

Tecnologia *Mass Customization* para Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Mass Customization Technology for Virtual Learning Environment

André Prado Peretti*
José Aires de Castro Filho*

* Universidade Federal do Ceará (UFC) e
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

Resumo

O Ensino à Distância já é realidade, as discussões agora devem estar pautadas em aspectos que visem alcançar novos patamares de qualidade. Este artigo se apóia numa discussão sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a tecnologia *Mass Customization*. A proposta remete a análise do uso dessa tecnologia em AVAs, analisando e criticando artigos relacionados. A proposta da personalização em massa está diretamente relacionada à promoção da autonomia do aluno, pois precisam ter acesso à informação relevante e personalizada em seu contexto. A personalização em massa é um recurso muito válido para tornar veloz e simples o acesso à informação.

Palavras-chave: Personalização em Massa, AVA, Ensino a Distância

Abstract

Distance Learning is already a reality. The current discussions should be guided by issues that aim at reaching new quality levels. This article is based on a discussion on Virtual Learning Environments and Mass Customization technology. The proposal refers to the analysis of the use of this technology in VLEs, analyzing and criticizing related articles. The proposal of mass customization is directly related to the promotion of student's autonomy, as they need to have access to relevant and personalized information in their context. Mass customization is a valid resource to turn the access to information quick and simple.

Key-words: Mass Customization, VLE, Distance Learning

1 Introdução

Os debates acerca do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação TIC têm se intensificado ao longo da última década. A gama de atividades que as tecnologias da informação e da comunicação permitem desenvolver é muito extensa, a combinação e a convergência dessas tecnologias modificam profundamente todas as dimensões da nossa vida, não seria diferente com a educação.

O Ensino à Distância - EaD, antes tido como modalidade alternativa e secundária de ensino, se estendeu para uma grande variedade de cursos em muitas instituições de ensino brasileiras. Em paralelo, no meio empresarial, surgiu o termo e-learning, com princípios muito parecidos, mas voltado, sobretudo para treinamentos e capacitações, uma forma de eliminar barreiras de tempo e distância a um menor custo.

Um dos aspectos proeminentes e abordados no presente trabalho diz respeito aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, terminologia utilizada para se referir aos programas para produção, oferta e administração de cursos à distância com apoio das TIC. O estudo sobre o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) no contexto universitário em Educação à Distância - EaD mostra-se relevante devido à diversidade de perspectivas

que ora se apresentam aos sujeitos que participam dos cursos na modalidade de EaD.

Nestes sistemas de formação EaD, os estudantes trabalham sem a presença física constante de um professor. Portanto, o papel das tecnologias é fundamental para permitir a estes, uma comunicação com professores, tutores e demais atores presentes no processo de ensino e aprendizagem, como também possibilitar o acesso à informação e conseqüentemente ao conhecimento. As salas de aula materiais são substituídas por AVA.

Uma das questões que motivaram este trabalho é a percepção de que muitas instituições de ensino não estão preparadas para lidar com ambientes educacionais nos quais a tecnologia está cada vez mais presente. Por serem novos e em constante e rápida evolução, não existem muitas referências para comparação, a não ser com a sala de aula tradicional.

O desenvolvimento de AVA tem se tornado uma prática constante tanto em instituições de ensino superior quanto em corporações. A maioria dos AVA amplamente conhecidos na comunidade acadêmica possui características comuns entre si e são bastante parecidos, porque a maioria se propõe a atender objetivos similares. Já estamos em um momento onde é relevante e necessário pesquisar novas características e possibilidades para um AVA.

Dessa forma, o escopo deste estudo consiste em discutir uma nova arquitetura de um ambiente virtual de aprendizagem que contemple múltiplas possibilidades de personalização sob demanda, tecnologia que será detalhada ao decorrer do artigo. Pretende-se com esse artigo, propor uma arquitetura em que o acadêmico possa selecionar informações presentes na rede (interna e externa à instituição de ensino) a partir de critérios estabelecidos por ele mesmo. Assim, em vez de entrar em um curso pré-construído, pretende-se que os próprios alunos o construam.

Não é finalidade discutir um ambiente que se adapte automaticamente ao perfil do aluno, mas sim um que o aluno tenha o máximo de liberdade para adaptá-lo da forma que julgar necessário, não só adaptá-lo em termos de layout, mas também no sentido da seleção das fontes de informação. O objetivo geral é discutir a arquitetura de *mass customization* sob demanda para ambientes virtuais de aprendizagem.

2 Desenvolvimento

Inicialmente procurou-se desenvolver um breve panorama teórico acerca tecnologia educacional, educação à distância e mediada pelas tecnologias de informação e comunicação, a fim de situar o leitor no contexto em que o trabalho está inserido. Em seguida foi iniciada uma revisão de literatura a respeito dos ambientes virtuais de aprendizagem e da tecnologia de personalização em massa, escopo central deste artigo.

2.1 Considerações iniciais sobre tecnologia educacional e educação à distância

A inserção das tecnologias na educação surge no início do século passado, na década de 30 já eram utilizados recursos audiovisuais para algumas disciplinas, como projeção de imagens e depois de vídeos. Porém, definir a data do aparecimento das tecnologias na educação é algo muito relativo, caso aceitarmos a tecnologia num conceito mais amplo e genérico, os registros vão muito antes disso, por exemplo, Chaves (1999, p.1) afirma que:

As tecnologias que estendem a capacidade de comunicação do homem, contudo, existem há muitos séculos. As mais importantes, antes do século dezenove, são a fala tipicamente humana, conceitual (que foi sendo desenvolvida aos poucos, desde tempos imemoriais), a escrita alfabética (criada por volta do século VII AC), e a imprensa, especialmente o livro impresso (inventada por volta de 1450 AD). Os dois últimos séculos viram o aparecimento de várias novas tecnologias de comunicação: o correio moderno, o telégrafo, o telefone, a fotografia, o cinema, o rádio, a televisão e o vídeo. Mais recentemente, como veremos, o computador se tornou um meio de comunicação que engloba todas essas tecnologias de comunicação anteriores.

Porém, é na década de 50 que a chamada tecnologia educacional ganha representatividade, com o desenvolvimento do campo nos Estados Unidos (LITWIN, 1997). Ainda nesse período, a psicologia da aprendizagem se incorpora como matéria dos

currículos de tecnologia educacional. Já na década de 60, o emprego do rádio e da televisão, conhecida como a revolução eletrônica, propicia uma revisão dos modelos de comunicação em massa, suscitando mudanças nos costumes sociais, no modo de fazer política, na economia e também na educação (SANCHO; PONS, 1998).

A comissão sobre a tecnologia educacional dos Estados Unidos definiu-a da seguinte forma:

É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva (SANCHO; PONS, 1998, p.52).

Atualmente, temos um conceito de tecnologia educacional com abordagem mais extensa, conectada com a psicologia da aprendizagem e com teorias da comunicação, como é apresentado por Litwin (1997, p.13):

Entendemos a Tecnologia Educacional como o corpo de conhecimentos que, baseando-se em disciplinas científicas (teoria da comunicação, a psicologia da aprendizagem e teoria sistêmica) encaminhadas para as práticas do ensino, incorpora todos os meios a seu alcance e responde à realização de fins nos contextos sócio-históricos que lhe conferem significação. A Tecnologia Educacional, assim como a Didática, preocupa-se com as práticas do ensino, mas diferentemente dela inclui entre suas preocupações o exame da teoria da comunicação e dos novos desenvolvimentos tecnológicos.

Percebe-se, então, que a tecnologia na educação perpassa a idéia tecnicista, a de que o computador poderia substituir o professor ou desumanizar o ensino, por exemplo. Com os constantes avanços das tecnologias de informação e comunicação, surgem também novas possibilidades de acesso ao conhecimento, independente da localidade do usuário. Essas tecnologias que possibilitam a interação virtual vêm crescendo em um ritmo muito acelerado nos últimos anos, criando assim, mudanças de valores e comportamentos na sociedade, entre eles, a educação.

A utilização da tecnologia na educação leva ao questionamento sobre sua utilidade como recurso educacional. Faz-se necessária uma reflexão, questionando se a tecnologia está realmente orquestrada com os projetos pedagógicos dos cursos ou apenas empregada da forma mais conveniente, mais barata ou mais acessível.

Rosenberg (2002, p.135) afirma que:

A verdade é que, se adequadamente utilizada, a tecnologia pode estender a educação para além das quatro paredes de uma sala de aula e ajudar os estudantes a colaborar. Mas simplesmente utilizá-la para transmitir palestras é uma metodologia fictícia, que não tem a interação e a riqueza social da experiência em sala de aula e nunca será uma substituta desta.

A Internet aparece no cenário atual como um dos

principais ambientes coletivos de comunicação e de relacionamento social, só não é tido como o principal, pois o telefone ainda figura como o principal meio de comunicação, mas mesmo a telefonia já iniciou um processo de migração para tecnologia IP (Internet Protocol). Uma rede de pessoas interconectadas e não de computadores apenas. A Internet traz a flexibilidade de acesso contígua com a possibilidade de colaboração e integração.

Este tipo de acesso imediato às informações e recursos não é possível em qualquer dos tipos anteriores de mídia existente, como o rádio e a televisão convencional, por exemplo, e isso é realmente uma vantagem estratégica, conforme afirmam Colossi; Consentino e Queiroz (2001), para os autores a internet é o recurso que apresenta maior quantidade e diversidade de informações. Por meio dela é perfeitamente possível incorporar em um curso toda informação disponível na rede. Por exemplo, ao se projetar um módulo para o ensino de Administração da Produção, pode-se incluir links para indústrias ou federações, sites com informações sobre técnicas de kanban ou filosofia just-in-time, links para sites contendo estatísticas de produção setoriais, simu-ladores de produção etc..

Porém, no momento de uma reflexão entre a educação convencional e a mediada pelas TIC, encontramos muitas discussões centradas apenas nos meios de comunicação ou na infraestrutura de apoio como material didático, hardware e software e muito pouco tem sido falado sobre as questões pedagógicas.

Valente (2003) afirma que as propostas existentes têm prometido o desenvolvimento de habilidades e competências como, por exemplo, autonomia, criatividade, aprender a aprender, que claramente não resistem a mais simples crítica do ponto de vista pedagógico. Os modelos de EaD atualmente enfatizam mais a entrega de conceitos e informação, sem a pretensão de que os conceitos sejam construídos no decorrer do curso.

Essa afirmação pode ser complementada por Lévy (1999, p. 158), quando diz que:

A EAD explora certas técnicas de ensino à distância, incluindo as hipermídia, as redes de comunicação interativas e todas as tecnologias intelectuais da cibercultura. Mas o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede.

Da citação de Lévy, destaca-se o termo “aprendizagens personalizadas”, pois o que acontece em muitas ocasiões é a tecnologia sendo utilizada como meio de entregar a informação para uma massa cada vez maior de alunos, sendo que o essencial segundo o autor não está aí, mas sim em poder personalizar o processo de ensino.

A seguir serão discutidos e fundamentados os

ambientes virtuais de aprendizagem, que podem ser tidos como a principal aplicação neste novo cenário de tecnologias educacionais e a Internet.

2.1.1 Ambientes virtuais de aprendizagem

Um ambiente virtual de aprendizagem é uma aplicação de software, baseado em tecnologia Web, usada para planejar, executar e avaliar um processo de aprendizagem específico. Tipicamente, um sistema de gestão de aprendizagem provê ao professor maneiras de criar e entregar conteúdos, monitorar a participação do estudante, e avaliar o seu desempenho. Pode também fornecer aos estudantes ferramentas interativas tais como fóruns de discussões, conferências, chats, entre outras ferramentas.

Para que se possa entender o potencial dos AVAs, deve-se tê-lo como muito mais do que um simples conjunto de páginas *web*, ou até mesmo, um conjunto de *sites* com diferentes ferramentas de interatividade e/ou de realidade virtual. Santos (2003) afirma que um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem.

Muitos são os ambientes disponíveis e utilizados pelas instituições atualmente. Alguns são softwares proprietários que precisam ser adquiridos de empresas privadas como o Blackboard ou o WebAula, entre outros. São ambientes internacionais que já estão prontos e permitem apenas parametrizações, podem ser utilizados por qualquer instituição de ensino, qualquer cultura, porém, sua flexibilidade tem um limite e nem sempre pode ser aderente a qualquer modelo pedagógico.

Também existem opções de softwares livres e gratuitos como o Moodle, e-ProInfo, Teleduc, da mesma forma que os softwares proprietários, permitem diversas parametrizações para atender a diferentes cursos e instituições de ensino. Porém, existe uma diferença fundamental entre os softwares gratuitos. Dependendo do tipo de licença de uso¹ do mesmo, o ambiente possui todo seu código-fonte² aberto e permite quaisquer modificações por pessoal especializado em programação ou sistemas, como o Moodle, ou licenças como do TelEduc permitem apenas o uso do sistema, mas não modificações em seu código-fonte.

Por fim, também há ambientes que podem ser desenvolvidos pela própria instituição, podendo ser baseado numa diversidade de tecnologias e modelos pedagógicos. Porém, independente da tecnologia utilizada e do modelo pedagógico adotado, algumas práticas e finalidades são comuns a todos os AVA.

Para Almeida (2003) os AVA são softwares que facilitam a disponibilização de conteúdos, permitindo a colaboração e a comunicação entre o corpo docente e discente. Geralmente são espaços fechados em que os

¹ Licenças de uso: A forma em que um programa pode ser usado se deve pagar para ter o direito de usá-lo, pode-se usá-lo gratuitamente e se tem direito total sobre ele, podendo modificá-lo e vendê-lo se desejar, apenas com restrições quanto ao uso de marcas (o sistema operacional Linux e o navegador Firefox fazem parte desse grupo).

² Código-fonte: Código fonte é o conjunto de palavras escritas de forma ordenada, contendo instruções em uma das linguagens de programação existentes no mercado, de maneira lógica.

usuários se cadastram e têm acesso ao seu conteúdo apenas com autorização por login e senha. Podem ser utilizados como base para cursos à distância on-line, como apoio nas atividades presenciais, permitindo expandir as interações da aula e suporte às atividades de formação semi-presencial nas quais o ambiente digital poderá ser utilizado tanto nas ações presenciais como nas atividades à distância.

Os ambientes virtuais de aprendizagem também são conhecidos como plataformas LMS – *Learning Management System*. Segundo Mendonça; Maia e Leite (2005), tem como principal objetivo simplificar a administração dos cursos, auxiliar os alunos no planejamento individual de seus processos de aprendizagem, e permitir que os mesmos colaborem entre si através da troca de informações e conhecimentos. Para os supervisores e administradores, o sistema faz o rastreamento de dados, disponibiliza informações, auxilia na análise e gera relatórios sobre o progresso dos participantes.

Conforme já afirmado, um dos aspectos relevantes e abordados no presente trabalho diz respeito aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, que segundo Vieira e Luciano (2006) são cenários que envolvem interfaces instrucionais para a interação de aprendizes. Incluem ferramentas para atuação autônoma e automonitorada, oferecendo recursos para aprendizagem coletiva e individual. O foco desse ambiente é a aprendizagem. Não é suficiente escrever páginas, é preciso programar interações, reflexões e o estabelecimento de relações que conduzam à reconstrução de conceitos.

Mendes Neto e Brasileiro (2002) utilizam ainda outra nomenclatura para os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, chamando-os de Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web (AASW). Definindo-os como aqueles que utilizam os recursos da Web, através de ferramentas apropriadas, para permitir a realização de atividades de aprendizagem, de modo que os alunos adquiram, ao final destas, pelo menos os mesmos conhecimentos obtidos no ensino presencial. O mesmo autor complementa dizendo que, no entanto, agregar ferramentas que explorem os recursos da Web em um espaço único é apenas um pré-requisito para criar AASW.

Para traçar um rápido panorama da evolução dos AVAs, é possível dizer que sua trajetória possui relação direta com a evolução das aplicações web de forma geral. Atualmente utiliza-se o termo web 2.0 para definir as novas e modernas aplicações web, ou seja, aquelas que proporcionam uma rica experiência ao usuário, normalmente tiram partido da inteligência coletiva e enxerga o usuário como parte integrante do sistema, muitas vezes até como o principal criador da informação. Exemplos dessa nova onda são aplicações como o Orkut, YouTube, MySpace, entre outras.

Seguindo esse mesmo conceito, mas em relação aos AVAs, num primeiro momento foram desenvolvidos ambientes estáticos, onde a web era basicamente um repositório de dados e informações, como textos e tutoriais previamente definidos pelos professores e instituição de ensino. Ambientes com muito pouca ou nenhuma possibilidade de interação e personalização por

nenhum envolvido (professor, tutor, aluno, administrador do ambiente). Nesses ambientes as atualizações normalmente eram centralizadas com o pessoal da área de tecnologia de informação.

Passado essa primeira fase começaram a ser desenvolvidos ambientes que podiam ser customizados pelos administradores do ambiente, algumas vezes conhecido como *webmasters*, de acordo com a realidade de cada instituição e nível de ensino, ou seja, ambientes parametrizáveis. As adequações para cada cenário educacional poderiam ser realizadas sem a intervenção de um técnico programador, por exemplo. Em outra etapa dessa constante evolução os professores agora contavam com possibilidades de customizar o AVA com conteúdos e interações de acordo com sua disciplina e metodologia, ganharam mais domínio sobre o AVA e puderam adaptá-lo às suas disciplinas na medida do possível.

No cenário atual de evolução, quem ganha maior domínio são os usuários, mas ainda são raros os ambientes que contemplem customização sob demanda, ou seja, de forma intuitiva e simples onde cada aluno possa customizar seu ambiente de acordo com seus desejos e necessidades, inclusive contemplando as fontes de informação que desejar mesmo aquelas não disponíveis dentro do ambiente ou da instituição. Atualmente existem algumas iniciativas ainda incipientes de customização, como o Planeta Rooda que possibilita ao aluno customizar somente partes da interface gráfica como o fundo e a cor apenas.

Um AVA deve possibilitar aos professores e a comunidade acadêmica ao seu entorno a utilização dos mais variados materiais através de atividades cooperativas, em diferentes contextos tempo/espaço (síncrono, assíncrono, distribuído ou não) utilizando-se de uma arquitetura de conceitos que tem como referência tanto o trabalho em grupo como a autonomia do aluno na busca pela solução de problemas.

Uma característica marcante e já citada na modalidade EaD é a busca pelo conhecimento de forma autônoma por aqueles que dela participam. Sendo assim, os AVAs são ferramentas essenciais na construção desses conhecimentos, por possibilitar ou complementar o aprendizado, e também funcionam como principal elo entre os mediadores (tutores e professores) e o aluno.

Com isso, verifica-se que um AVA além de fornecer informação para o processo de construção do conhecimento, também propiciam ao usuário que o utiliza, a possibilidade de interagir e não só receber, mas também contribuir com novas informações. Dillenbourg (2003 *apud* COSTA; FRANCO, 2006) salienta uma característica peculiar de ambientes virtuais, em função das particularidades da Internet. Segundo ele, os estudantes não estão restritos a consultar as informações da rede, eles se tornam produtores da informação, participantes do jogo. Porém, característica essa pouco explorada atualmente e motivo de estudo no presente trabalho, pois a arquitetura a ser proposta tem como premissa básica incentivar e promover a autonomia do aluno, provendo também ferramentas específicas para tal papel.

Lévy (2006) afirma que o que deve ser aprendido não pode mais ser planejado, nem precisamente definido de maneira antecipada. O mesmo autor continua dizendo que os percursos e os perfis de competência são todos eles, singulares e está cada vez menos possível canalizar-se em programas ou currículos que sejam válidos para todo o mundo. Pressuposto esse que objetiva-se contribuir para a arquitetura do AVA proposto ao final desse trabalho.

Sendo assim, é importante salientar que a aprendizagem por meio dos AVAs necessita que o ambiente tenha uma interface amigável, seja baseada em um estudo de navegabilidade e usabilidade, tenha um design adequado contemplando tais itens e possua mecanismos de ajuda ao usuário, dentre outros critérios técnicos, sempre orquestrados ao projeto pedagógico do curso. Uma de suas maiores características é a utilização conjunta das diferentes mídias para chamar ainda mais a atenção do usuário. Instigá-lo é a palavra-chave, reconhecendo que no EaD o aluno tem um papel mais importante no processo de ensino e aprendizado e na construção do seu conhecimento, e vendo a mediação no mesmo patamar de importância. O que pode ser complementado por Vieira e Luciano (2006, p.2):

O estudante deixa de ser ensinado, pois o ambiente virtual de aprendizagem oferece condições para que ele possa aprender e construir seu conhecimento. O uso de novas tecnologias, dentro desta perspectiva, deverá ser o de explorar as particularidades e possibilidades de trocas qualitativas no ambiente de aprendizagem, entre aluno e professor, aluno-aluno e aluno-ambiente. As trocas serão a essência, e não somente uma apresentação mais agradável de conteúdos.

Porém, para complementar a citação acima, pode existir casos onde o ambiente por si só não garante ou não provê condições para tal afirmação, caso ele funcione como tutorial, por exemplo, a proposta de ensinar o aluno continua.

O ambiente de aprendizagem, para que se constitua como tal, cooperativo, autonomizador e interativo pressupõe a presença de diversos atores, entre os quais o professor-equipe e o aluno-grupo de alunos. O professor faz a mediação com as atividades do aluno, preparando o campo e o ambiente, dispondo e propondo o acesso e a interação - seja com a máquina ou com outros alunos ou outras tecnologias - provocando e facilitando essas ações. Além disso, busca interagir, estimular e reorientar a atividade de aprendizagem (MEDEIROS, et. al., 2006).

O conhecimento se consolida a partir da autorregulação que ocorre através das relações estabelecidas entre o sujeito e o objeto (COSTA; FRANCO, 2006), ou seja, a partir de novas relações baseadas no conhecimento prévio do aprendiz. Nesse contexto, alguns elementos presentes no fazer pedagógico precisam ser reinterpretados para auxiliar o professor nas suas estratégias de mediação pedagógica.

Porém, podemos identificar um grupo de profissionais da educação que vê o conhecimento escolar como a transmissão de um conhecimento já pronto e acabado a alunos que não o detêm. O que provavelmente pode

criar uma dificuldade em um modelo de EaD. Longe de extremos, o ideal é encontrar o equilíbrio. Os conteúdos disciplinares não surgem do acaso. Deveriam ser frutos de interação dos grupos sociais com sua realidade cultural. Por outro lado, as novas gerações não podem prescindir do conhecimento acumulado socialmente e organizado nas disciplinas, sob pena de estarmos sempre “redescobrimo a roda” ou fazendo um “retrabalho” (RIBEIRO; SOUZA JUNIOR, 2006).

Para isso, os AVAs se tornam impulsionadores da prática pedagógica. Ao se conceber qualquer atividade pedagógica é importante que se tenha claro a estratégia que norteará o desenvolvimento das atividades, aumentando assim a viabilidade da aprendizagem e a interação professor-aluno. Ao participar de um projeto, o aluno está envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas. Esse aluno deixa de ser, nessa perspectiva, apenas um “aprendiz” do conteúdo de uma área de conhecimento qualquer. É um ser humano que está desenvolvendo uma atividade complexa e que nesse processo está se apropriando, ao mesmo tempo, de um determinado objetivo de conhecimento cultural e se formando como sujeito cultural. Isso significa que é impossível homogeneizar os alunos, é impossível desconsiderar sua história de vida, seus modos de viver, suas experiências culturais, e dar um caráter de neutralidade aos conteúdos, desvinculando-os do contexto sócio-histórico em que foi criado (RIBEIRO; SOUZA JUNIOR, 2006).

Citação essa que também argumenta em favor da arquitetura de AVA baseada em tecnologia de personalização em massa, proposta neste trabalho, pois é impossível um sistema considerar de forma automática o contexto sócio-histórico de cada aluno, daí a importância de munir o aluno de ferramentas onde ele possa se desenvolver de forma cada vez mais autônoma, de acordo com seus desejos, de acordo com o seu perfil.

2.2 Pesquisa acerca de AVAs e personalização em massa

O diferencial da discussão a ser proposta neste trabalho é referente a tecnologia de *mass customization* ou também conhecido como tecnologia de personalização em massa. Diferencial, pois pretende superar desafios como a dificuldade de acesso ágil à informação atualizada e, em paralelo, solucionar também o problema da sobrecarga de informações.

Muitos foram os estudos, como Zuasnábar; Cunha e Germano (2003); Abreu, Silva Junior e Souza (2007); Fujii e Silveira (2006); Lima, et al (2005), onde se pretendeu criar AVAs adaptativos ao perfil de cada aluno, mas como será demonstrado a seguir, após uma análise e posterior descrição de cada um desses estudos, esses projetos possuem diversas limitações (tanto em termos técnicos ou cognitivos), pois têm a pretensão de “tomar decisões” pelo aluno, procurando conhecê-lo baseado apenas em alguns critérios previamente estabelecidos. Ou seja, a proposta é um ambiente onde o aluno tome suas próprias decisões, a proposta é o estudo da tecnologia de *mass customization* (personalização em massa) e também de

ferramentas que poderão estar presentes a disposição do aluno.

A personalização em massa é um conceito já muito conhecido no meio empresarial, especificamente com os profissionais de marketing e manufatura. Pode ser explicada como a capacidade de oferecer produtos ou serviços sob medida para os compradores, a partir de componentes pré-fabricados que podem sofrer diversas combinações na linha de montagem. Diferente da personalização, onde prevê um produto ou serviço personalizado exclusivamente para um cliente, a personalização em massa é na realidade a produção ou prestação do serviço baseado em módulos ou componentes previamente configurados ou estabelecidos.

Antes de versarmos acerca das pesquisas em ambientes virtuais de aprendizagem e a tecnologia de personalização em massa na educação prosseguiremos traçando uma breve visão da personalização em massa no meio empresarial.

De acordo com Godinho Filho e Fernandes (2004) o termo customização em massa surgiu primeiramente em 1987 com Stanley Davis em seu famoso livro "O futuro perfeito". O autor define customização em massa como a habilidade de fornecer produtos e serviços projetados individualmente para cada consumidor através de altíssima agilidade, flexibilidade no processo e integração e a um custo perto dos itens feitos pela manufatura em massa, ou seja, em série.

Já Fortuna e Mesquita (2003) afirmam que ao se deparar com cenários em que os produtos inovadores estão presentes e sendo fornecidos por processos estáveis, a estratégia indicada é a da flexibilidade, buscando-se responder positiva e rapidamente às necessidades dos clientes em constante transformação, sendo os processos *build-to-order* e *mass customization* usualmente utilizados para a obtenção deste intento. Ou seja, apresenta a personalização em massa como uma estratégia de manutenção e/ou obtenção de diferenciais competitivos.

Godinho Filho e Fernandes (2004) também apresentam a personalização em massa no termo *customabilidade*, sendo a habilidade de fornecer soluções individuais para clientes diferenciados dentro de um mix de produtos pré-estabelecido. Continua dizendo que a diferença entre *customabilidade* e flexibilidade pode ser explicada no exemplo a seguir. Para este autor, a flexibilidade implica que o cliente tenha escolha, mas não necessariamente a especificação do produto, a qual se traduz pela *customabilidade*. Por exemplo: ter centenas de possibilidades de diferentes cafés da manhã indica a flexibilidade, já especificar exatamente a formulação do café da manhã indica *customabilidade*. Portanto, *customabilidade* é um conceito bem mais amplo que a flexibilidade.

Na figura a seguir temos a reprodução de um material publicitário da Levi's americana. A empresa oferece um serviço surpreendente: podemos escolher o tamanho, a cor e o corte de uma calça jeans e recebê-la em quinze dias. Esse tipo de serviço é festejado por muitos gurus norte-americanos como o final da produção em massa e do nascimento da produção personalizada. Segundo tais futurólogos, essa nova era permitirá que

nos emancipemos da ditadura da produção em massa para mergulharmos felizes no mundo customizado (BLIKSTEIN; ZUFFO, 2003).

Figura 1 . Panfleto da Levi's americana



Os autores complementam afirmando que sabemos que não estamos diante de nenhuma revolução, mas apenas de uma estratégia de marketing, já apelidada de "personalização em massa". A promessa é certamente sedutora: produtos únicos, personalizados. Na verdade, trata-se apenas de um engenhoso esquema de venda direta ao consumidor acompanhado de um cuidadoso estudo estatístico. A educação conheceu, no passado, um processo semelhante àquele das calças jeans: a massificação. Agora, as ditas "novas tecnologias" prometem igualá-la em status às Levi's (BLIKSTEIN; ZUFFO, 2003).

De acordo com Rosenberg (2002), uma das principais evoluções em relação a ambientes de e-learning empresariais, como portais corporativos sobre uma intranet, diz respeito à capacidade de personalizar o site para atender as necessidades de informação do usuário. Portanto, de certa maneira, esses ambientes oferecem oportunidades para os usuários individuais formarem estruturas básicas de gerenciamento do conhecimento, com base em seus interesses.

O mesmo autor complementa dizendo que estes novos recursos permitem que os usuários personalizem todo o portal ou parte dele, para atender a suas necessidades e interesses. Isso permite que os usuários especifiquem links e conteúdos que sejam importantes para eles e, ao mesmo tempo, que as organizações "empurrem" conteúdo organizacional obrigatório para o site. Esse equilíbrio e flexibilidade são quase sempre bem recebidos pelos usuários (ROSENBERG, 2002).

É possível, e necessário, relacionar essa possibilidade de personalização no ambiente virtual de aprendizagem com iniciativas de personalização do processo de ensino, conforme Sancho (1998, p.185)

Na maioria dos profissionais da educação já existe a consciência de que cada pessoa é diferente das outras, que cada uma tem suas necessidades próprias, seus objetivos pessoais, um estilo cognitivo determinado, que cada pessoa usa as estratégias de aprendizagem que lhe são mais positivas, possui um ritmo de aprendizado específico, etc. Além disso, quando se trata de estudantes adolescentes ou adultos, é preciso acrescentar novos elementos, como as diferentes disponibilidades horárias, as responsabilidades adquiridas ou o aumento da capacidade de determinação pessoal de necessidades e objetivos.

Porém, o problema de processos de ensino baseados em metodologias estanques, sem nenhuma flexibilidade, já existia no ensino presencial, na educação a distância é amplificado, tornando-se um problema maior ainda; pela própria amplitude que a educação à distância possui, atingindo número consideravelmente maior de alunos ao mesmo tempo, como também pela distância física do professor em sala de aula.

Sendo assim, muitos dos projetos de educação à distância atualmente se transformam em iniciativas de educação em massa, o que podemos confirmar com Sancho (1998, p.185):

Esta reflexão não é nova. As diferenças sempre têm sido reconhecidas. Mas, antes, eram vistas como problema a ser eliminado, uma dificuldade a mais para o educador. Em fase posterior, considerava-se que esta diversidade devia ser considerada e isso já bastava. No entanto, agora se considera que é partir daí que devemos organizar a formação e é nos traços diferenciais que devemos fundamentar a tarefa de formação: as capacidades de cada pessoa representam uma grande riqueza que é conveniente aproveitar.

Porém, é importante assumir que sem o apoio das tecnologias é impossível levar em consideração as singularidades de cada aluno em um projeto de educação à distância, o que também pode ser complementado por Sancho (1998, p.202):

A formação à distância está sofrendo uma mudança de paradigma: do modelo industrial (produção padronizada e em massa de recursos formativos) passa-se para a personalização dos roteiros formativos. Ou seja, estamos avançando para uma síntese entre a aprendizagem flexível, aberta e a formação à distância, favorecida pelas novas tecnologias interativas.

Existem diversos trabalhos sobre personalização em ambientes virtuais de aprendizagem. Os mesmos serão discutidos a seguir.

Zuasnábar; Cunha e Germano (2003) apresentam o projeto de um ambiente adaptativo com uma interface inteligente, a princípio interessante, mas também pretensioso e quase utópico para uma interface que se molda baseado em poucas interações com o aluno. Primeiro ponto, os autores almejam uma interface atraente para o aluno, posto que para o usuário, a interface é o sistema. É importante fazer uma observação quanto à dificuldade para se atingir esse objetivo, já que muitas vezes nem o processo de ensino e aprendizagem é algo atraente para o aluno, projetar interfaces atraentes é um grande desafio.

Outro ponto, autores afirmam que o objetivo das interfaces inteligentes é reduzir a carga cognitiva do aprendiz e assim melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Mas talvez o problema não seja a quantidade e sim a escolha das informações de acordo com a demanda de cada aluno, e fica muito difícil um sistema decidir isso sozinho baseado apenas no comportamento do aluno no ambiente, analisando fatores como: dados prévios sobre o usuário, respostas às perguntas formuladas e padrões de comportamento durante a interação. O sistema pretende ainda, classificar

os alunos os alunos em estereótipos como: novato, iniciante, intermediário, avançado ou experto.

No artigo também é afirmado que o desafio não é somente tornar as informações disponíveis em qualquer tempo, lugar ou forma, mas especificamente, o de dizer as coisas corretas, no tempo correto e da maneira correta. Mesmo compactuando dessa idéia totalmente, é uma grande pretensão acreditar que um AVA pode fazer isso eficazmente de forma automática, pois o método é reduzir e delinear o perfil de cada aluno com alguns poucos critérios como: frequência de uso do AVA, conhecimento da aplicação, tarefas a serem realizadas, habilidades assumidas e atitudes. Mas, para delinear o perfil de um ser humano, para entendê-lo melhor e de fato personalizar o processo de ensino e aprendizagem é preciso muito mais, é preciso de fato conhecer o aluno. Por esse motivo, este artigo pretende enfatizar a tecnologia de personalização em massa sob demanda de cada aluno, e não de forma automática. Pois, quantos perfis diferentes têm numa sala de 50 alunos? E numa turma de 10.000 alunos como facilmente encontramos em instituições com cursos à distância.

Abreu; Silva Junior e Souza (2007) seguem uma linha um pouco parecida ao anterior, estudam características e técnicas de inteligência artificial para o desenvolvimento de sistemas tutores capazes de atender bem às necessidades de professores e alunos. Para tanto, são utilizados os conceitos de bases de conhecimentos e agentes inteligentes de software, estruturados a partir de uma arquitetura concebida justamente para criação de sistemas adaptativos. Propõe classificar o aluno de forma automática em três categorias: iniciante, intermediário e avançado. Sendo assim, um aluno categorizado automaticamente como iniciante não consegue aprofundar no conteúdo como o avançado, pois possui informações mais superficiais e preferentemente em forma de gráficos, já os avançados possuem informações ricas em detalhes. Mas, e se um aluno iniciante tiver interesse em extrapolar aquele tópico e se aprofundar? Nesse ambiente ele não consegue, até que o ambiente o categorize como avançado. Um hipertexto bem desenvolvido pode resolver esse problema, sem a necessidade de sistemas inteligentes, por exemplo, o aluno segue a leitura do hipertexto da forma como ele desejar, de forma não-linear, se quiser seguir para frente tudo bem, se quiser se aprofundar em algum tema é opcional dele, clicando no conceito, por exemplo.

Lima, et al (2005) propõe a criação de comunidades virtuais de aprendizagens de forma automática, baseado em *keywords* comuns, presentes em comunidades que o aluno já participa. Também pode indicar aos alunos novas comunidades onde os participantes possuam supostamente interesses parecidos ao dele, por participar de comunidades com as mesmas *keywords* que ele já participa. Referente à interface do ambiente, o que chama atenção é sua grande similaridade com o site de relacionamentos Orkut.com.

Fujii e Silveira (2006) tratam a personalização de uma forma diferente dos anteriores. Apresentam uma proposta de ensino-aprendizagem de tópicos de estatística baseado em objetos de aprendizagem reutilizáveis e

adaptativos, seguindo os princípios da aprendizagem significativa. A personalização é na disponibilização de objetos de aprendizagem em tempos diferentes para cada aluno de acordo com seu NAC - Nível de Aquisição de Conhecimento. Para identificar o NAC, cada aluno responde a questionários em cada tópico estudado. Dependendo do resultado, o sistema sugere alguns objetos de aprendizagem para o aluno. Porém, o interessante é que, segundo o artigo, o aluno também pode seguir o seu próprio caminho, o sistema só vai procurar sugerir a “melhor” opção em dado momento. Sem dúvida um projeto válido, porém, poderia esbarrar em discussões sobre a eficácia da avaliação para identificar o NAC de cada aluno ou ser visto como sistema instrucional, que não promove a autonomia de cada aluno, fator essencial na EaD.

Além desses trabalhos anteriores também é interessante citar alguns sites, mesmo que não tenham caráter educacional, onde a tecnologia de personalização sob demanda pode ser vista. É o caso do PageFlakes (<http://www.pageflakes.com>), Meu Yahoo (<http://my.yahoo.com>) e o iGoogle (<http://www.google.com/ig>) que funcionam como portais onde cada usuário pode escolher as fontes de informação, normalmente no formato RSS (Really Simple Syndication) que é uma maneira popular de reunir notícias e informações espalhadas pela Web num único local. Além de informações é possível personalizar esses portais com aplicativos como previsão do tempo, vídeos, imagens, eventos, lista de tarefas, mapas, entre outros, além da possibilidade da mudança de layout e cores.

Outros exemplos bastante interessantes e com relação ao trabalho em questão são os mashups – neologismo em inglês que significa mistura, são sites que dão maior poder de controle aos usuários, abrindo uma parte maior de seus bancos de dados e permitindo que as informações contidas ali sejam manipuladas e usadas de diversas formas diferentes. Assim, seus portais ganham possibilidades inimagináveis e não se limitam apenas ao que a sua equipe de desenvolvimento pensou ou arquitetou, o limite está na criatividade de cada um.

O caso mais conhecido é do Google Maps (<http://maps.google.com>) que teve sua API (Application Programming Interface) liberada e hoje usuários mais experientes conseguem criar sua própria versão do serviço de mapas do Google, com seus próprios locais preferidos, fotos, anotações e depois repassar para seus amigos se desejar. Outros mashups conhecidos e interessantes: LivePlasma (<http://www.liveplas-ma.com/>) uma aplicação visualmente rica que utiliza de uma API do famoso site de comércio eletrônico Amazon.com para mostrar o relacionamento entre filmes, bandas, atores, etc; e o 1001 Secret Fishing Holes (<http://www.1001seafoods.com/fishing/fishing-maps.php>) que reúne milhares de locais de pesca em parques nacionais, refúgios da natureza, lagos, acampamentos, trilhas históricas, etc. Ambos são aplicações colaborativas, mantidas e personalizadas pelos próprios usuários.

3 Conclusões

O desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem com tecnologia de personalização em massa sob demanda do aluno é uma forma de utilizar a tecnologia sob uma filosofia interacionista, colaborativa e flexível e não de forma engessada.

Pode-se ratificar este axioma com a arguição de Santos (2003) no qual o professor, em seu trabalho, apoiado pelo computador, situa-se na ótica da Informática Educativa quando está imbuído da cultura desta prática. Cultura esta que implica em uma mudança de postura do profissional e de paradigma educacional, não somente com relação às possibilidades de interação direta entre alunos e recursos informáticos, mas principalmente com relação a dinâmica de trabalho, oriunda desta interação.

Tal dinâmica inovadora requer, por exemplo, o estabelecimento de ligações entre conteúdos aparentemente desconexos, o trabalho colaborativo, o livre fluxo de informações na sala de aula, a concessão de autonomia aos estudantes para construir conhecimentos e oferecerem uma contrapartida enriquecedora para o processo de ensino e a percepção do computador; não como uma tecnologia-fim, mas como tecnologia-meio, uma janela aberta para o mundo, estrategicamente pensada pelo docente para contribuir para o crescimento integral dos alunos.

A proposta da personalização em massa vai de encontro com o conceito de conceder maior autonomia ao aluno, com a característica de um sistema aberto, já que o aluno não está limitado apenas às fontes de informações disponibilizadas pela instituição.

Porém, que encontra-se muitos trabalhos acerca de uma personalização automática, ou seja, que procuram identificar o perfil do aluno por meio de critérios de classificação e depois sugerir de forma automática conteúdos, discussões ou novas formas de organização do mesmo conteúdo na interface.

Os alunos precisam ter acesso à informação relevante e personalizada em seu contexto adequado. É de extrema relevância a intervenção do usuário que personaliza as coisas. É ele quem encarrega tempo e que consome informação para dar “a sua cara” aos elementos que estão a sua volta.

A motivação desses usuários, no entanto, varia muito. Alguns nunca trocam o papel de parede do *desktop*, por exemplo.

Outros personalizam seus computadores, celulares, automóveis, roupas e mais uma porção de outras coisas.

Esse é o mesmo mundo de indivíduos que estaremos lidando quando falarmos de personalização em massa para ambientes virtuais de aprendizagem.

Assim, a personalização em massa é um recurso válido para tornar mais veloz e simples o acesso à informação, pois tem como objetivo que o resultado ao usuário apresente sempre um alto grau de relevância para o desempenho de suas tarefas dentro do ambiente e do próprio processo de aprendizagem.

Referencias

- ABREU, B.L. de; SILVA JUNIOR, C.R. da; SOUZA, F.F. de. SEI: *Sistema de ensino inteligente*. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/>>. Acesso em 10 mar. 2007.
- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26., Poços de Caldas, 2003. *Anais... Poços de Caldas*.
- BLIKSTEIN, P.; ZUFFO, M. As sereias do ensino eletrônico. In: SILVA, M. (Org.) *Educação online*. São Paulo: Loyola, 2003. p. 23-38.
- CHAVES, E. O. C. Distance teaching and technology-mediated learning: a brief discussion, invited paper, proceedings of the International Conference on Engineering and Computing Education (ICECE). Disponível em: <<http://edutec.net/Textos/Self/EDTECH/disted.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2007.
- COLOSSI, N.; COSENTINO, A.; QUEIROZ, E. G.. Mudanças no contexto do ensino superior no Brasil: uma tendência ao ensino colaborativo. *Revista da Fae*, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 49-58, 2001.
- COSTA, L. A. C. da; FRANCO, S. R. K. Ambientes virtuais de aprendizagem e suas possibilidades construtivistas. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.3, n 1. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/f>> Acesso em: 11 ago. 2006.
- FORTUNA, L. A.; MESQUITA, M. A. Análise da metodologia CPFR no contexto da indústria farmacêutica brasileira. In: SIMPEP SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2003, Bauru. *Anais... Bauru*, 2003.
- FUJII, N. P.N.; SILVEIRA, I.F. Objetos de aprendizagem adaptativos para o ensino de estatística. In: WIE - WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 7., Campo Grande, MS, 2006.
- GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. Proposta de um novo conceito em Gestão da Produção: paradigmas estratégicos de gestão da manufatura (PEGEMs). In: SIMPEP - SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11., 2004, Bauru. *Anais... Bauru*, 2004.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
- _____. *Educação e cibercultura*. Disponível em: <http://www.leffa.pro.br/textos/Pierre_Levy.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2006.
- LIMA, P.S.R. et al. Personalização de interfaces para ambientes virtuais de aprendizagem baseados na construção dinâmica de comunidades. In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDING SERIES e PROCEEDINGS OF THE 2005 LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION. Cuernavaca, Mexico, 2005. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id>>. Acesso em: 15 mar. 2007.
- LITWIN, E. *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. Porto Alegre: ArtMed, 1997.
- MEDEIROS, M. F.de et. al. *A produção de um ambiente de aprendizagem em educação a distância com o uso de mídias integradas: A PUCRS Virtual*. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/visualiza-Documento.asp?Documento_ID=14>. Acesso em: 24 jul. 2006.
- MENDONÇA, A. L.; MAIA, M. de C.; LEITE, J. C. Uma análise sobre a plataforma de gestão de um curso a distância. 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/200tcd5.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2007.
- MENDES NETO, F. M.; BRASILEIRO, F. V. Uma taxonomia para ambientes de aprendizagem suportados pela Web. 2002. Disponível em: <http://www13.unopar.br/unopar/static/mestrado_ead/aula_aires/textos/taxonomia_ava.pdf> Acesso em: 22 ago. 2006.
- ROSENBERG, M. J. *E-learning, estratégias para a transmissão do conhecimento da era digital*. São Paulo: Makron Books, 2002.
- RIBEIRO, G. de S. N.; SOUZA JUNIOR, R. T.de; *WEBQUEST: protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa a distância empregando a internet*. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=92>. Acesso em: 19 jul. 2006.
- SANCHO, J.M. *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- _____; PONS, J. P. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre, ArtMed, 1998.
- SANTOS, G.L.; VIDAL, E. M.; MAIA, J. E. *Educação, informática e professores*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.
- SANTOS. E. O. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas. *Revista FAEBA*, v.12, n. 18, Salvador, 2003. Disponível em: <<http://comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2007.
- VALENTE, J. A. Educação a distância no ensino superior: soluções e flexibilizações. *Interfac: Comunicação, Saúde, Educação*, v. 7, n. 12, p. 139-142, 2003.
- VIEIRA, M.B.; LUCIANO, N. A. Construção e reconstrução de um ambiente de aprendizagem para educação à distância. 2006. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=28>. Acesso em: 17 jul.2006.
- ZUASNÁBAR, D. H.; CUNHA, A. M. da; GERMANO, J. S. Um ambiente de aprendizagem via WWW Baseado em Interfaces Inteligentes para o Ensino de Engenharia. In: COBENGE 2003, Rio de Janeiro. *Anais... Rio de Janeiro*, 2003.

André Prado Peretti*

Mestrado Profissional em Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação em EaD. - Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

e-mail: <andre@peretti.probr>

José Aires de Castro Filho

Doutorado em Mathematics Education pela University of Texas at Austin. Docente da Universidade Federal do Ceará (UFC).

e-mail: <j.castro@ufc.br>

*** Endereço para correspondência:**

Rua Ponta Grossa, 393 - Cep. 86060-450 - Londrina, Paraná, Brasil.
