

PROPOSTA PARA A MODELAGEM DE USUÁRIOS EM SISTEMAS DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA NO AMBIENTE E-BUSINESS

Fábio Siqueira Netto

IMES - Universidade Municipal de São Caetano do Sul
fabio.siqueira@imes.edu.br

RESUMO

A Hipermídia Adaptativa (HA) é a área da ciência da computação que está focada no desenvolvimento e pesquisa de sistemas e aplicações que atendam as necessidades de um usuário em particular, levando em consideração as suas características. Dessa forma, a HA baseia-se na construção de um modelo de usuário ao qual o sistema deve ser capaz de adaptar-se constantemente. Este trabalho pretende abordar alguns conceitos de HA e as técnicas utilizadas para a construção dos modelos de usuários, propondo a sua utilização como o canal de comunicação entre a empresa e seus clientes em ambiente e-business.

Palavras-chave: hipermídia adaptativa, modelo de usuário, apresentação adaptativa, navegação adaptativa, e-business, e-commerce, e-CRM, data warehouse, data mining.

ABSTRACT

Adaptive hypermedia (AH) is a field on computer science that focuses on researching and developing systems and applications that attend to the needs of individual users, considering their specific features. Therefore, AH is based on building a user model to which the system must be able to constantly adapt itself. This paper intends to address some of the concepts involved in adaptive hypermedia and the techniques employed on the construction of user models, suggesting its use as the communication channel between the enterprise and client in environment e-business.

Keywords: adaptive hypermedia, user model, adaptive presentation, adaptive navigation, e-business, e-commerce, e-CRM, data warehouse, data mining.

A idéia adotada por diversas técnicas de Apresentação Adaptativa é adaptar o conteúdo de uma página para um usuário em particular, utilizando as suas características como parâmetros de adaptação. Pode-se citar como exemplo a adaptação do sistema ao nível de experiência do usuário em um *site*, inserindo-se explicações adicionais ao principiante e omitindo-as de um mais experiente. O conteúdo pode ser textos, imagens, sons ou qualquer outro recurso hipermídia. A apresentação adaptativa pode ser empregada utilizando-se diversos métodos, os quais variam de acordo com os propósitos de suas respectivas concepções.

Já o objetivo da Navegação Adaptativa é orientar o usuário em sua navegação pelo sistema, de forma a evitar a sensação de desorientação, a qual já foi mencionada anteriormente. A adaptabilidade protege o usuário de ficar perdido no hiperespaço do *site*, pois, conhecendo os seus objetivos e sua experiência nos conteúdos dos documentos hipermídia, um sistema hipermídia adaptativo pode oferecer apoio à navegação, limitando seu espaço de navegação e oferecendo comentário nos *links* visíveis ou sugestões de qual *link* seguir.

É possível distinguir duas maneiras para dar suporte à navegação adaptativa: 1) ordenar a lista de *links*, fazendo uma pilha, onde no topo estão os mais relevantes; 2) aumentar dinamicamente a visão dos *links* disponíveis por parte do usuário. Assim como a apresentação adaptativa, pode ser empregada utilizando-se diversos métodos, os quais variam de acordo com os propósitos de suas concepções.

Um elemento essencial em todos os métodos e técnicas é a noção de relevância dinâmica existente entre dois pontos do hiperespaço, segundo o modelo do usuário. A combinação entre o método e a técnica será baseada, prin-

cipalmente, pelas regras estipuladas pela área de marketing e negócios. O tratamento da questão do que é relevante para o cliente é, portanto, uma preocupação fundamental em qualquer organização comercial, porém, as técnicas utilizadas para ordenar os conteúdos e apresentá-los em um *site* serão estipuladas pelos membros da equipe de engenharia de software.

3. MODELAGEM DO USUÁRIO

Os sistemas computacionais atuais visam tornar a execução de tarefas em computador mais facilmente acessíveis, procurando atingir esse objetivo através da transparência na interação entre o usuário e a máquina. Todos os usuários do sistema devem ter o seguinte detalhamento acerca de sua interação [Kobsa, 1990]:

- *Quais dados são relevantes e quais são irrelevantes:* o sistema deve fornecer a possibilidade do usuário navegar através do conteúdo e dos dados, até que consiga obter uma noção do que é interessante para ele;
- *Quais dados relevantes estão contidos no sistema e como localizá-los:* em sistemas computacionais o detalhamento de onde os dados relevantes estão armazenados e de que forma podem ser recuperados implica que o sistema deva possuir um modelo para representar os seus usuários e suas necessidades, o qual não possui necessariamente correspondência com a arquitetura do sistema.

A expressão *sistema de modelagem de usuários* foi inspirada, principalmente, nos sistemas especialistas de inteligência artificial. Uma das técnicas utilizadas nesses sistemas é a implementação de uma interface de programação (*shell*), através da qual configura-se os modelos de usuários e todas as possíveis ações sobre esses modelos. Outra forma de obter-se um me-

A idéia da sobreposição de modelos é representar a familiaridade de um usuário em particular sobre o *site*. Para cada conteúdo representado, um modelo armazena alguns valores, que são estimados pelo nível de familiaridade do usuário no *site*. Pode ser apenas um valor binário (familiarizado ou não familiarizado), uma medida de qualidade (bom, médio ou ruim) ou ainda uma medida quantitativa, como a probabilidade do usuário conhecer a página e o seu conteúdo.

Os modelos de usuário baseados em seus estereótipos distinguem muitos usuários, ou grupos de usuários e, para cada uma dessas dimensões, o sistema pode ter um conjunto de possíveis estereótipos. Um exemplo de aplicação desse modelo utiliza duas dimensões de classificação (habilidade em computador e familiaridade no *site*) e quatro grupos de estereótipos (novato, iniciante, intermediário e experiente). Um usuário em particular pode ser modelado por sua associação a um dos estereótipos de cada dimensão de classificação, como, por exemplo, ter a sua habilidade em computador classificada como intermediária e ser classificado como novato na navegação nas páginas do *site*.

Um modelo de usuário por estereótipo pode ser representado por um conjunto de pares “estereótipo-valor”, onde o valor pode não ser apenas *verdadeiro* ou *falso* (que significa que o usuário pertence ou não em um certo grupo de estereótipo), ou talvez algum valor probabilístico (que indica a probabilidade de permanência no grupo). Esses modelos são mais simples se comparados aos modelos de sobreposição, mas, para o uso genérico, são mais fáceis de se lidar e de se manter.

Um problema com o modelo de usuário por estereótipo é que as técnicas eficientes de adaptação necessitam de um ajuste fino, conseguido apenas pelos modelos de sobreposição.

Já o modelo de usuário por sobreposição tem o problema da iniciação, pois é muito difícil agrupar os seus valores depois de uma breve interação com um novo usuário. Bons resultados podem ser conseguidos combinando-se as duas técnicas de modelagem, utilizando o modelo por estereótipo no início, para classificar o usuário novo e incluí-lo em um grupo com valores iniciais predefinidos e depois, com as outras interações associá-lo ao seu modelo de sobreposição.

A primeira ação que deve ser tomada, quando se projeta um sistema baseado em HA, é a definição de quais características dos usuários o sistema considerará e quais poderão ser úteis no processo de adaptação. Depois da primeira definição, deve-se analisar quais dessas características (que podem ser diferentes para diferentes usuários ou ainda ser diferentes para o mesmo usuário em tempos diferentes de sua existência) podem ser adaptadas. Geralmente, há muitas características discriminadas no contexto do usuário, as quais podem ser utilizadas pelos sistemas de HA. A seguir, serão descritas algumas características que são consideradas pelos sistemas adaptativos [Brusilovski, 1996]:

- *Conhecimento*: o conhecimento do usuário sobre um determinado assunto no hiperespaço demonstrou ser considerada a característica mais importante nos sistemas de hipermídia adaptativa voltados ao aprendizado.
- *Objetivo*: o objetivo do usuário é uma característica relacionada ao contexto de sua ação no hiperespaço antes de ele ser tratado como um “ser individual” pelo sistema. Dependendo da classe do sistema, o objetivo pode ser a compra de um produto (sistemas *e-commerce*), objetivo de busca (sistemas de pesquisa), a resolução de um problema ou o aprendizado de algum conceito (sistemas

educacionais). Em todos os casos, o objetivo sempre é a resposta à pergunta: “*Porque o usuário está utilizando o sistema e o que na verdade ele deseja conseguir?*”. O objetivo é a característica mais volúvel, pois pode mudar de sessão para sessão e freqüentemente pode mudar várias vezes dentro da mesma sessão.

- *Preferências*: por diferentes razões, os usuários podem preferir alguns links, em detrimento de outros, ou algumas páginas do site, em detrimento de outras. Em geral, as preferências não podem ser inferidas pelo sistema, o usuário deve declará-las ou informá-las, aproximando-se mais da idéia de adaptabilidade do que adaptatividade [Brusilovski, 2001];
- *Habilidade e Capacidade*: as características mencionadas anteriormente e seus relacionamentos são detalhados dentro do domínio da aplicação. Paralelamente, os sistemas têm de poder distinguir entre quais ações um usuário está apto a realizar e quais ações ele não está apto. É possível que um usuário tenha apenas ciência de como fazer, mas isso pode não habilitá-lo a realizar as ações por falta de pré-requisitos ou alguma incapacidade física. Os sistemas que consideram as características de habilidade e capacidade processam as necessidades dos diferentes tipos de pessoas e recomendam apenas ações que esses usuários são capazes de realizar.

Há alguns pontos para considerar acerca da modelagem de usuário realizada pelos sistemas. A modelagem e a adaptação executada sem a influência do usuário são duplamente suspeitas, pois podem cometer erros na dedução do modelo do usuário ou podem errar na execução da função de adaptação (mesmo que o modelo criado esteja correto). Isso porque alguns componentes do modelo do usuário, tal como as suas

preferências, não podem em absoluto ser deduzidos e precisam ser fornecidos diretamente pelo usuário [Gilbert, 1999]. Por outro lado, quando complementadas por *feedback* ou intervenção direta do usuário, as técnicas de modelagem automática podem vir a ser muito eficientes.

4. O AMBIENTE E-BUSINESS

O termo *e-business* está associado ao uso da tecnologia para fornecer o suporte ao novo modelo de negócios, permitindo a elaboração de uma estratégia adequada para uma infra-estrutura eficiente de informação, transformando dados em conhecimento. Há um reconhecimento crescente de que o mais rápido e efetivo meio de prover lucros significativos nos negócios é integrar o enorme vazio que existe entre clientes e as operações internas da organização.

A estrutura de *e-business* pode ser representada por diferentes tipos de classes, que determinam o sentido do fluxo das informações, sendo as duas classes mais conhecidas o B2C (*Business To Customer*) e B2B (*Business To Business*). O B2C é a implementação do *e-business* para atender ao relacionamento da empresa com os seus clientes e, geralmente, a transação é realizada através de sites comerciais de vendas de produtos, utilizando a Internet como canal de comunicação. Já o B2B fornece a estrutura necessária para o relacionamento entre empresas, utilizando recursos de Extranets, embora também faça uso da Internet.

O *e-business* montado sobre a estrutura B2C pode ser representado tal qual um *iceberg*, sendo a parte visível do modelo o *e-commerce*. Submersas encontram-se as vigas mestras da estrutura, o *e-CRM* (*Electronic Customer Relationship Management*) e o *e-ERP* (*Electronic Enterprise Resource Planing*).

Essas duas espinhas dorsais fornecem a principal sustentação ao modelo, ligando, pelo

lado do e-ERP, os processos internos às relações externas com os parceiros fornecedores de componentes, peças e serviços, por meio de uma integração sistemática, que pode estar montada sobre uma estrutura B2B. Cabe ao e-ERP todo o controle eletrônico da logística, da distribuição e da produção.

Paralelamente ao e-ERP está o e-CRM, que também liga as áreas internas com as áreas externas da empresa, porém o e-CRM integra os processos dos parceiros ligados à rede de distribuição para os clientes finais, mediante a sua integração sistemática ao gerenciamento da rede de vendas, realizada através do e-commerce.

A consideração técnica mais importante do e-CRM está na criação de um banco de dados simples, integrado logicamente e direcionado às aplicações e-business. Outros elementos essenciais a serem considerados são: o software para banco de dados, para o armazenamento de dados históricos dos clientes (*data warehouse*) e ferramentas de mineração de dados (*data mining*).

O e-commerce gerencia a rede eletrônica de vendas, através do relacionamento virtual com os clientes e a entrega de produtos e serviços. O e-commerce, como a parte visível do e-business, concentra-se em facilitar o processo de compra pelo cliente, gerando o maior número de informações necessárias e possíveis, garantindo-lhe total transparência, possibilitando o acompanhamento do seu pedido desde a confirmação até a entrega do produto.

Dessa forma, pode-se notar que o e-commerce possui um relacionamento muito próximo com os sistemas de e-ERP e de e-CRM, chegando a sobrepor funções em seus limites de atuação, sobreposição que é vista como integração em ambientes e-business.

5. APLICAÇÃO DE HA EM E-BUSINESS

Empresas visionárias compreendem que estruturas e modelos atuais de negócios são insuficientes para enfrentar os desafios nesta nova era. Ao observar as empresas líderes de mercado, percebe-se um novo modelo que enfatiza uma integração rigorosamente afinada entre negócios, tecnologia e processos. Essa integração permite aprimorar operações, impulsionar marcas, melhorar a lealdade de consumidores, o que leva ao crescimento dos lucros.

As empresas ganham vantagem competitiva quando exploram os canais eletrônicos, transformando-se em modelo para as restantes. Quando os consumidores escolhem fazer negócios por meio desses canais, há um investimento de tempo e de atenção e, por essa razão, uma vez que o consumidor estabeleceu um relacionamento com um vendedor eletrônico, resistirá em mudar para outro. Essa resistência pode aumentar com o tempo de relacionamento [Franco, 2001].

Um relacionamento é constituído por meio de uma série de interações colaborativas entre empresas e clientes e, com o tempo, essas interações sucessivas desenvolvem um contexto que reflete o desejo dos mesmos. Cada relacionamento é diferente e gera informações importantes das suas participações individuais. Toda vez que a empresa e o cliente se relacionam, a empresa deverá ser capaz de adaptar seus produtos e serviços trazendo-os mais para perto das necessidades “daquele” cliente. De fato, o relacionamento torna-se mais ágil e melhor, satisfazendo as necessidades particulares dos clientes.

Essa estratégia de identificar o cliente e atendê-lo individualmente consiste na idéia de marketing um a um, e há contraste entre esse marketing e o marketing convencional. O mar-

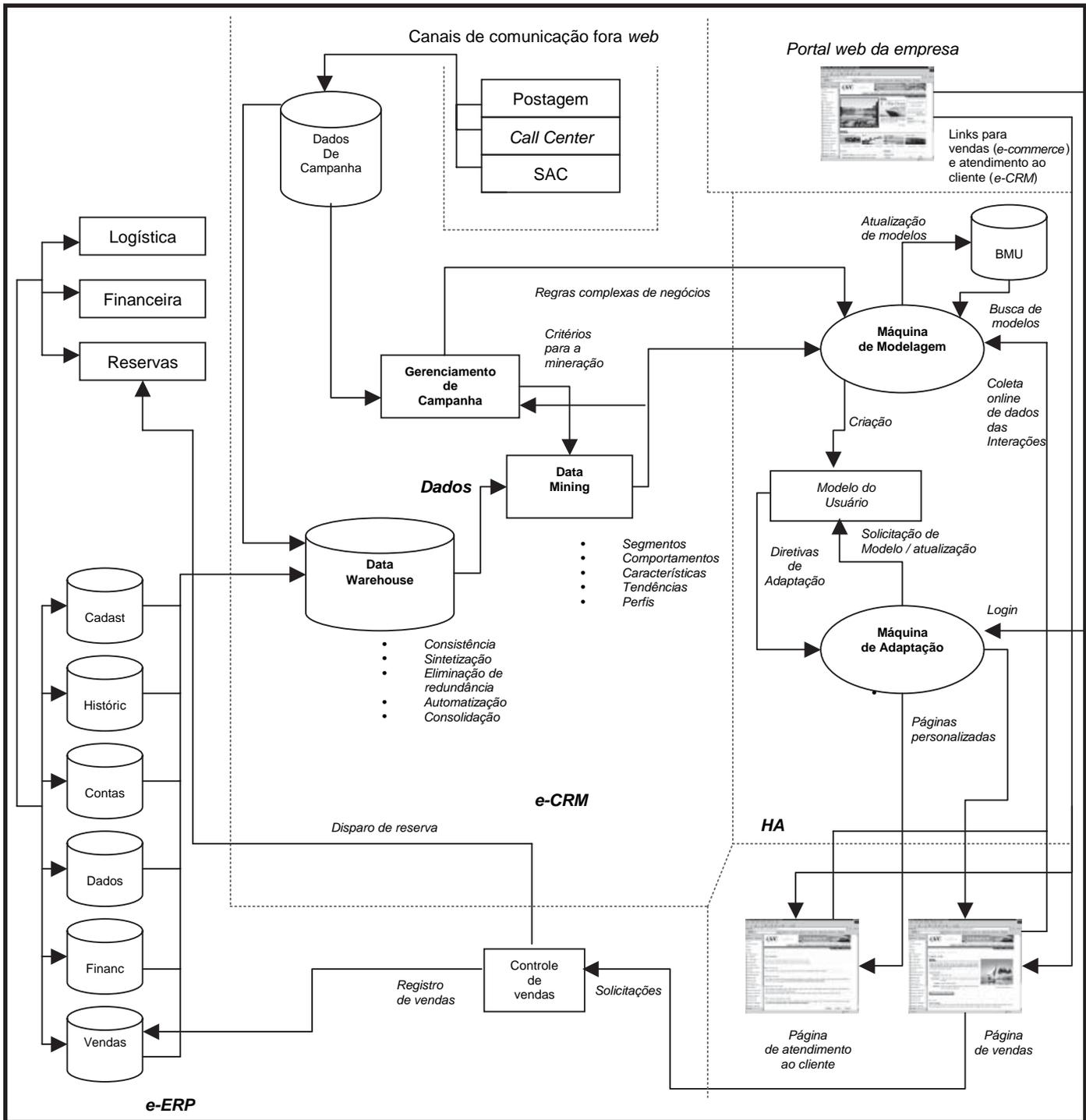


Figura 5.1 – Representação de uma arquitetura B2C com HA.

Modelo cliente X		
Domínio: Conhecimento Atributo: área de conhecimento Valor: 0 (desconhece), 1 (conhece parcialmente); 2 (conhece totalmente)	Domínio: Objetivo Atributo: objetivo corrente Valor: 0 (não é um objetivo corrente), 1 (é um objetivo corrente)	Domínio n
Computador 2	Pesquisa de pacotes 1	
Geografia 1	Pesquisa de roteiros 1	
História Brasil 2	Reserva de passagens 0	
História Mundo 1	Consulta histórica 1	
Artes 0	Consulta créditos 0	

Figura 5.2 – Estrutura de um modelo de usuário (cliente).

Os domínios configurados para a modelagem na *e-Trip* são: conhecimento, objetivos, história (do cliente), experiência (no ambiente eletrônico da empresa), preferências, interesses, traços pessoais e habilidades. Todos os domínios possuem pares de atributo-valor, seguindo as regras estabelecidas em consenso entre as equipes de negócios, marketing e tecnologia.

Para que o modelo possa representar fielmente o cliente durante todo o seu ciclo de relacionamento com a agência, as alterações em suas características devem ser refletidas em seu modelo. Para tal, estabeleceu-se uma dinâmica de incremento e decremento dos valores dos atributos, a qual ocorre através de duas situações de monitoramento: do tempo de permanência do cliente em uma página do site e dos links percorridos durante a sua navegação. Para que esse monitoramento seja possível, todos os objetos das páginas contêm propriedades indicadoras de atividades. Um exemplo de propriedade é a ação de incremento que um link selecionado realiza em um dos atributos do modelo do usuário.

A partir do modelo criado, a máquina de adaptação pode montar a interface hipermídia conforme os parâmetros passados pelo modelo. A página será compatível ao modelo nas duas dimensões de adaptação, na navegação e na apresentação de conteúdos hipermídia. Para cada uma dessas dimensões, há um banco de dados de objetos, os quais contêm propriedades, conforme descrito acima.

As páginas possuem uma estrutura padrão, onde cada objeto hipermídia já possui um local predefinido para a sua inserção. O objetivo da padronização de alocação de objetos em áreas predeterminadas das páginas é agilizar a montagem durante a interação do cliente. Fornecendo-se sempre um mesmo layout, a carga cognitiva diminui, propiciando ao *e-customer* uma sensação de conforto e segurança.

A sistemática implementada pela *e-Trip* possibilita o planejamento e execução de estratégias de negócios orientadas pelos desejos e necessidades dos clientes, transformando-a em um modelo organizacional para as demais empresas em seu setor. Essa estrutura tecnológica, montada a partir de várias visões internas da empresa, fornece ampla flexibilidade e fácil manutenibilidade, requisitos fundamentais para o sucesso do sistema como um todo.

6. CONCLUSÃO

A constante evolução tecnológica atropela paradigmas e impõe um ritmo alucinante na procura por soluções que atendam as necessidades das organizações. O momento atual é de passagem de um velho conceito de marketing orientado a produtos para um novo conceito de marketing centrado nos clientes, indicando para as empresas a necessidade de personalizarem o seu relacionamento com eles, porém, as organizações não conseguem separar e avaliar as informações contidas em seus bancos de dados. Algumas organizações adotam iniciativas de *data warehouse* ou de *data mining*, mas não são capazes de integrá-las aos dados operacionais, perdendo-se os investimentos e não se obtendo a personalização desejada.

Nesse novo contexto mercadológico, as empresas que se destacam são aquelas que conseguem efetivamente identificar os seus

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUSILOVSKI, P. Methods and techniques of adaptive hypermedia. **User modeling and user adapted interaction**, 1996.

_____. Adaptive hypermedia. **User modeling and user adapted interaction**, 2001.

BRUSILOVSKI P.; PESIN. **ISIS-Tutor**: an adaptive hypertext learning environment. Symposium on knowledge-based software engineering, Russia, 1994.

CARDOSO, M. S.; GONÇALVES, C. F. **CRM em ambiente e-business**: como se relacionar com clientes, aplicando novos recursos da web. São Paulo, 2001.

ETGES, S. J.; WALSLAWICK, R. S.; BORGES, P. S. S. **Regras de adaptação baseadas na navegação do usuário em sistemas de hipermídia adaptativa**, 2002

FLINK, J.; KOBSA, A. A review and analysis of commercial. **User modeling servers for personalization on the world wide web**, 2000.

FRANCO JR. C. F. **E-business**: tecnologia da informação e negócios na internet. São Paulo, 2001.

GILBERT, J. E.; HAN, C. Y. **Adapting instruction to accommodate learning style**. Word conference of the www and internet, Honolulu, 1999.

KOBSA, A. **User modeling in dialog systems**. Potentials and hazards, 1990.

_____. Generic user modeling systems. **User modeling and user adapted interaction**. Amsterdam, 2001.

KOBSA, A.; KOENEMANN, J. **Personalised hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships**, 2001.

PALAZZO, L. A. M. Sistemas de hipermídia adaptativa. **Caderno de publicações da SBC**, 2002.

ZUKERMAN, I.; ALBRECHT, D. W. **Evaluation methods for learning about users**, 1999.