DESCOBERTA DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM EM UM AMBIENTE E-LEARNING

Isabela Gasparini[1], Avanilde Kemczinski[2], Carla Cristina Lui Dias[3]

Abstract *— Adaptive Hypermedia Systems (AHS) are used to adapt the educational materials to the student's learning preferences and profile. These systems support the process of personalized learning and can be adapted to the Cognitive Learning Style (CLS) of each student. In order to improve AdaptWeb system (Adaptive web-based learning environment), this work aims to detect the student´s CLS through student´s interaction with e-learning environment. This paper presents a couple of CLS´ classification models and shows different e-leaning that use CLS in order to execute a comparative analysis about them. Finally this paper presents our implemented process of student´s CLS detection in AdaptWeb system.*

Index Terms — Cognitive Learning Style, Adaptive system, AdaptWeb.

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EAD) permite o acesso ao ensino a diferentes pessoas, em diversos lugares, através de ambientes virtuais que suportam recursos tecnológicos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem [23]. Entretanto, uma das preocupações com a EAD está relacionada à qualidade de ensino, uma vez que cada pessoa possui uma forma de aprendizagem e se adapta a uma interface com recursos diferenciados de acordo com as suas características e preferências individuais.

Os Sistemas Hipermídia Adaptativos (SHA) são utilizados em ambientes virtuais educacionais para adaptar os materiais didáticos às preferências de aprendizagem de cada aluno. Estes sistemas apóiam o processo de ensino-aprendizagem de forma personalizada, podendo ser adaptado ao Estilo Cognitivo de Aprendizagem (ECA) de cada indivíduo.

Neste contexto, [16] identificaram a importância de descobrir quais as características individuais dos alunos, que influenciam no processo de ensino-aprendizagem, a fim de auxiliar no modo como os professores devem preparar os conteúdos e na interação que existe entre eles, para que os mesmos possam se adaptar aos ambientes educacionais.

As características individuais dos alunos são múltiplas e podem ser apresentadas de diferentes formas, algumas estão relacionadas com a aprendizagem, referindo-se ao modo como os alunos aprendem e se o resultado obtido é satisfatório [6]. Segundo [18], o Estilo Cognitivo (EC) e o Estilo de Aprendizagem (EA) compreendem duas das múltiplas características individuais do aluno. O EC constitui o modo particular de cada pessoa perceber uma informação durante o processo de aprendizagem [9] O EA caracteriza a forma preferencial de um aluno aprender, ou seja, são características intelectuais que o aluno possui para processar as informações recebidas [24].

Deste modo, este trabalho, irá considerar as características individuais de aprendizagem como Estilo Cognitivo de Aprendizagem (ECA), devido ao fato da cognição estar relacionada com a aprendizagem, pois para que uma pessoa consiga aprender é necessário que a mesma receba as informações por meio da cognição [2] apud [5] e [17] apud [14]. Assim, o ECA é definido com a união dos EC com os EA. Este artigo está estruturado como segue. A seção 2 apresenta os diversos modelos existentes sobre ECA. Na seção 3 são apresentados os trabalhos relacionados. A seção 4 detalha o ambiente AdaptWeb. A seção 5 apresenta a descoberta do ECA no ambiente. Finalmente, a seção 6 apresenta as considerações finais.

ESTILO COGNITIVO DE APRENDIZAGEM

Diversos autores aplicam seus próprios modelos no processo de aprendizagem. Os principais modelos existentes na literatura são apresentados a seguir.

Modelo de Bloom

O modelo de Bloom [3] sugere que os pensamentos e as habilidades humanas podem ser organizados em etapas de forma hierárquica para solucionar problemas, dando origem ao domínio cognitivo. Este domínio refere-se às características que faz com que o indivíduo recorde algo que foi aprendido, compreendendo seis classes de habilidades cognitivas que podem ser observadas no quadro 1 [3]:

Habilidades Cognitivas	Descrição
Conhecimento	Reconhecer e lembrar de informações e idéias na forma a qual aprendeu.
Compreensão	As informações de acordo com o seu conhecimento prévio sobre o assunto.
Aplicação	Execução um problema ou uma tarefa com o mínimo de orientação.
Análise	Identificar e estabelecer uma hierarquia de elementos com base em critérios e na

1 Isabela Gasparini, Departamento de Ciência da Computação, CCT, UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), SC, e Instituto de Informática, UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), RS, Brazil, isabela@joinville.udesc.br
2 Avanilde Kemczinski, Departamento de Ciência da Computação, CCT, UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), SC, Brazil, avanilde@joinville.udesc.br
3 Carla Cristina Lui Dias, Departamento de Ciência da Computação, CCT, UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), SC, Brazil

	organização do problema.
Síntese	Organizar, criar e combinar novas idéias.
Avaliação	Julgamento de algo com base em critérios.

QUADRO 1: CLASSES E HABILIDADES COGNITIVAS DO MODELO DE BLOOM

Esta classificação apoiou o trabalho do pesquisador Ross que, baseado no modelo de Bloom para o domínio Cognitivo, desenvolveu o Teste de Ross, que avalia os processos cognitivos [25] e será explicado na próxima seção.

Teste de Ross

O Teste de Ross foi baseado no modelo de Bloom para o domínio cognitivo e avalia os processos cognitivos correspondentes ao: Raciocínio Analógico, Raciocínio Dedutivo, Premissas Ausentes, Relações Abstratas, Síntese Seqüencial, Estratégias de Questionamento, Análise de Informação Relevante e Irrelevante e Análise de Atributos, os quais são subjacentes às habilidades cognitivas superiores de Análise, Síntese e Avaliação [25].

O Teste Ross compreende o indivíduo de uma maneira mais ampla, pois os itens do teste exigem que o usuário realize trabalhos para que através dos dados avaliados seja possível identificar suas habilidades cognitivas. Neste teste, os processos cognitivos podem ser utilizados para selecionar alunos de forma classificatória, estabelecer a efetividade de um programa de desenvolvimento cognitivo e permitir o acesso ao estágio em que se encontra o desenvolvimento dos processos cognitivos dos indivíduos [25].

Modelo de Felder-Silverman

O modelo de Felder-Silverman classifica os alunos de acordo com a forma que cada um possui para receber e processar as informações, considerando os estilos como habilidades que podem ser desenvolvidas [8]. A seguir, o quadro 2 explana os estilos do modelo de Felder-Silverman.

Dimensão	ECA	Descrição
Percepção	Sensorial	Preferem lidar com situações concretas, dados e experimentos
	Intuitivo	Intuitivos são inovadores, gostam de lidar com conceitos, teorias e abstrações.
Alimentação (Entrada)	Visual	Aprendem mais facilmente através de figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações
	Verbal	Compreendem melhor as informações que são transmitidas por meio das palavras.
Organização	Indutivo	Tendem a aprender a partir de uma seqüência de raciocínio que progride do específico em direção ao geral.
	Dedutivo	Aprendem a partir de uma visão mais generalizada para então deduzir algo mais específico.
Processamento	Ativo	Aprendem através experimentação ativa, compreendem as informações mais eficientemente discutindo e aplicando os conceitos.
	Reflexivo	Precisam de um tempo sozinhos para pensar e refletir sobre as informações obtidas.
Compreensão	Seqüencial	Aprendem melhor quando o conceito é expresso de forma contínua de dificuldade e complexidade.
	Global	São multidisciplinares, aprendem em grandes saltos, lidando de forma aleatória com os conteúdos.

QUADRO 2: MODELO DE FELDER E SILVERMAN

Este modelo de Felder-Silverman [8] compreende 2^5 estilos, ou seja, 32 ECA, pois são 5 estabelecidas dimensões, onde cada uma delas aborda 2 possibilidades de ECA.

Modelo de Ford-Chen

O modelo de Ford-Chen identifica os alunos conforme suas características em relação às dimensões Dependente ou Independente de Campo [10]. A dimensão Dependente de Campo identifica alunos que adquirem conhecimento por meio de informações contextualizadas, ou seja, são pessoas que para entender um assunto preferem compreender primeiro os conceitos gerais para então se aprofundar nos detalhes de cada conceito, efetuando uma visualização em largura dos conceitos[10].

Já a dimensão Independente de Campo identifica alunos que possuem um entendimento das informações independentes de um contexto, ou seja, estas pessoas não precisam de uma orientação, de um contexto para compreender informações, preferem visualizar um conceito e seus sub-conceitos para então visualizar um próximo conceitos mais geral, efetuando um visualização em profundidade dos conceitos.

Inteligências Múltiplas

Gardner [13], em seu trabalho, sugeriu que a inteligência relaciona-se com a capacidade de resolver problemas. Assim, definiu o conceito de Inteligências Múltiplas (IM) como a combinação de todos os diferentes tipos de inteligência e classificou as capacidades dos seres humanos, agrupando-as em oito categorias de inteligências que podem ser observadas no quadro 3 [13], [1], [4].

Inteligência	Descrição
Lingüística	Capacidade de usar as palavras oralmente ou de forma escrita.
Lógico - Matemático	Capacidade ao raciocínio lógico, a facilidade de envolver-se com os números, cálculo, geometria, de possuir o raciocínio científico.
Espacial	Capacidade de compreender o espaço visual – espacial, perceber as formas de objetos mesmos vistos de ângulos diferentes.
Corporal –Cinestésica	Identificar e estabelecer uma hierarquia de elementos com base em critérios e na organização do problema.
Musical	Capacidade de envolver-se com a música, conseguindo perceber, discriminar e até transformar as formas musicais.
Interpessoal	Habilidade de conviver com outras pessoas, conseguindo distinguir: humor, intenções, motivações e sentimentos.
Intrapessoal	Auto-conhecimento e capacidade de adaptar-se a diversas situações com base neste conhecimento.
Naturalista	Conhecimento de espécies que estão presentes no meio ambiente de cada pessoa.

QUADRO 3: INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

A teoria da IM proporciona um contexto para que se possa entender as habilidades cognitivas dos indivíduos. Assim, as oito inteligências são consideradas com

habilidades cognitivas, desta forma o desenvolvimento de uma, algumas, ou até mesmo todas as oito inteligências, desenvolve a capacidade de pensar das pessoas.

TRABALHOS RELACIONADOS

Essa seção apresenta alguns ambientes *e-learning* desenvolvidos que identificam os ECA. O grande avanço da EAD aumenta o interesse dos pesquisadores em identificar o modo preferencial de aprendizagem dos estudantes, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e deste modo, os ECA são uma ferramenta essencial para auxiliar neste processo.

Adaptative Hypermedia Architeture (AHA!)

O Adaptative Hypermedia Architeture (AHA), proposto por [7], compreende uma ferramenta de trabalho que auxilia na criação de Sistemas Hipermídia Adaptativos (SHA) baseados na web, permitindo que o autor crie e estabeleça relações entre os conceitos. Para que o professor possa criar materiais para melhorar o aprendizado do aluno é preciso identificar o seu ECA.

No sistema AHA são identificados os ECA dependente ou independe de campo, determinados pelo modelo de [10], e visual ou verbal, que são determinados conforme a maior quantidade de visualizações a materiais apresentados por meio de imagens ou textos. Assim, através da interação do aluno com o sistema, é identificado o ECA do aluno pela combinação dos estilos. Maiores informações podem ser vistas em [7].

Projeto Tapejara: Ambiente de Ensino a Distância na Web

O Projeto Tapejara consiste em implementar um sistema que realiza a construção e acompanhamento de cursos a serem disponibilizados na web. Por compreender cursos que serão disponibilizados a diferentes tipos de usuários, houve a preocupação de tornar o ambiente individualizado ao ECA do aluno.

Assim, no contexto do Projeto, os ECA baseiam-se no modelo de Bloom [3], mas possuem especificações próprias, identificando os estilos: Analógico-Analítico, Dedutivo-Avaliativo, Racional-Sintético e Concreto - Genérico, que foram desenvolvidos pela equipe de pedagogos e psicólogos do projeto. A identificação do ECA do aluno é realizada a partir da observação da sua trajetória de aprendizagem durante a interação com sistema baseado na Web, sendo analisado o total de páginas visitadas, o tempo de permanência e o resultado o desempenho obtido na interação como os materiais relacionados aos diferentes ECA. Maiores informações podem ser vistas em [25].

Ambiente Educacional Baseado nos Agentes: Tutor e Companheiro

O ambiente baseado em agentes consiste em um sistema tutor inteligente que adapta a apresentação do seu conteúdo conforme o desempenho do aluno. A coleta as informações do aluno é realizada por meio de uma rede bayesiana que adapta o sistema conforme o seu ECA. O teste de Ross é utilizado inicialmente no ambiente para identificar o ECA como Visual ou Verbal, mas com o decorrer das interações no ambiente o ECA do usuário passa a ser atualizado pelos agentes e a apresentação do ambiente é modificada. Maiores detalhes podem ser vistos em [11].

SAVER

O sistema SAVER ("Software de Asistencia Virtual para Educación Remota") compreende um sistema de educação a distância que através da interação do aluno captura informações para identificar o seu ECA. A identificação do ECA no SAVER é realizada através de uma rede Bayesiana, pois esta técnica permite que as informações do comportamento do aluno sejam modeladas de forma quantitativa e qualitativa. Assim, conforme a interação do aluno com ferramentas disponibilizadas no sistema, o ECA dominante do aluno é identificado.

Apenas as dimensões de percepção, processamento e compreensão do modelo [8] são possíveis de serem identificadas no sistema, devido às ferramentas disponibilizadas. Maiores detalhes podem ser vistos em [12].

Site Adaptativo da Área da Saúde Baseado na Inteligência Múltipla do Usuário

O site sobre o câncer de mama para os alunos da saúde propõe que as interfaces para sistemas hipermídia sejam adaptadas conforme o perfil do aluno. Ao iniciar sua navegação, o aluno é direcionado para um teste baseado nas inteligências múltiplas que irá identificar a sua Inteligência predominante e adaptar o conteúdo ao seu perfil. Durante a visualização do conteúdo o aluno pode alterar a forma de apresentação do conteúdo, pois há botões na página que possibilitam que o conteúdo seja adaptado aos outros tipos de inteligência. Maiores informações podem ser vistas em [20].

EAD Utilizando Estilos Cognitivos de Aprendizagem para o Curso de Engenharia de Produção

O ambiente baseado na educação a distância realiza a identificação do ECA de cada aluno e faz uma correspondência com as competências requeridas dos alunos de engenharia de produção, sendo baseado no modelo de Felder-Silverman para realizar a identificação do ECA e da Técnica de Delph para as competências profissionais requerida dos alunos. Assim, o ideal seria que o aluno desenvolve-se uma porcentagem de todos os ECA, pois cada um deles é responsável por uma das competências requeridas a este perfil de profissional. Maiores informações podem ser vistas em [19].

Considerações sobre os trabalhos relacionados e os ECA

Observando os trabalhos relacionados, pode-se perceber que há sistemas que inicialmente identificam o ECA do aluno por meio de testes ou de um questionário, entretanto estas técnicas não foram consideradas para serem utilizadas para identificar o ECA na proposta deste trabalho, pois os alunos podem não responder com seriedade os questionários por serem demasiadamente longos. Assim, verificou-se que

a melhor estratégia para identificar o ECA do aluno é por meio da interação do mesmo com um ambiente educacional.

Analisando o trabalho de diversos autores como Bloom, Felder e Silverman, Ferder-Soleman, Ford e Chen, Souto que utilizam diferentes classificações para identificar o ECA do aluno e verificando a possibilidade de realizar esta identificação computacionalmente por meio de trabalhos relacionados, contatou-se que não foram todas as características pertencentes aos modelos dos ECA que foram viáveis para serem identificadas computacionalmente, devido a restrições dos ambientes nos quais o ECA do aluno iria ser identificado.

Para realizar a escolha de qual (is) dos modelos de ECA utilizar para identificar este perfil do aluno foi preciso analisar o funcionamento do ambiente AdaptWeb®, e desta forma selecionados o Modelo de Felder-SIlverman e Ford-Chen. As próximas seções apresentam respectivamente o ambiente AdaptWeb® e a implementação proposta neste trabalho.

ADAPTWEB®

O Ambiente de Ensino-Aprendizagem Adaptativo na Web (AdaptWeb®) foi desenvolvido através de pesquisas realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) [15]. Desde 2005, a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) também participa no desenvolvimento de novas ferramentas e soluções para o ambiente.

O AdaptWeb® visa a autoria e a apresentação adaptativa das disciplinas que são oferecidas em cursos EAD na web, tendo a finalidade de proporcionar aos diversos alunos de diferentes cursos a apresentação do conteúdo de forma divergente, adequada às suas preferências individuais. O ambiente permite que o professor crie uma disciplina e disponibilize o seu conteúdo em tópicos de forma hierárquica, adaptado ao curso de cada aluno, ou seja, ao criar uma disciplina o autor deve escolher em quais cursos esta disciplina será disponibilizada e quais tópicos serão apresentados para cada aluno conforme o curso ao qual o mesmo pertence.

O Modelo do Usuário (MU) do AdaptWeb® realiza a adaptação de algumas características do aluno: (i) conhecimento, que indica se o usuário possui ou não conhecimento prévio para poder visualizar alguns conceitos; (ii) preferência navegacional do usuário, que pode ser tutorial ou livre. No modo tutorial o sistema "guia" o aluno fazendo com que a navegação seja realizada seguindo uma seqüência de conceitos pré-requisitos definidos pelo professor. Já no modo livre o usuário possui liberdade de navegar pelo ambiente, podendo visualizar todos os conceitos que ele acredita conhecer sem a interferência do sistema; e (iii) background (formação) - ele utiliza essa denominação devido à adaptação ser realizada através da observação do curso pertencente ao aluno. Um aluno de engenharia e outro da matemática devem ver a disciplina de computação numérica com níveis de detalhamento e abrangência diferenciados, por exemplo.

As três características citadas são importantes, mas não tornam o ambiente individualizado às formas preferenciais de aprendizagem de um aluno. Desta forma, foi desenvolvida uma ferramenta que visa identificar o ECA do aluno por meio da interação do mesmo com o ambiente. Essa identificação proporcionará futuramente a inclusão do ECA como mais uma característica para prover adaptabilidade no MU do AdaptWeb®. A seguir, será descrito o processo de implementação da ferramenta que identifica o ECA do aluno no ambiente AdaptWeb®.

DESCOBERTA DOS ESTILOS NO ADAPTWEB®

A ferramenta implementada para descoberta do ECA do aluno no AdaptWeb® faz a identificação de dois modelos, o modelo de Ford-Chen (dimensão dependente -DC e independente de campo - IC) e o modelo de Felder-Silverman (as dimensões intuitivo x sensorial e gloval x seqüencial).

A escolha da dimensão Ford-Chen foi realizada, visto as especificações do sistema, que organiza seu conteúdo de forma hierárquica. A maior freqüência da navegação por conceitos do mesmo nível identifica o ECA predominante do aluno como DC, denotando características que expressam a sua preferência por adquirir conhecimento através de uma visão geral dos conceitos, não se aprofundando em determinados tópicos, efetuando uma navegação em largura. Já a maior freqüência da navegação por conceitos de níveis diferentes, identifica o ECA predominante do aluno como IC, denotando características que expressam sua preferência por uma visão detalhada de cada conceito, aprofundada de forma seqüencial e gradativa, efetuando uma navegação em profundidade. A ferramenta conta com heurísticas que analisam a navegação do estudante, verificando se o mesmo navegou a maior parte da disciplina em largura ou profundidade.

Os ECA Seqüencial e Global, pertencentes ao modelo de Felder-Silverman, foram selecionados por serem identificados através da visualização dos conceitos de forma contínua (seqüencial) ou aleatória (global) [8]. Deste modo, como o AdaptWeb® permite que o usuário navegue pelos conceitos de uma disciplina de modo tutorial ou livre, foi possível identificar estes ECA no ambiente através do modo preferencial de navegação do aluno. A ferramenta analisa qual foi o modo de navegação mais utilizado pelo aluno em uma disciplina.

Os ECA Intuitivo e Sensorial, pertencentes ao modelo de Felder-Silverman, foram selecionados por serem identificados, através da interação do usuário por meio da visualização de conceitos, exemplos e prática de exercícios. Deste modo, o AdaptWeb® permite que o professor disponibilize materiais complementares, exemplos e

exercícios sobre conceitos e foi possível identificar estes ECA através da análise do acesso aos exemplos, exercícios e materiais complementares que o professor disponibilizou.
Para a implementação da ferramenta de descoberta do estilo cognitivo de aprendizagem, foram utilizadas a linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*) e o gerenciador de Banco de Dados MySQL.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas educacionais baseados na web têm sido cada vez mais utilizados por diferentes tipos de alunos, que na maioria das vezes interagem com o sistema sem o auxílio de um professor. Conforme os estudos realizados, pôde-se perceber que cada indivíduo possui uma forma preferencial de receber as informações, pensar e organizar estratégias para adquirir conhecimento e aprender, identificado como Estilo Cognitivo de Aprendizagem (ECA). Deste modo, é importante que o sistema disponibilize diferentes estratégias de aprendizagem, conforme o perfil de cada aluno, para que o mesmo possa adquirir conhecimento, segundo suas características, e consiga aprender.

A ferramenta implementada faz a descoberta dos estilos de aprendizagem no ambiente AdaptWeb®. Futuramente pretende-se realizar a adaptação do ambiente para o aluno também através desta característica.

REFERÊNCIAS

[1] Armstrong, T. Inteligências múltiplas na sala de aula. Prefácio de Haoward Gardner. Porto alegre: ARTEMED, 2ª edição, 2001, p. 13-49; 145-168.

[2] Assmann, H. Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 2001.

[3] Bloom, B. S.; Engelhart, D. M.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, R. D. Taxionomia dos objetivos educacionais: Domínio Cognitivo, pg. 171-179. Porto-Alegre, Editora Globo, 1972.

[4] Bugay, E. L. Hipermídia Adaptativa: O Modelo AHAM-MI. Florianópolis, Editora Visual Books, 2006, p. 21-46.

[5] Carvalho, F. A. H. de; Novo, M. S. Aprender como Aprender: Otimização da Aprendizagem, 2005.

[6] Cavellucci, L. C. B. Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais. Campinas, 2003.

[7] De Bra, P. e Calvi L. (1998) "AHA! An open adaptative hypermedia architecture". In: The New Review of Hypermedia and Multimedia. Taylor Graham Publishers, v. 4.

[8] Felder, R. M.; Silverman, L.K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. Journal of Engineering in Education, Washington, v. 78, n. 7, p. 674-681,1988.

[9] Ford, N.; Chen, S. Y. Individual Differences, Hypermedia Navigation, and Learning: An Empirical Study. Journal. of Educational Multimedia and Hypermedia 2000 9(4), 281-311.

[10] Ford, N.; Chen, S. Y. Matching / mismatching revised: an empirical study of learning and teaching styles. British Journal of Educational Technology v. 32, 5-22, 2001.

[11] Frozza, R., Konzen, Andréa, Mainieri, Alessandra, Schreiber, Jacques, Molz, Kurt, Tautz, Jorge Luis, PEDO, R. Agentes Tutor e Companheiro em um Ambiente Educacional baseado em Estilos Cognitivos. In: WESAAC - 2007 Workshop - Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos, Pelotas – RS, 2007.

[12] Garcia, P.; Amandi, A.; Schiaffino, S.; Campo, M. Evaluating Bayesian networks' learning styles. Computers & Education 49 (2007) 794–808, 2007.

[13] Gardner, H. Estruturas da Mente: a teoria das Inteligências Múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994, p. 57-62, 78-90, 100-106, 132-140, 160-167, 184-188.

[14] Gardner, H. A Nova Ciência da Mente: Uma História da Resolução Cognitiva. 3.ed. – São Paulo: Editora da Universidade de são Paulo, 2003.

[15] Gasparini, I. Interface adaptativa no ambiente AdaptWeb: navegação e apresentação adaptativa baseada no modelo do usuário. Dissertação Mestrado UFRGS. Porto Alegre, 2003.

[16] Geller, M., Tarouco, L. M. R. e Franco, S. R. K. (2004) "Educação a Distância e Estilos Cognitivos: Construindo a Adaptação de Ambientes Virtuais". VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa.

[17] Lachman, R.; Lachman, J. L.; Butterfield, E. C. 1979. Cognitive Psychology and Information Procassing: An Introduction. Hillsdale, N. J. , Lawrence Erlbaum.

[18] Lopes, W. M. G. (2002) "ILS – Inventário de Estilos de Aprendizagem de Felder-Saloman: Investigação de sua Validade em Estudantes Universitários de Belo Horizonte". Dissertação (Mestrado em Mídia e Conhecimento) UFSC, Florianópolis.

[19] Oliveira, S. R. M..; Kalatzis, A. C.; Bachega, S. J.; Kurumoto, J. S.; Santos, E. M.; Kazarini, E. W. Proposta metodológica para aperfeiçoamento de planejamento em ead utilizando estilos de aprendizagem e competências requeridas: aplicação ao caso da engenharia de produção. In: 13º Congresso Internacional de Educação a Distância, 2007, Curitiba.

[20] Paim, R. L.; Azevedo, F. M.; Koerich, G. M.; Malinverni, M. S.; Dufloth, R. M.; VIEIRA, D. S. C. e Santos, S. C. Sistema Hipermídia com Interface Adaptativa em Câncer de Mama usando Redes Neurais Artificiais MLP e IAC. In: Congresso Brasileiro de Informática na Saúde - CBIS, 2006, Florianópolis.

[21] Palazzo, L. A. M. Sistemas de Hipermídia Adaptativa. In Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Florianópolis, 2002.

[22] Ross, J. D.; Ross, C. M. Teste Ross dos Processos Cognitivos. São Paulo, Brasil: Instituto Pieron de Psicologia Aplicada, 1997.

[23] Santinello, J. (2007) "Pressupostos Teóricos da Educação a Distância no Brasil". 13º Congresso Internacional de Educação a Distância.

[24] Silva, W. M. e Silva, E. C. L. de. (2006) "Investigação dos Dados sobre Estilos de Aprendizagem dos Alunos freqüentadores da base de apoio ao Aprendizado Autônomo". Revista Científica da UFPA.

[25] Souto, M. A. M. Diagnóstico on-line do Estilo Cognitivo de Aprendizagem do Aluno em um Ambiente Adaptativo de Ensino e Aprendizagem na Web: uma Abordagem Empírica baseada na sua Trajetória de Aprendizagem. Tese doutorado em Computação, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

[26] Stash, N. e De Bra, D. P. Incorporating cognitive styles in AHA!. Proceeding of the IASTED International Conference, Web-based Education, Innsbruck, Austria, 2004.