



# Relatório Técnico

**Núcleo de  
Computação Eletrônica**

## Um Survol Sobre Teorias de Aprendizagem: Modelos Dinâmicos de Plataformas de EAD

C. Lima  
C. Arisa  
H. Gandra  
M. Costa

NCE -13/02

**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

# **Um *survol* sobre teorias de aprendizagem: *modelos dinâmicos de plataformas de EAD***

**Cabral LIMA**

*DCC/IM/UFRJ*

*Av. Brigadeiro Trompowsky s/n  
CP 2324 Cidade Universitária  
20001-970 Rio de Janeiro RJ Brasil  
T: 5521 2598-3168/F: 5521 2598-3156  
[clima@dcc.ufrj.br](mailto:clima@dcc.ufrj.br)*

**Cintia ARISA**

*IM/NCE/UFRJ & IME/UERJ*

*Rua Borda do Mato, 58/203, CEP 20561-200 – Grajaú  
Rio de Janeiro - RJ – Brasil -T: 55 21 2278-3906 / F: 55 21 2587-7451  
[cintia@posgrad.nce.ufrj.br](mailto:cintia@posgrad.nce.ufrj.br)*

**Henrique GANDRA**

*IBCCF/IM/NCE/UFRJ*

*Rua Siqueira Campos, 238/705, CEP 22031-070 – Copacabana  
Rio de Janeiro - RJ - Brasil - T: 55 21 2548-5878  
[hgandra@ufrj.br](mailto:hgandra@ufrj.br)*

**Macário COSTA**

*IM/NCE/UFRJ*

*Rua da Glória, 110/301, CEP 20241-180 Glória  
Rio de Janeiro - RJ – Brasil - T: 55 21 2526-0278  
[macarios@ig.com.br](mailto:macarios@ig.com.br)*

## **RESUMO**

Este artigo<sup>1</sup> enfoca o *design* e a implementação de plataformas destinadas ao ensino a distância. O ensino remoto é cada vez mais utilizado, considerando que sua aplicação possui inúmeras vantagens, como a democratização do acesso ao ensino pela eliminação das barreiras de tempo e distância. Projetistas de ambientes computacionais nem sempre levam em consideração aspectos pedagógicos, público alvo e teorias de aprendizagem. Pesquisas científicas aplicadas às salas de aula presenciais são baseadas nas teorias educacionais, mas muito pouco concerne a aplicação dessas teorias em plataformas computacionais para cursos a distância.

Neste artigo, apresentamos diretrizes para elaboração de ambientes computacionais para aprendizagem a distância, cujos recursos tecnológicos

---

<sup>1</sup> Este artigo foi submetido ao SBIE 2002.

estejam apoiados nas teorias educacionais. Analisamos as funcionalidades encontradas em algumas plataformas e sugerimos ferramentas suplementares que possam minimizar as dificuldades inerentes ao ensino a distância apoiado por computador, visando um maior aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis e tornando o aprendizado mais produtivo.

#### **Palavras-Chave**

Educação a Distância, Teorias de Aprendizagem, Plataformas Tecnológicas para Aquisição de Conhecimento.

## **INTRODUÇÃO**

Esta publicação apresenta diretrizes gerais para a elaboração de ambientes de aprendizagem apoiados por computador e direcionados a cursos a distância via Internet, fundamentando seu discurso em algumas teorias educacionais bastante conhecidas pela comunidade acadêmica. Nós fazemos uma análise de ferramentas, e de suas funcionalidades, mais comumente encontradas nesse tipo de ambiente e sugerimos também alguns outros recursos cujas aplicações sustentam-se nessas teorias educacionais. A idéia central é a de procurar buscar um suporte teórico pedagógico que possa sustentar a aplicabilidade funcional dessas ferramentas nos ambientes remotos.

## **ESTADO DA ARTE**

A Educação a Distância é uma realidade cada vez mais presente nos dias atuais. Sua utilização possui inúmeras vantagens, tal como a democratização do acesso ao ensino, através da eliminação das barreiras de tempo e distância. Temos observado muitos estudos na área de aplicação das teorias educacionais em salas de aulas presenciais, mas pouco se tem discutido a respeito de benefícios oriundos da aplicação dessas mesmas teorias em cursos remotos baseados por computador, que é o objetivo principal do presente artigo.

O conceito de educação a distância (EAD) não é novo. Aliás, há muito tempo já se fala em EAD: da correspondência postal às mídias mais recentes (rádio, televisão etc.) muitas tentativas de educação ou treinamento remoto foram contabilizados. Alguns pesquisadores em EAD citam as famosas cartas de São Paulo como o exemplo da primeira experiência conhecida de ensino a distância. Com efeito, naquela época as epístolas eram enviadas para líderes de comunidades remotas objetivando o ensino da doutrina Cristã.

Alguns outros pesquisadores, no entanto, consideram que os precursores efetivos da educação a distância são os cursos por correspondência que ocorriam no final do século XVIII. Há de ser notado que esta modalidade de ensino só obteve um impulso substancial a partir do começo do século XX, como consequência imediata do aumento da demanda por força de trabalho qualificada devido à Revolução Industrial. A

expressão *Educação a Distância* teria sido utilizada pela primeira vez na Universidade de Tubingen, na Alemanha. Os alemães trocaram a expressão *Estudo por Correspondência* por *Fernstudium* ou *Fernunterricht* que significa *Educação a Distância* ou *Ensino a Distância* [Lima, 1999].

Isaac PITMAN, do Reino Unido, ensinava metodologias de estenografia através do meio clássico de correspondência por correios em torno de 1840. O Colégio Skerry, também de UK, cujo objetivo primordial era o de preparar candidatos para exames nacionais, começou com um processo conhecido como *Tutoria Postal* por volta de 1880, e o Foulkes Lynch Correspondence Tuition Service, cuja especialidade principal era a contabilidade, começou a operar efetivamente em 1884 [Lima, 1999].

Nos EUA um exemplo bastante conhecido é o de Thomas J. FOSTER da Pennsylvania. Thomas utilizava jornais, por volta de 1870, como um veículo de comunicação e de ensino. Ele tentava ensinar métodos de segurança no trabalho, em geral, e métodos de segurança na exploração de minas de carvão, em particular. Alguns anos mais tarde, em torno de 1890, ele passou a utilizar panfletos impressos através dos quais ele desenvolvia metodologias fundamentais para a aprendizagem da arte da mineração. FOSTER também publicou panfletos sobre outros assuntos de interesse comum.

A consequência direta dessas ações de FOSTER foi o nascimento de um grupo de tutores que ele chefiava cujas ações pedagógicas principais agregavam valor às complexas classificações de tarefas hierarquizadas na mineração. Os resultados das aplicações metodológicas e das experiências educacionais observadas frutificaram sob a forma de alguns “artigos científicos” que foram disponibilizados já em forma impressa.

No final do século dezenove, por volta de 1898, Hans Hermod, o fundador do Hermods-NKI Skolam da Suécia, ministrou vários cursos por correspondência em diversas áreas do saber, inclusive, a título de curiosidade, cursos de biblioteconomia.

O século vinte, sobretudo antes dos anos 80, foi palco de uma fervilhante utilização de “correspondências” como instrumento de troca de informações, caracterizando o início do que poderíamos hoje denotar de utilização da educação a distância propriamente dita. Isto inclui, apenas para diferenciar em primeira instância, o uso efetivo da educação a distância por associações profissionais, tais como o American Association of Medical Record Librarians e o Chartered Association of Certified Accounts Educational Trust (esta última sendo a responsável pela emissão do conhecido certificado britânico *Certified Accountants Educational Trust*).

Na Alemanha, por exemplo, desde o início dos anos 70 (especialmente na extinta *German Democratic Republic*), educação a distância foi colocada num elevado nível de comprometimento, demandando esforços de educadores sobretudo nas áreas

ditas básicas, tais como a tecnologia agrícola, a economia doméstica e as ciências fundamentais. A idéia perseguida era a de se formar rapidamente um grupo de pessoas graduadas que pudesse incrementar incisivamente a performance da economia.

Em vários países categorizados como de terceiro mundo, ou aqueles ditos em processo de desenvolvimento, a educação a distância tem sido vista como uma ferramenta importante e econômica para o desenvolvimento de mão de obra, absolutamente requerida pela “itinerante globalização capitalista”, capacitada a impulsionar esses países que vislumbram alinhar-se aos países desenvolvidos, que comandam atualmente a economia mundial.

Sob uma análise mais interna a cada um destes países e também mais realista, a educação a distância pode ser vista como uma forma efetiva de ajudar as pessoas a manterem os seus empregos atuais ou a obterem um novo emprego, proporcionando-lhes um acesso mais democrático e mais justo a diversas fontes do saber. Assim sendo, é freqüente se perceber que o uso da educação a distância nestes países tem normalmente sido colocada como uma forma de aprendizagem de técnicas ou tecnologias recentes ou então de absorção de conhecimentos pontuais que são absolutamente indispensáveis à uma certa fatia do mercado contemporâneo.

Um exemplo clássico desta idéia é o que acontece na nossa vizinha Venezuela. A educação a distância é considerada fundamental e está sendo amplamente aplicada pela *Universidad Nacional Abierta*. Na realidade, esta universidade foi fundada com o propósito específico de produzir, de maneira segura e rápida, uma mão de obra graduada cuja qualificação venha a proporcionar importantes subsídios para suprir algumas deficiências na formação de recursos humanos, deficiências estas já identificadas pelo plano plurianual venezuelano de desenvolvimento nacional.

Na China é facilmente explicável o ímpeto da utilização da educação a distância de forma séria e sobretudo rápida, posto que trata-se de um país com uma imensa necessidade de treinar milhões e milhões de técnicos classificados como juniores ou seniores (gerentes, diretores de empresas, engenheiros etc.). Jianshu afirma que a educação a distância é para a China como um processo irreversível que deve “ser capaz de servir a reconstrução econômica do país” [Lima, 1999].

O *National Correspondance Institute* da Tanzânia tem argumentado sobre a grande necessidade da capacitação dos tanzanianos em diplomacia e em elaboração de planos de desenvolvimento sustentado. A idéia subjacente é a de que os tanzanianos assim formados possam colaborar na implementação destes planos de desenvolvimento permitindo ao país acelerar o desenvolvimento nacional, conforme descrito por Kiyenze [Lima, 1999].

Em Taiwan foi fundada, em 1986, *The National Open University*, que, entre suas principais atribuições, busca de forma consubstancial a geração de mão de obra qualificada e diplomada com pelo menos a graduação.

Em relação aos povos palestinos e árabes, *The Al-Quds Open University* de Amman destina seus recursos em particular para orientar seus alunos “visando assumir papéis produtivos dentro da sociedade para competir dentro das forças mercantis atuais” e “para capacitar esses jovens a enfrentar os desafios da mudança da sociedade atual e a realidade das economias emergentes” [Lima, 1999].

Entre muitas experiências conhecidas, um grande avanço (sobretudo pragmático) para o campo da educação a distância (utilizando recursos impressos e não impressos) foi o programa de educação a distância estabelecido em 1969 com a *Open University of the United Kingdom*. A *Open University* (como é habitualmente chamada) foi fundada e começou imediatamente a desenvolver pesquisas e a propiciar programas de educação a distância. O surgimento desta universidade confirmou a enorme influência inglesa nesta área do saber.

Além da *Open University*, hoje muitas instituições estão funcionando com programas de educação a distância, tanto a nível mundial como a nível nacional. A *Canada's Athabasca University*, por exemplo, criada no início dos anos 70, prosseguiu com a idéia estabelecida previamente na *Open University*, no entanto se diferenciou desta principalmente pela sua concepção orientada para propiciar oportunidades de aprendizagem mista através do uso concomitante de tecnologia inovadora e técnicas clássica de estudos tradicionais.

Nos EUA o progresso da área começou mais timidamente, posto que seu florescer mais incisivo se deu, inicialmente, através de material impresso, tendo sido postergada a integração efetiva das tecnologias associadas à voz, imagem e dados. No entanto, é importante observar, nos anos 80 muitos estados americanos encontravam-se completamente imersos em programas inovadores de educação a distância. Em 1989, com a conhecida publicação de *Linking for Learning: a new course for education*, pelo *U.S. Congress, Office of Technology Assessment*, ficou prontamente estabelecida a importância desta área de atuação e inúmeras iniciativas concernentes foram tomadas através de todos os estados americanos. Atualmente, os EUA registram um interesse cada vez mais crescente na criação de novos programas de educação a distância e sobretudo no potencial econômico que nesta área se concentra.

*"Chegará o dia em que o volume da instrução recebida por correspondência será maior do que o transmitido nas aulas de nossas escolas e academias; em que o número de estudantes por correspondência ultrapassará o dos presenciais".*

*William Harper, 1886*

No Brasil, o Instituto Universal Brasileiro, fundado em 1941, desenvolveu uma das primeiras experiências bem-sucedidas em educação a distância e ainda nos dias atuais oferece cursos impressos por correspondência (Livro Verde, 1999).

Em 1947 foi feita a primeira experiência de curso radiofônico da Universidade do Ar, promovido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC. A Editora Abril lança em 1967 a enciclopédia Conhecer, o Ministério da Educação cria a Funtevê e o governo de São Paulo cria a Rede Cultura (Especial, 2001).

Na área de tele-educação, uma das primeiras iniciativas foi no Maranhão, através da Fundação Maranhense de TV Educativa - FMTVE e do Centro Educacional do Maranhão - CEMA, criados em 1969 pelo governo do Estado, oferecendo aulas em circuito fechado para a 5ª série e, a partir de 1970, em sinal aberto, para as demais séries do ensino fundamental. O sistema de recepção organizado em tele-salas de escolas da rede oficial, contava com o auxílio de orientadores de aprendizagem que incentivavam os alunos nos exercícios de fixação. Dados de 1995 indicavam a existência de 1.104 tele-salas em todo o estado, com 41.500 alunos atendidos.

Em 1970, o governo brasileiro lançou o Projeto Minerva, transmitido todas as noites em cadeia nacional pelas emissoras de rádio. Desde então, a TV passou a ser o alvo desse tipo de educação que foi iniciada pelo Telecurso. Hoje, o Telecurso 2000 é visto como uma boa opção de ensino a distância para quem busca uma especialização ou mesmo complementar sua escolaridade até o 2º grau. Além disso, é oferecido um curso profissionalizante em mecânica e cursos extracurriculares, como educação para esportes, educação ambiental e educação artística. O aprendizado combina o uso de programas de TV (exibidos pela TV Globo, Cultura, Rede Viva, Rede Minas, Futura, TV Escola) com vídeos e livros, que podem ser adquiridos em bancas de jornais ou revistas. (Livro Verde, 1999).

Outros exemplos interessantes são: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) lançou em 1987 a Universidade do Vídeo. Em 1996 aconteceu a primeira experiência de videoconferência conjugada com a Internet, na Universidade de Santa Catarina e em 1997 o Ministério da Educação lançou o ProInfo (Especial, 2001).

Em dezembro de 1999 foi lançada a proposta da criação de um consórcio de instituições públicas de ensino superior com a finalidade de criar uma rede de universidades virtuais, de âmbito nacional. O protocolo de intenções, com adesão de 62 instituições de ensino superior de todas as regiões do país, prevê a cooperação técnica entre os partícipes e a articulação de ações conjuntas com o objetivo de criar condições propícias para o uso de educação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação. O consórcio conta com o apoio do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia. (<http://www.unirede.br>) Hoje a UNIREDE já está estabelecida.

O crescimento da oferta de cursos a distância apoiados por computador causou o aumento da demanda de desenvolvimento de ambientes computacionais que pudessem apoiar a disponibilização desses cursos. Entretanto, há de ser notado que os projetistas desses ambientes computacionais nem sempre têm levado em consideração aspectos pedagógicos, público alvo e teorias de aprendizagem, quando elaboram e implementam as ferramentas de ajuda ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. No presente artigo, mostramos a importância de algumas teorias educacionais como suporte teórico para a elaboração dessas ferramentas tecnológicas e a plausibilidade de seu uso efetivo em cursos remotos. Nós também apontamos algumas diretrizes que poderiam ser utilizadas neste tipo de ambiente e que estariam suportadas por algumas teorias educacionais já estabelecidas.

## **AMBIENTES COMPUTACIONAIS E EAD**

Neste item, são discutidos aspectos importantes a serem observados em ambientes computacionais destinados ao ensino a distância.

### ***Teorias de Aprendizagem***

As teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem. Elas buscam, entre outras coisas, explicar a interrelação entre o conhecimento pré-existente e o conhecimento recentemente adquirido. A aprendizagem não pode ser considerada, em nenhuma de suas vertentes, apenas inteligência e aquisição de conhecimento, mas, basicamente, através da identificação pessoal e de relações de interações diversas entre os atores do processo de construção de conhecimentos compartilhados.

Os ambientes computacionais destinados à educação a distância devem trazer à tona fatores pertinentes à mediação humana via a tecnologia. Várias teorias contribuem para o entendimento da educação a distância. Estas teorias têm em comum o fato de assumirem que indivíduos são agentes ativos na busca e construção de conhecimento, dentro de um contexto significativo. Na Tabela 1, a seguir, encontram-se resumidas as características fundamentais das teorias de aprendizagem que, de alguma forma, podem contribuir para o desenvolvimento de ambientes computacionais destinados ao ensino a distância.



<b>Teorias de Aprendizagem</b>	<b>Características</b>
<i>Epistemologia Genética de Piaget</i>	Ponto central: estrutura cognitiva do sujeito. As estruturas cognitivas mudam através dos processos de adaptação: assimilação e acomodação. A assimilação envolve a interpretação de eventos em termos de estruturas cognitivas existentes, enquanto que a acomodação se refere à mudança da estrutura cognitiva para compreender o meio.
<i>Teoria Construtivista de Bruner</i>	O aprendizado é um processo ativo, baseado em seus conhecimentos prévios e os que estão sendo estudados. O aprendiz filtra e transforma a nova informação, infere hipóteses e toma decisões. É participante ativo no processo de aquisição de conhecimento. Instrução relacionada a contextos e experiências pessoais.
<i>Teoria Sócio-Cultural de Vygotsky</i>	Desenvolvimento cognitivo é limitado a um determinado potencial para cada intervalo de idade (ZPD). O indivíduo deve estar inserido em um grupo social e aprende o que seu grupo produz. O conhecimento surge primeiro no grupo, para só depois ser interiorizado.
<i>Aprendizagem baseada em Problemas/ Instrução ancorada (John Bransford &amp; the CTGV)</i>	Aprendizagem se inicia com um problema a ser resolvido. Aprendizado baseado em tecnologia. As atividades de aprendizado e ensino devem ser criadas em torno de uma "âncora", que deve ser algum tipo de estudo de um caso ou uma situação envolvendo um problema.
<i>Teoria da Flexibilidade Cognitiva (R. Spiro, P. Feltovitch &amp; R. Coulson)</i>	Trata da transferência do conhecimento e das habilidades. É especialmente formulada para dar suporte ao uso da tecnologia interativa. As atividades de aprendizado precisam fornecer diferentes representações de conteúdo.
<i>Aprendizado Situado (J. Lave)</i>	Aprendizagem ocorre em função da atividade, contexto, cultura e ambiente social na qual está inserida. O aprendizado é fortemente relacionado com a prática e não pode ser dissociado dela.
<b>Gestaltismo</b>	Enfatiza a percepção ao invés da resposta. A resposta é considerada como o sinal de que a aprendizagem ocorreu e não como parte integral do processo. Não enfatiza a seqüência estímulo-resposta, mas o contexto ou campo no qual o estímulo ocorre e o insight tem origem.
<i>Teoria da Inclusão (D. Ausubel)</i>	O fator mais importante de aprendizagem é o que o aluno já sabe. Para ocorrer a aprendizagem, conceitos relevantes e inclusivos devem estar claros na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes preexistentes.
<i>Aprendizado Experimental (C. Rogers)</i>	Deve-se buscar sempre o aprendizado experimental. O interesse e a motivação são essenciais para o aprendizado bem sucedido. Enfatiza a importância do aspecto interacional do aprendizado. O professor e o aluno aparecem como os co-responsáveis pela aprendizagem.
<i>Inteligências múltiplas (Gardner)</i>	No processo de ensino, deve-se procurar identificar as inteligências mais marcantes em cada aprendiz e tentar explorá-las para atingir o objetivo final, que é o aprendizado de determinado conteúdo.

*Tabela 1 – Resumo sobre algumas teorias de aprendizagem*

### ***Diretivas para um Ambiente Ideal voltado à Aprendizagem a Distância Apoiada Por Computador***

Estudando a utilização de algumas plataformas de EAD encontradas no mercado, nós ressaltamos neste item algumas características e/ou ferramentas que, no nosso entendimento, deveriam estar presentes em um ambiente ideal para aprendizagem

a distância apoiada por computador [Lima et al, 2002]. Procuramos, sempre que possível, basear as ferramentas sugeridas nas teorias de aprendizagem anteriormente estudadas.

### ***Mecanismos para pesquisa***

O aluno deve ter oportunidade (e facilidade) de efetuar, sempre que desejar, suas próprias pesquisas e não ficar restrito à explicação e aos materiais disponibilizados pelo professor. De acordo com o construtivismo, o indivíduo não deve receber o conhecimento pronto, ele precisa construir o seu próprio conhecimento com a orientação do professor.

### ***Eliminação dinâmica de links não ativos.***

É de fundamental importância, durante um processo de estudo a distância, a disponibilização de links relacionados ao assunto sendo estudado. Como um dos objetivos da educação a distância é contemplar o público que se encontra distante do ensino tradicional (por motivos de tempo e/ou de localização, por exemplo), a Internet tornou-se uma grande aliada, tanto para aprofundar o conhecimento já adquirido, quanto para dirimir alguma eventual dúvida, ou ainda para consultar assuntos correlatos.

Além de o aluno ter a possibilidade de, por iniciativa própria, buscar esse material na Internet, o professor pode, em adição, disponibilizar alguns endereços já conhecidos e analisados por ele, minimizando assim o trabalho de busca do aluno. Isto também poderia corroborar para evitar que o aluno venha a fazer consultas a materiais inadequados, pouco confiáveis ou ainda distante do foco de interesse. Um problema é que a manutenção desses links é tarefa não trivial. Muitos deles, por exemplo, podem se tornar inativos rapidamente. Efetuar esse controle de forma manual, além de ser uma tarefa desgastante, demanda um tempo considerável. Por outro lado, é bastante frustrante para o aluno interessar-se por um link e constatar que ele não se encontra ativo.

Uma das nossas diretrizes, neste contexto, é que a plataforma possua um mecanismo de verificação dinâmica dos links, de forma que, no momento em que o aluno se conecte e selecione um determinado tópico para estudo, todos os links relativos àquele tópico (disponibilizados pelo professor) sejam verificados em tempo real, sendo exibidos apenas aqueles que estão ativos. Os links inativos não deveriam ser eliminados automaticamente. Na realidade a idéia seria que após um determinado período de tempo de inatividade (parâmetro a ser configurado na plataforma) o professor receberia um aviso sobre esta inatividade e eventualmente tomaria a decisão de excluir ou, se for o caso, efetuar a substituição de endereço.

### ***Mecanismo de busca inteligente***

Mesmo com o material e os links disponibilizados pelo professor, é inevitável (e até aconselhável) um efetivo trabalho de pesquisa por parte do aluno. A idéia é a de complementar seu estudo ou mesmo executar tarefas exigidas no decorrer do curso. As ferramentas de busca disponíveis atualmente ainda são bastante limitadas, encontrando apenas documentos que contenham palavras desejadas, mas sem nenhuma preocupação com o contexto em que elas se encontram.

Outra diretiva seria a de que a plataforma deveria possuir uma ferramenta própria de busca inteligente. Esta ferramenta deveria estar habilitada a localizar links contendo materiais pertinentes ao tópico e contexto específicos que estejam sendo estudados e não simplesmente através de *pattern matching* de palavras.

### ***Busca automática de eventos***

Durante o tempo em que estiver conectado, o estudante seria automaticamente informado de eventos a respeito daquele assunto estudado (chats, videoconferências, etc.) que estejam acontecendo no momento ou prestes a acontecer. Esses eventos seriam buscados pela ferramenta, no momento da conexão. Seu funcionamento seria semelhante ao de uma agenda, mas não ficaria restrito aos eventos pré-determinados pelo professor.

### ***Interação***

É importante que uma plataforma de Educação a Distância possa contar com mecanismos de interação entre aluno e professor e mesmo entre os próprios colegas. Fazemos esta afirmação com base nas teorias de aprendizado humanistas. Rogers, Lave e Vygotsky, por exemplo, são unânimes em defender que a interação social exerce um papel de grande importância no aprendizado, podendo sua ausência até mesmo inviabilizá-lo.

A troca de informações com o professor é fundamental para efeito de esclarecimento de dúvidas, orientação e até mesmo feedback a respeito do grau de entendimento atingido. O diálogo com os colegas possibilita o surgimento de novas idéias e a fixação do conteúdo, caso seja necessário defender seu ponto de vista, auxiliando também na solução de problemas e dúvidas.

Além das ferramentas de interação tradicionais, como correio eletrônico, fórum e chat, sugerimos outros mecanismos para minimizar as dificuldades de interação a distância. Essas ferramentas são consideradas como uma vantagem extra quando for possível sua utilização. Estudantes com restrições de tempo e tecnologia eventualmente não poderão contar com essas características adicionais.

### ***Vídeo e som em tempo real***

Talvez seja apenas uma questão de tempo e chegará o momento em que estaremos completamente habituados a interagir de forma a tirar dúvidas e obter feedback a respeito do entendimento dos alunos sem estabelecer o contato visual e falado. Segundo Hara e Kling, a linguagem escrita é inerentemente ambígua, o que traz um problema de comunicação para a educação a distância. Além disso, de acordo com o prof. Eduardo Chaves da UNICAMP, o contato visual com os alunos é a parte boa da educação presencial/tradicional [Chaves, 2001].

Para minimizar essa ausência, sugerimos uma ferramenta que possibilite a interação através de vídeo e som em tempo real. Temos consciência das necessidades tecnológicas por parte dos alunos e da instituição, além das incompatibilidades de horário a serem contornadas na interação síncrona, mas a utilização dessa ferramenta seria opcional, fornecida apenas uma funcionalidade adicional.

### ***Quadro negro***

Um dos grandes problemas da EAD é sem dúvida a falta de feedback imediato. No caso de alguma dúvida na resolução de um exercício por exemplo, o aluno normalmente enviaria sua resolução/dúvida para o professor, através de e-mail, e esperaria pela resposta. É necessário algum tempo de espera e uma certa quantidade de e-mails trocados até o esclarecimento das dúvidas.

Novamente, propomos alguns horários para encontros síncronos de resolução de exercícios, onde os alunos possuam uma área de escrita que possa estar ao mesmo tempo sendo visualizada pelo professor e eventualmente por outros alunos. O professor também possui a facilidade de poder acessar diretamente os documentos dos estudantes, acrescentando dicas, identificando erros e fazendo sugestões.

O mesmo mecanismo poderá ser utilizado para a execução de trabalhos de grupo, onde as facilidades citadas para o professor, podem ser disponibilizadas para os demais componentes do grupo.

### ***Apresentação do conteúdo e avaliação***

#### **Simulados e auto-avaliação**

Além das formas tradicionais de avaliação, onde o aluno realiza tarefas, que são enviadas ao professor, poderia contar com a facilidade de realização de testes com o objetivo de auto-avaliação. Esses testes poderão eventualmente ser analisados pelo ambiente, fornecendo indícios para o próprio aluno ou para o professor, das dificuldades encontradas. A utilização de auto-avaliações é incentivada por Rogers como uma medida do sucesso do aprendizado. Essa ferramenta ainda poderia ser capaz de identificar alguns tipos de erros "clássicos" em cada assunto específico, através de algum mecanismo inteligente, sendo assim capaz de fornecer indicações de outros

materiais a respeito daquele assunto ou sugerindo o estudo de tópicos considerados como pré-requisitos para o conteúdo abordado.

### **Diversos tipos de mídia**

De acordo com a teoria das Inteligências múltiplas de Gardner, cada aluno possui determinadas habilidades ou tipos de inteligência mais desenvolvidos, e assim a plataforma deveria possibilitar que o conteúdo fosse visualizado das mais diversas formas possíveis, como gráficos, textos, figuras, vídeos etc. O aluno teria a opção de consultar a forma com a qual melhor se adaptasse. Com o passar do tempo e de acordo com o comportamento do estudante ao longo do curso, a plataforma começaria a identificar o seu perfil, passando a apresentar o material primeiramente da forma mais comumente utilizada pelo aluno.

A plataforma deveria possibilitar também que os diversos tipos de materiais existentes pudessem ser visualizados simultaneamente na tela. Segundo o gestaltismo as partes serão relacionadas mais facilmente se estiverem presentes ao mesmo tempo no campo perceptual do aluno.

### **Pré-requisitos e graduação ascendente de desafios**

Segundo as teorias que seguem a linha construtivista, o aprendizado deve ser edificado sobre o conhecimento pré-existente. Ausubel [tabela-1] recomenda a utilização de organizadores prévios, que são na realidade materiais introdutórios ao tema a ser abordado. Uma plataforma ideal de EAD deveria proporcionar links para materiais abordando outros tópicos cujos conhecimentos sejam pré-requisito para o aprendizado em evidência. Caso os conceitos concernentes não estejam bem claros para o aluno, este será motivado a estudar primeiramente os pré-requisitos, o que facilitaria certamente a compreensão do conhecimento que estiver sendo estudado.

Ainda sob a ótica dessa linha de teorias, sugerimos que os conteúdos e exercícios devam ser apresentados de forma que o grau de dificuldade seja dinamicamente ascendente. Apenas após a aquisição completa de um conhecimento determinado, o aluno poderia estar preparado para adquirir o conhecimento subseqüente (mais aprofundado). Como pode-se perceber, esta característica é fortemente influenciada pela teoria de Vigotsky (em particular com a zona de desenvolvimento proximal - ZDP).

Através de exercícios e interações do aluno, seria salutar que fosse estabelecida uma tentativa (por parte da plataforma e do professor) de identificar os conteúdos que estariam atualmente fazendo parte da ZDP do aluno, possibilitando assim uma abordagem direcionada desses assuntos para que passem a fazer parte da zona de conhecimento real.

Basicamente após esta etapa seriam selecionados os tópicos seguintes a serem abordados. Como pode ser facilmente deduzido, a aplicação dessa teoria é bem natural no processo de EAD, posto que existe um respeito à individualidade do aluno e obedece-se, naturalmente, o seu ritmo de aprendizado. Com efeito, em aulas presenciais existe uma maior dificuldade de trabalhar dentro da ZDP de cada estudante, pois uma sala de aula reúne vários alunos com zonas de desenvolvimento proximais próprias e distintas.

#### **Utilização de simuladores**

Sempre que o conteúdo abordado permitir, seria interessante acoplar simuladores à plataforma. A questão da simulação serve para que os aprendizes possam visualizar a aplicação prática do conhecimento e é enfocada nas teorias de Rogers e de Lave. De acordo com esses autores, o aprendizado não deve ser dissociado da prática e o aluno aprenderá com mais facilidade se enxergar a aplicação concreta do conhecimento.

## **CONCLUSÃO**

Neste artigo fizemos um breve histórico de educação a distância no mundo e no Brasil, destacando o crescimento da oferta de cursos a distância apoiados por computador. Este crescimento teve por consequência a demanda de plataformas computacionais que apoiassem a oferta desses cursos. Apontamos que, de maneira pragmática, os projetistas dessas plataformas levam efetivamente em consideração os aspectos pedagógicos e as teorias de aprendizagem, preferindo, geralmente, enfatizar aos aspectos tecnológicos. Baseados nessa abordagem, elaboramos uma tabela contendo os pontos que consideramos mais importantes de algumas das teorias de aprendizagem sob a ótica do ensino apoiado por computador. Com base nessa tabela, fizemos uma análise das funcionalidades mais comumente encontradas nesse tipo de plataforma e buscamos suportes teóricos pedagógicos que as apoiassem nesses ambientes. A idéia é de obter um maior aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis, tornando o aprendizado mais produtivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaves, E. (2001); Ensino a Distância – Conceitos Básicos –  
(<http://www.edutecnet.com.br/Tecnologia/Educacao/edconc.htm>)
- Especial Educação Digital (abril, 2001); Revista Super Interessante; (pp 10-11)
- Hara, N. and Kling, R. (2000); Students' Distress with a Web-based Distance Education Course – An Ethnographic Study of Participants' Experiences;  
(<http://www.slis.indiana.edu/CSI/wp00-01.html>)
- Lima, C., Arisa C., Gandra H., Macário R. & Raposo R. (2002); Using Educational Theories for Modeling a Computer-based Distance Learning Platform; InterSymp, Baden Baden – Alemanha, Agosto 2002.
- Lima, C. (1999); Distance education: scientific aspects and implementation parameters. Research-in-Progress, vol. VII isbn 0921836-83-x, (pp. 43-48)
- Livro Verde (2000); Sociedade da Informação no Brasil; MCT,CNPq.
- Planeta Educação (2001); (<http://www.planetaeducacao.com.br/index.asp>)
- Santoro, F., Borges, M.R.S. e Santos, N.: "Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa", Revista Brasileira de Informática na Educação #4, Abril 1999, pp.: 51-68.
- Tovar, S. M. (1990); Behaviourismo apud Psicologia da Aprendizagem – Organizado por Tovar, S. M. and Rosa, M. B. S. – Rio de Janeiro – Água-Forte.