

**O USO DO CONSTRUTIVISMO E DA AFETIVIDADE  
NAS METODOLOGIAS DE ENSINO À DISTÂNCIA**

Francis Berenger Machado  
Luciana Lima Miranda

**Departamento de Psicologia**

**Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
2006**

## SUMÁRIO

1	O PROBLEMA .....	1
	1.1 Introdução.....	1
	1.2 Objetivo.....	2
	1.3 Relevância do Estudo .....	2
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
	2.1 Histórico do Ensino à Distância.....	4
	2.2 O EAD no Brasil.....	8
	2.3 O Erro Construtivista e sua Relação com a Afetividade no Processo de Aprendizagem .....	10
	2.4 Computação Afetiva.....	14
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	16
	3.1 Classificação da Pesquisa .....	16
	3.2 Limitação do Método .....	17
4	RESULTADOS DA PESQUISA .....	18
	4.1 Estudo de Caso I - LeCo-EAD .....	18
	4.2 Estudo de Caso II – Experimento Proposto por Kort, Reilly e Picard .....	23
	4.3 Pesquisa de Campo .....	25
5	CONCLUSÃO.....	27
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar de quais formas as metodologias pedagógicas de Ensino à Distância (EAD) estão considerando o uso do construtivismo e o aspecto da afetividade como fator integrante no processo de aprendizagem. Inicialmente são apresentados conceitos sobre a história do EAD, a relação entre o erro construtivista e os aspectos afetivos do estudante e como a computação pode utilizar estas teorias em modelos de EAD baseados em software. Ao final é apresentado um estudo de caso do sistema LeCo-EAD e uma pesquisa de campo com entrevista de um pesquisador da área.

# 1 O PROBLEMA

## 1.1 Introdução

A Educação à Distância (EAD) é uma modalidade de ensino que possui como principal característica a separação física entre professor e aluno que se comunicam por intermédio de algum tipo de mídia. A transferência do conhecimento pode ser realizada de diferentes formas como materiais impressos, áudio, vídeo, teleconferência, software ou Internet. Segundo Bates (1995), nos últimos dois séculos, o EAD tem evoluído desde a chamada 1ª geração, onde tinha como base o envio de material didático pelo serviço de correios, aos tempos atuais, conhecidos como a 5ª geração, com tecnologias avançadas em redes de computadores e sistemas distribuídos que possibilitam a interação do estudante com o uso de computadores e sem a interferência humana no processo educacional.

Na década de 1960 surgiram as primeiras ferramentas educativas com o uso de computadores denominadas CAI (Computer Aided Instrucion – Instrução Assistida por Computador). Estas ferramentas permitiam a interação entre estudantes e máquinas possibilitando apoiar o processo de aprendizagem com conteúdos pré-programados. Este modelo apresentava uma grande limitação visto que não se consideravam as diferenças individuais de cada aluno no processo de aprendizagem. Todo o conhecimento era transmitido da mesma forma. Escovedo (2006) afirma que “Como os fatores de interesse variam entre diferentes indivíduos, um software de ensino só alcançará seus objetivos se for capaz de se adaptar a cada estudante e aprender a tratá-lo de maneira individualizada”.

Muitas experiências de desenvolvimento de software para apoio à educação não obtiveram sucesso devido a serem simples retransmissores de conhecimento, desconsiderando o perfil dos seus usuários. Neste sentido, os projetos de software de ensino à distância devem cada vez mais considerar como requisitos importantes aspectos como a subjetividade do indivíduo, teorias construtivistas e a relação entre afetividade e aprendizado. O sucesso das ferramentas educacionais no EAD estará cada vez mais dependente da adaptação do software à capacidade individual de aprendizagem de cada estudante.

## **1.2 Objetivo**

Avaliar de quais formas as metodologias pedagógicas de Ensino à Distância (EAD) com base em software estão considerando o uso do construtivismo e o aspecto da afetividade como fator integrante no processo de aprendizagem.

## **1.3 Relevância do Estudo**

Metodologias com o uso de educação à distância estão ganhando cada vez mais espaço em diversas áreas e em ambientes tão diversos como o escolar, universitário, profissionalizante e corporativo. Atualmente, segundo dados da Fern Universität alemã, existem cerca de 10 milhões de estudantes a EAD no mundo. Apenas na Espanha, 10% da população adulta faz algum curso dentro desta modalidade de ensino. A tendência do crescimento no uso do EAD para as próximas décadas é sustentada pela evolução da tecnologia que tem possibilitado que softwares educacionais sejam cada vez mais complexos, tirando proveito das inovações recentes surgidas na área da inteligência artificial e computação afetiva. Questões pedagógicas que anteriormente eram tratadas apenas para o modelo de ensino

tradicional já estão sendo discutidas também dentro da comunidade de EAD. Além disso, o desenvolvimento do setor de telecomunicações tem possibilitado o acesso cada vez mais fácil à Internet, com alto desempenho e baixo custo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico do Ensino à Distância

O sistema de educação vem sofrendo modificações ao longo dos tempos, com a permanente necessidade de adequar-se às expectativas de cada época. A educação, por ser um processo de conservação e renovação, preocupa-se em adquirir novos valores sem desconsiderar os já existentes, ou seja, a educação é responsável pela riqueza cultural, mas também promove impulsos para transformações (Farias, 2001).

O indivíduo busca novas alternativas para corresponder às suas necessidades e esperanças. A modalidade de Ensino à Distância (EAD) é uma dessas alternativas utilizadas para atender às crescentes demandas educacionais. O EAD pode ser considerado como um suporte adicional para facilitar a difusão do ensino. Se tomarmos como exemplo o Brasil, que possui dimensões continentais, é bastante difícil pensar em uma educação convencional como única provedora de ensino. Neto (1980) considera que “um programa de Educação à Distância não surge como alternativa pelo simples fato de ser possível. Deve, sobretudo, impor-se pelas suas peculiaridades, como proposta de expansão e diversificação da oferta de serviços educacionais, possibilitando, assim, uma participação mais efetiva do povo no processo educativo brasileiro”.

Foi a partir dos anos 60, que o EAD ocupou um lugar não convencional no campo da educação, correspondendo às expectativas da universalização de ensino, destacando-se como uma modalidade pedagógica no aperfeiçoamento profissional e pessoal. O EAD, por ser uma alternativa de baixo custo, apresenta-se como uma

outra opção às exigências sociais e pedagógicas, sendo capaz de se adequar às diversas imposições de qualificação e atualização.

Devido a estas circunstâncias, surgiram vários sistemas de educação superior à distância: na Europa (Inglaterra e França), no Canadá, Estados Unidos e Austrália, espalhando-se por todos os países desenvolvidos e para alguns países em desenvolvimento. Desde então, alguns governos vêm legitimando e adotando o EAD como uma modalidade capaz de fornecer uma educação contínua e ininterrupta, com um grande número de estudantes e economicamente viável em relação às modalidades convencionais (presenciais).

Atualmente, o EAD favorece aproximadamente 1.500 instituições no mundo, num total de 10 milhões de estudantes, segundo os dados da Fern Universität alemã. Só na Espanha, 10% da população adulta faz algum curso dentro desta modalidade de ensino e em outros países, como por exemplo, a Colômbia, 40% da população usufrui do EAD. Na América Latina, os programas de EAD estão sendo consolidados e institucionalizados, como a Universidad Nacional Abierta de Venezuela, a Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica e o sistema de Educación Abierta y a Distancia de Colômbia. Assim como menciona (Farias, 2001).

O conceito do EAD vem sofrendo alterações devido às inovações tecnológicas que surgiram nas décadas recentes. Rumble (1996) aponta diferentes gerações de tecnologias neste movimento desde a primeira desenvolvida a partir de 1840, baseada no texto escrito, a iniciada na década de 1950 utilizando a televisão e o



áudio, até a atual com sistemas de comunicação mediados pelo computador, como o correio eletrônico e o fórum de discussões on-line.

Diferentes teóricos dedicam-se ao estudo desse sistema de educação e ao longo de suas pesquisas apontam conceituações para a compreensão do que é o EAD. Farias (2001) assinala algumas definições de Educação à Distância a partir de Landim (1997):

Dohmem: “Educação a Distância é uma forma sistematicamente organizada de auto-estudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, e onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível a distância, através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer essa distância, mesmo longa.”.

Peters: “Educação / Ensino à Distância é um método racional de partilhar conhecimentos, habilidades e atitudes, através da aplicação da divisão do trabalho de princípios organizacionais, pelo uso extensivo de meios de comunicação (...). É uma forma industrializada de ensinar e aprender.”.

Moore: “O tipo de método de instrução em que as condutas docentes acontecem à parte das discentes, de tal maneira que a comunicação entre o professor e o aluno se possa realizar mediante textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos ou por outras técnicas.”.

Perry & Rumble: “a característica básica do Ensino à Distância é o estabelecimento da comunicação de dupla via, na medida em que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala”.

Holmberg: “a expressão Educação à Distância cobre as distintas formas de estudo em todos os níveis que não se encontram sob a contínua e imediata supervisão de tutores, presentes com os seus alunos nas salas de aula, mas, não obstante, se beneficiam do planejamento, orientação e acompanhamento de uma organização tutorial.”.

Jaime Sarramona: “Metodologia de ensino em que as tarefas docentes acontecem em um contexto distinto das discentes, de modo que estas são, em relação às primeiras, diferentes no tempo, no espaço ou em ambas as dimensões ao mesmo tempo.”.

Lorenzo García Aretio (1994): “O Ensino à Distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal na sala de aula de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistêmica e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos.”.

## **2.2 O EAD no Brasil**

O EAD surgiu no Brasil em 1939 com a criação do Instituto Rádio Monitor, e a partir de 1941, por meio de experiências do Instituto Universal Brasileiro (IUB). Algumas instituições na década de 1950 adotaram o EAD, porque levaram em consideração a democratização do saber e as dimensões continentais do Brasil, esta modalidade de ensino foi utilizada através do ensino por correspondência.

Experiências no campo do EAD permitiram o desenvolvimento de outros programas como o MEB (1956), Projeto Minerva (1970), Logos (1977), Telecurso 2<sup>o</sup> grau (1978), Mobral (1979), “Verso e Reverso”, “Educando o Educador”, da Fundação Educar (1988), “Um Salto para o Futuro”, da Fundação Roquete Pinto (1991), Telecurso 2000 (1995) e TV Escola (1996). Por intermédio de iniciativas de reitores das universidades brasileiras, foi criado em 1993 o Consórcio Interuniversitário de Educação Continuada e a Distância – BRASILEAD, com o total de 54 instituições públicas de ensino superior. Como desdobramento desta iniciativa, em agosto de 2000, é criada a Universidade Virtual Pública do Brasil – UNIREDE, com o objetivo de expandir o ensino público a distância.

O MEC propõe formular uma política nacional para regulamentar o EAD, o primeiro passo foi a criação da Secretaria de Educação a Distância (SEED) que tem como missão atuar como agente de inovação dos processos de ensino-aprendizagem, fomentando a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e da educação a distância aos métodos didático-pedagógicos das escolas públicas.

Em destaque há a criação de dois programas existentes: TV Escola e a Universidade Aberta do Brasil.

Este paradigma educacional vem sendo aplicado no Brasil por intermédio de experiências brasileiras não só por iniciativas governamentais mas também pelas não governamentais e privadas. Apesar da aplicação de considerável investimento financeiro no EAD e de possuir um grande número de especialistas para essa modalidade, o EAD não conseguiu ter uma aceitação governamental e social no país. A explicação pode estar na falta de continuidade de projetos, a falta de memória administrativa pública brasileira e o preconceito em relação a um sistema pedagógico que se relaciona com o aluno a distância (Farias, 2001).

### **2.3 O Erro Construtivista e sua Relação com a Afetividade no Processo de Aprendizagem**

Na teoria construtivista, o erro não deve ser considerado como o oposto do certo, que é valorizado como verdadeiro ou bom, tampouco deve ser tratado com complacência ou rigor. O problema na ótica do construtivismo é a invenção e a descoberta, nos quais erros e acertos são inevitáveis e fazem parte do processo chamado de auto-regulação. Conforme Macedo (1994) descreve, “a auto-regulação, significa busca de sintonia – há algo no processo que precisa ser corrigido. É o que Piaget chama de feedback positivo e negativo. O feedback positivo corresponde ao que pode ser mantido, pois é bom para o resultado pretendido. O limite entre o favorável e o desfavorável ao que se quer alcançar é construído por meio de auto-regulação, na qual erro e acerto não são pré-determinados. Eles são parte intrínseca do processo”.

O processo dinâmico de construção do conhecimento com base no erro é, segundo Piaget, uma etapa necessária no desenvolvimento cognitivo. Segundo Ruthscilling *et. al* (1998) “é imprescindível que se compreenda que sem uma atitude no objeto que perturbe as estruturas do sujeito, este não tentará acomodar-se à situação, criando uma futura assimilação do objeto, dando origem às sucessivas adaptações do sujeito ao meio, com constante desenvolvimento de seu cognitivismo”.

Um dos grandes desafios da pedagogia construtivista é fazer com que o aluno entenda o processo de aprendizagem e o papel do erro na construção do conhecimento. Em geral, o erro ocasiona um efeito negativo no aspecto afetivo do

aprendiz. O estudante quando não consegue alcançar um resultado esperado sente-se frustrado. Há uma tendência de o indivíduo sentir-se com baixa auto-estima e com um sentimento de incapacidade em alcançar o conhecimento desejado. Muitas vezes estes sentimentos levam o aluno a desistir da busca do saber.

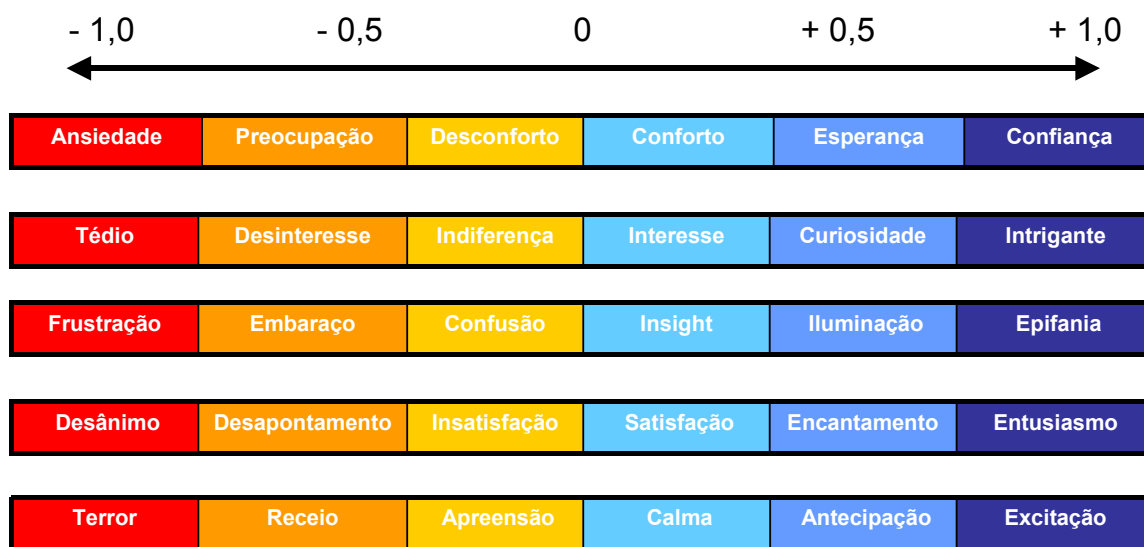
A importância da afetividade no processo de aprendizagem é tema que já vem sendo estudado e discutido há muito tempo no campo da pedagogia e psicologia. Os aspectos emocionais como raiva ou depressão impedem que estudantes absorvam informação eficientemente (Goleman, 2001). Dentro desta perspectiva, a questão do erro construtivista proposto por Piaget deve ser compreendida tanto pelo professor quanto pelo aluno.

Professores experientes buscam perceber de forma individualizada os estados emocionais dos alunos e a partir desta observação tomar alguma atitude que possibilite impactar positivamente no aprendizado. Conforme Kort e Reilly (2006), estudantes que possam ter se desviado do caminho do conhecimento por alguma razão afetiva podem retornar à linha produtiva como efeito de intervenções dos professores.

É possível perceber o estado emocional-afetivo de um indivíduo com bastante confiabilidade por intermédio da observação do seu comportamento não-verbal. Expressões faciais, linguagem corporal ou tonalidade da voz são algumas características que podem ser percebidas para que se avalie emoções em uma pessoa. Portella (2006) afirma que “o comportamento não-verbal não apenas ajusta-

se à expressão lingüística, como também permite e favorece a expressão de intenções e emoções”.

A Figura 1 apresenta cinco possibilidades de eixos de emoções que podem surgir ao longo do processo de aprendizagem (Kort, Reilly e Picard, 2006).

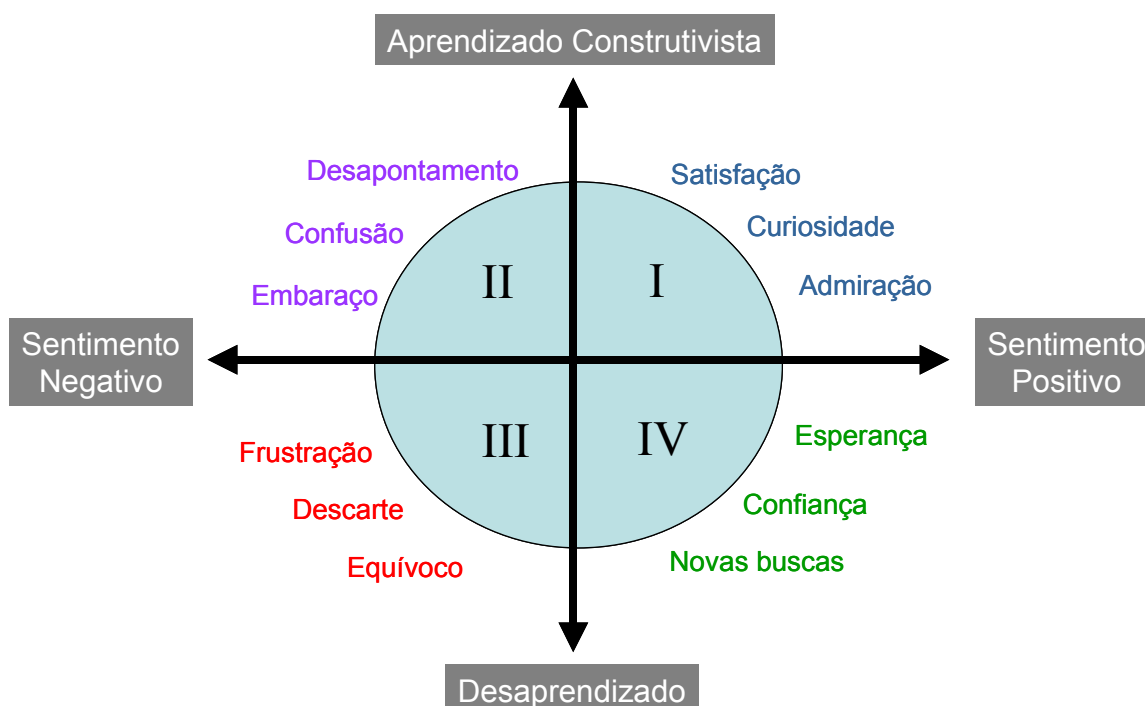


**FIGURA 1 – Conjunto de Emoções Relevantes no Aprendizado**

Ao longo da construção e desenvolvimento das teorias científicas, pesquisadores passam por diversas situações de erros e equívocos, gerando estados emocionais de confusão e dúvida. A partir destes momentos de frustração, os conceitos errados são desconstruídos, as frustrações são superadas e há um recomeço pela busca de novos caminhos com esperança e entusiasmo. O erro deve ser compreendido como parte do processo de aprendizagem e deve ser analisado criteriosamente para que o aprendiz perceba qual o novo caminho que o levará ao conhecimento. Uma grande questão educacional é que quando os professores apresentam uma teoria na sala de

aula, este aspecto relacionado à construção do conhecimento quase sempre é omitido dos alunos.

A Figura 2 apresenta um diagrama com as dinâmicas cognitivas do processo de aprendizagem. O eixo horizontal corresponde a um ou a um conjunto de eixos de emoções apresentados na Figura 1. O eixo vertical é o eixo do aprendizado que representa a construção do conhecimento na parte superior e o descarte de conceitos errôneos na parte inferior.



**FIGURA 2 – Espaço Emotivo-Cognitivo**

A construção do conhecimento ocorre através do conjunto de emoções presentes nos quatro quadrantes no espaço emotivo-cognitivo em um ciclo contínuo (I-II-III-IV) produzindo uma espiral crescente de conhecimento.



## 2.4 Computação Afetiva

“Emoções contribuem para a inteligência, se isso é verdade, quais são as implicações para o desenvolvimento de uma tecnologia de computação afetiva?”

Robert Provine, What Questions Are On Psychologist’s Minds Today?

A Computação Afetiva é uma área de pesquisa recente, trata-se de um braço da inteligência artificial que ganhou força a partir dos anos 90. Entre os seus objetivos está o reconhecimento e simulação de emoções humanas para melhorar a comunicação entre homem e máquina. O trabalho nesta área pode ser definido segundo o Grupo de Pesquisas em Computação Afetiva do MIT: “Criar sistemas de computação pessoal dotados com a habilidade de sentir, reconhecer e entender emoções humanas, bem como sistemas que apoiem a natureza emocional. Nós cremos que esta pesquisa deve nos habilitar a fundamentalmente ampliar a habilidade das ferramentas que usamos para servir seus usuários humanos. Esperamos também contribuir substancialmente para a pesquisa sobre emoções humanas básicas, permitindo conhecer melhor como os humanos lidam com emoções, tanto de si mesmos como em interações com as emoções dos outros. Eventualmente, desejamos a habilidade de construir sistemas de computação que mostrem emoções artificiais próprias – aperfeiçoando caminhos para que máquinas tomem decisões e ampliar a interação humano-computacional.”. As pesquisas podem ser divididas em nove áreas: Emoções, Sensibilidade, Reconhecimento, Entendimento, Sintetização, Aplicações, Interação, Comunicação e Equipamentos de Vestir.

Dentro das metodologias de EAD, a área da computação afetiva tem sido bastante importante para o desenvolvimento do chamado *Learning Companion* que é um sistema tutorial inteligente. O *Learning Companion* é um companheiro de aprendizagem virtual que auxilia o estudante na construção do conhecimento. Este companheiro pode perceber as reações afetivas do aprendiz e, a partir desta percepção, mudar o “seu comportamento” apoiando mais efetivamente o aprendizado do estudante. Nesta pesquisa serão apresentados dois estudos de caso com diferentes implementações de *Learning Companion*.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 Classificação da Pesquisa

Como parte do trabalho, foram realizados dois diferentes tipos de pesquisa. Primeiramente, uma pesquisa bibliográfica buscou casos de experimentos em EAD em que houvesse no método pedagógico utilizado fundamentação teórica e implementação prática de conceitos construtivistas e da afetividade no processo de aprendizagem. Uma outra pesquisa foi realizada complementarmente consistindo de uma entrevista semi-estruturada com uma pesquisadora da área de EAD.

O tipo de pesquisa está classificado segundo dois aspectos descritos por Vergara (1998): quanto aos fins e quanto aos meios.

A pesquisa pode ser classificada, quanto aos fins, como uma pesquisa descritiva. Neste tipo de pesquisa, como a pesquisa de opinião utilizada, tenta-se estabelecer correlações entre as variáveis, porém sem a necessidade de servir de base para explicação.

Quanto aos meios, podemos classificar a pesquisa como bibliográfica e de campo. A pesquisa de campo é do tipo qualitativa, realizada através de perguntas direcionadas ao entrevistado.

### **3.2 Limitação do Método**

Os estudos de caso pesquisados são apenas uma amostra de um universo grande de pesquisas realizadas no Brasil e no mundo sobre o tema. Não há garantias de que tais dados representem o estado-da-arte na área do EAD.

Com relação à pesquisa de campo, apenas uma entrevista foi realizada com uma mestrandia do grupo de pesquisa de EAD da PUC-Rio. O resultado deve ser avaliado apenas como uma opinião particular do pesquisador em questão, não se propondo a construir qualquer tipo de generalização.

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

### 4.1 Estudo de Caso I - LeCo-EAD

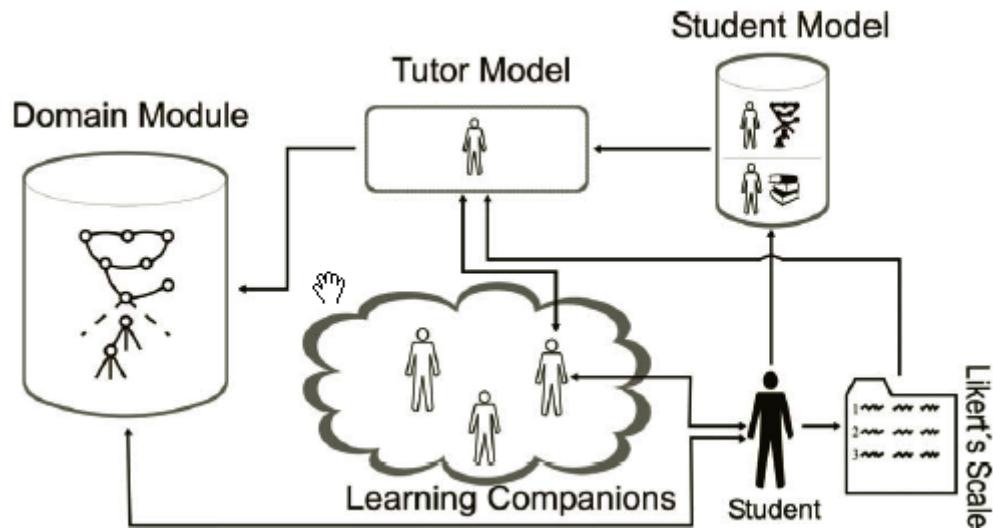
O LeCo–EAD é um sistema de *Learning Companion* que objetiva auxiliar o processo de educação e ensino de metodologias que utilizam educação à distância. O *Learning Companion* é um sistema tutorial inteligente que possibilita adicionar na metodologia um companheiro de aprendizagem virtual para auxiliar o aprendiz. A partir de informações particulares de um estudante é possível adequar aspectos da funcionalidade deste sistema para suas necessidades individuais. Diversos experimentos já foram realizados com o uso desta ferramenta, entre as quais um grupo de pesquisadores no Brasil das Universidade do Sul de Santa Catarina, Universidade Católica de Santos e Universidade Federal de Santa Catarina no ensino de uma disciplina do curso de Ciências da Computação (Faraco, Rosatelli e Gauthier, 2004).

A 5ª geração do EAD caracteriza-se por um grande desenvolvimento na área da Inteligência Artificial voltada para educação, com desenvolvimento de pesquisas de sistemas computacionais que combinam o ensino à distância com base na Web e Sistemas de Tutores Inteligentes (STI). Há diversos projetos sendo desenvolvidos e testados de STI que possibilitam o suporte em tempo real de processos de ensino à distância (Rosatelli et al, 2000). Apesar dos grandes avanços na área tecnológica e da propagação de sistemas colaborativos que permitem a criação de redes virtuais para aprendizagem, o grande problema do isolamento do estudante com relação ao professor e demais colegas continua sendo um dos principais desafios para as metodologias pedagógicas com base no EAD.

Os sistemas de *Learning Companion*, considerados uma evolução aos STI tradicionais, apresentam duas grandes vantagens para o processo de aprendizagem. Primeiramente são vistos como uma alternativa para minimizar o problema do isolamento do estudante considerando que o aluno sempre terá disponível um companheiro virtual para interagir com ele no processo de aprendizagem. Além disso, este modelo tem como base a filosofia sócio-cultural de Vygotsky onde a interação de aprendizes com colegas que possuam maior saber possibilita uma relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. A partir desta relação, o conhecimento pode ser construído de maneira cooperativa a partir das diferenças existentes entre os sujeitos que interagem no que tange a ritmo de aprendizado, comportamento, valores e experiências.

É possível entender o LeCo–EAD como um sistema de EAD com base na Web que possui como característica principal a possibilidade de estruturar uma interação entre estudante e o *Learning Companion*. Esta abordagem de aprendizado colaborativo considera as características individuais do aluno.

A Figura 3 apresenta a arquitetura geral do LeCo–EAD composta por um módulo de domínio, um modelo de estudante, um modelo tutor e os *Learning Companions*. A seguir é detalhado cada um destes componentes.



**FIGURA 3 – Arquitetura Geral do LeCo-EAD**

### **Módulo de Domínio (Domain Module)**

Inclui o conhecimento sobre o assunto em questão. Este conteúdo é apresentado aos estudantes por intermédio de tópicos organizados em páginas na Web. Ao final de cada tópico, o estudante realiza exercícios para que sejam avaliados. De acordo com o resultado da avaliação, outros conceitos vão sendo apresentados conforme a estrutura de pré-requisitos.

### **Modelo do Estudante ( Student Model)**

Inclui o conhecimento que o estudante possui do assunto durante sua interação com o sistema. Para cada tópico, há uma informação quantitativa do conhecimento de cada aluno com base nas suas avaliações. Além disso, há a informação sobre os acessos do estudante ao conteúdo disponível para aprendizado.

### **Modelo do Tutor (Tutor Model)**

Este modelo é responsável pelas decisões pedagógicas que são realizadas em acordo com as necessidades individuais de cada aluno. Inclui a seleção e sequenciamento do conteúdo apresentado ao estudante, estabelecimento dos tópicos que devem ser revisados e definição de quais informações adicionais devem ser fornecidas. Este modelo também é responsável por ativar os *Learning Companions* com base no tempo em que o aluno demora para responder as questões da avaliação e nas respostas escolhidas.

### **Learning Companion**

No LeCo-EAD, o estudante participa ativamente na escolha do seu *Learning Companion*. No experimento realizado, um modelo eletrônico de questionário com base na escala likert é utilizado para identificar o perfil de cada estudante na primeira vez em que há interação com o sistema. O questionário com 25 questões foi elaborado a partir de estudos realizados que identificaram diferentes estilos de *Learning Companion* e quais destes estilos melhor se adaptariam a uma interação com cada estudante segundo suas características individuais.

O *Learning Companion* é um estudante virtual que interage com o estudante de diferentes maneiras: orientando, ensinando ou provocando. O questionário respondido pelo estudante permite que seja identificado qual o tipo de companheiro virtual que seja melhor adaptado às características individuais do aluno relacionadas ao seu processo de aprendizagem.



No LeCo-EAD existem três tipos de *Learning Companion*:

- Colaborador;
- Aprendiz;
- Criador de caso.

Os companheiros virtuais são programados para realizar intervenções em duas situações:

- (a) Quando o estudante está em dúvida, identificado pelo sistema quando o tempo esperado para se responder uma questão ultrapassa um valor limite;
- (b) Quando o estudante escolhe determinadas opções erradas de resposta.

O experimento realizado pelos pesquisadores brasileiros utilizou o LeCo-EAD para o ensino da disciplina “Programação em Java Orientada a Objeto” do curso de Ciências da Computação. Participaram do experimento 5 professores e 20 estudantes que avaliaram o sistema em três estágios. Ao final do curso, professores e estudantes foram entrevistados para externar suas opiniões sobre o uso do método proposto.

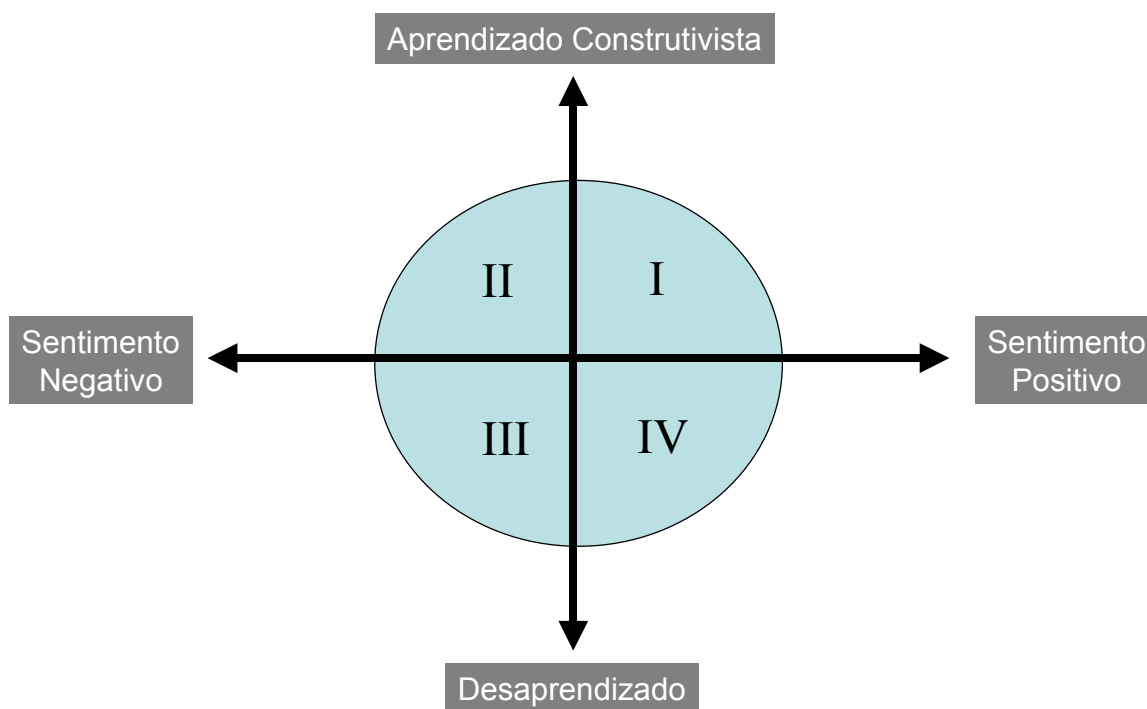
Os sujeitos participantes da pesquisa reportaram aspectos positivos e negativos da experiência. Dentre os aspectos positivos foram destacados a redução do isolamento do estudante, as instruções individualizadas e melhorias relacionadas às habilidades de motivação, reflexão e auto-avaliação dos estudantes. Como aspectos de melhoria que direcionam para futuros trabalhos, foram sugeridos um aprimoramento na interface gráfica e que os *Learning Companions* sejam usados durante todas as fases de aprendizado do curso e não apenas no momento da solução dos exercícios.

#### **4.2 Estudo de Caso II – Experimento Proposto por Kort, Reilly e Picard**

O experimento proposto por Kort, Reilly e Picard (2006) tem como objetivo buscar informações em um sujeito ao longo do seu processo de aprendizado para serem usadas em uma versão automatizada de um *Learning Companion*. Crianças entre 6 e 11 anos de idade devem ser filmadas por duas câmeras enquanto brincam com um jogo. Uma das câmeras - um modelo da IBM conhecido como Blue Eyes, que possibilita monitorar o movimento do olhar de um indivíduo - estaria captando o movimento ocular durante as tentativas de solucionar o quebra-cabeças. No mesmo instante de tempo, a segunda câmera que possibilita dois tipos de monitoramento simultâneo, deve capturar a parte superior do indivíduo em uma tela, enquanto que em outra tela apresenta o objeto na visão do sujeito.

Um software deve ser construído para correlacionar os dados das duas câmeras, codificando três informações distintas: comportamento, estado emocional e a situação do jogo. O objetivo é associar o sujeito em um dos quadrantes apresentados na figura 4. A partir desta identificação, um companheiro virtual pode realizar intervenções distintas. Alguns exemplos, a seguir:

- a) Para o Quadrante 1, um tipo de intervenção possível seria o companheiro emitir frases do tipo “muito bem” ou “você vai conseguir” ;
- b) Para o quadrante 3, a intervenção pode ser uma dica para o estudante retornar ao caminho certo na busca pelo conhecimento.



**FIGURA 4 – Espaço Emotivo-Cognitivo II**

A idéia é, a partir destes resultados, desenvolver um software que funcione como um Learning Companion inteligente que seja ativado para realizar uma intervenção adequada, a partir do comportamento do aprendiz.

### 4.3 Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi realizada com uma aluna de mestrando do Departamento de Informática da PUC-Rio que desenvolve sua pesquisa na área de Educação à Distância. Houve uma entrevista semi-estruturada que tiveram as seguintes perguntas orientativas:

- a) Como as metodologias pedagógicas com base em EAD tem abordado a questão da afetividade como um dos elementos fundamentais do processo de aprendizagem?
- b) Como as metodologias pedagógicas com base em EAD tem usado como base os modelos construtivistas do Piaget e o modelo de Vygotsky?
- c) Como as metodologias pedagógicas com base em EAD tem abordado a questão do isolamento do estudante?
- d) Caso possua alguma experiência em uma solução de EAD com uso de virtual learning companions, descreva sumariamente alguns resultados pedagógicos de experimentos realizados ou estudados?

A entrevistada informou que a IBW (Instrução Baseada na Web) prega o modelo construtivista, ou seja, propõe que cada aluno construa o seu conhecimento, através do estudo dos conteúdos fornecidos pelo professor e da discussão de temas propostos com os seus colegas. Assim, os conceitos e as idéias vão sendo desenvolvidos e aprimorados com o passar da discussão.

Para que o aluno não se sinta isolado e, conseqüentemente, se desmotive no aprendizado, muitas ferramentas de EAD utilizam recursos de comunicação síncrona como Chat, IMs, etc, para que o aluno tenha oportunidade de interagir e discutir em tempo real com os seus colegas e professores, podendo tirar dúvidas do conteúdo.

A entrevistada disse possuir experiência na utilização de uma ferramenta de notificação, que informa alunos e professores sobre novos eventos ocorridos no curso, para que eles tivessem oportunidade de entrar no ambiente e interagir com outros aprendizes. Informou que, inicialmente, julgava que essa experiência fosse reduzir a sensação de isolamento dos alunos, mas o que ocorreu foi que a maioria deles se sentiu "incomodado" com as notificações enviadas periodicamente pela ferramenta; muitos se sentiram "forçados" a participar do curso em um momento que não era tão apropriado.

## 5 CONCLUSÃO

É possível perceber que o uso do construtivismo e da afetividade nas metodologias são temas bastante explorados no meio acadêmico que trabalha com pesquisas de Ensino à Distância (EAD). O processo de aprendizagem é um assunto que vem despertando grande interesse aos pesquisadores da área de computação que buscam desenvolver softwares inteligentes com base em teorias pedagógicas como a de Piaget e Vygotsky. Os exemplos apresentados nos dois estudos de caso ratificam esta posição.

As áreas da Inteligência Artificial e Computação Afetiva vêm procurando cada vez mais aperfeiçoar o reconhecimento e simulação de emoções humanas para melhorar a interface entre o homem e a máquina. Com isso, está sendo possível desenvolver sistemas tutoriais mais inteligentes que “percebem” as emoções dos estudantes e realizam intervenções oportunistas para que o aprendiz seja apoiado na construção do seu conhecimento.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATES, T., Technology, **Open Learning and Distance Education**, Routledge, 1995.

ESCOVEDO, Tatiana. **Um Framework Tutor Inteligente para Sugestão de Exercícios**. Proposta de Pesquisa para a dissertação de mestrado do Depto. Informática na PUC-Rio, 2006.

FARACO, Rafael A., ROSATELLI, Marta C., GAUNTHIER e Fernando A.O. **A Learning Companion System for Distance Education in Computer Science**. XII WEI - Workshop de Educação em Informática, XXIV Congresso da SBC, Salvador/BA, Julho-Agosto, 2004.

FARIAS, G. O. **Educação a Distância: para uma Aproximação da Distância**. Dissertação de Mestrado. PUC – RIO. Departamento de Educação, 2001.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional**. Editora Objetiva, 2001.

KORT, Barry, REILLY, Rob. PICARD, R. W. **An Affective Model of Intreplay Between Emotions and Learning: Reengineering Pedagogy – Building a Learning Companion**. Disponível em <http://affect.media.mit.edu/projectpages/lc/icalt.pdf> em 04/novembro/ 2006.

KORT, Barry, REILLY, Rob. **Theories for Deep Change in Affect-sensitive Cognitive Machines: A Constructivist Model.** Disponível em [http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_4\\_2002/kort.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2002/kort.html) em 02/novembro/ 2006.

LANDIM, C. M das M. P. F. **Educação à Distância: Algumas Considerações.** Rio de Janeiro. 1997.

MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas**, SP, Casa do Psicólogo, 1994

NETO, F.J. da S. L. **Educação à Distância: planejamento e avaliação.** In Revista de Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro: 17 (80/81), jan/abr.1980.

PORTELLA, Mônica. **Como Identificar a Mentira: Sinais Não-Verbais da Dissimulação.** Editora Qualimark. 2006.

ROSATELLI, Marta C.,SELF J. A. e THIRY, M. **LeCS: A Collaborative Case Study System. 5th International Conference on Intelligent Tutoring Systems**, Editado por C. Frasson, G. Gaunthier e K. VanLenh, Berlin Springer-Verlag, p. 245-251, 2000.

RUMBLE, G. **The Technology of Distance Education in Third World Settings.** Conferência proferida na abertura do Seminário Educação 96 - A educação a distância frente aos paradoxos sociais). Cuiaba, out.1996.

RUTHSCILLING, Evelise A. *et al.* **A Evolução nos Ambientes de Aprendizagem Construtivistas.** Disponível em <http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/AmbApC.html> em 02/novembro/2006.



VERGARA, Sylvia C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 1998.