

Agentes Inteligentes atuando em Livrarias Virtuais

Luis Carlos Tornquist¹, Rejane Frozza¹, Daniela Bagatini^{1,2}, Andréa Konzen¹

¹Departamento de Informática – Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
Av. Independência, 2293, Santa Cruz do Sul – RS – Brasil

{luis, frozza, bagatini, andrea}@unisc.br

²Faculdade de Tecnologia (FTEC)
Rua Comendador Manuel Pereira, 277 – Porto Alegre – RS – Brazil

Abstract. *The electronic commerce with the use of the agent technology could be a strategic tool to improve sales and to increase satisfaction of the users in many services. This paper presents the development and the implementation of a site for a Virtual Bookshop, destined to sale books and magazines on-line, through the use of an intelligent agent. The agent is used to make the detection of the profile of the bookshop's clients and, also, to make the recommendation of suitable books to them, aiming to a satisfactory and personalized attendance.*

Resumo. *O comércio eletrônico, juntamente com a tecnologia de agentes inteligentes para personalização de perfis, pode ser visto como uma ferramenta estratégica para melhorias em vendas e aumento da satisfação dos usuários em diversos serviços. Este artigo apresenta a proposta e o desenvolvimento de um site para uma Livraria Virtual, destinado à venda on-line de livros e revistas, com o uso de um agente inteligente. O agente é utilizado para a detecção do perfil dos usuários da livraria e para fazer a recomendação de obras adequadas aos mesmos, visando um atendimento satisfatório e personalizado.*

1. Introdução

O comércio eletrônico está em evolução nos mais diversos setores da economia, assim, a busca por diferenciais e novas tecnologias é constante. Considerando-se esta necessidade, acredita-se que a tecnologia de Agentes possa oferecer uma adequada contribuição no que diz respeito à detecção e atualização de perfis de clientes que utilizam a *internet* para fazer as aquisições dos mais variados produtos e serviços (WOOLDRIDGE, 2002).

No comércio eletrônico, cada vez mais os agentes são utilizados para traçar o perfil dos usuários com base nos seus interesses pessoais. É através das escolhas normalmente feitas pelos usuários que os agentes vão moldando seu perfil, passando a lhes indicar produtos de seu interesse. Albertin (2004, p. 103) diz que: “A coordenação de fluxos de materiais e serviços passa a ser realizada e apoiada na tecnologia, ou melhor, por meio dela. O aumento das alternativas, tanto para os fornecedores como para os compradores, e a melhora do processo de seleção de alternativas, bem como da própria alternativa selecionada, são considerados como os principais benefícios do mercado eletrônico”.

Nota-se que simples *sites* já não são mais suficientes para agradar os usuários, já não atraem tantos clientes quanto o esperado, afinal, são muitas as empresas que

possuem *sites* na *internet*. Uma forma de atrair a atenção dos usuários, a fim de aumentar as vendas de uma livraria, por exemplo, é detectar o perfil de compra e oferecer produtos específicos a esses usuários.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um *site* para uma Livraria Virtual, que permite o cadastro de obras, consulta e compra por parte de usuários também cadastrados. As ações dos usuários no *site* são monitoradas e servem como informações usadas pelo agente inteligente para coletar seu perfil de compra, conhecendo suas preferências como, por exemplo, seu estilo de leitura. Dessa forma, é possível ofertar livros/revistas que sejam de real interesse do usuário.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma descrição sobre livrarias virtuais, destacando características de algumas das principais existentes; a seção 3 aborda trabalhos relacionados ao uso de agentes em detecção de perfis; a seção 4 apresenta o trabalho proposto e desenvolvido e a seção 5 mostra as considerações finais.

2. Livrarias Virtuais

As mais diversas empresas estão utilizando o comércio eletrônico para fazer seus negócios, seja como um incremento em empresas já existentes, ou mesmo pela criação de empresas exclusivamente voltadas ao comércio eletrônico.

Muitas adotam o comércio eletrônico para expandir seus negócios. Outras já nascem como Livrarias Virtuais, como é o caso de uma das maiores livrarias virtuais do mundo, a *Livraria Amazon* (www.amazon.com). Outros exemplos de Livrarias Virtuais são a *Livraria Barnes & Nobles* (www.barnesandnobles.com) e a *Livraria Cultura* (www.livrariacultura.com.br). As três possuem no comércio eletrônico sua grande força de negócio. Todas, de alguma forma, tentam oferecer seus produtos para que o usuário encontre da maneira mais simples o que procura e deseja.

Com base nesses fatos e nos exemplos dessas Livrarias descritas, criou-se um *site* para uma Livraria Virtual, que utiliza agentes inteligentes para fazer a detecção do perfil dos usuários da livraria.

No levantamento realizado, não foi encontrado na literatura um referencial afirmando que as livrarias citadas utilizam a tecnologia de agentes para fazer a detecção dos perfis de seus usuários, nem tão pouco a explicação de como isto é feito. Entretanto, pensou-se na utilização de agentes para fazer a detecção de perfil por apresentarem características adequadas para este domínio.

3. Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta sucintamente alguns trabalhos desenvolvidos utilizando agentes para fazer a detecção de perfil de usuários, principalmente no setor de serviços *on-line*.

O sistema White Rabbit (FERRAZ, 2007) permite a detecção do perfil e a adaptação de seu ambiente às expectativas e necessidades de seus usuários. Esse sistema tem como objetivo aumentar a cooperação entre um grupo de pessoas pela análise de suas conversações. Cada usuário é assistido por um agente inteligente, o qual estabelece um perfil baseado em seus interesses.

Outro sistema é o de venda de seguros pela *internet* (BAX, 2000). O sistema, através de informações repassadas pelos usuários, define um perfil para eles e oferece os seguros que mais se adaptam à sua realidade. O cliente também já pode fazer o cálculo do custo do seguro que mais lhe agrada e, inclusive, realizar a aquisição do mesmo pela *internet*. Um agente corretor pode utilizar uma representação de conhecimento (lógica proposicional, por exemplo) e um mecanismo de raciocínio (prova de teoremas) para simular o raciocínio do corretor humano de maneira a aconselhar ou propor os melhores produtos (planos de seguros) das diversas seguradoras com base no perfil comportamental do cliente.

O trabalho de Bois et al (2000), apresenta a proposta de um padrão para o desenvolvimento de Agentes na *Web*. O *site* desenvolvido se destina à distribuição de músicas no formato MP3. Através de agentes, é traçado o perfil de um determinado usuário, de acordo com o interesse pessoal do mesmo. Segundo Bois et al (2000, p. 1), “esses agentes são capazes de identificar os hábitos e selecionar as músicas mais adequadas aos seus usuários, além de adaptar o perfil do usuário conforme escolhas feitas pelo mesmo, para melhor atendê-lo”.

Em Deus (2006), são propostos agentes inteligentes para a personalização de *sites* jornalísticos. Tais agentes armazenam informações de perfis dos usuários para personalizar páginas de informações. Assim, o usuário tem uma página muito mais interativa do que as páginas tradicionais, considerando que os agentes inteligentes possuem essa habilidade, a informação é armazenada a partir da primeira pesquisa feita por cada usuário. Segundo Deus (2006, p. 49), “provavelmente os jornais não estarão apenas preocupados com a multimídia e nem com a hipertextualidade, mas, com o decorrer do tempo, o jornalismo *on-line* terá preocupações também com a interatividade e com a personalização de conteúdos para os usuários”.

Por meio das descrições dos trabalhos relacionados, pode-se constatar que todos possuem um objetivo semelhante: oferecer ao cliente/usuário a informação, o serviço ou item de forma precisa e direta. Foram abordadas áreas diversas (seguros, estudo, jornalismo, música), justamente para demonstrar que esse interesse está completamente disseminado, ou seja, todos os setores querem e precisam conquistar o seu público-alvo, e uma forma de se conseguir isso é com o atendimento personalizado, mesmo que esse atendimento seja a distância, *on-line*.

4. Livraria Virtual com Agente detector de Perfil

O *site* da Livraria Virtual possui um *design* simples e prático, pois a intenção foi aplicar com êxito as funcionalidades do agente inteligente, sem a preocupação de elaborar um *site* com *design* gráfico sofisticado e com questões de segurança.

4.1. Descrição do Site Desenvolvido

A figura 1 mostra a tela inicial do *site* da Livraria Virtual.

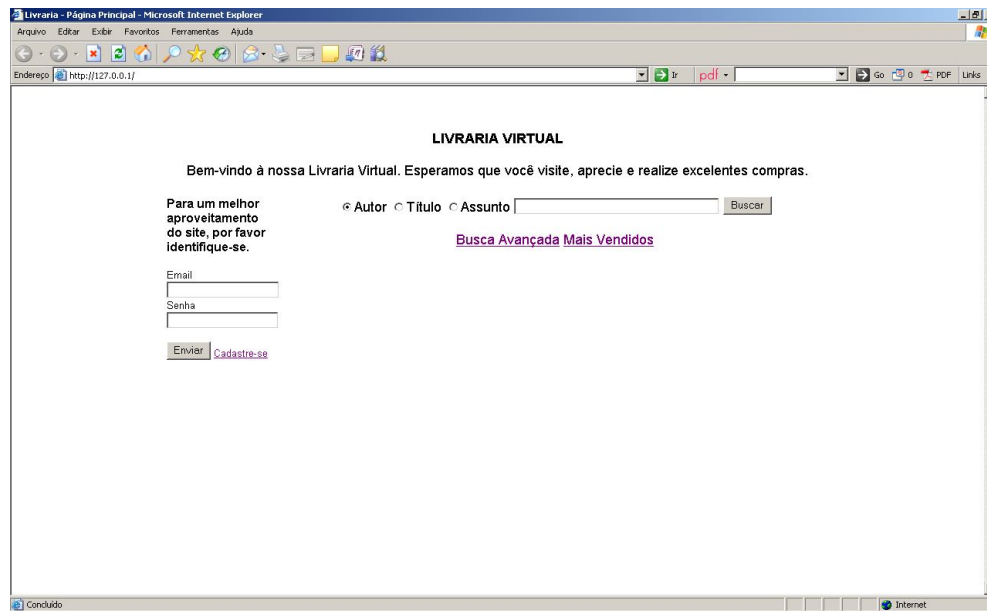


Figura 1. Tela inicial

Ao acessar o *site*, o Cliente possui basicamente quatro opções: cadastrar-se; verificar as obras mais vendidas pela livraria; fazer uma consulta; ou identificar-se no *site* através do seu *login* e senha, caso ele já tenha se cadastrado anteriormente.

Caso o usuário escolha a opção “Cadastre-se”, serão coletadas diversas informações pessoais, como nome completo, endereço completo, áreas de interesse, autores prediletos, profissão, *e-mail*, idiomas, se possui o hábito de adquirir obras pela internet, entre outras.

Outra opção que o cliente possui é fazer uma busca por alguma obra da Livraria. Para isso, ele pode fazer a busca por autor, título ou assunto, ou ainda optar em fazer uma “Busca Avançada”, em que, além das opções já citadas, poderá escolher também uma faixa de preço, um ano de publicação ou um termo livre.

O resultado da busca será uma listagem com informações das obras existentes na Livraria e que possuam as características solicitadas pelo usuário. As informações de cada obra que serão apresentadas são: autor, título, ano de publicação, edição e preço. Ao lado de cada obra, constará um botão “Comprar”, através do qual, com um clique, o usuário estará efetivando a compra.

Na opção “Mais Vendidos”, é apresentado ao cliente uma listagem com as informações das obras mais vendidas pela Livraria.

Além dessas funcionalidades, o administrador do *site* possui também uma interface que ele utilizará para fazer o cadastro das obras. São cadastradas as informações como título, autor, local de publicação, editora, ano de publicação, assunto, preço, ISBN/ISSN.

3.2. Detecção de Perfis

A partir do conhecimento sobre obras e preferências dos clientes, o agente é capaz de criar um perfil inicial de cada usuário, que possibilita a indicação adequada de obras. O

usuário também poderá navegar pelo *site* da Livraria, consultar e/ou comprar obras, independentemente das indicações do agente.

Ao entrar na Livraria Virtual, o usuário identifica-se por um *login* e uma senha, o que permite ao agente relacionar as características e preferências deste usuário para sua personalização. Por meio das ações do usuário no *site*, o agente continuamente realiza atualizações no perfil. Quanto maior for o número de acessos do usuário ao *site*, mais confiáveis tornam-se as informações adquiridas pelo agente sobre o perfil.

Um questionário inicial será apresentado ao usuário no seu cadastro, como forma de coletar algumas informações para a montagem do seu perfil. Algumas questões são:

- Quais suas principais áreas de interesse (administração, contabilidade, direito, enfermagem, esportes, informática, literatura, linguística, medicina, psicologia)?
- Com que frequência você costuma adquirir uma nova obra (1 vez por semana, mais de uma vez por semana, uma vez por mês)?
- Costuma adquirir outros produtos de forma *on-line*?

Após a identificação do usuário no *site*, o agente lhe apresentará as obras que foram associadas ao seu perfil, caracterizando, assim, o sistema de recomendação denominado *Suas Recomendações* (REATEGUI; CAZELLA, 2005) que possui como principal vantagem e justificativa para sua utilização a customização específica para cada usuário, tornando a navegação muito mais atraente.

Quando alguma obra nova for cadastrada e se enquadrar nos interesses de algum dos perfis armazenados, o agente enviará um *e-mail* para o usuário com as informações básicas da obra (autor, título, ano de publicação e preço). Junto à mensagem será enviado também um *link* para acesso direto, com *login* e senha, à obra no *site*, caso o usuário queira visualizar as demais informações ou até mesmo adquirir a obra.

Para fazer a indicação das obras para os usuários, é utilizado um esquema de *pesos*, em que cada ação do usuário no *site* terá um peso. O agente verifica as características de cada obra, e as que alcançarem a pontuação de 80 pontos, usando os pesos das ações do usuário, lhe serão recomendadas.

Além desse método, também foi utilizada a *Lista de Recomendação*, que é um *link* denominado “Os Mais Vendidos”, onde são listadas as obras mais vendidas durante o mês. Uma vez por mês também será enviada por *e-mail*, a todos os usuários que tiverem autorizado seu recebimento no momento do cadastro, uma listagem das obras mais vendidas.

Para auxiliar na atualização dos perfis, a cada compra confirmada pelo usuário, o mesmo será questionado se aquela aquisição deverá influenciar no seu perfil. Com essa informação, pretende-se diminuir a ocorrência de atualizações de perfis de forma incorreta, o que ocorre, por exemplo, se o usuário estiver adquirindo uma obra para presentear alguém, pois, nesse caso, a obra pode não ser de seu interesse.

3.3. Características e Ações do Agente detector de Perfis

O Agente desenvolvido é um *Agente Híbrido*, possuindo características de mais de um tipo de agente, como:

- *Agente Autônomo*, interagindo independentemente no seu ambiente e sem o auxílio

de um ser humano.

- *Agente Reativo*, respondendo aos estímulos dos usuários.
- *Agente de Informação*, sendo capaz de selecionar e manipular as informações recebidas e responder às consultas solicitadas.
- *Agente de Interface*, enfatizando autonomia e aprendizado, interagindo com o usuário e recebendo especificações para fornecer resultados.

Assim, o termo *agente* é tratado neste trabalho como sendo um *software* ou sistema que executa operações com ou sem o auxílio humano (capacidade de ação e autonomia); captura informações dos usuários (capacidades de percepção e comunicação); realiza tomada de decisão em relação às ofertas, conforme as características dos usuários (capacidade de raciocínio sobre ações atuais e passadas).

As ações realizadas pelo agente são: criar um perfil inicial do usuário após o seu cadastro; verificar as obras mais vendidas para indicação aos usuários; enviar *e-mails* com informações aos usuários; realizar atualizações no perfil dos usuários; monitorar as ações dos usuários no *site*. Assim, chegou-se ao modelo apresentado na figura 2.

Como se pode observar no diagrama da figura 2, há 3 (três) atores no sistema desenvolvido: o Cliente, o Administrador e o Agente. São estes três os usuários principais do sistema criado. São eles que efetuarão todas as funcionalidades que o sistema possui.

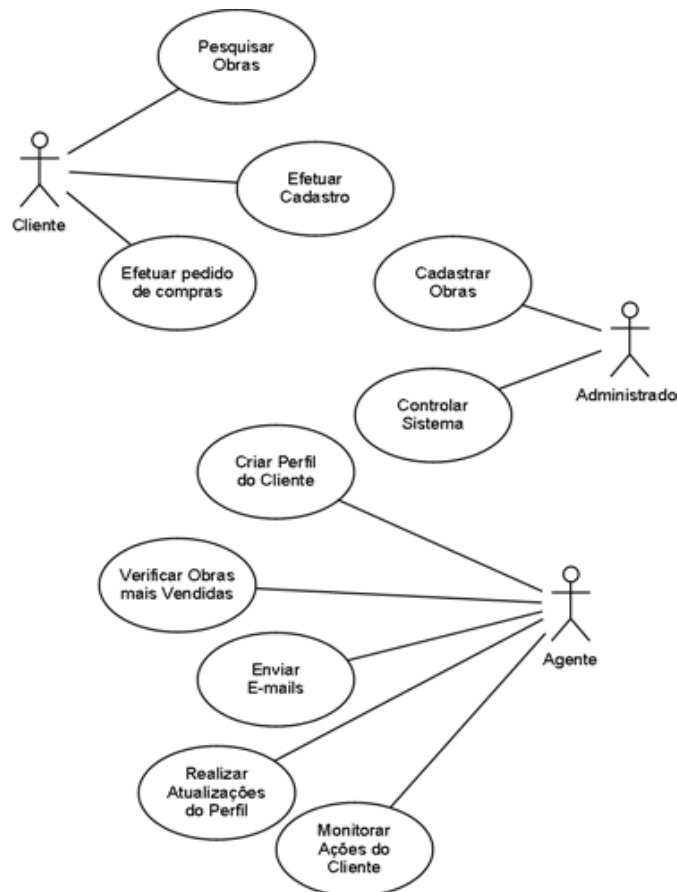


Figura 2. Diagrama de casos de uso

3.4. Características de Implementação

Para a base de dados de obras e usuários, foi utilizado o banco de dados *MySQL*. A base de dados é uma base criada para testes, onde foram inseridos em torno de 1.000 (mil) títulos de áreas e assuntos diversos. Tais títulos foram importados da Base de Dados da Biblioteca da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, pelo fato das características dos cadastros dos dois sistemas serem semelhantes. Também foram efetuados diversos cadastros de usuário para que fosse possível testar e comprovar a eficiência e funcionalidade do agente.

O *site* da Livraria Virtual foi desenvolvido na linguagem PHP, por ser de fácil integração com o banco de dados utilizado e pelo fato da aplicação ser um sistema para *web*.

3.5. Atualização do Perfil

Para a implementação do Agente com detecção de perfil, utilizou-se um esquema de pesos para cada ação que o cliente efetuar no *site*. Considera-se como perfil atual do cliente aquele que possuir as características de assunto de interesse e/ou autor predileto, com peso igual ou superior a 80, com peso máximo de 100 pontos

Ao término do cadastro do cliente no *site*, o Agente considera o perfil do usuário com base no assunto e autor escolhido, definindo este perfil com peso 100, ou seja, a partir desse momento, as obras que tiverem as características desejadas pelo cliente lhe são apresentadas como sugestão para aquisição.

Isto é apenas um perfil inicial para o cliente, o que não quer dizer que ele possuirá sempre esse perfil, pelo contrário, ele pode variar bastante dependendo das buscas e aquisições que o usuário realizar, lembrando que o controle está sendo feito nos itens Assunto e Autor.

O cliente possuirá sempre um perfil vigente e, normalmente, possuirá um ou mais perfis secundários. Os perfis secundários serão criados toda vez que o cliente fizer uma busca ou compra diferente das características do perfil vigente dele. Assim, a cada ação realizada no *site*, o perfil correspondente estará ganhando peso, e os demais estarão perdendo peso. Dessa forma, é possível manter uma atualização constante e permanente das necessidades do cliente. O perfil que tiver maior número de pontos será considerado o perfil vigente do cliente.

Para o controle e ajuste dos perfis dos usuários, criou-se uma fórmula com as seguintes características:

- A cada busca efetuada pelo cliente, o perfil correspondente será acrescido de 10 pontos.
- A cada compra efetuada, o perfil correspondente será acrescido em 30 pontos.
- A cada busca diferente do perfil vigente, este perderá 5 pontos.
- A cada compra diferente do perfil vigente, este perderá 15 pontos.

A fórmula para a definição dos pesos foi determinada de forma empírica, pois na literatura específica não há uma definição única e fixa para estes cálculos.

Assim, os valores dos pesos foram definidos de forma que fosse possível acompanhar as alterações das preferências dos clientes. Com a fórmula utilizada, duas buscas (10 pontos + 10 pontos), mais duas compras (30 pontos + 30 pontos) com

características semelhantes, já são o suficiente para definir um novo perfil. Com isso, imagina-se estar sempre acompanhando as alterações das preferências dos usuários.

3.6. Testes Realizados

Com as diversas buscas e compras realizadas, de diferentes assuntos e autores, foi possível verificar as alterações dos perfis de cada cliente e observar as novas sugestões que foram sendo oferecidas pelo agente. Pôde-se perceber, por exemplo, que a cada três compras de um mesmo assunto, realizadas pelo mesmo cliente, o perfil do mesmo já era alterado para este assunto.

Nas figuras 3 e 4, apresenta-se dois perfis distintos para o mesmo cliente.



Autor	Título	Editora	Ano	Idioma	Preço	
GOODKIN, Dan; WANG, Wally; BUREN, Chris Van.	Dicionário ilustrado de informática para leigos.	Berkeley	1994	Português	R\$27,80	Comprar
GREIF, Jean-Jacques.	Os computadores e os robôs:	Scipione	1994	Português	R\$31,40	Comprar
HERMES, Hans.	Introducción a la teoría de la contabilidad:	Tecnos	2002	Espanhol	R\$17,15	Comprar
PEREIRA, Silvio do Lago.	Estruturas de dados fundamentais.	Érica	2002	Português	R\$30,15	Comprar
ROSA, Newton Braga.	Informática e lógica de programação.	Campus	2006	Português	R\$40,78	Comprar

Figura 3. Exemplo de perfil

O primeiro mostra obras da área da informática, que foi o perfil inicial gerado, com base no cadastro do mesmo. Já no segundo perfil, pode-se notar que as obras são referentes à área da administração. Esse perfil foi gerado a partir de consultas e compras realizadas pelo cliente.

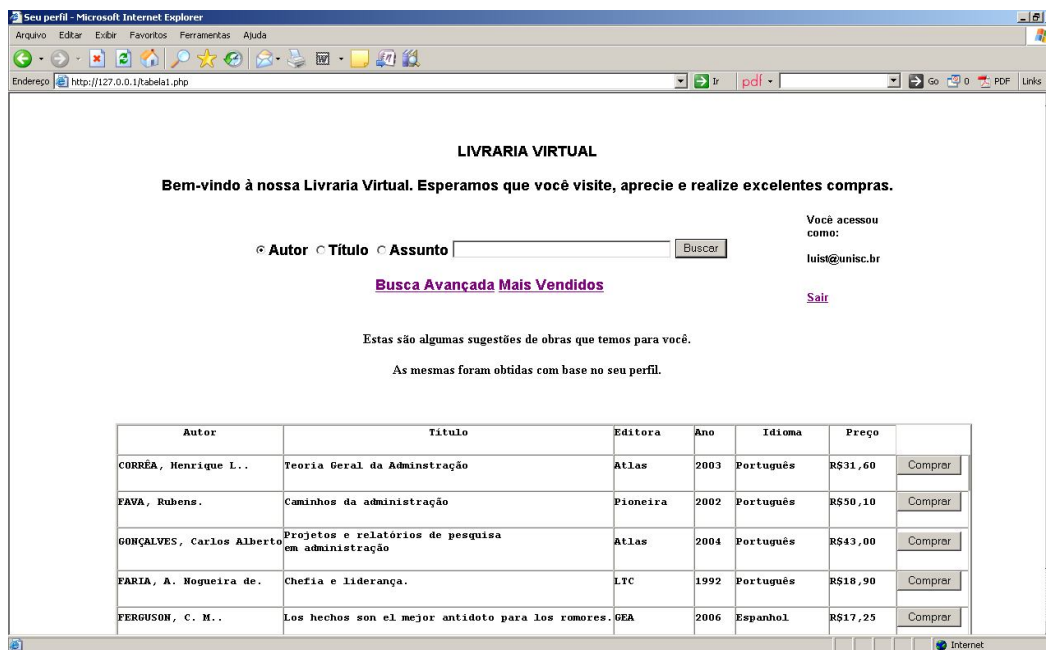


Figura 4. Atualização de perfil

Na figura 5, pode-se visualizar um e-mail enviado para o cliente com os dados de uma obra recém inserida no sistema e que possui as características de seu perfil.

De: Livraria Virtual
 Enviada: qua 12/11/2008 13:18
 Para: luist@unisc.br
 Assunto: Sugestão de Obra

Prezado Cliente,

Acabamos de receber em nossa Livraria a obra abaixo descrita. Achamos que possa ser de seu interesse.

[BREITMAN, Karin Koogan; KOWALTOWSKI, Tomasz. Atualizações em informática 2007. Rio de Janeiro: PUC - RJ, 2007. 379 p. R\\$15,60. Para mais detalhes \[Clique Aqui\]\(#\)](#)

Atenciosamente
 Livraria Virtual |

Figura 5. Mail enviado ao cliente

Os testes foram realizados para verificar o correto funcionamento das funções projetadas e também para avaliar se as sugestões feitas pelo agente correspondiam adequadamente ao perfil de cada cliente, atingindo-se os resultados desejados. Com isso, verificou-se que o agente agiu da forma esperada, baseado no cálculo estabelecido para a definição do perfil, retornando realmente obras de interesse do cliente em questão.

4. Considerações

O comércio eletrônico cresceu muito nos últimos anos. As empresas anunciam, compram e vendem seus produtos e serviços através da *web*. Assim, a tecnologia de

agentes inteligentes para personalização de perfis, pode ser vista como uma ferramenta estratégica para melhorias em vendas e aumento da satisfação dos usuários com os serviços.

O foco principal deste trabalho foi o desenvolvimento de um *site* para uma Livraria Virtual e a implantação de um agente, capaz de fazer a definição e atualização de perfis dos clientes, com base em informações fornecidas direta e/ou indiretamente pelo cliente. Na forma direta, o cliente preenche um questionário e suas respostas são armazenadas e comparadas pelo agente com as informações contidas nas obras. Na forma indireta, o agente monitora as ações como buscas e compras realizadas pelos clientes e compara o conteúdo destas ações aos perfis já definidos do cliente e faz as atualizações necessárias.

Com o uso do sistema, pôde-se perceber a reavaliação apropriada do agente em relação ao perfil do usuário, conforme sua mudança de comportamento.

Este trabalho contribui, de forma positiva e satisfatória, para o comércio eletrônico, não apenas para Livrarias, mas igualmente para os demais setores de vendas on-line, onde hoje uma das maiores dificuldades é conhecer o cliente, saber o que ele procura e, dessa forma, satisfazê-lo.

5. Referências

ALBERTIN, Alberto Luiz. *Comércio eletrônico: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação*. 5. ed., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2004.

BAX, Marcello Peixoto; MEIRA JUNIOR, Wagner. Agentes para o comércio eletrônico no mercado de seguros. 2000. Disponível em: <http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidade/s/rev20010402_08.pdf>. Acesso em 20/04/2009.

BOIS, André R. Du et al. Alternativa MP3: proposta de um padrão para o desenvolvimento de Agentes na Web. Trabalho apresentado na Disciplina de Sistemas Multiagentes em 2000 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DEUS, Ivone Matiko Ivassaki de. *Jornal On-line: personalização do conteúdo através da tecnologia de agentes inteligentes*, 2006. Disponível em <<http://www.unimar.br/pos/trabalhos/arquivos/d5e5be7f7bae5f86635c48e88d24eaa7.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2008.

FERRAZ, Rita de Cássia. *Modelo de Estudante e de Grupo para um Ambiente de Suporte ao Ensino com Estudo de Casos*, 2007. Disponível em <http://biblioteca.unisantos.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=83>. Acesso em: 07 mai. 2008.

REATEGUI, Eliseo Berni; CAZELLA, Sílvio César. *Sistemas de Recomendação*. 2005. Disponível em <<http://www.inf.unisinos.br/~cazella/papers/enia2005.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2008.

WOOLDRIDGE, Michael J. *An introduction to multiagent systems*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2002.