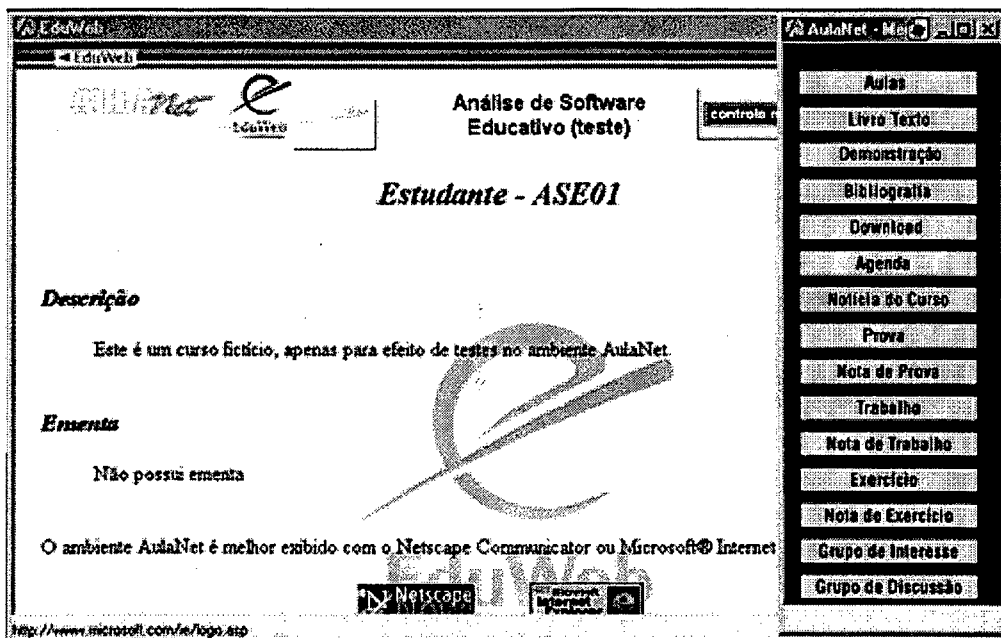


Figura 4 – Interface do AulaNet

As principais ferramentas do AulaNet são:

Aulas: constitui-se em uma tabela contendo nome e descrição de todas as aulas do curso. Para cada aula, é possível que o professor anexe arquivos de apresentação, em formato .ppt, de animação, em formato .rm, de texto, em formato .pdf e .htm.

Livro Texto: local onde o aluno terá acesso a todo o texto base do conteúdo do curso em formato .htm.

Demonstração: onde o aluno terá acesso a demonstrações em vídeo do conteúdo do curso.

Bibliografia: onde o aluno terá acesso a *links* para páginas de Internet relacionadas ao curso.

Professor co-autor: permite que docente(s) de outros cursos possam ser co-autores de um curso.

Aluno co-autor: permite que um aprendiz matriculado no curso seja autor de conteúdos. Este recurso é fundamental na realização de cursos do tipo Modelo Integrado

e que sigam a proposta de *Framework* Conversacional de Britain e Liber, conforme exposto no item IV.2.2.

Agenda: local onde o professor marca eventos que acontecerão no curso, determinando o período e a ferramenta a ser utilizada como, por exemplo, Debate e Grupo de Discussão.

Notícia do curso: permite que o professor disponibilize informes com notícias sobre o andamento geral do curso.

Prova: dá acesso às provas para (auto-)avaliar os aprendizes.

Trabalho: os alunos têm acesso a todos os trabalhos do curso. A produção dos alunos deve ser enviada ao professor através desta ferramenta em arquivo .zip, o que pode ser uma desvantagem em casos de usuários que não possuam o *software* compactador ou não saibam como utilizá-lo.

Exercício: os alunos têm acesso a todos os exercícios disponíveis no curso. As respostas dos alunos devem ser enviadas ao professor através desta ferramenta em arquivo .zip, podendo dificultar o processo, conforme citado anteriormente.

Grupo de interesse: permite que os alunos participem de listas de *newsgroup* segundo seus temas de interesse.

Contato com o professor: permite que os alunos se comuniquem diretamente com o professor através de formulário de envio de mensagens.

Homepage dos alunos: apresenta a relação de todos os alunos matriculados no curso, com informações gerais e *link* para página pessoal de cada um.

Grupo de Discussão: permite a interação dos participantes através de listas de discussão.

Debate: permite a comunicação entre os participantes através de *chat*.

Busca: localiza conteúdos do curso através da digitação de uma palavra-chave.

II.2.5 - O Alumni Gestum

O Alumni Gestum é um ambiente virtual de aprendizagem voltado para o mercado corporativo, ou seja, para a produção de cursos/treinamentos voltados para a reciclagem/aperfeiçoamento dos profissionais de uma determinada empresa.

A interface do ambiente consta de uma barra lateral à esquerda, que contém a estrutura dos capítulos que dá acesso ao conteúdo do curso, uma área central onde são apresentadas as páginas com o conteúdo do capítulo selecionado, e uma barra lateral à direita, conforme mostra a figura 8, que contém as ferramentas descritas a seguir:

Dinamizador: permite o envio de mensagens ao dinamizador⁵ e demais alunos do curso, sendo possível escolher apenas entre enviar a mensagem apenas para o dinamizador ou para todos (dinamizador e alunos).

Correio: ferramenta para onde são enviadas as mensagens enviadas através da ferramenta Dinamizador.

Chat: é a ferramenta de comunicação síncrona do ambiente, a qual utiliza a mesma interface de *chat* do portal Terra.

Fórum: é a ferramenta para debates temáticos assíncronos.

Exercícios: através de um banco de questões alimentadas pelo professor, esta ferramenta gera exercícios de fixação para o aluno.

Glossário: onde são disponibilizados os principais verbetes de um curso, com seu respectivo significado, em ordem alfabética.

Mural: É o local onde o dinamizador deixa mensagens e avisos aos alunos.

⁵ O professor, no Alumni Gestum, é denominado de dinamizador.

Prova final: semelhante à ferramenta Exercícios; entretanto, a partir do momento que o aluno acessa a prova final ele não consegue mais visualizar o conteúdo do curso.

Desempenho: apresenta o percentual do curso já acessado e o aproveitamento do aluno em relação aos exercícios.

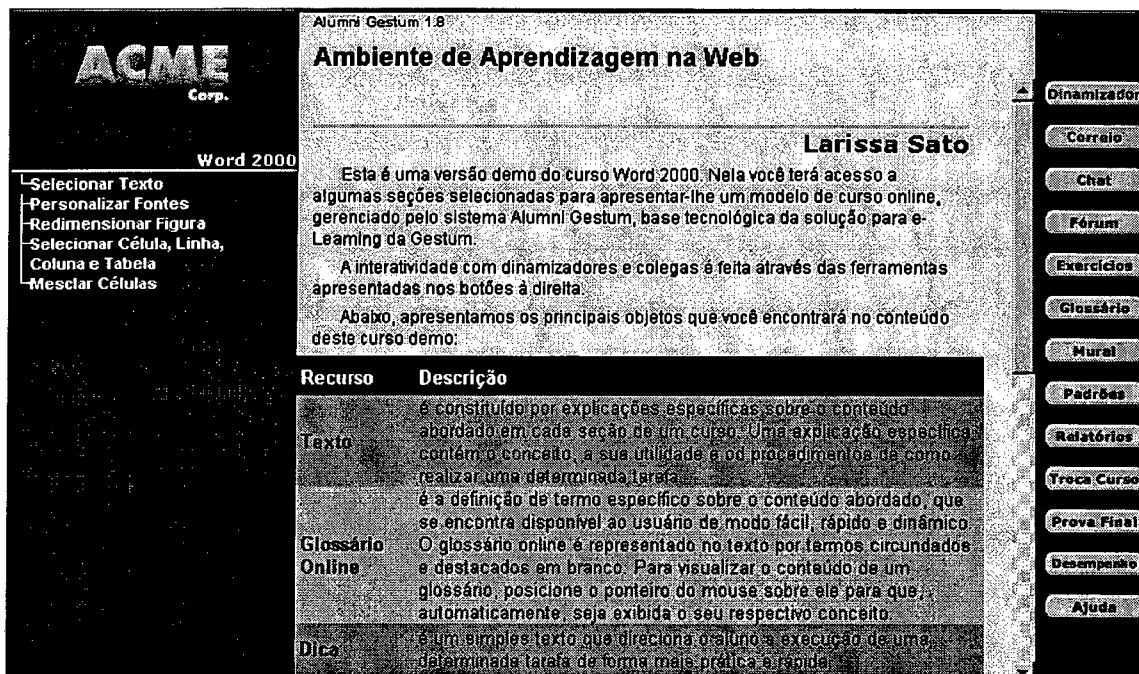


Figura 5 – Interface do Alumni Gestum

Os ambientes expostos acima possuem ferramentas/recursos semelhantes aos apresentados por Britain e Liber, modificando apenas a nomenclatura dos mesmos, conforme pode ser observado na tabela 1.

Modelo de Britain e Liber	WebAula	TelEduc	UVB	AulaNet	Gestum
Quadro de avisos	Não possui	Agenda	Mural	Notícia do Curso	Mural
Agenda	Página de abertura do curso	Dinâmica do Curso	do Calendário	Agenda	Não possui
E-mail	Não possui	Correios	Correio	Contato com o professor	Dinamizador e Correio
Listas de discussão	Não possui	Fóruns de Discussão	de Fórum	Grupo de interesse e Grupo de	Fórum

				Discussão	
Lista de classe e <i>homepage</i> dos estudantes	Não possui	Perfil	Perfil	<i>Homepage</i> dos alunos	Não possui
Metadados	Possui	Não possui	Não possui	Possui	Não possui
Atividades	Exercícios	Atividades	Relatório	Trabalho	Não possui
Avaliação	Certificação	Não possui	Exercícios	Exercício e Prova	Exercícios e Prova Final
Ferramentas de cooperação síncronas	<i>Chat</i> (com o professor)	Bate-papo	Plugados	Debate	<i>Chat</i>
Recursos Multimídia	Integrados às páginas de conteúdo	Podem ser disponibilizados como arquivos anexos nas ferramentas Material de Apoio, Leituras e Parada Obrigatória	Integrados às páginas de conteúdo	Podem ser disponibilizados como arquivos anexos através das ferramentas Aulas, Livro Texto, Demonstração e Bibliografia	Integrados às páginas de conteúdo
Repositório de arquivos	Não possui	Portfólio	Galeria	Não possui	Não possui
Calendário	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Ferramenta de busca	Pesquisa WebAula	Não possui	Não possui	Busca	Não possui
Marcador	Barra de progresso	Asterisco	Número da unidade	Não possui	Desempenho
Estrutura de Navegação	Por possuir poucas ferramentas e opções, a estrutura é Simple e acessível, pois se assemelha ao processo de navegação de páginas da Internet.	A navegação é simples, porém não possui nenhum tipo de mecanismo que auxilie na condução do usuário.	A navegação é simples, porém não possui nenhum tipo de mecanismo que auxilie na condução do usuário.	O uso do controle remoto pode confundir o usuário, pois, ao acessar a página de conteúdo, o controle fica por trás da mesma, podendo causar a impressão de que foi fechado ou sumiu.	Pode confundir o usuário, pois a cada ferramenta que se aciona, duas novas janelas do navegador são abertas, dificultando o retorno ao local inicial.
Ferramentas de Reflexão	Não possui	Diário de Bordo	Anotações	Não possui	Não possui

Tabela 1 - Quadro comparativo de ambientes virtuais de aprendizagem

A ferramenta citada na última linha da tabela acima (Ferramentas de Reflexão) não faz parte do modelo de Britain e Líber; entretanto, achou-se importante inseri-la por referir-se a ferramentas de construção individual, de diálogo privado do aluno, necessárias no processo de construção do conhecimento do mesmo.

Das ferramentas/recursos por eles relacionados, não foi encontrado o recurso *Calendário* em nenhum dos ambientes avaliados com a mesma perspectiva dada por Britain e Líber de que esta ferramenta é um local para que os alunos possam programar suas tarefas e compromissos em relação ao curso.

Além disso, percebeu-se que as ferramentas de cooperação síncronas, tão importantes no estabelecimento de uma dinâmica de curso que valorize a construção coletiva, social, restringiram-se a ferramentas de *chat*, sentindo-se a necessidade de se utilizar ferramentas externas, como o CMap, ferramenta de construção cooperativa de mapas conceituais, e o Tirinha, para construção cooperativa de histórias em quadrinhos.

▪ Cmap⁶

A estratégia de mapa conceitual, desenvolvida por Joseph Novak em 1972, enfatiza as relações entre conceitos e idéias e é utilizada para que o aluno aja e reflita sobre a construção desses conceitos, de acordo com os pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel que, segundo MOREIRA (1997), apresenta diversos pontos comuns à abordagem de Vigotski, tais como a importância da interação social e da linguagem no processo de construção do conhecimento.

O CMap é um *software* para construção cooperativa de mapas conceituais, desenvolvida pelo *Institute for Human and Machine Cognition*, da *University of West Florida*, que possui, além dos recursos multimídia, a possibilidade de se inserir um fórum de discussões a um conceito, permitindo que alunos e professor discutam diretamente no local de referência do mesmo, que é um ponto positivo do ponto de vista de Britain e Liber, conforme mostra o item IV.2.2.

⁶ Do *Institute for Human and Machine Cognition* (<http://www.coginst.uwf.edu/>)

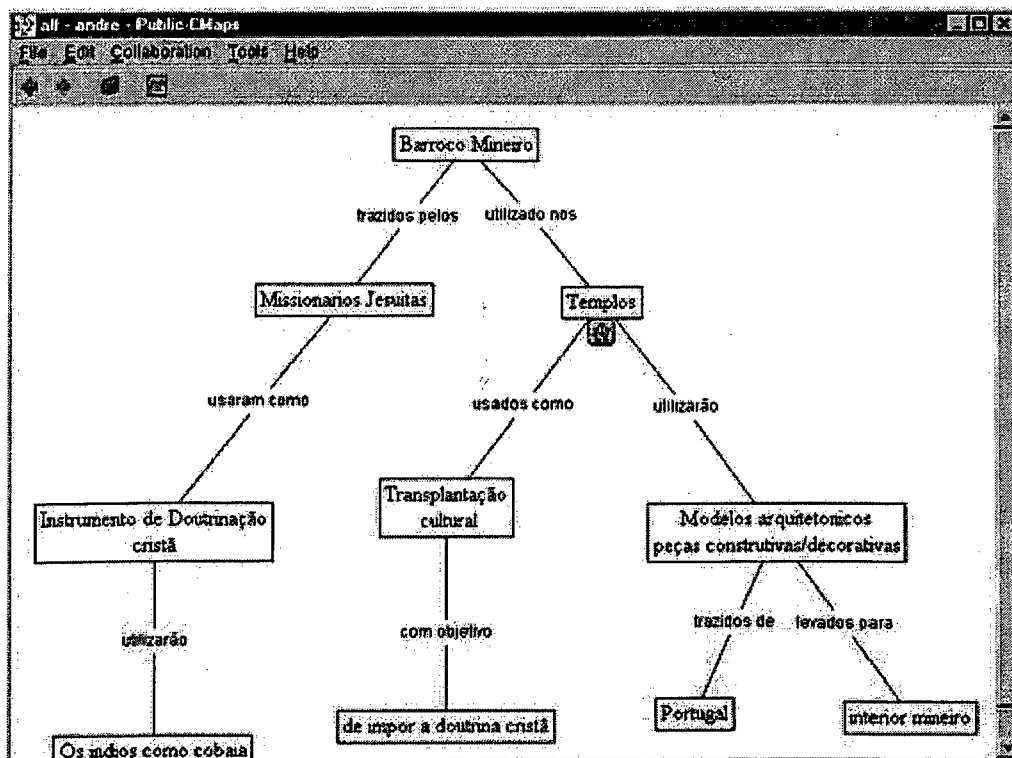


Figura 6 – Interface do CMap

▪ Tirinha

O Tirinha é um *software* para construção cooperativa de histórias em quadrinhos desenvolvida por Elisa Boff como dissertação de mestrado da PUC-RS. Nele, é necessário que se tenha um servidor contendo todas as imagens disponíveis para a criação das histórias e através do qual os alunos poderão utilizar o recurso de cooperação do programa, que consiste em permitir que o grupo tenha a mesma visualização de uma história e que a ação de um modifique a história de todo o grupo, assemelhando-se também ao funcionamento de um *whiteboard*.

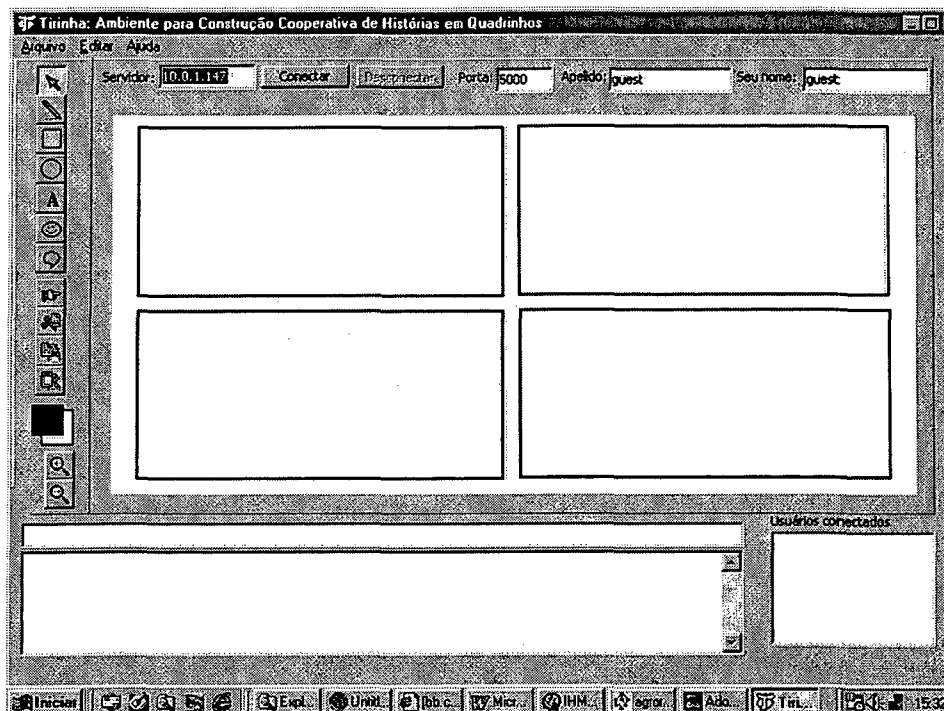


Figura 7 – Interface do Tirinha

Assim como o Cmap, a necessidade de instalação local do Tirinha para conexão com o servidor pode ser um fator complicador quando se considera usuários novatos em informática, sendo ideal que o mesmo pudesse ser acessado diretamente de um *browser*. Por isso, sua integração com um ambiente virtual de aprendizagem seria ideal para otimizar sua utilização em um curso *on-line*.

II.3 – Análise de Cursos Virtuais Realizados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os ambientes virtuais de aprendizagem descritos anteriormente possuem ferramentas com características inertes, mas que, dependendo da forma como são utilizadas em um curso, podem alcançar resultados diferentes. Por isso, serão apresentados, a seguir, cursos realizados em cada um dos ambientes apresentados, para

que se possa analisar as ferramentas do ponto de vista da aplicação dada a ela por um professor em um contexto específico.

II.3.1 - Curso de Flash 4.0

Este curso, assim como todos os demais cursos do WebAula, é composto por páginas html, criadas através de qualquer *software* de autoria para *web*, contendo as explicações sobre a utilização do programa especificado na forma de um tutorial⁷, podendo o mesmo ser classificado como do tipo *Conteúdo + Suporte*, conforme a classificação proposta por MASON (1998).

Na página de entrada do curso, o aluno tem acesso a informações gerais do curso, tais como **público-alvo**, **pré-requisitos**, **dedicação estimada**, **material didático**, **prova e certificação** e **conteúdo do curso**.

No item *conteúdo do curso*, o aluno visualiza todos os tópicos que serão abordados e pode ir diretamente a qualquer um deles clicando no mesmo. Outra forma de navegar no conteúdo do curso é utilizar a opção *próximo tópico*, que possibilita uma navegação linear, pois leva o aluno a cada página do curso, obedecendo a seqüência em que as mesmas foram disponibilizadas.

Cada página de conteúdo é composta por textos e imagens explicativos, sem a ocorrência de *hyperlinks* que possibilitem a ligação entre conceitos relacionados. Em alguns casos, é possível se assistir a um vídeo ou realizar um exercício sobre um determinado tópico clicando-se na opção *ver animação* ou *exercício*, respectivamente.

A dinâmica do curso se dá de forma individual e dependendo unicamente da motivação pessoal do aluno, que deve navegar nas páginas do conteúdo para estudá-las

⁷ Um tutorial é um *software* educativo que apresenta conteúdos a serem transmitidos ao aluno na forma de um “livro eletrônico” e tem suas bases na abordagem comportamental.

e, em caso de dúvidas, deve acessar o *chat* - ferramenta que o conectará a um professor que as responderá em tempo real. O curso não possui cronograma ou qualquer tipo de atividade com prazo, nem atividades ou discussões em grupo, sendo o mesmo em sua totalidade do tipo auto-estudo.

Os cursos dados no WebAula podem ser muito úteis para dar noções básicas de utilização de um determinado aplicativo; entretanto, o aprendizado se dá mais em um nível mecânico e repetitivo, não valorizando a criatividade e a troca de experiências, muito importantes na utilização de programas como o Flash, que requer não só os conhecimentos técnicos de suas ferramentas, mas capacidade de raciocínio e criação para a construção de animações interessantes, criativas e rápidas de serem carregadas.

II.3.2 - Curso de Introdução em Tópicos de Física III

O Curso de Introdução em Tópicos de Física III foi realizado no ambiente virtual TelEduc numa abordagem introdutória e com ênfase nos aspectos qualitativos dos conceitos da Óptica, tendo como texto básico de referência a versão preliminar da proposta do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física - GREF do Instituto de Física da USP, "Leituras de Física: para ver, fazer e pensar", disponibilizada aos alunos para *download* no ambiente do curso.

Este curso surgiu como projeto piloto da Universidade do Estado do Pará e seu objetivo geral era promover um curso a distância de nivelamento conceitual para elevar a qualidade do processo ensino-aprendizagem dos conceitos da Física presentes nos cursos de graduação do Núcleo de Paragominas da UEPA, núcleo este localizado no interior do Estado e cujas aulas são ministradas apenas nos meses de janeiro e julho, ficando os alunos um longo período sem aula.

O curso iniciou com um momento presencial, onde foram exploradas as ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem, além de alguns programas básicos de informática, como o Word e o Paint. Além disso, foram realizados testes de sondagem com os alunos sobre os conteúdos de Física que seriam trabalhados para que o professor pudesse obter registros do nível de desenvolvimento de cada aluno ao iniciar o curso. As demais atividades aconteceram através do ambiente virtual de aprendizagem.

Por sua estrutura e organização, o curso foi realizado de acordo com a perspectiva de Modelo Integrado proposta por MASON (1998) e as ferramentas do TelEduc disponibilizadas pelo formador para uso no curso foram: Dinâmica do Curso, Agenda, Atividades, Material de Apoio, Mural, Fóruns de Discussão, Bate-Papo, Correio, Grupos, Perfil, Diário de Bordo, Portfólio e Acessos.

A utilização das ferramentas se deu da seguinte forma:

Dinâmica do Curso: foi disponibilizada uma página html contendo apresentação, objetivos e metodologia do curso, a qual consistia basicamente em disponibilizar o texto básico de referência citado anteriormente, bem como orientações quanto à política de uso do ambiente para a realização de diversas atividades de discussão e reflexão criadas a partir do próprio texto.

Agenda: eram colocadas mensagens referentes ao andamento do curso que informavam quando um módulo estava iniciando ou terminando, quando novas atividades eram disponibilizadas, os prazos que haviam para se realizar alguma atividade etc.

Atividades: foi a ferramenta central do curso, pois era a partir dela que se criava a necessidade de utilização das demais ferramentas. Na ferramenta Atividades

eram disponibilizadas as orientações das tarefas a serem realizadas pelos alunos, as quais eram feitas, quase na totalidade, em grupo.

Material de Apoio: aqui foram disponibilizadas três partes do texto do GREF que serviram de base para o estudo e discussão das atividades propostas.

Fóruns de Discussão: os Fóruns de Discussão eram abertos para que fossem discutidos os diversos temas e conceitos abordados no curso. Cada fórum estava diretamente ligado a uma atividade e foi a partir dele que o formador pôde ter acesso às respostas e opiniões individuais dos alunos, sem, no entanto, tirar a possibilidade de construção coletiva através das contribuições sobre as respostas.

Correios: a ferramenta Correios foi muito utilizada para dar avisos aos alunos e para a comunicação informal ou individual entre os membros do curso.

Diário de Bordo: os alunos foram orientados a registrar seu processo de estudo, pesquisa e descoberta, bem como suas dúvidas e reflexões, a fim de que pudessem, posteriormente, visualizar as etapas que passaram até o aprendizado de um determinado conceito.

Portfólio: assim como a ferramenta Fóruns de Discussão serviu como apoio à resolução de atividades individuais, o Portfólio foi a ferramenta utilizada para a disponibilização dos resultados das atividades em grupo. Como os alunos deste curso residiam na mesma cidade, as atividades de grupo eram discutidas e realizadas em nível presencial entre os membros de cada grupo e os resultados eram disponibilizados no Portfólio de Grupo para os demais alunos e para o formador. A disponibilização do resultado dos grupos foi possível a partir da constituição dos mesmos com a ferramenta Grupos, sendo que os alunos ficaram livres para formar seus grupos, que permaneceram fixos durante todo o curso.

As ferramentas *Mural*, *Bate-Papo*, *Perfil* e *Acessos* foram utilizadas mais como apoio, não tendo grande influência no desenvolvimento do curso.

II.3.3 - Curso de Elaboração de Projeto de Monografia

O Curso de Elaboração de Projeto de Monografia é oferecido pela UVB.BR, tendo sido desenvolvido pela Unama, uma de suas universidades associadas. Ele visa a construção do pré-projeto de monografia de graduação ou pós-graduação e tem como texto básico uma apostila desenvolvida especialmente para o curso, que é entregue impressa ao aluno.

Tendo como pressuposto pedagógico o construtivismo, o curso parte sempre da ação do aluno, através de questionamentos que levam-no a pesquisar e refletir criticamente a fim de elaborar seu pré-projeto de monografia. As atividades propostas no curso são individuais e quase todas são enviadas do aluno diretamente ao professor, com exceção de alguns fóruns de discussão que permitem a troca entre alunos e poucas atividades cuja produção individual é disponibilizada ao restante da turma.

Apesar de ter bases construtivistas, este curso é do tipo *Wrap Around*, visto que todo o conteúdo está pré-determinado e é permeado por discussões e atividades de construção que ocupam não mais que a metade do tempo de participação do aluno.

Como cada atividade possui prazo de entrega e é essencial para que o aluno avance na construção de seu pré-projeto, o mesmo é impulsionado a realizar todas as etapas do curso para atingir seu objetivo, que é o de produzir seu pré-projeto.

As ferramentas do ambiente da UVB.BR utilizadas neste curso foram: *Mural*, *Calendário*, *Perfil*, *Correio*, *Monitoria*, *Galeria*, *Midiateca*, *Fórum*, *Relatório*, *Tutoria* e *Unidades*.

A utilização das ferramentas se deu da seguinte forma:

As ferramentas *Mural*, *Calendário*, *Midioteca* e *Unidades* foram utilizadas durante todo o curso de acordo com suas funções já descritas no item III.2.3.

O *Fórum* foi usado apenas em três momentos, já próximo ao final do curso, para que se discutissem assuntos mais gerais - como o comportamento de um bom orientador - que não estavam ligados diretamente às temáticas escolhidas por cada aluno, e foi a única ferramenta de comunicação entre os alunos oficialmente utilizada no curso.

A *Galeria* foi utilizada em apenas duas das oito unidades do curso, de forma a complementar as atividades que envolviam fórum, sendo que o aluno realizava uma produção individual e disponibilizava para que os demais colegas pudessem ter acesso.

A ferramenta *Relatório* prevaleceu durante todo o desenvolvimento do curso, pois todas as atividades eram realizadas pelos alunos e remetidas através dela para avaliação do professor, que orientava o aluno em sua caminhada para a construção de seu pré-projeto de monografia.

As ferramentas *Perfil*, *Correio*, *Monitoria* e *Tutoria* ficaram disponíveis aos alunos, mas tiveram uso secundário no curso.

II.3.4 - Curso de Elaboração de Projetos Sociais

O Curso de Elaboração de Projetos Sociais, também desenvolvido pela Unama para o ambiente da UVB.BR, foi baseado em uma oficina ministrada na instituição em nível presencial.

A oficina, que possui uma abordagem sócio-cultural, onde a interação social é fator essencial, objetiva levar os alunos a criar e vivenciar situações-problema

buscando, em grupo, possíveis soluções para as mesmas. A culminância da oficina se dá através da apresentação de uma peça teatral por cada grupo, sendo que os outros grupos podem interagir com os atores, questionando, colocando situações inesperadas e, até mesmo, modificando o rumo da peça.

Ao ser transformada em curso virtual, a oficina permaneceu com suas características sócio-culturais, prevalecendo as atividades em grupo e a mediação do professor. Entretanto, foi necessário utilizar, além do ambiente virtual de aprendizagem, o Tirinha e o CMap, descritos no item III.2.5., para ampliar as possibilidades de cooperação entre os alunos.

Por sua estrutura e organização, o curso foi realizado de acordo com a perspectiva de Modelo Integrado proposta por MASON (1998) e as ferramentas do ambiente da UVB.BR utilizadas foram: Mural, Calendário, Perfil, Plugados, Correio, Monitoria, Galeria, Midiateca, Fórum, Tutoria e Unidades.

A utilização das ferramentas, bem como do CMap e do Tirinha, deu-se da seguinte forma:

As ferramentas *Mural*, *Calendário*, *Perfil*, *Monitoria*, *Midiateca* e *Tutoria* foram utilizadas da forma padrão e não tiveram destaque no curso.

As ferramentas *Plugados* e *Correio* ficaram disponíveis para as trocas entre alunos e para *feedback* do professor, mas sua utilização não estava rigorosamente programada no cronograma do curso.

As ferramentas *Fórum* e *Galeria* foram as mais importantes no processo de comunicação e troca entre os membros dos grupos. Os grupos foram formados de acordo com as áreas de interesse descobertas a partir de um fórum de discussão inicial que solicitava que os alunos relacionassem palavras-chave que achassem importantes.

A partir daí, foi criado um fórum para cada grupo, possibilitando que cada um tivesse seu local próprio de trocas, mas sem impedir que o componente de um grupo interagisse na discussão de outro grupo. Com os grupos formados, solicitou-se que os mesmos utilizassem o **CMap** para construir um mapa conceitual que partisse da problemática central escolhida por cada grupo dentre todas as palavras expostas no fórum e construísse as relações desta problemática com as demais palavras-chave. O mapa serviu de base para a realização das atividades posteriores de produção da história em quadrinhos.

A Galeria serviu como área de compartilhamento de arquivos e publicação das produções dos grupos, as quais eram analisadas pelo professor, que mediava o processo de construção do grupo e solicitava, quando necessário, que fossem feitos ajustes nas mesmas através da ferramenta Correio.

Na ferramenta *Unidades* foram disponibilizadas páginas html com as instruções das atividades e informações base para a realização das mesmas.

A atividade final do curso foi realizada no **Tirinha**, onde os grupos construíram histórias em quadrinhos cooperativas que foram modificadas de acordo com as discussões realizadas, assim como acontecia com as peças de teatro da oficina.

A ausência de uma ferramenta que formalizasse a criação de grupos e proporcionasse a criação de espaços próprios para a produção dos mesmos, como a ferramenta Grupos do TelEduc, dificultou a organização dos trabalhos e o *feedback* do professor e a utilização do *software* Tirinha mostrou a importância e a necessidade de se inserir ferramentas de construção cooperativa nos ambientes virtuais de aprendizagem.

II.3.5 - Curso de Word 2000

O curso de Word 2000, realizado no ambiente virtual de aprendizagem Alumni Gestum, possui características semelhantes ao curso de *Flash*, descrito anteriormente, sendo o mesmo também classificado como do tipo *Conteúdo + Suporte*, segundo a proposta de MASON (1998).

Todo o conteúdo deste curso é do tipo auto-estudo e encontra-se em páginas html, criadas através de qualquer *software* de autoria para *web*. O aluno deve acessar as páginas para estudar o conteúdo e assistir as animações que mostram como utilizar os recursos do *Word*. Caso tenha alguma dúvida, ele pode entrar em contato com o dinamizador do curso, bem como com os demais colegas, através da ferramenta *Dinamizador* e receber as respostas através da ferramenta *Correio*.

O *Chat* ficou disponível para que os alunos pudessem se encontrar e conversar, mas sem possuir uma conexão direta com a programação do curso e as ferramentas *Fórum*, *Exercícios* e *Mural* não estavam disponíveis.

As ferramentas *Glossário* e *Desempenho* também estavam disponíveis aos alunos, mas a dinâmica do curso gira em torno do acesso às páginas de conteúdo de auto-estudo para que o aluno receba o treinamento necessário para realizar uma boa *Prova final*, uma vez que este tipo de curso é dado para o mercado corporativo, visando o treinamento de funcionários de empresas.

De acordo com os cursos descritos anteriormente, pôde-se constatar que a escolha do tipo de curso que se deseja realizar depende da proposta do mesmo e dos objetivos que se quer alcançar.

Assim, quando se deseja treinar pessoas em uma determinada habilidade, principalmente dentro de uma empresa, os cursos do tipo *Conteúdo + Suporte* podem

ser eficientes e possuem um custo menor que os demais por possibilitar turmas com maior número de alunos, oferecer menor carga de trabalho ao professor e requerer ambientes virtuais com menos recursos.

Entretanto, quando se deseja desenvolver a criticidade, criatividade e autonomia do aluno, bem como a aprendizagem significativa de conceitos, é importante realizar atividades em que o aluno seja mais ativo e participativo, devendo o curso com estas características ser do tipo *Wrap Around* ou *Modelo Integrado*, sendo o último mais indicado por valorizar o trabalho em grupo, a cooperação e a construção social.

Além disso, verificou-se que um ambiente virtual de aprendizagem, dependendo de suas ferramentas e particularidades, pode facilitar ou valorizar mais a realização de um determinado tipo de curso, mas não impede que, através de uma metodologia adequada e da criatividade do professor, construa-se cursos de outro tipo. Por exemplo, apesar das características do ambiente da UVB proporcionar a construção de cursos do tipo *Wrap Around*, foi possível se construir um curso do tipo *Modelo Integrado*.

Este capítulo procurou mostrar as ferramentas existentes em ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvidos no Brasil, comparando-os ao modelo proposto por Britain e Liber, e de que forma as mesmas estão sendo utilizadas na realização de diferentes tipos de cursos *on-line*, para dar subsídios à construção do *framework* apresentado no capítulo V.

No capítulo seguinte serão apresentados alguns *frameworks* que auxiliam na utilização de tecnologias na educação, inclusive de ambientes virtuais de aprendizagem, a fim de orientar professores e demais profissionais da área na realização de cursos que as utilizem de forma adequada.

III – FRAMEWORKS DE AVALIAÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Para JOHNSON (1992), *framework* é um desenho reutilizável de um processo ou de uma parte do mesmo, que mistura concreto e abstrato, predominando o último, e é desenvolvido por especialistas para ser utilizado por não-especialistas que procuram soluções para algum domínio de problema em particular.

Segundo o dicionário WEBSTER'S II (1987, p. 278), um *framework* é “uma estrutura de suporte ou classificação; um sistema ou configuração básica de algo, como, por exemplo, de idéias”.

Frameworks são, então, modelos conceituais que descrevem um sistema ou processo, freqüentemente em termos abstratos, para que o mesmo possa ser compreendido em profundidade, permitindo, assim, que se avalie suas características e funcionalidades.

Um *framework* deve ser acompanhado de documentação específica que, segundo JOHNSON (1992), deve descrever o objetivo do *framework*, como ele é usado e o desenho detalhado do mesmo, sendo que o objetivo deve estar claro logo no início da documentação para que o usuário possa identificar se o mesmo é ou não apropriado para o que deseja.

Existem *frameworks* para as diferentes áreas do conhecimento e com os mais diversos objetivos, mas neste capítulo serão abordados, especificamente, *frameworks* de avaliação do uso da informática na educação, que servirão de base para a construção do *framework* proposto no capítulo V.

III.1 – Frameworks relacionados às tecnologias da aprendizagem

III.1.1 – Framework de Avaliação do Ciclo de Vida (FACV) da aprendizagem auxiliada pela tecnologia

Este *framework*, desenvolvido por Julia Meek e Mike Sharples, tem como objetivo “fornecer bases teóricas para a escolha de métodos de avaliação e ser uma ferramenta prática para auxiliar *designers* instrucionais, educadores e gerentes de políticas educacionais”. (MEEK e SHARPLES, 1999, p. 42)

É um *framework* baseado na idéia de um ciclo de avaliação, onde cada fase do mesmo recebe *feedback* de fases anteriores ou dá bases para a próxima fase do processo de desenvolvimento/integração, sendo o mesmo composto pelos seguintes itens: *feedback*, ciclo de vida, tipo de avaliação, fatores a considerar, avaliação, resultado da avaliação e perspectiva, conforme mostra a figura 11.

Feedback	Ciclo de vida	Tipo de avaliação	Fatores a considerar	Avaliação	Resultado da avaliação	Perspectiva
	Design	Design	Curriculo	Avaliação do design	Refinamentos de design	Designer
	Seleção / Planejamento da integração	Refinamento / customização	Custo	Avaliação de refinamento	Configuração	Designer
	Integração	Seleção Interna	Usabilidade	Avaliação preditiva	Seleção	Educador, gerente de políticas educacionais, aprendiz
	reflexão sobre integração	Seleção externa	IHC	Avaliação preditiva de usabilidade	Seleção da usabilidade	Educador, gerente de políticas educacionais, aprendiz
		Utilidade - necessita estar contextualizada - componente de tempo	Aprendiz	Avaliação operacional	Sucesso educacional	Educador e gerente de políticas educacionais
	Adaptável (para novos métodos de aprendizagem) - Aperfeiçomam.		Motivação e facilidade de mudança (Software / aprendiz)	Satisfação do usuário	Refinamento da integração	Educador e gerente de políticas educacionais

Figura 8 – Framework de avaliação do ciclo de vida da aprendizagem auxiliada por computador

III.1.2 – Framework para integração das tecnologias educacionais

O *framework* de integração das tecnologias da aprendizagem baseia-se nas metodologias de análise de sistemas e *design* que são amplamente usadas na área de sistemas de informação, além de possuir um enfoque voltado ao *design* instrucional e refletir elementos do modelo de Laurillard, apresentado com mais detalhes no item IV.2.2.

Este *framework*, ao contrário do anterior, possui uma estrutura de modelo essencialmente linear, conforme mostra a figura 12, que relaciona os principais estágios de integração das tecnologias com a educação.

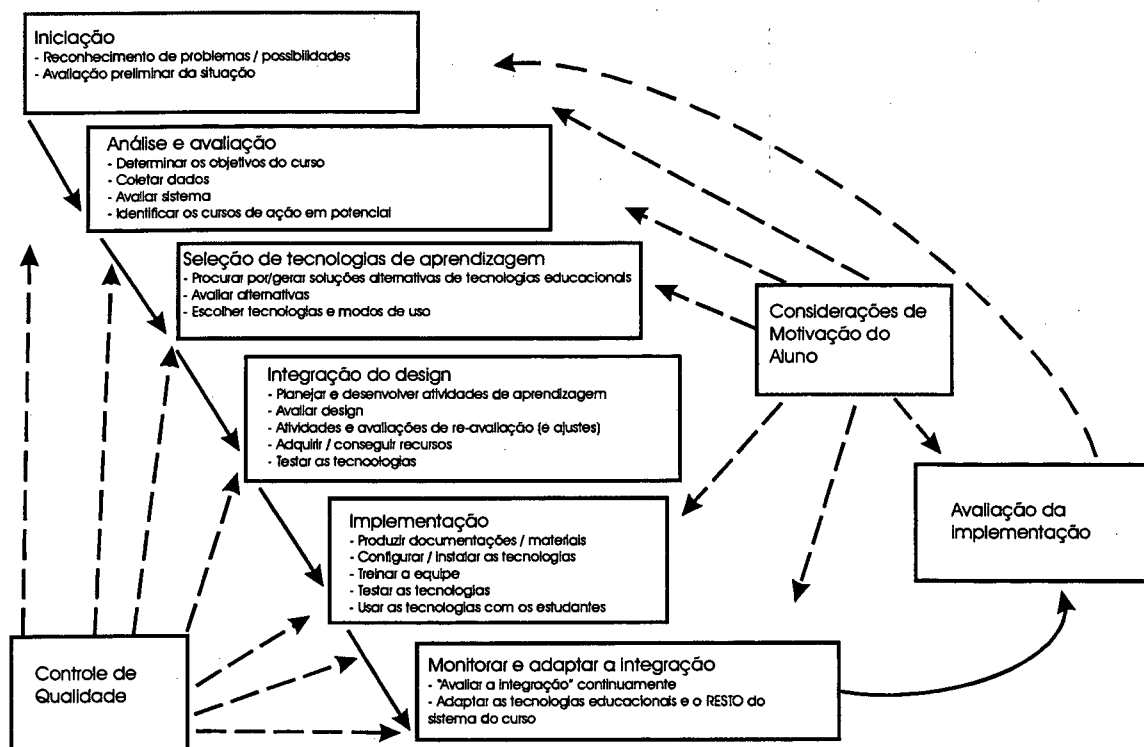


Figura 9 – Framework para integração das tecnologias educacionais (STONER, 1996)

A seguir serão detalhados os estágios contidos no *framework*:

- **Iniciação:** consiste em reconhecer que um problema ou possibilidades existem em um curso, fazendo uma avaliação preliminar da situação para verificar se a implementação de tecnologias educacionais é uma solução viável.

- **Análise e avaliação:** após verificar a viabilidade de se utilizar as tecnologias educacionais em um curso, é necessário determinar os objetivos do mesmo levando em consideração as possibilidades de uso destas tecnologias. É importante, ainda, coletar dados referentes ao curso, tais como período e formas de avaliação, aos recursos, tais como horário da equipe e dos laboratórios, aos estudantes, tais como quantidade e pré-requisitos necessários, e à política institucional nos enfoques de ensino e aprendizagem e do uso das tecnologias educacionais. Feito isso, é necessário que se faça uma avaliação que compare o quanto a versão final do curso coincide com as expectativas e objetivos iniciais do curso, que podem ter sofrido modificações no decorrer desse processo. Finalmente, é neste estágio que são identificados pontos fortes e fracos do curso os quais servirão de base para uma ação corretiva, ou seja, é neste momento que deve se identificar os cursos de ação potenciais.

- **Seleção das tecnologias:** neste estágio, é necessário pesquisar por ou criar soluções tecnológicas alternativas possíveis para que se consiga atingir os objetivos do curso. Depois de identificá-las, é necessário avaliar as alternativas existentes, levando em conta o ambiente de aprendizagem que é oferecido aos alunos e as habilidades e conhecimentos que eles devem construir. Finalmente, é necessário escolher quais recursos tecnológicos serão utilizados e como o serão. Segundo STONER (1996), a escolha feita neste momento é crucial e determina todo o resto do ciclo de integração.

- **Design de integração:** nesta etapa deve ser feito um desenho detalhado de todas as atividades de aprendizagem, incluindo a forma de integração, coordenação e

avaliação das mesmas, bem como os recursos tecnológicos a serem utilizados. Dentro deste processo, é necessário um desenho que mantenha a motivação do educando e que integre os recursos tecnológicos ao processo educacional.

Segundo STONER (1996), os passos a serem realizados neste estágio do processo dependem fortemente do assunto do curso, nível e tecnologias a serem usadas, entre outras coisas. Por isso, ele propõe que sejam realizadas as seguintes etapas:

- *Planejar e desenhar as atividades de aprendizagem*: é necessário que se pense novamente em tudo o que o estudante fará no/para o curso em relação às atividades de aprendizagem, levando-se em consideração que os estudantes aprendem mais quando estão envolvidos ativamente no processo.

- *Desenhar as avaliações*: as avaliações são componentes importantes nos cursos e ainda são um dos principais elementos motivadores dos estudantes; por isso, STONER (1996) afirma que é necessário assegurar que as avaliações sejam não só apropriadas para os objetivos de aprendizagem do curso, mas também que motivem os estudantes a completarem as atividades de aprendizagem de forma adequada.

- *Reavaliar (e ajustar) atividades e avaliações*: é necessário fazer uma reavaliação das atividades e avaliações desenvolvidas, verificando a relação entre elas para assegurar um balanceamento apropriado entre as mesmas.

- *Adquirir e organizar os recursos*: é necessário fazer um levantamento de todos os recursos que serão necessários para a integração das tecnologias ao curso, adquirir os que forem necessários e organizar sua utilização.

- *Testar os materiais usados nos ambientes tecnológicos*: tudo o que foi utilizado nos ambientes tecnológicos deve ser testado para verificar a funcionalidade, a

velocidade, resolução da tela, entre outros fatores técnicos que podem atrapalhar a utilização dos mesmos no decorrer do curso.

- **Implementação:** esta etapa consiste em produzir toda a documentação e materiais necessários para as atividades baseadas nas tecnologias educacionais, bem como configurar/installar *software*/recursos tecnológicos, treinar os membros da equipe no uso das tecnologias, testar as versões finais dos recursos tecnológicos *in loco* e, finalmente, colocar os estudantes para utilizar as tecnologias educacionais. Neste momento, é importante que já tenham sido fornecidas aos alunos as informações necessárias de como e porquê usar os recursos.

- **Monitoramento e adaptação:** para garantir a qualidade do curso, é necessária uma avaliação integrada e contínua, ou seja, um monitoramento que leve em conta as experiências dos estudantes no uso das tecnologias educacionais, bem como um sistema de adaptação das mesmas e do curso que permita lidar com os problemas e oportunidades identificados no processo e com as dinâmicas de interação professor-aluno e aluno-aluno.

- **Avaliação da implementação:** o estágio final é fazer uma revisão de tudo o que foi realizado para avaliar o que foi bom ou ruim, o que deu certo e o que deu errado, enfim, o que deve ou não ser modificado. A partir dos resultados obtidos neste último estágio, deve se retornar ao estágio da Iniciação e então reiniciar todo o processo.

- **Consideração sobre a motivação do estudante:** a motivação do estudante é fundamental para o sucesso de um curso, por isso, a mesma deve ser considerada em todos os estágios do *framework*.

- **Controle e garantia de qualidade:** segundo STONER (1996), controle e garantia de qualidade são dois aspectos inter-relacionados de controle de sistemas.

Controle de qualidade refere-se ao controle e gerenciamento do processo de mudança, assegurando que o mesmo atinja os objetivos imediatos de fornecer soluções para identificar problemas, usando as tecnologias educacionais para fazê-lo de forma adequada. Garantia de qualidade refere-se mais diretamente ao controle do que está sendo modificado – o curso – assegurando que os objetivos de aprendizagem sejam cumpridos pelos estudantes de forma apropriada. Estes dois fatores devem permear todos os estágios do processo de integração das tecnologias educacionais.

III.2 – Frameworks de avaliação pedagógica de Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os ambientes virtuais de aprendizagem apresentam basicamente dois tipos de ferramentas que devem ser avaliadas de forma distinta: as ferramentas de autoria, utilizadas pelo professor na criação de um curso, e as ferramentas de comunicação/aprendizagem, utilizadas pelo professor e pelos alunos no processo ensino-aprendizagem.

No capítulo anterior foram apresentadas as ferramentas de comunicação/aprendizagem de cinco ambientes desenvolvidos no Brasil, procurando se enfatizar a forma como as mesmas vêm sendo utilizadas em cursos *on-line*, pois estas são o objeto de estudo dos três frameworks apresentados a seguir, sendo que o primeiro apresenta uma estrutura de classificação para o estudo de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa e os dois últimos são mais voltados para a avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem em geral, os quais serviram de base para o desenvolvimento do *framework* apresentado no capítulo V.

III.2.1 – O *Framework* para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa

Este *framework*, desenvolvido por SANTORO, BORGES e SANTOS (1999), tem como objetivo o estudo e a classificação destes ambientes, servindo de base para a pesquisa e o desenvolvimento dos mesmos.

O *framework* apresenta sete critérios para a classificação dos ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa. São eles:

- **Teorias de Aprendizagem:** definir a teoria de aprendizagem que fundamenta uma tarefa é fator fundamental em qualquer atividade educacional; por isso, é importante que se defina a teoria que dá base a um ambiente de suporte à aprendizagem cooperativa para que se possa melhor utilizá-lo.

A tabela abaixo, extraída de SANTORO et al (1999), mostra as teorias de aprendizagem contempladas no *framework*, bem como suas principais características.

TEORIAS APRENDIZAGEM	DE	Características
Epistemologia Genética de Piaget		Ponto central: estrutura cognitiva do sujeito. Níveis diferentes de desenvolvimento cognitivo. Desenvolvimento facilitado pela oferta de atividades e situações desafiadoras. Interação social e troca entre indivíduos funcionam como estímulo ao processo de aquisição de conhecimento.
Teoria Construtivista de Bruner		O aprendiz é participante ativo no processo de aquisição de conhecimento. Instrução relacionada a contextos e experiências pessoais. Determinação de seqüências mais efetivas de apresentação de material. Teoria contemporânea: criar comunidades de aprendizagem mais próximas da prática colaborativa do mundo real.
Teoria Sócio-Cultural de Vigotski		Desenvolvimento cognitivo é limitado a um determinado potencial para cada intervalo de idade (Zona Proximal de Desenvolvimento). Desenvolvimento cognitivo completo requer interação social.
Aprendizagem baseada em Problemas/Instrução ancorada		Aprendizagem se inicia com um problema a ser resolvido (âncora ou foco). Centrada no aprendiz e contextualizada.

Cognição Distribuída	Interação entre indivíduo, ambiente e artefatos culturais. Ensino recíproco. Importante papel da tecnologia.
Teoria da Flexibilidade Cognitiva	Reestruturação de conhecimento como resposta a demandas situacionais. Revisita ao material instrucional. Atividades devem conter múltiplas representações do conteúdo. Fontes de conhecimento interconectadas e compartimentadas.
Cognição Situada	Aprendizagem ocorre em função da atividade, contexto e cultura e ambiente social na qual está inserida. Interação social e colaboração são componentes críticos para aprendizagem (comunidade de prática).
Aprendizagem Auto-regulada/ Metacognição	Controle e monitoramento da própria cognição pelo sujeito. Auto-observação, auto-julgamento, auto-reação.
Aprendizagem por Observação	Não ação, não participação. Ouvir ou assistir libera realização de outros processos mentais. Utilização da memória. Obtenção de informações em um diálogo.

Tabela 2 - Teorias de Aprendizagem (apud SANTORO et al, 1999)

Na tentativa de auxiliar no processo de orientação e escolha de uma teoria de base, a tabela acima simplificou demais as teorias, chegando, em nossa opinião, a comprometer a compreensão das características fundamentais das mesmas. A característica de que “Interação social e colaboração são componentes críticos para aprendizagem (comunidade de prática)”, citada na Cognição Situada, por exemplo, é uma forte característica da teoria de Vigotski e, ao contrário do que foi colocado como característica desta teoria, o desenvolvimento cognitivo não está ligado a um intervalo de idade.

▪ **Modelos de Cooperação ou Tipos de Tarefas para Aprendizagem Cooperativa:** Segundo SANTORO et al (1999) “estas tarefas determinarão o modelo de cooperação proposto pelo ambiente e podem ser enumeradas independentemente do domínio de assunto que está sendo ensinado”. Os modelos abordados no *framework* são:

aprendizagem de conceitos, solução de problemas, desenvolvimento de projetos, construção de conhecimento e fórum de discussão.

▪ **Domínios:** é necessário identificar o domínio de conhecimento a ser trabalhado pelo ambiente para auxiliar o aluno a entender assuntos complexos dentro deste domínio. Os domínios possíveis de se encontrar em ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa no *framework* proposto são: desenvolvimento do pensamento crítico científico, modelos ecológicos, textos científicos, domínio não específico e outros.

▪ **Tipo e Grau de Interação:** para se determinar o grau de interação possibilitado pelo ambiente de suporte à aprendizagem cooperativa é necessário se identificar que tecnologias o mesmo oferece e se as mesmas são de comunicação assíncrona ou síncrona.

▪ **Atividades de Trabalho Cooperativo:** segundo SANTORO et al (1999), “dependendo da proposta do ambiente de aprendizagem, pode ser necessário disponibilizar suporte a algumas atividades, tais como: coordenação de atividades; tomada de decisão; representação dos conhecimentos do grupo; compartilhamento de uma base de dados (memória de grupo, percepção da presença e das ações dos demais participantes (*awareness*)”.

▪ **Plataformas:** existem diferentes plataformas para instalação de um ambiente de suporte à aprendizagem cooperativa, tais como Linux, Windows NT, Macintosh e WWW.

▪ **Designação de Papéis:** através da identificação do papel exercido pelo usuário, como professor/instrutor ou aluno/aprendiz, o ambiente fornece acesso a ferramentas distintas.

▪ **Relação com Outras Áreas de Pesquisa:** atualmente, muitos ambientes se utilizam de tecnologias originadas em outras áreas de estudo, como Inteligência Artificial, Realidade Virtual e Banco de Dados, para auxiliar o processo ensino-aprendizagem.

A tabela 3 mostra o *Framework* para Estudo de Ambientes de Aprendizagem Cooperativa.

Aspectos	Possibilidades
Teoria de Aprendizagem	Epistemologia Genética de Piaget Teoria Construtivista de Bruner Teoria Sócio-Cultural de Vigotski Aprendizagem baseada em Problemas/Instrução ancorada Cognição Distribuída Teoria da Flexibilidade Cognitiva Cognição Situada Aprendizagem Auto-regulada/ Metacognição Aprendizagem por Observação
Modelo de Cooperação ou Tipo de Tarefa	aprendizagem de conceitos solução de problemas desenvolvimento de projetos construção de conhecimento fórum de discussões
Domínio	desenvolvimento do pensamento crítico científico modelos ecológicos textos científicos outros domínio não específico
Tipo de Interação	assíncrona síncrona
Qualidade ou Grau de Interação	pequena média grande
Atividades de Trabalho Cooperativo	coordenação de atividades tomada de decisão representação dos conhecimentos memória de grupo awareness
Implementação/Plataformas	UNIX Windows NT Macintosh WWW
Designação de Papéis	professor/instrutor aluno/aprendiz
Relação com outras Áreas de Pesquisa	inteligência artificial realidade virtual banco de dados

Tabela 3 - Framework para Estudo de Ambientes de Aprendizagem Cooperativa

III.2.2 – O Framework Conversacional

Gordon Pask desenvolveu uma teoria de aprendizagem chamada Teoria da Conversação (SCOTT, 2001), a qual serviu de referencial teórico para a construção do *Framework* Conversacional. O modelo básico de sua teoria, apresentado na figura 13, é o processo de diálogo professor-aluno, o qual é a base do processo de aprendizagem.

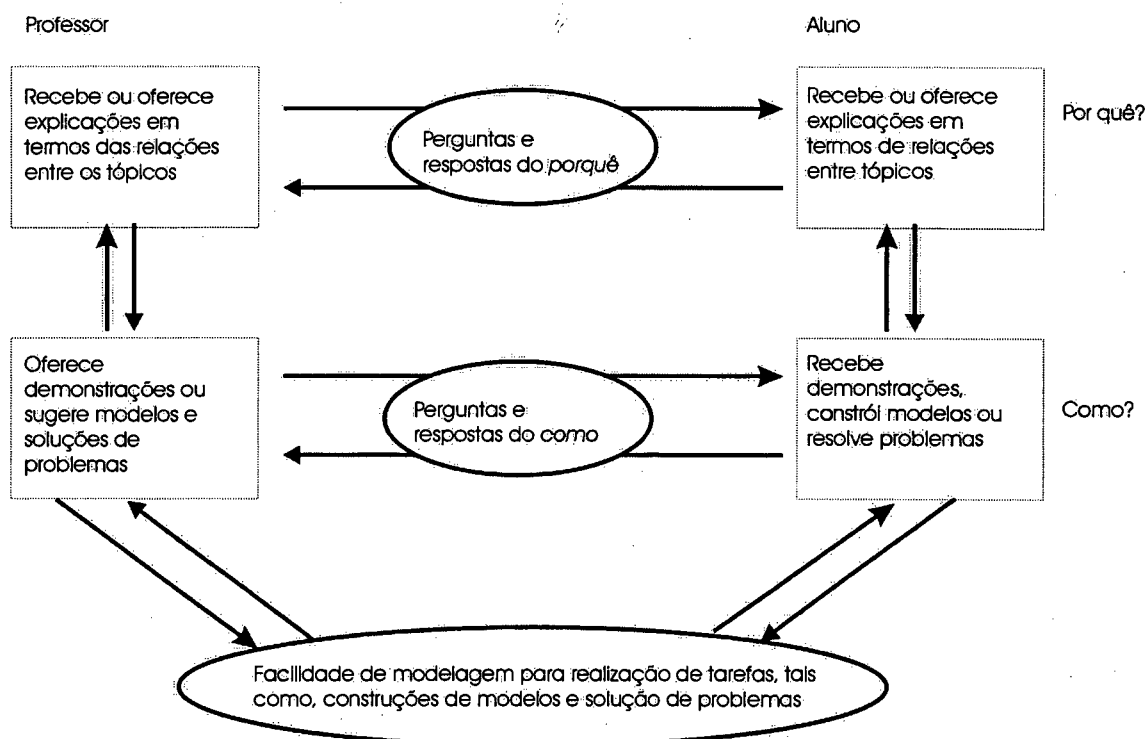


Figura 10 – Modelo proposto por Pask

No modelo, a ação do estudante é construída em torno do diálogo e deve ser suplementada por *feedback* construtivo e significativo por parte do professor, o qual deve dar oportunidades para a reflexão do estudante. Para isso, professor e aluno realizam trocas verbais sobre conceitos explorados em um tópico específico. Estas trocas se dão em dois níveis: no primeiro, a discussão gira em torno do “por quê?”, ou seja, das explicações e justificativas sobre o significado de um determinado tópico; no segundo, é discutido o “como?”, isto é, como reconhecer e utilizar um tópico.

Neste momento, faz-se necessário que o professor complemente a discussão com a utilização de recursos que proporcionem a realização de demonstrações e a proposição de situações-problema que levem o aluno a interagir com as mesmas para que a modelagem dos conceitos seja facilitada.

Nesse processo, entre os dois primeiros níveis do modelo ocorrem interações casuais que os conectam e no terceiro nível há o mecanismo que facilita a modelagem dos tópicos que são apresentados no nível anterior.

Para Pask (*apud* SCOTT, 2001), o processo de aprender “porque” denomina-se *aprendizagem compreensiva* e de aprender “como” denomina-se *aprendizagem operacional*, e, para ele, o aluno aprende um tópico quando é capaz de ensiná-lo de volta fornecendo demonstrações não-verbais e explicações verbais de “como” e “porque”.

A partir deste modelo de aprendizagem por conversação, Laurillard (1993, *apud* BRITAIN e LIBER, 1999) criou um *framework* que busca utilizar a tecnologia educacional de forma mais efetiva. Em seu *framework*, a estratégia de ensino enfatiza a forma de interação entre o professor e o aluno e não apenas as ações requeridas do último.

Assim, BRITAIN e LIBER (1999) apresentaram um diagrama que descreve o fluxo de trabalho entre o professor e os alunos durante a aprendizagem no modelo conversacional, conforme mostra a figura 14.

No diagrama, certas atividades (caixas brancas) são interativas e se realizam através de algum meio externo, enquanto outras (caixas cinza claro) são internas tanto aos alunos quanto aos tutores. Supondo que o meio utilizado é um ambiente virtual de aprendizagem, então este modelo fornece um conjunto claro de requerimentos para uma

avaliação apropriada do sistema que suporte os processos que formam a base da aprendizagem interativa.

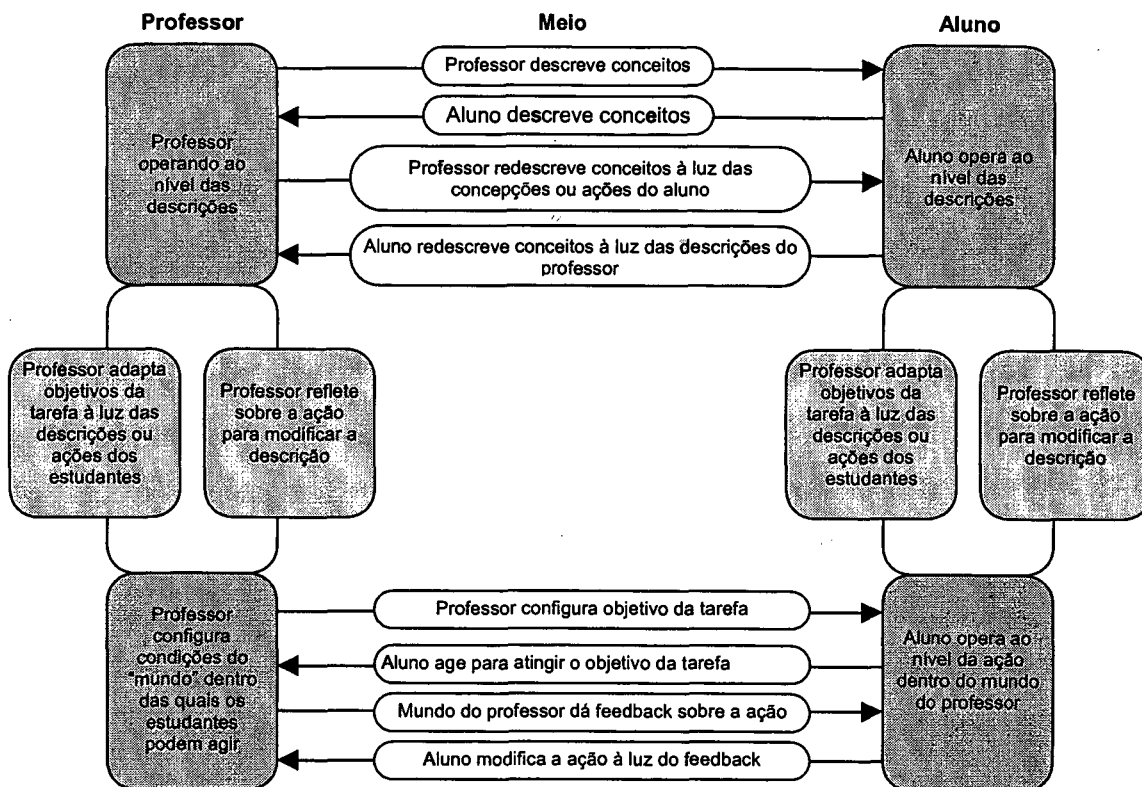


Figura 11 – Diagrama dos estágios de interação do modelo conversacional

A partir dos estágios de interação apresentados na figura 15, BRITAIN e LIBER (*op. cit.*) criaram um *framework* de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, o qual será apresentado posteriormente.

Além dos estágios de interação apresentados anteriormente, BRITAIN e LIBER (*op. cit.*) apresentaram os **princípios** chave do modelo conversacional de Laurillard, realizando questionamentos sobre cada um deles para que se possa utilizá-los na avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, como mostra a tabela 4.

Princípio	Descrição	Considerações sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem
Discursivo	As concepções do professor e dos estudantes devem ser acessíveis entre eles. Professor e alunos devem realizar um acordo sobre os objetivos de aprendizagem de um determinado tópico e de uma tarefa. O professor deve fornecer um ambiente onde estudantes possam agir, gerar e receber <i>feedback</i> nas descrições apropriadas para o objetivo de cada tópico.	Os ambientes virtuais de aprendizagem necessitam de uma ferramenta para conduzir conversações. É importante considerar quão bem estes ambientes utilizam as ferramentas de comunicação para suportar a conversação como parte integral da aprendizagem. Por exemplo, é a conversação acessível diretamente do tópico de aprendizagem dentro da estrutura do curso ou o usuário tem que sair da área de trabalho do curso para continuar a conversação?
Adaptativo	O professor tem a responsabilidade de usar a relação entre seus conceitos e os dos alunos para determinar o foco de diálogo contínuo.	Quão fácil é adaptar as atividades associadas com um tópico de aprendizagem de acordo com as necessidades individuais de um estudante ou de um subgrupo que aparecem no decorrer da conversação?
Interativo	Os estudantes devem agir para atingir o objetivo da tarefa. O professor deve fornecer <i>feedback</i> significativo para as ações relativas à natureza do objetivo da tarefa.	Um pré-requisito para um ambiente virtual de aprendizagem é que ele seja interativo. Não é suficiente apenas apresentar o material para um estudante e então testá-lo. Um ambiente virtual deve permitir aos estudantes re-estruturar o material apresentado, adicionar recursos, fazer anotações, realizar e executar simulações etc. Em outras palavras, o estudante não deve simplesmente ser um passivo observador de um micromundo construído pelo professor, mas deve ser pró-ativo em moldar este micromundo.
Reflexivo	O professor deve suportar o processo no qual alunos ligam o <i>feedback</i> às suas ações relacionando-o ao objetivo do tópico para cada nível de descrição dentro da estrutura do tópico.	Como o ambiente virtual permite que o professor ajude os estudantes a ligar os <i>feedbacks</i> a suas ações relacionando-os ao objetivo do tópico? Uma ferramenta de mapa conceitual, por exemplo, pode ser algo muito útil para isso. Alternativamente, discursos contextualizados para todos os níveis da estrutura do tópico, através de fórum, por exemplo, devem ser possíveis.

Tabela 4 – Princípios chave de Laurillard e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (adaptado de BRITAIN e LIBER, 1999)

O *framework* desenvolvido por Britain e Liber consistia, inicialmente, em uma tabela de três colunas, onde eram colocados os estágios de interação apresentados anteriormente na figura 14 e para cada estágio eram relacionadas, nas duas outras colunas, as ferramentas disponíveis para a realização do mesmo, bem como a estruturação das mesmas para isso, conforme mostra a tabela 5.

Estágios	Ferramentas	Estruturação
1. Professor apresenta conceitos	Que ferramentas o professor precisa ter em mãos: texto, vídeo, áudio, imagens?	Pode o professor facilmente unir diferentes formatos de multimídia para a apresentação de um conceito? Pode este ser prontamente alterado para reapresentação de uma forma diferente?
2. Estudante apresenta conceitos	Pode o estudante interagir com o professor através do sistema? O estudante possui capacidades de autoria em multimídia? Ainda que somente através de texto, como os estudantes podem se comunicar com o professor?	O diálogo entre o estudante e o professor está no centro do modelo conversacional e a forma como isto está visualmente estruturado para ambos é muito importante. Da mesma forma, as conversações devem estar no centro da atividade no AVA.
3. Professor configura o micromundo	Há ferramentas de autoria multimídia para a criação de materiais de curso, embedded or linkable simulation programs, software de testagem tais como programas de banco de questões etc.	Em um ambiente virtual de aprendizagem a noção de micromundo pode ser aplicada em muitos níveis diferentes. O ponto importante da perspectiva do modelo conversacional é que este deve ser versátil o suficiente para ser adaptado para um estudante individualmente na base do diálogo em andamento com aquele estudante.
4. Estudante interage com o micromundo	Idem 3	Novamente pode-se ver a noção de micromundo em vários níveis. Espera-se mais do estudante do que simplesmente ver conteúdo.
5. Professor fornece feedback estudante	Pode o professor usar as ferramentas de comunicação para fornecer <i>feedback</i> ao estudante no contexto das atividades do estudante?	É importante que o <i>feedback</i> possa ser facilmente relacionado à ação – ou seja, qualquer discussão deve ser ligada ou inserida no domínio das ações.
6. Estudante modifica ações	Pode o estudante retornar às atividades e modificar suas ações baseado no <i>feedback</i> recebido do professor?	-

Tabela 5 – *Framework* proposto por BRITAIN e LIBER (1999) baseado nos princípios do Modelo Conversacional.

Entretanto, ao testar este *framework*, Britain e Liber detectaram que muitos dos estágios de interação necessitavam da mesma informação que outro em relação às ferramentas, o que o tornava repetitivo. Por isso, criaram uma nova versão do *framework*, que substituíra os estágios pelos princípios apresentados na tabela 5 e mantinha as demais colunas.

A tabela a seguir foi extraída do trabalho de Britain e Liber e mostra a análise do ambiente TopClass através do *framework* de avaliação pedagógica baseado em estágios por eles proposto.

Princípios	Ferramentas	Estruturação
Discursivo	E-mail e listas de discussão compreendem as ferramentas de comunicação	Ambos são acessíveis da <i>homepage</i> do curso. Discussões podem ser integradas aos tópicos do curso. Arquivos anexados podem ser incluídos em e-mails para adicionar a apresentação de um conceito.
Adaptativo	Material composto por Unidades de Aprendizagem permitem estruturação hierárquica do conteúdo do curso.	Capacidades de estruturação muito flexíveis permitem tarefas individuais do conteúdo aprendido. Restrições de data e hora podem ser adicionadas para controle de acesso dos materiais do curso localizados nas Unidades de Aprendizagem.
Interativo	A interatividade do TopClass está amplamente determinada pelo conteúdo que é colocado nele e pela forma como ambos, conteúdo do curso e discussões, são estruturados pelo professor.	Não há possibilidade de estudantes adicionarem seus próprios materiais e recursos na estrutura do curso fornecida pelo professor.
Reflexivo	Estudantes podem ver sua pontuação nos testes. <i>Feedback</i> pode ser fornecido através de e-mail e listas de discussão. Não há facilidade de trabalho off-line, o que pode restringir a possibilidade dos estudantes de acessar seus trabalhos na ausência de uma conexão com a Internet.	-

Tabela 6 – Exemplo de utilização do *Framework* Conversacional baseado em princípios

III.2.3 – O *Framework* Cibernético ou Organizacional

O *Framework* Cibernético ou Organizacional, descrito por BRITAIN e LIBER (1999) a partir do Modelo de Sistemas Viáveis (MSV) de Stafford Beer, visa analisar os ambientes virtuais de aprendizagem da perspectiva da dificuldade de gerenciamento do uso dos mesmos em turmas com muitos alunos.

Segundo eles, o ensino formal possui diversas ferramentas e técnicas de trabalho com turmas numerosas de estudantes, tais como palestras, seminários, tutoriais e sessões de laboratório, que são integradas e organizadas em um cronograma, que contém como e quando serão realizadas, e é necessário que os ambientes virtuais de aprendizagem sejam capazes de se utilizar delas a fim de que possam contribuir qualitativamente com o processo educacional.

O MSV propõe “que a estrutura de uma organização deve primariamente gerenciar a complexidade das interações entre seus membros para manter a identidade e objetivos durante todo o tempo. As posições dos membros da organização definem que canais de comunicação estão disponíveis para eles e com quem eles podem interagir” (BRITAN e LIBER, 1999, p. 20).

O MSV sugere que as organizações podem ser vistas como consistindo de organizações menores, mas potencialmente viáveis, que trabalham juntas para atingir benefícios mútuos. Cada uma deve ainda ter os mesmos tipos de características organizacionais e então o MSV pode ser aplicado em múltiplos níveis para entender e desenhar como elas funcionam. As respostas podem ser específicas para cada caso – mas as perguntas são as mesmas.

Na figura 15, o Modelo de Sistema Viável Simples mostra a relação entre o ambiente, a organização e o gerenciamento. Nela, a organização pode amplificar ou atenuar as variações do ambiente; o gerenciamento, por sua vez, é responsável por amplificar ou atenuar as variações da organização. O problema maior é saber como gerenciar a complexidade das situações mantendo a viabilidade do sistema.

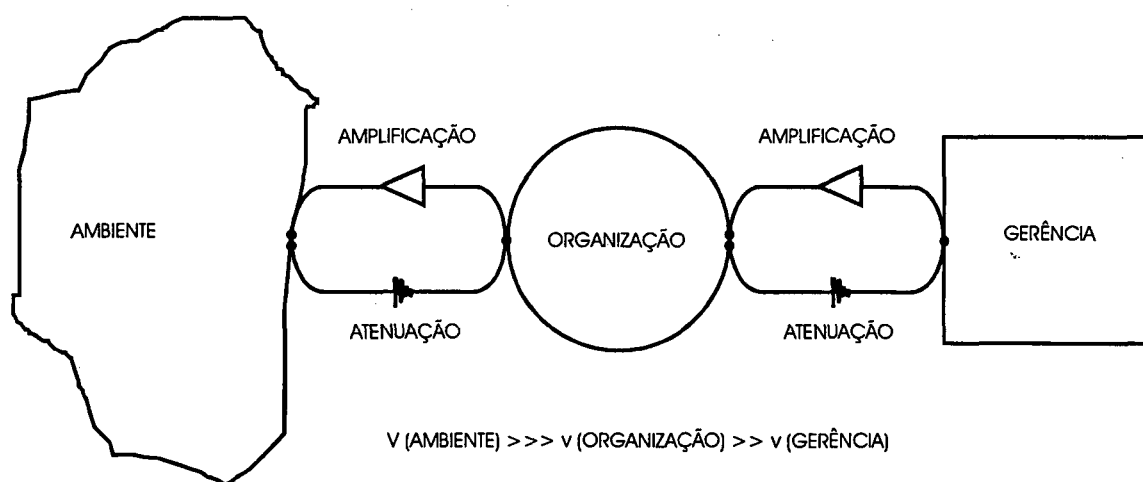


Figura 12 – Modelo de Sistema Viável Simples

Para isso, algumas organizações utilizam o modelo Taylorista, onde as ações da força de trabalho são definidas e demarcadas a fim de limitá-las e, por consequência, reduzir a complexidade. Entretanto, isso faz com que as habilidades da força de trabalho não sejam totalmente exploradas. Outra alternativa é criar canais de comunicação entre o gerenciamento e as operações, tais como fonte de negociação, coordenação e monitoramento, que permitam que tarefas específicas sejam autogerenciáveis.

Como a educação formal depende de organizações para acontecer, o MSV pode ser utilizado em cada um dos tipos de organização educacional existentes, sendo necessário apenas que se adeque o mesmo às características de cada uma.

BRITAIN e LIBER (1999) afirmam que os ambientes virtuais de aprendizagem representam tanto maneiras quanto oportunidades para universidades (e outros estabelecimentos educacionais) – maneiras para certezas tradicionais, oportunidades para aumentar eficácia e eficiência. Mas é preciso entender os ambientes virtuais de aprendizagem em termos organizacionais para apreciar de forma apropriada os tipos de impacto que eles podem ter e para se estar apto a explorá-los para propósitos específicos.

Assim, sugerem que os ambientes virtuais de aprendizagem possam ser examinados em 2 níveis de recursão: o nível de curso e o nível institucional. Para o *framework* proposto, o foco foi fixado no nível do curso, onde os alunos são vistos como trabalhadores e não como clientes, pois eles têm que trabalhar para criar mudanças internas, ou seja, para aprender. Este processo é facilitado, reelaborado, coordenado e monitorado por professores, mas é garantido pelos aprendizes. Essa analogia de estudantes e trabalhadores é semelhante ao pensamento de Vigotski que, baseado na dialética Marxista, acredita que o homem se transforma através do trabalho.

Aplicando o MSV no nível de curso, tem-se então a figura 16 e a tabela 7.

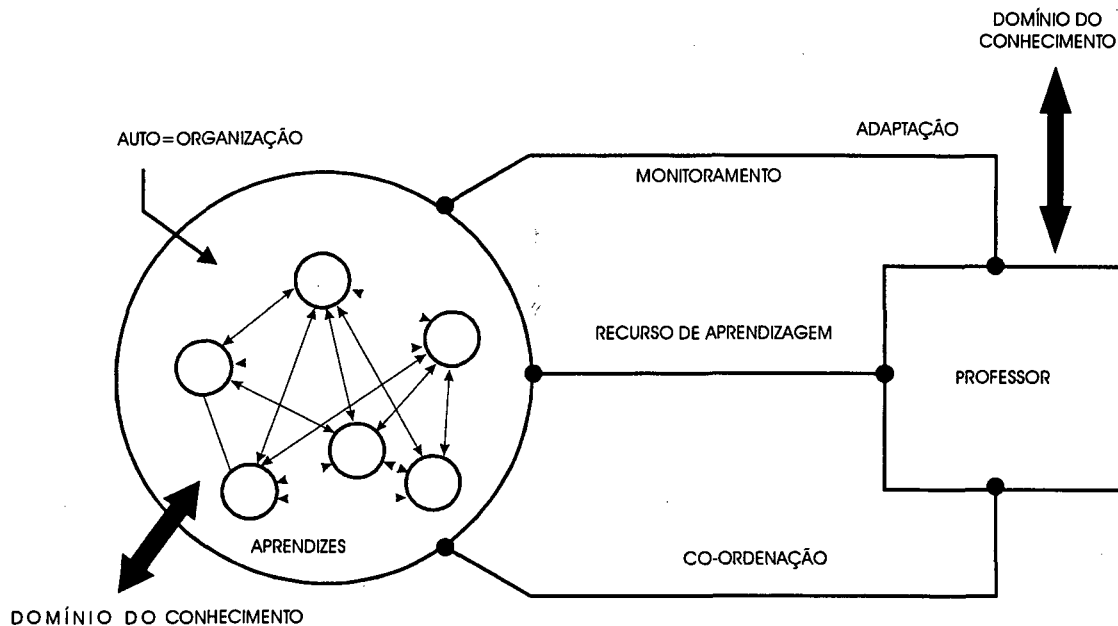


Figura 13 – O MSV aplicado a um curso

Canais de Comunicação	de	Questionamentos	Modelo mais comum
Fonte negociação	de	Como os aprendizes negociam seus 'contratos' de aprendizagem com seus professores? É este um processo desconectado ou contínuo? Quais são suas responsabilidades e direitos mútuos? Qual é a periodicidade desta negociação?	Usualmente não há negociação real – todos os aprendizes recebem os mesmos recursos (palestras, listas de leituras etc), apesar de ser possível se obter alguma atenção individual quando o grupo não é muito grande. Da mesma forma, a responsabilidade do aprendiz é simplesmente retornar tarefas ou realizar exames.
Coordenação		Podem os aprendizes colaborar na criação de seu aprendizado? Como? Que atitudes há que possam prevenir a exploração?	Na maioria dos enfoques tradicionais, coordenação simplesmente não existe – não se espera que estudantes trabalhem juntos de nenhuma forma e, se o fazem, nenhuma previsão é feita para isto. Aqueles professores que apóiam aprendizagem em grupo geralmente estruturam isso dentro de lições existentes e pré-estabelecidas no cronograma, assegurando assim que todos os estudantes recebam exatamente as mesmas atividades que todos os demais.
Monitoramento		Como um professor pode monitorar se o aprendizado está acontecendo, para então, se necessário, realizar ações de apoio específicas?	Isso deve ser feito através de atividades contínuas ou de tutoriais individuais, onde os professores podem examinar como o estudante está desenvolvendo sua compreensão e suas competências.
Individualização		Como pode cada estudante encontrar seus próprios	É importante que os alunos sempre possam usar bibliotecas para encontrar materiais adicionais que

	recursos e avançar em sua própria aprendizagem independente dos outros? Podem eles compartilhar suas descobertas com o grupo?	apóiem sua aprendizagem, mas é necessário também que um mínimo de suporte seja fornecido para guiá-lo na melhor maneira de encontrar o que precisa.
Auto-organização	Que espaço ou ferramentas estão disponíveis para deixar que os alunos organizem-se em grupos, fora da área de visão do professor?	Segundo BRITAIN e LIBER (1999), há pouca evidência de estruturas formais que apóiem os estudantes a se auto-organizarem e criarem grupos de trabalho. A ferramenta Grupos, existente no ambiente virtual do TelEduc e descrita anteriormente no item III.2.2, mostrou ser muito eficiente para se trabalhar este canal de comunicação, pois permite que alunos se agrupem de forma independente, sem a necessidade de interferência do professor, além de criar espaços comunitários para o grupo, através da ferramenta Portfólio, que podem ou não ter seu acesso restrito apenas aos integrantes do grupo.
Adaptação	É possível para o professor adaptar o curso e seus recursos à luz das experiências realizadas no decorrer do mesmo?	Professores podem adaptar suas aulas às necessidades dos estudantes, mudando o conteúdo das palestras, a forma de apresentá-los e os recursos de apoio utilizados.

Tabela 7 – Canais de Comunicação de um MSV aplicados a um curso

A metodologia usada por Britain e Liber para avaliar ambientes virtuais de aprendizagem nesta perspectiva é descrever que ferramentas cada um fornece para atender aos canais de comunicação definidos no modelo, ficando a estrutura do *framework* conforme a tabela 8.

Funcionalidade	Suporte no Ambiente Virtual de Aprendizagem
Fonte de negociação	
Coordenação	
Monitoramento	
Individualização	
Auto-organização	
Adaptação	

Tabela 8 – Estrutura do *Framework* Organizacional

III.2.4 – Conclusões

A partir dos frameworks Conversacional e Organizacional apresentados por Britain e Liber, pôde se verificar a necessidade de se ter uma teoria ou modelo que fundamente um *framework* e que sirva de base para a elaboração de critérios e/ou características para a avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem e para a construção de cursos on-line.

Assim, utilizou-se como pressuposto pedagógico a teoria de Vigotski, apresentada no próximo capítulo, para a criação de um *framework* que oriente pedagogicamente os profissionais envolvidos no momento da construção e realização de um curso on-line, o qual será apresentado no capítulo V.

IV – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho se fundamenta na abordagem sócio-cultural da escola russa, representada aqui por Vigotski, por acreditarmos ser esta uma abordagem que está em consonância com nossa perspectiva em relação ao contexto da educação formal, contexto este em que se encontra imerso nosso objeto de estudo – os ambientes virtuais de aprendizagem. Além disso, NARDI (1997) considera a Teoria da Atividade⁸ essencial para o avanço dos estudos em Ergonomia de Interfaces Humano-Computador, principalmente através da estruturação de um vocabulário comum que possa ser compartilhado pelos pesquisadores da área.

Nessa perspectiva, uma vez situada a linha que se irá seguir como referencial teórico para a construção de uma estrutura de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, é de fundamental importância que se detalhe os estudos de Vigotski para que os mesmos sirvam de base para a construção de um *framework* ergonômico-pedagógico que oriente o projetista na implementação de tais ambientes e oriente o professor em sua escolha e utilização.

Assim, serão apresentados a seguir os principais conceitos de como a aprendizagem acontece no indivíduo do ponto de vista de Vigotski, os quais vêm sendo muito utilizados no Brasil em trabalhos de diferentes áreas da educação, inclusive da educação a distância (LUCENA, 1997; FLEMMING, 2000; ANDRADE, 2000; HSIAO, 1998).

⁸ Segundo KUUTTI (1997), Vigotski desenvolveu as bases da Teoria da Atividade como sendo uma escola histórico-cultural da psicologia e suas idéias foram desenvolvidas por Leontiev e Luria, que continuaram o trabalho de Vigotski e começaram a utilizar o termo *atividade*.

IV. 1 – A Abordagem Sócio-Histórica de Vigotski

Lev Semynovich Vigotski, um dos grandes representantes russos da escola sócio-cultural, apesar de sua morte precoce – Vigotski faleceu antes de completar 38 anos, em 1934, acometido de tuberculose – deixou uma densa obra que só há algumas décadas vem sendo discutida e estudada no contexto educacional brasileiro.

Em seus estudos, Vigotski sempre procurou dar à psicologia um caráter verdadeiramente científico e buscou no método materialista dialético de Marx as bases para a construção de sua teoria. O aspecto central de seus estudos é a idéia de que o homem, um ser social, tem seu pensamento e sua linguagem originados a partir da inter-relação com a sociedade, fazendo a cultura parte da natureza humana.

Assim, o desenvolvimento ocorre primeiro em um nível interpsicológico, a partir da relação com outros indivíduos, para depois ocorrer em um nível intrapsicológico, no interior do próprio indivíduo, e para que este desenvolvimento ocorra é necessário ainda que o indivíduo atue utilizando-se de instrumentos que mediem sua relação com o meio social e com a natureza.

Entretanto, este processo de desenvolvimento refere-se apenas a uma das duas linhas de desenvolvimento descritas por Vigotski: a linha **cultural**, que dá origem às funções psicológicas superiores.

A outra linha de desenvolvimento é a **natural ou biológica**, que dá origem às funções ou processos elementares. A linha natural é resultado da maturação, do desenvolvimento orgânico e natural do indivíduo, e a cultural é produto da atividade cerebral causada pelas relações sociais e, segundo BAQUERO:

“... consistem na **apropriação** de objetos, saberes, normas e instrumentos culturais em **contextos de**

atividade conjunta socialmente definidos (família, escola com seus diversos formatos de atividade). A “educação” (a aprendizagem em contextos de ensino com graus diversos de formalidade) possui um papel inerente (não meramente coadjuvante) aos processos de desenvolvimento. O desenvolvimento é, nestas condições, um processo **artificial**.” (1998, p. 76, grifo no original)

Uma vez que as funções psicológicas superiores se desenvolvem no interior das relações sociais e precisam de uma atividade definida para evoluir de um plano intersubjetivo para outro intra-subjetivo, entendemos que a escola é um local propício para o desenvolvimento de tais funções. Por isso, a mesma deve ser responsável por realizar um planejamento educacional que promova a mediação para o desenvolvimento destas funções.

A mediação, necessária para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, insere mais um elemento na relação estímulo-resposta (S – R), tratada inicialmente pelos adeptos das teorias comportamentais⁹, que para Vigotski é uma relação direta somente no caso das funções psicológicas elementares. A relação passa a ter um signo (X) para regular a ação do sujeito, substituindo o ato direto por outro mediado, conforme mostra a figura 1.

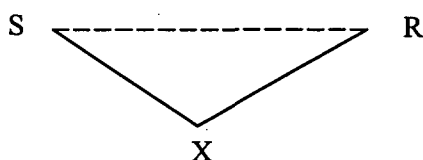


Figura 14 – Ato mediado proposto por VIGOTSKI (2000a, p. 53)

Esta nova relação requer, então, o uso de **instrumentos e signos**, pois o homem age e modifica o meio, a natureza, com um objetivo específico, segundo suas

⁹ Pavlov, Watson, Thorndike, entre outros.

necessidades e desejos, mas o faz através do uso dos instrumentos de mediação, os quais ampliam sua capacidade transformadora, e à medida que ele modifica o meio é também modificado por este.

VIGOTSKI diferencia os instrumentos dos signos da seguinte maneira:

“A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigida para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente.” (2000a, p. 72-73)

Dessa forma, assim como os instrumentos são usados para auxiliar o trabalho humano e ampliar sua capacidade de produção, modificando o objeto da atividade, os signos também são usados para auxiliar o homem na realização desta atividade, modificando internamente o próprio indivíduo.

As operações com signos, tão importantes para o desenvolvimento intelectual, não são repassadas de forma mecânica de fora para dentro, ocorrem a partir de uma série de transformações qualitativas no indivíduo. Essas transformações criam condições para que novas mudanças ocorram e as mesmas acontecem à medida que o indivíduo aprende a utilizar uma nova ferramenta ou aprende uma nova forma de utilizar uma ferramenta.

A linguagem, para Vigotski, constitui o sistema de signos mais importante para o desenvolvimento do pensamento humano e de acordo com a experiência sócio-cultural do indivíduo, a mesma determina sua maneira de pensar. Para ele, a palavra é o

signo mediador que leva à formação de conceitos, a qual deve ser considerada uma função do crescimento social e cultural global.

VIGOTSKI (2000b) determina duas funções primordiais da linguagem, tanto nas crianças quanto nos adultos, cada uma das quais possui três estágios de desenvolvimento: a primeira função é a **de intercâmbio social ou comunicativa**, cujos estágios são a *fala exterior*, a *fala egocêntrica* e a *fala interior*, e a outra é a função **de pensamento generalizante ou formação de conceitos**, cujos estágios são o de *amontoados sincréticos*, o *pensamento por complexos* e o pensamento conceitual.

Na função comunicativa, a fala exterior é utilizada para que o indivíduo se comunique com os outros. A fala egocêntrica é um meio de organização do pensamento da criança, é um instrumento do pensamento que auxilia na orientação mental, na compreensão consciente e está a caminho da interiorização, da sua transformação em fala interior.

A fala interior, por suas funções específicas, opera mais com o sentido do que com o significado das palavras, enquanto que a fala exterior prioriza o significado para ter eficácia em sua função comunicativa. Isso se dá pelo fato do sentido da palavra mudar de acordo com o contexto em que esta está inserida, ser algo instável e dinâmico, enquanto que o significado da palavra é estável e preciso, independente das alterações que ocorram com o sentido.

O significado da palavra é um fenômeno verbal e intelectual que se dá com a união do pensamento e da linguagem, os quais, apesar de terem raízes diferentes em seu desenvolvimento ontogenético, possuem uma estreita correspondência e se encontram em alguns momentos do desenvolvimento, tornando a fala racional e o pensamento verbal.

O pensamento verbal pode ser determinado então como o ponto de encontro entre o pensamento e a fala, ponto este onde se encontram também o pensamento manifestado no uso de instrumentos e o intelecto prático em geral, conforme mostra a figura 2.

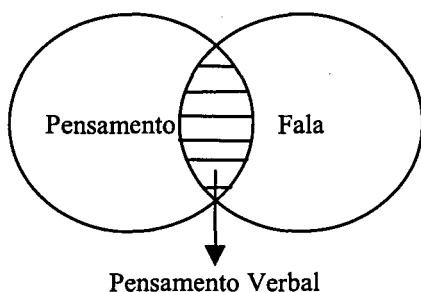


Figura 15 – Ponto de encontro entre Pensamento e Fala

Para VIGOTSKI (2000b, p. 63), “o pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais do pensamento e da fala.”

Para ele (op. cit., p. 179), “a escrita é a forma de fala mais elaborada (...) Na escrita, em que os suportes situacional e expressivo estão ausentes, a comunicação só pode ser obtida por meio das palavras e suas combinações (...)”. A escrita deve, então, ser ensinada pela escola não como uma habilidade motora, mas como algo novo e complexo que permita ao indivíduo se apropriar da mesma para expressar pensamentos que tenham sentido profundo no contexto social.

Na formação de conceitos, o estágio de amontoados sincréticos ocorre em crianças pequenas, que agrupam objetos desorganizadamente e de forma desconexa. No pensamento por complexos, característico das crianças em idade pré-escolar, a criança agrupa os objetos a partir das características observáveis nas experiências concretas que realizam sobre os mesmos. No pensamento conceitual, característico de indivíduos

escolarizados, ocorre a formação de conceitos verdadeiros, os quais podem ser de dois tipos: os **conceitos cotidianos** e os **conceitos científicos**, cujo processo básico de formação se dá através da relação entre objetivação e apropriação que ocorre no interior das práticas sociais.

Nesse processo, o homem age sobre um objeto ou signo e interage com outras pessoas que lhe transmitem conhecimentos para que se aproprie das formas de uso já estabelecidas socialmente para este objeto. Com isso, torna-se capaz de objetivar o objeto, ou seja, dar um novo uso ao mesmo, de acordo com a sua necessidade para resolver uma tarefa específica, o qual passa a ser objeto de apropriação de todo o grupo social, transformando, dessa forma, tanto a natureza quanto o próprio homem.

A construção de objetivações é a construção da própria realidade do indivíduo, pois a realidade é construída pela atividade humana, assim como a construção das objetivações, mas para que o homem construa sua realidade, precisa primeiro se apropriar da realidade existente, internalizá-la, pois o mesmo não pode se objetivar sem a apropriação das objetivações existentes (DUARTE, 2000b).

Segundo BAQUERO (1998, p. 32), a relação entre objetivação e apropriação do instrumento não deve ser vista apenas como uma relação de “acumulação de domínio sobre instrumentos variados, com um caráter aditivo, mas como um processo de reorganização da atividade psicológica do sujeito como produto de sua participação em situações sociais específicas”.

Apesar da formação dos conceitos cotidianos e científicos se dar dentro desta relação mediada de objetivação e apropriação, os mesmos diferem pelo modo como ocorre tal relação.

Os conceitos cotidianos ou espontâneos são aprendidos em nosso dia-a-dia de forma empírica, a partir da experiência prática, do contato com situações e objetos concretos. Estes conceitos se formam sem que tenhamos, inicialmente, consciência dos mesmos e, por se darem em um plano essencialmente concreto, a capacidade de abstração sobre eles é limitada. Somente em um segundo momento é que estes conceitos são internalizados de forma consciente.

Já os conceitos científicos são aprendidos de forma sistemática e abstrata, principalmente através da educação formal, para posteriormente associar-se a um objeto concreto; partem da relação entre conceitos para chegar ao objeto, ou seja, formam-se de cima para baixo com a colaboração de outro indivíduo e devem ser relacionados aos conceitos cotidianos durante o processo de aprendizagem para que se relacionem com experiências concretas.

Para DUARTE (1996, p. 2) a educação escolar possui uma função essencial nesse contexto, pois “ao mediatizar a relação entre cotidiano e não-cotidiano na formação do indivíduo, forma nesse indivíduo necessidades cada vez mais elevadas, que ultrapassam a esfera da vida cotidiana (...) e situam-se nas esferas não-cotidianas da prática social”.

O processo de formação de conceitos, então, oscila entre duas direções, do particular para o geral (conceitos cotidianos) e do geral para o particular (conceitos científicos), e a escola, figura primordial no desenvolvimento dos conceitos científicos, deve sistematizar suas ações a fim de transmitir, através da mediação do professor, conhecimentos que levem o aluno a agir em busca da compreensão e formação de novos conceitos científicos, partindo do plano abstrato para o concreto, em consonância com as idéias de Marx de que “o concreto só pode ser adequadamente captado pelo

pensamento não enquanto ponto de partida, mas enquanto ponto de chegada”.
(DUARTE, 2000a, p. 93)

Mas para que a escola consiga planejar o que deve ser ensinado, formulando um plano de trabalho realmente efetivo, é preciso que a mesma procure sempre trabalhar dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) do aluno, ou seja, que a mesma trabalhe com os conceitos que estão em processo de maturação no indivíduo e que precisam de auxílio externo para se desenvolver.

Para que se compreenda melhor o conceito de ZDP é importante que se conheça, antes, o conceito de nível de desenvolvimento atual estabelecido por Vigotski.

O nível de desenvolvimento atual é aquele cujos ciclos de desenvolvimento das funções mentais já foram completados, ou seja, cujas funções já amadureceram, correspondendo àquilo que a pessoa é capaz de fazer sozinha.

A ZDP, por sua vez, “define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário” (VIGOTSKI, 2000a, p. 113), ou seja, corresponde àquilo que o indivíduo é capaz de realizar sob a orientação de uma ou mais pessoas, de companheiros mais capazes.

Assim, para se determinar o estado de desenvolvimento mental de um indivíduo é necessário que seu nível de desenvolvimento atual e sua ZDP sejam revelados, ou seja, é preciso saber não apenas o que a pessoa já é capaz de fazer, o que ela já aprendeu, mas é fundamental considerar aquilo que ela tem capacidade de realizar sob a orientação de outra pessoa e que logo poderá estar realizando sozinha.

É nesse ponto que há uma discrepância entre os processos de avaliação das escolas hoje e o pensamento de Vigotski, pois aqueles supervalorizam o que o aluno já

sabe, o conhecimento por ele já adquirido, em detrimento do seu potencial de aprendizado, daquilo que poderia fazer se fosse auxiliado pelo professor ou por outro colega mais desenvolvido. Já Vigotski, ao contrário, valoriza muito o potencial de aprendizado, pois para ele “o que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha amanhã e o aprendizado deve ser orientado para o futuro, e não para o passado”. (VIGOTSKI, 2000b, p. 129 - 130)

O grande objetivo da educação escolar, na perspectiva de Vigotski, é trabalhar no sujeito os conceitos que estão em sua ZDP, fazendo com que seja capaz de realizar sozinho tudo aquilo que consegue realizar com a ajuda de alguém. A importância fundamental de se trabalhar com a ZDP é que, segundo VIGOTSKI (1993, p. 245 *apud* DUARTE, 1996, p. 97) “ensinar a uma criança aquilo que é incapaz de aprender é tão inútil como ensinar-lhe a fazer o que é capaz de realizar por si mesma”.

Para DUARTE (1996), o papel do professor é o de transmitir os conhecimentos socialmente produzidos, ensinando aos alunos coisas que eles não poderiam ver ou vivenciar diretamente, pois o indivíduo precisa se apropriar do conhecimento historicamente produzido para construir seu conhecimento. Por isso, considera a transmissão do conhecimento socialmente existente fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, pois sem a apropriação deste conhecimento não é possível que o indivíduo construa sua realidade.

Mas essa transmissão de conhecimentos requer que o sujeito seja ativo, interaja com o meio através dos instrumentos de mediação a fim de internalizar os conhecimentos e não assimilá-los de forma passiva, sem ter obtido uma compreensão verdadeira dos mesmos. Segundo DUARTE:

“Cabe ao ensino escolar, portanto, a importante tarefa de transmitir à criança os conteúdos historicamente

produzidos e socialmente necessários, selecionando o que desses conteúdos encontra-se, a cada momento do processo pedagógico, na zona de desenvolvimento próximo” (1996, p. 98)

Com o objetivo de melhor se visualizar os conceitos da teoria de Vigotski que serão trabalhados no *framework* pedagógico desenvolvido neste trabalho, será apresentado a seguir um esquema dos mesmos.

IV. 1.1 – Esquema dos Principais Conceitos da Teoria de Vigotski

O esquema apresentado na figura 3 mostra o processo de **mediação** ocorrido na formação de conceitos no indivíduo. Nele, em determinado momento, o **indivíduo** possui um **nível de desenvolvimento atual**, onde alguns conceitos já estão formados, e uma **zona de desenvolvimento proximal (ZDP)**, com conceitos em processo de maturação.

Quando o indivíduo **interage** com o **meio social**, com outros indivíduos, para realizar uma atividade específica, é mediado por eles através da utilização de **instrumentos, signos e conhecimentos socialmente construídos**.

O indivíduo, então, **objetiva e se apropria do objeto da atividade**, dando-lhe um significado pessoal e amadurecendo, assim, **conceitos cotidianos e/ou científicos** já pré-formados em sua zona de desenvolvimento proximal. Os conceitos cotidianos e científicos devem, então, relacionar-se entre si para que o indivíduo atinja um **alto nível de compreensão**.

Os conceitos abordados neste capítulo foram expostos para que se possa compreender melhor a teoria de Vigotski, que serviu de base para o *framework* elaborado no capítulo V. Além disso, serão apresentados, no próximo capítulo, as características e ferramentas de diversos ambientes virtuais de aprendizagem, bem como a forma como os mesmos vêm sendo utilizados para a realização de cursos *on-line*.

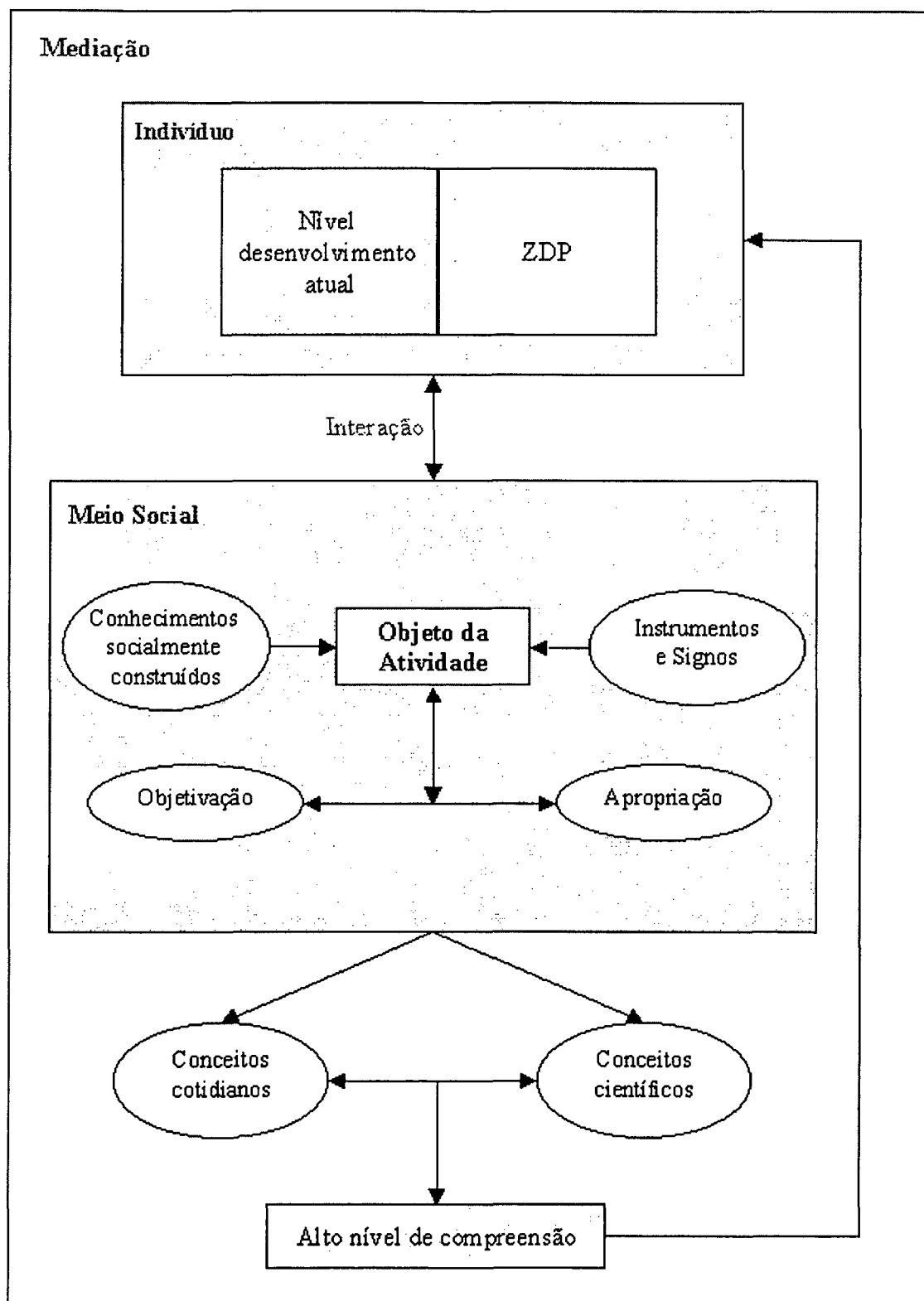


Figura 16 – Esquema dos principais conceitos da teoria de Vigotski

V – FRAMEWORK DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE CURSOS A DISTÂNCIA BASEADOS NA ABORDAGEM SÓCIO-HISTÓRICA DE VIGOTSKI

A EAD, assim como o ensino presencial, apresenta características que lhe são particulares e que variam de acordo com o contexto e com os meios utilizados para sua concretização, sendo de fundamental importância que se tenha pressupostos teóricos que norteiem sua utilização.

Esse trabalho trata, especificamente, da EAD realizada por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, apresentados no capítulo II, levando em conta as ferramentas que os mesmos possuem e as particularidades de sua utilização, tendo como teoria de base a abordagem sócio-histórica de Vigotski, apresentada no capítulo IV.

Assim, a partir das características de um contexto educacional que se realize em ambientes virtuais de aprendizagem e que esteja pautado nos conceitos de Vigotski, construiu-se o modelo apresentado na figura 17, o qual descreve o processo de interação entre os elementos de um curso em um ambiente virtual de aprendizagem.

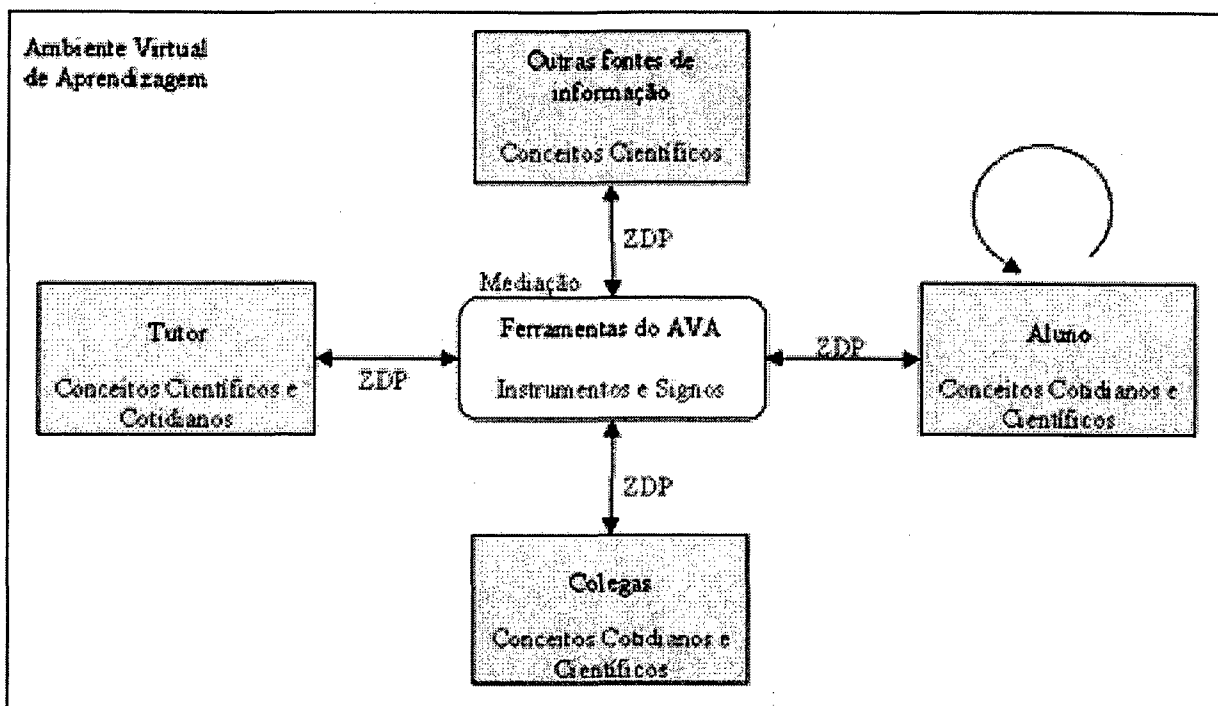


Figura 17 – Modelo de interação em um ambiente virtual de aprendizagem

O modelo mostra que, em um ambiente virtual de aprendizagem, o processo de interação entre os elementos sociais é mediado por ferramentas, ou seja, por instrumentos, e por signos, no ambiente.

Os elementos que interagem e participam do processo de construção social do conhecimento são o próprio aluno, o professor, os colegas de turma e as outras fontes de informação, que são as bibliotecas digitais e os materiais disponíveis através de páginas *web* ou *links* externos.

A partir das relações sociais já apropriadas na sociedade, o aluno passa a objetivar e se apropriar de uma nova forma de relação, agora virtual, onde a forma de comunicação principal – a fala – é substituída pela escrita e as emoções da interação face a face se modificam, sem se extinguirem.

Nesse processo de interação com o meio social, o qual se dá de forma dialética, o aluno constrói conceitos cotidianos em contato consigo e com os colegas, podendo

construir conceitos científicos através de reflexões individuais e de discussões/trabalho em grupo. Constrói ainda conceitos científicos através das outras fontes de informação e com o auxílio do professor, podendo também construir conceitos cotidianos através de trocas informais com este. Cada processo mediado pelas ferramentas apresenta componentes que interferem nas ZDP's e levam à construção dos conceitos cotidianos e científicos.

Com base no modelo de interação acima descrito, elaborou-se seis princípios de aproximação entre a EAD e conceitos da teoria vigotskiana que servirão de base para o *framework* exposto no item V.1, o qual tem como objetivo dar subsídios ao desenvolvimento de um curso a distância realizado através de um ambiente virtual de aprendizagem. Os princípios são:

1) **Princípio da Apropriação:** os AVAs são constituídos por instrumentos (ferramentas) e signos (conteúdos e formas de expressão) que precisam ser apropriados pelos alunos.

2) **Princípio da Cooperação:** os AVAs possibilitam a cooperação entre professor-aluno-colegas tanto de forma síncrona quanto assíncrona.

3) **Princípio da Interação com o Conhecimento:** os AVAs possibilitam a interação entre os indivíduos e com outras fontes de informação.

4) **Princípio da Internalização:** os AVAs possibilitam aos alunos aprenderem primeiro em um plano interpessoal e, posteriormente, em um plano intrapessoal, construindo conceitos cotidianos e científicos nesse processo.

5) **Princípio da Auto-Regulação:** os AVAs possibilitam ao aluno interagir não só com os outros, mas também consigo mesmo.

6) **Princípio da Atuação na ZDP:** os AVAs possibilitam que a interação professor-aluno-colegas-fontes auxilie o professor a diagnosticar ZDPs e intervir nelas.

A partir desses princípios, elaborou-se o *framework* abaixo, cuja relevância ao processo educacional se dá pela necessidade de se integrar a tecnologia a um contexto psicopedagógico que respeite as necessidades do educando. O *framework* é composto por três itens: **Princípio, Autoria do Curso e Realização do Curso.**

No item **Princípio**, são relacionados seis princípios de aproximação entre a EAD e Vigotski que servirão de base para a análise e utilização das ferramentas dos ambientes virtuais de aprendizagem. No item **Autoria do Curso**, são descritas as ferramentas de autoria existentes no ambiente virtual que permitem implementar estratégias didáticas que vão ao encontro do princípio citado. Já no item **Realização do Curso** são apresentadas as formas de como as ferramentas já implementadas podem ser utilizadas pelo professor em um curso de acordo com o conceito dado.

Princípio da apropriação: os AVAs são constituídos por instrumentos e signos que precisam ser apropriados pelos alunos

Autoria do Curso

É necessário que se disponibilize o maior número possível de ferramentas para que os alunos possam interagir no AVA e construir conhecimentos, dando a cada ferramenta um sentido de uso no processo e proporcionando atividades que permitam aos alunos se apropriarem de cada uma delas.

As ferramentas comumente encontradas nos ambientes virtuais de aprendizagem estão relacionadas na tabela 1 do capítulo II.

Realização do Curso

Como primeira atividade do curso, o professor deve orientar os alunos no uso de cada ferramenta no contexto do curso e dar oportunidade para que os mesmos as explorem e se apropriem delas. Assim, é importante que seja previsto no curso este período de familiarização e domínio das ferramentas.

Dos cursos citados no capítulo II, apenas o de “Introdução em Tópicos de Física III” proporcionou este momento de aprendizagem das ferramentas através de uma aula inaugural presencial e, ao longo do curso, quando percebeu-se que os alunos utilizavam o Fórum de forma inadequada, foi desenvolvida uma *homepage* com orientações sobre o mesmo e disponibilizada no ambiente.

Além da apropriação das ferramentas, é importante que os alunos tenham domínio da linguagem escrita, pois apesar de nos ambientes ser possível ao professor fazer uso de imagens, animações e vídeos para a apresentação de conceitos, sua comunicação com o aluno se dá essencialmente através da linguagem escrita, o que torna o AVA um ambiente capaz de potencializar o desenvolvimento intelectual, a evolução dos processos mentais.

Princípio da cooperação: os AVAs possibilitam a cooperação entre professor-aluno-colegas tanto de forma síncrona quanto assíncrona

Autoria do Curso

As ferramentas de cooperação síncronas são o *chat* e o *whiteboard*. O primeiro permite a interação basicamente através da linguagem escrita e o segundo permite, além desta, o uso de ferramentas gráficas que podem servir para a criação de mapas conceituais, histórias em quadrinhos, sessões de *brainstorms*, entre outros.

As ferramentas de comunicação assíncronas são o quadro de avisos, a agenda, o mural, o e-mail e as listas de discussão.

Realização do Curso

O AVA deve ter recursos que permitam ao professor criar atividades que levem o aluno a objetivar e se apropriar do objeto da atividade. Isso é possível através das ferramentas de comunicação e interação, mas está muito ligado à forma como o uso do AVA é estruturado.

Ferramentas de cooperação síncronas: seu uso deve ser estimulado tanto em termos formais (dentro da programação do curso), quanto em termos informais (alunos se encontram livremente). Por possibilitar que o interlocutor esteja presente no diálogo, ainda que realizado através de linguagem escrita, não requer um conhecimento tão elaborado do mesmo em relação ao uso da linguagem escrita, o que pode facilitar a expressão do aluno e, por consequência, facilitar a análise do professor em relação à ZDP do aluno.

Dessa forma, seria importante que esse grupo de ferramentas fosse bastante utilizada principalmente no início de um curso, para estimular as trocas, desenvolver mais o domínio do uso da linguagem escrita e dar mais apoio aos alunos, que ainda estão em fase de apropriação destes instrumentos.

Nos cursos apresentados neste trabalho, com exceção do citado no item II.3.4., as ferramentas síncronas foram pouco ou nada utilizadas.

Ferramentas de comunicação assíncronas:

Quadro de Avisos: o professor deve utilizar esta ferramenta mantendo a periodicidade sempre que possível, para que o aluno saiba a frequência com que terá novas informações. Além disso, deve incentivar os alunos a interagir, participar e cumprir as tarefas estabelecidas no cronograma, deixando-os sempre a par dos acontecimentos. É importante que esta ferramenta seja aberta automaticamente ao ser acessado o curso,

para que o aluno seja sempre informado das novidades do mesmo.

Agenda: o professor deve deixar claro na Agenda todas as tarefas que deverão ser realizadas pelos alunos, com suas respectivas datas de realização. Caso algo seja modificado ou inserido na Agenda, o professor deve informar aos alunos no Quadro de Avisos.

Mural: O professor deve, através do Mural, incentivar o aluno a seguir e manter um ritmo de realização do curso, deixando sempre instruções que auxiliem o mesmo na realização das atividades. Além disso, deve promover *chats* e fóruns que permitam que ele observe melhor os alunos e suas necessidades, atuando em suas zonas de desenvolvimento proximal, e que os mesmos atuem entre si como pares mais capazes uns dos outros.

E-mail: possibilita a interação entre professor-aluno e aluno-aluno. É um canal de comunicação assíncrono que necessita que o aluno tenha um bom domínio da linguagem escrita para que consiga estruturar e expor seus pensamentos sem o contato direto com o interlocutor.

Como pode ser utilizado a qualquer hora, mesmo sem a mediação do professor e sem fazer parte da programação do curso, o mesmo pode proporcionar, além da construção dos conceitos científicos, a construção de conceitos cotidianos através de sua utilização.

O professor deve utilizar o e-mail para se comunicar com um aluno ou grupo de alunos que deseje mediar de forma mais individualizada e direcionada, atuando mais especificamente nas ZDPs de cada um. Além disso, deve incentivar a troca de e-mails entre os alunos da turma.

Como o e-mail permite que se anexe arquivos, é possível utilizá-lo para a construção de

trabalhos e troca de informações em geral. Além disso, é possível que um aluno envie uma produção a um aluno, ou grupo de alunos, compartilhando-a com os mesmos.

Listas de Discussão: assim como o e-mail, as listas necessitam maior capacidade de uso da linguagem escrita, por ser uma ferramenta assíncrona; entretanto, o professor tem acesso a todas as colocações dos alunos sobre o domínio de saber especificado em cada lista. Através destas colocações, é possível ao professor analisar o nível de desenvolvimento de cada aluno em relação ao tópico em discussão e direcionar explicações ou questionamentos que contribuam para o avanço do mesmo.

Princípio da interação com o conhecimento: os AVAs possibilitam a interação com outras fontes de informação

Autoria do Curso

O AVA deve ter recursos que permitam ao professor disponibilizar muitos dos conhecimentos socialmente construídos e necessários ao curso através de páginas html contendo recursos multimídia. Além disso, devem ser disponibilizadas outras fontes de informação, como bibliotecas digitais, *links* para sites relacionados, glossários etc.

O ambiente deve também possuir recursos que possibilitem disponibilizar conhecimentos construídos pelos alunos através das ferramentas de comunicação e interação e da troca de arquivos possível através de ferramentas como o repositório de arquivos.

Realização do Curso

Recursos Multimídia: devem ser disponibilizadas aos alunos informações construídas socialmente, através de diferentes formas de expressão, como som, imagens, animações, jogos, textos, de forma que o aluno possa interagir com este conhecimento e construir suas próprias objetivações do conteúdo transmitido.

Repositório de Arquivos: assim como é importante que o professor transmita conhecimentos socialmente construídos através dos Recursos Multimídia, é importante que os alunos tenham a oportunidade de transmitir e compartilhar aquilo que foi construído por eles ou que achem importante para a turma. Por isso, o professor deve incentivar o uso do repositório para que os alunos façam *upload* de seus arquivos, bem como deve se utilizar dos mesmos durante as discussões para incentivar a leitura e discussão sobre o que foi compartilhado.

Princípio da internalização: os AVAs possibilitam aos alunos aprenderem primeiro em um plano interpessoal e, posteriormente, em um plano intrapessoal, construindo conceitos cotidianos e científicos nesse processo

Autoria do Curso

Como é através da escola que os conceitos científicos se desenvolvem, é fundamental que se estabeleçam os conceitos que se deseja alcançar em um curso, como parte de seus objetivos, e que se estruture o curso a fim de que os mesmos sejam alcançados. Além disso, o dia-a-dia em um AVA e o contato informal entre colegas proporciona a construção de conhecimentos cotidianos, que devem ser aproveitados pelo professor de forma a levar o aluno a um alto grau de compreensão de seu aprendizado.

O aprendizado destes conceitos está diretamente ligado à forma como são estruturadas e mediadas as atividades do curso; por isso, é necessário que o AVA possua ferramentas que permitam ao professor criar estratégias de ensino tanto em grupo quanto individuais, daí a importância de se ter uma ferramenta como a ferramenta Grupos, existente no ambiente TelEduc, apresentado no item II.2.2., que permite a formação de grupos e a construção de espaços coletivos para os mesmos.

Realização do Curso

Atividades: o professor deve proporcionar aos alunos atividades de grupo, que permitam um aprendizado interpessoal, para depois propor ações individuais que permitam a construção de conhecimentos em um plano intrapessoal. Utilizando-se da ferramenta Grupos, os alunos podem se unir, facilitando a comunicação e gerência do professor com os grupos.

O professor deve se apropriar dos *feedbacks* fornecidos pelos alunos em sua interação com os outros através da utilização de todas as ferramentas disponíveis no ambiente, a fim de direcionar e mediar o processo de realização das atividades da forma mais individualizada possível para que os alunos construam conceitos científicos e os associem a conceitos cotidianos, levando-os a uma compreensão mais efetiva dos mesmos.

Princípio da auto-regulação: os AVAs possibilitam ao aluno interagir não só com os outros, mas também consigo mesmo

Autoria do Curso

Deve haver uma ferramenta do tipo Diário de Bordo no AVA, reservada ao aluno, para que o mesmo possa registrar e internalizar o conhecimento construído. É importante que esta ferramenta tenha recursos que forneçam acesso ao professor aos registros dos alunos para acompanhar a evolução dos mesmos.

Realização do Curso

Diário de Bordo: permite que o aluno registre suas idéias para a realização de uma atividade, elaborando melhor seus próprios pensamentos, verbalizando-os para si, sem a presença de um interlocutor.

O professor deve mostrar ao aluno a importância de usar o diário para fazer seus registros e auxiliar em seu processo de construção de conhecimentos. É importante que

o aluno utilize esta ferramenta como um instrumento de auxílio em seu processo de aprendizagem e não como mais uma obrigação imposta pelo professor.

Princípio da atuação na ZDP: os AVAs possibilitam que os professores interajam com os alunos, procurando ensiná-los, diagnosticando ZDPs e intervindo nelas.

Autoria do Curso

Segundo BAQUERO (1998, p. 100) “a ZDP obriga a pensar (...) nas características de um sistema de interação definido”, o qual é representado pelo próprio AVA, que deve ser modelado (definido) com as estratégias de ensino necessárias para que os conceitos científicos desejados possam se desenvolver a partir de ações interativas entre o aluno e um par mais capaz que o auxilie a desenvolver os conceitos existentes em sua ZDP.

No AVA o processo de mediação ocorre entre professor-aluno e aluno-aluno através de e-mail, *chat*, fórum, *whiteboard*, agenda e mural. Assim como as interações via e-mail, fórum, agenda e mural ficam registradas no ambiente, possibilitando uma análise contínua e detalhada pelo professor, é importante que haja o recurso de salvar uma sessão de *chat* e uma construção no *whiteboard* para que o professor possa fazer o mesmo com as interações ocorridas através destas ferramentas.

Além disso, é possível que o professor detecte o nível de desenvolvimento atual do aluno para, de forma contínua, analisar a evolução de sua ZDP através de ferramentas de Exercícios e Avaliação.

Realização do Curso

O professor não deve usar o resultado dos exercícios e avaliações para medir o conhecimento do aluno e, em cima disso, simplesmente dar-lhe uma nota. Ele deve se utilizar destas informações para detectar o nível de desenvolvimento atual do aluno e, com isso, direcionar o trabalho de formas a conseguir atuar em sua ZDP.

Avaliação: os exercícios e auto-testes disponíveis nos ambientes podem ser usados para que o professor faça uma avaliação do que o aluno já sabe fazer sozinho em momentos específicos e dê maior atenção ao que o mesmo só consegue fazer com a ajuda de outra pessoa, atuando em sua ZDP.

Um exemplo de avaliação pra direcionamento do processo de mediação ocorreu no curso descrito no item II.3.2., onde foi aplicado um teste de sondagem no primeiro dia de aula, que foi utilizado como ponto de partida pelo professor para direcionar as interações de acordo com a ZDP de cada aluno.

É importante lembrar que a avaliação da ZDP é processual e que está em constante modificação; por isso, não se pode avaliar o aluno apenas ao final do processo, de forma estática, medindo apenas o que ele já sabe fazer sozinho.

O ideal é que se considere todo tipo de participação e construção do aluno no decorrer do curso, utilizando-se de recursos que permitam ao professor ter um histórico das interações de cada aluno, possibilitando ao mesmo registrar e acompanhar os avanços individuais e direcionar as ações, comentários e questionamentos de acordo com a necessidade de cada aluno.

Ao se construir um curso *on-line* em um ambiente virtual de aprendizagem que tenha por base a teoria de Vigotski, é importante que se leve em conta os recursos disponíveis no ambiente que será usado e que, a partir daí, defina-se as ações do professor, sua forma de mediação, e os procedimentos que devem ser realizados para que os objetivos sejam alcançados.

Assim, este *framework* possibilita que os designers/projetistas possam utilizá-lo como apoio no momento de definir um projeto de aquisição, concepção ou de

alteração de um ambiente virtual de aprendizagem no sentido de perceber que ferramentas devem fazer parte dele.

Além disso, os *designers* instrucionais podem fazer uso do *framework* na hora de conceber, em conjunto com o professor, um curso *on-line*, verificando de que forma devem ser utilizadas as ferramentas de autoria do ambiente para se implementar um curso dentro de uma perspectiva vigotskiana.

Os professores, por sua vez, podem ver de que forma devem lidar com as ferramentas disponíveis em um curso já implementado para que sua atuação contribua para o processo ensino-aprendizagem dos alunos dentro da mesma abordagem.

VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de aprendizagem contínua, ou *lifelong learning*, as grandes distâncias geográficas de nosso país, o pouco tempo disponível das pessoas e a dificuldade de acesso à educação de qualidade, são fatores que vêm encontrando na EAD uma aliada, fazendo com que muitas universidades brasileiras comecem a realizar cursos via Internet como estratégia didática auxiliar que se enquadre nas necessidades atuais.

Nesse sentido, a contribuição deste trabalho se dá por se extrair da teoria de Vigotski princípios de aproximação com a EAD e por se construir, com base nos mesmos, um *framework* de apoio na construção e realização de cursos on-line. Com este instrumento, pode-se orientar pedagogicamente *designers/projetistas*, *designers* instrucionais e professores na elaboração e realização destes cursos, uma vez que os mesmos ainda são um desafio para a educação.

Entretanto, sabe-se que este *framework* não é um produto concluído, finalizado, mas é o começo de uma caminhada em busca de um produto em constante avaliação e aperfeiçoamento. Por isso, uma de nossas primeiras recomendações de trabalhos futuros é desenvolver um curso baseado no *framework* proposto no item VI, onde o mesmo possa ser avaliado e redirecionado de acordo com os resultados alcançados.

É importante também que novas tecnologias e recursos inseridos nos ambientes virtuais de aprendizagem estejam sempre sendo pesquisados e testados, apesar das dificuldades que existem para fazê-lo, pois é necessário se conseguir autorização para se

acessar os cursos on-line que, na maioria das vezes, possuem período de inscrição específico, são pagos e possuem público-alvo restrito.

Apontamos este fator como um dos limitadores de nossa pesquisa, pois no caso do ambiente virtual AulaNet, por exemplo, apesar das diversas tentativas, não foi conseguida permissão para acessar nenhum curso; apenas utilizar o ambiente em si, tornando-se difícil avaliar as reais potencialidades das ferramentas do mesmo. No caso do ambiente Gestum, tivemos permissão para acessar uma versão demonstrativa de um curso realizado neste ambiente, o que também não permitiu vivenciarmos na totalidade seus recursos.

Com os ambientes da UVB e TelEduc, entretanto, foi possível ter uma visão completa e aprofundada dos mesmos, pois participamos desde o processo de produção até a realização dos cursos.

É importante também que se amplie o *framework*, para que o mesmo trate não só da utilidade das ferramentas propostas, mas de sua usabilidade, de modo a maximizar o alcance dos resultados pretendidos com cada curso e orientar de forma mais detalhada os desenvolvedores a respeito das características que devem ter as ferramentas dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Por estar a teoria de Vigotski em consonância com nossa perspectiva de educação, este *framework* tomou a mesma como base, mas é importante, como mais uma recomendação para trabalhos futuros, que frameworks baseados em outras teorias de aprendizagem sejam construídos a fim de se ter embasamento teórico para se construir cursos virtuais que sigam outras abordagens. Com isso, poderá ser feito, ainda, um estudo comparativo que busque investigar a teoria e forma de utilização das ferramentas que mais se aplicam à EAD.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. F et al. **Uma Proposta de Modelo Computacional de Aprendizagem à Distância Baseada na Concepção Socio-Interacionista de Vygotsky**. XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, II Workshop de Ambientes de Aprendizagem Baseado em Agentes, Maceió, Alagoas, novembro de 2000. (<http://www.inf.pucrs.br/~adja/publicacoes.htm>) (15/08/2001)

BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a Aprendizagem Escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BRITAIN, Sandy. LIBER, Oleg. **A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Enviroments**. (<http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-041.html>) (11/10/2000). (data da produção: 01/10/1999)

CRAWLEY, R. M. **Evaluating CSCL – Theorists’ & Users’ Perspectives**. 1997. (<http://www.bton.ac.uk/cscl/jtap/paper1.htm>) (24/01/01)

DUARTE, Newton. **A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: a dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar**. Educação e Sociedade, ano XXI, nº 71, Julho/2000a. p. 79-115.

DUARTE, Newton. **Educação Escolar, Teoria do Cotidiano e a Escola de Vigotski**. Autores Associados: Campinas, 1996. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o “Aprender a Aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Autores Associados: Campinas, 2000b. Coleção Educação Contemporânea.

FAGUNDES, Léa da Cruz. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!** Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, 1998.

FLEMMING, D. M., LUZ, E. F. **Desenvolvimento de Material Didático para Educação a Distância no Contexto da Educação Matemática**. In: Anais eletrônicos do VII Seminário Internacional de Educação a Distância. São Paulo: 2000.

GABBARD, Joseph L. **A Taxonomy of Usability Characteristics in Virtual Environments**. Dissertação de Mestrado. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 1997.

GAMEZ, Luciano; GUAREZI, Rita de Cássia; RODRIGUES, Rosângela Scwarz. **Comunicação Multidirecional: Um Ambiente de Aprendizagem na Educação a Distância.** In: Congresso Internacional de Educação a Distância. São Paulo: 2000. (<http://www.abed.org.br/texto09.doc>) (06/08/2001)

HSIAO, Wana Daphne Lin. **CSCL Theories.** 1998 (<http://www.edb.utexas.edu/csclstudent/Dhsiao/theories.html>) (24/01/01)

JOHNSON, Ralph E. **Documenting Frameworks using Patterns.** Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign, 1992.

KUUTTI, Kari. **Activity Theory as a Potential *Framework* for Human-Computer Interaction Research.** In Context and Consciousness: activity theory and human-computer interaction. Nardi, Bonnie (org.). MIT-Press: USA, 1997. 2 ed.

LEE, Maria; THOMPSON, Randall. **Teaching at a Distance: building a Virtual Learning Environment.** (<http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-033.html>) (09/07/01)

LÉVY, Pierre. **O Que é o Virtual?** Editora 34: São Paulo, 1996. Trad. Paulo Neves.

LUCENA, M. **Um Modelo de Escola Aberta na Internet: o Projeto Kidlink no Brasil.** Rio de Janeiro: COPPE/Sistemas/UFRJ, 1997. (Tese de doutorado)

MASON, Robin. **Models of Online Courses.** ALN Magazine. n. 2. Vol. 2. Outubro de 1998.

MEEK, Julia; SHARPLES, Mike. **An effective *framework* for a lifecycle evaluation of computer aided learning.** Reino Unido: University of Birmingham, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente.** In: Actas del II Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos: Universidad de Burgos, 1997. p.19 - 44 .

NARDI, Bonnie A. **Activity Theory and Human-Computer Interaction.** In Context and Consciousness: activity theory and human-computer interaction. Nardi, Bonnie (org.). MIT-Press: USA, 1997. 2 ed.

PRETI, Oreste (org.). **Educação a Distância: construindo significados**. Cuiabá: NEAD/IE – UFMT; Brasília: Plano, 2000.

RAMOS, Edla Fausti. **O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizagem autônomos e cooperativos**. In LISIGEN, Irlan et. all. **Formação do engenheiro: Desafios da Atuação Docente, Tendências Curriculares e Questões da Educação Tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. California: Morgan Kaufmann, 1993.

SANTORO, F.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. **Um framework para estudo de ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa**. Revista Brasileira de Informática na Educação. n. 4. Abril de 1999. (<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr4/Sbie98-03-Santoro.htm>) (24/01/01)

SCOTT, Bernard. **Gordon Pask's Conversation Theory: a domain independent constructivist model of human knowing**. In RIEGLER, A. (ed.) **The Impact of Radical Constructivism on Science**. 2001. Foundations of Science. Vol. 6. n. 4. 343-360.

SHNEIDERMAN, Bem. **Designing the User Interface: strategies for effective Human-Computer Interaction**. USA: Addison-Wesley, 1998. 3 ed.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira e. **Bases Pedagógicas e Ergonômicas para Concepção e Avaliação de Produtos Educacionais Informatizados**. Florianópolis: UFSC, 1998. (Dissertação de Mestrado)

STONER, Greg. **A Conceptual Framework for the Integration of Learning Technology**. In: **Implementing Learning Technology**. STONER, Greg (Org.) Edinburgh: LTDI, 1996. p. 6 – 13. (<http://www.icbl.hw.ac.uk/lti/implementing-it/frame.htm>) (20/12/01)

VAN DER VERR, René; VALSINER, Jaan. **Vygotsky: uma síntese**. Loyola: São Paulo, 1996. Trad. Cecília C. Bartalotti.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. Martins Fontes: São Paulo, 2000a. Cole, Michael et al. (org.) Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6 ed.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Martins Fontes: São Paulo, 2000b. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2 ed.

WEBSTER'S II, new revised dictionary. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1987.

VIII – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BOFF, Elisa. Ambiente para Construção Cooperativa de Histórias em Quadrinhos. Porto Alegre: CPGCC/PUC-RS, 2000. (Dissertação de Mestrado)

DILLENBOURG, P. et all. Intelligent Learning Environments. (<http://www.tecfa.unige.ch/tecfa/research/memolab/report93-chap3.html>) (21/02/01)

GAMEZ, Luciano. Ergonomia Escolar e as Novas Tecnologias no Ensino: enfoque na avaliação de *software* educacional. Portugal: Universidade do Minho, 1998. (Dissertação de Mestrado)

GIRAFFA, L. M. M. Uma Arquitetura de Professor Utilizando Estados Mentais. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS, 1999. (Tese de Doutorado)

GIRAFFA, L. M. M.; VICCARI, Rosa Maria. Intelligent Tutoring Systems Built Using Agents techniques.

MACEDO, Alessandra Alaniz; PIMENTEL, Maria da Graça Campos; FORTES, Renata Pontin de Mattos. StudyConf: Infra-estrutura de suporte ao aprendizado cooperativo na WWW. Revista Brasileira de Informática na Educação. n. 5. Setembro de 1999.

MILHOLLAN, Frank; FORISHA, Bill E. Skinner e Rogers: maneiras contrastantes de encarar a educação. São Paulo: Summus, 1978.

NITZKE, Júlio Alberto et al. Avaliando Aplicações para Criação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa. Anais do X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Novembro de 1999.

PIAGET, Jean. Seis Estudos de Psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária Ltda, 1987.

SANTOS, Neide. Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem. Revista Brasileira de Informática na Educação. n. 4. Abril de 1999.

SILVA, José Carlos Tavares; FERNANDES, José Rodrigues. **Framework Multi-Agentes Cooperativos para Avaliação de Conteúdo e Habilidades em Ambientes de Ensino Baseados na Web.**

SILVA, Regina Célia Fernandes da. **A Tecnologia da Informação: um caminho na construção e na democratização de oportunidades de acesso à educação profissional a distância – uma realidade possível.** Florianópolis: PPGCC/UFSC-SC, 2001. (Dissertação de Mestrado)

URBAN-LURAIN, Mark. **Intelligent Tutoring Systems: an historic review in the context of the development of artificial intelligence and educational psychology.** (<http://www.cs.msu.edu/~urban/ITS.htm>) (21/02/01)

VIGOTSKI, L. S. **O Desenvolvimento Psicológico na Infância.** Martins Fontes: São Paulo, 1999. Trad. Cláudia Berliner.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica.** Martins Fontes: São Paulo, 2001. Trad. Paulo Bezerra.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** Ícone: São Paulo, 1988. Trad. Maria da Penha Villalobos.