

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO DE PRODUTOS EXISTENTES EM TRÊS EMPRESAS DE COMÉRCIO ELETRÔNICO (CE): SARAIVA, SUBMARINO E AMAZON

Deise Miranda Borges¹, Fernando Luiz de Oliveira¹

¹Curso de Sistemas de Informação – Centro Universitário Luterano do Brasil (CEULP/ULBRA)

Caixa Postal 160 – 77.054-970 – Palmas – TO – Brasil.

{infodeise,nandoluiz.br}@gmail.com

***Resumo.** Os sistemas de recomendação atuam levando em consideração a informação personalizada para que ele consiga sugerir possíveis produtos que sejam do interesse do cliente, sem que o mesmo faça muito esforço para encontrar o que precisa. Para entender como um sistema de recomendação funciona, este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo que aborda alguns conceitos relacionados, além de realizar análises dos Sistemas de Recomendação de Produtos existentes em três empresas de Comércio Eletrônico (CE): Saraiva, Submarino e Amazon.*

Palavras chave: Sistema de Recomendação, Estratégia de Recomendação, Comércio Eletrônico.

1. Introdução

A grande quantidade de informação disponível na Web contribuiu para que as pessoas passassem a ter uma diversidade de opções. Esta diversidade torna a pesquisa e até mesmo a escolha uma tarefa difícil e desafiadora. Por isto, para diminuir as dúvidas em relação a tantas alternativas, boa parte dos usuários apoia-se em recomendações, que podem ser dadas por meio de: cartas de recomendação, opiniões de críticos de filmes e livros, opiniões de pessoas famosas em blogs conceituados sobre determinados produtos, entre outros.

Este cenário também é muito comum em um Comércio Eletrônico (CE), pois por causa da grande variedade de produtos disponíveis, uma simples busca pode retornar inúmeros produtos similares, dificultando a escolha e deixando o cliente insatisfeito. Neste contexto, as empresas de CE vêm buscando maneiras de facilitar e satisfazer os seus clientes, sendo que uma das estratégias utilizadas é a recomendação personalizada de produtos.

Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo demonstrar como um sistema de recomendações é constituído, e analisar que partes são fundamentais para se ter recomendações cada vez mais personalizadas e apropriadas ao usuário, além de apresentar o resultado da análise de três Sistemas de Recomendação de Produtos utilizados pelos seguintes *e-Commerces*: Submarino, Livraria Saraiva e Amazon.com.

Nas próximas seções, serão apresentados os seguintes itens: revisão de literatura abordando os conceitos relacionados a Sistemas de Recomendação, materiais e métodos

utilizados, os resultados e discussão obtidos com o trabalho, assim como as considerações finais.

2. Sistemas de Recomendação

No geral, um Sistema de Recomendação utiliza as recomendações das pessoas como entrada, processa estes dados e direciona tais recomendações para os possíveis usuários interessados nessa recomendação. Esse processamento realizado pelo sistema é um dos grandes desafios, pois tem-se que descobrir como relacionar as recomendações com os interessados, ou seja, descobrir o relacionamento de interesses.

Os Sistemas de Recomendação têm como objetivo sugerir produtos aos seus clientes, sendo que as recomendações podem ser feitas baseadas nos produtos mais vendidos, histórico de compra do cliente, na localização demográfica, entre outros (SCHAFER et al., 1999, p.1).

Os Sistemas de Recomendação atuam baseados em personalização da informação. A personalização está relacionada com o modo pelo qual a informação e serviços podem ser ajustados às necessidades específicas de um usuário ou comunidades (CALLAN et al., 2003; DOLOG; NEJDL, 2003 apud LOPES, 2007, p.14). Assim, pode-se dizer que Sistemas de Recomendações são utilizados para auxiliar os usuários a identificarem serviços ou produtos de interesse que estejam dentro de uma grande quantidade de opções.

A figura 1, apresentada a seguir, demonstra a taxonomia de um Sistema de Recomendação.



Figura 1 – Taxonomia dos Sistemas de Recomendação. Traduzida de (SCHAFER et al., 2001, p.10)

A figura 1 apresenta a taxonomia dos Sistemas de Recomendação que mostra que ocorre uma combinação das informações adquiridas sobre o cliente com as avaliações sobre o produto feitas pela comunidade de usuários para gerar as recomendações. Depois é decidido o nível de personalização e a forma de apresentação, para que se possa transformar em um bloco de recomendações específicas. Caso haja

resposta do usuário (se a recomendação foi útil ou não), esta pode servir como entrada adicional para gerar futuras recomendações.

Nas próximas seções serão apresentadas, detalhadamente, as responsabilidades de cada um dos processos citados acima.

2.1 Coleta de Informações do Usuário

Existem duas formas para se coletar informações do usuário, que são a coleta explícita e a implícita. Na coleta explícita é necessário que o usuário tenha um pouco de tempo para o sistema, pois nessa forma de coleta é ele que especifica suas preferências espontaneamente, demonstrando de alguma maneira se gosta ou não de um determinado produto, fornecendo notas aos produtos, comentários, avaliações e etc (MACÁRIO FILHO, 2006, p. 13).

Já na coleta implícita, as informações são obtidas sem que o usuário perceba, pois cada interação feita no sistema pelo usuário contribui para a coleta de interesses implícitos (MACÁRIO FILHO, 2006, p.13). As informações são coletadas durante a navegação no site, através do histórico de compras, páginas visitadas, tempo de permanência em uma página de determinado produto, colocar a página nos favoritos, análise de log (acesso por dia, mês; páginas mais populares; país do visitante; sites que remeteram ao CE), principais palavras chaves buscadas, entre outros.

Por isto, esse tipo de coleta é ideal para usuários que não têm disponibilidade de tempo para interagir com o sistema, pois as informações são coletadas de forma que o usuário não perceba e não precise sair da sua rotina normal de acesso ao site. Contudo, essa forma de coleta traz uma desvantagem em relação à confiabilidade das informações coletadas, pois o usuário não insere diretamente a informação, ficando a cargo do sistema definir se a informação coletada é boa ou ruim.

Existe também uma outra forma de coleta de informação que a coleta de informação da comunidade da qual o usuário participa. As informações da comunidade da loja virtual, ou seja, das pessoas que interagem de alguma maneira no site, incluem uma ampla gama de dados a respeito da opinião delas sobre os produtos, formando assim uma opinião geral. Por esse motivo, as informações da comunidade também são utilizadas para calcular recomendações de produtos. Segundo Macário Filho (2006, p.13), as informações da comunidade estão divididas em três tipos:

- comentários: são comentários (positivos ou negativos) dos usuários da comunidade sobre um determinado produto, a qual eles conhecem;
- avaliações: é uma forma que possibilita que os membros da comunidade indiquem uma pontuação numérica para determinado produto, como forma de avaliação.
- popularidade: este tipo é uma forma de demonstrar os itens mais populares do site de acordo com a comunidade, como, por exemplo, os produtos mais vendidos.

Na seção a seguir será apresentado as estratégias de recomendação mais utilizadas pelo Sistemas de Recomendação.

2.2 Estratégias de Recomendação

Com o objetivo de cativar cada vez mais os clientes e mostrar que cada um é único, as lojas eletrônicas adotam soluções baseadas na personalização de ofertas para seus clientes. Porém, diferentes estratégias podem ser utilizadas para personalizar

recomendações para os usuários, tais como: lista de recomendação, avaliação dos usuários, itens semelhantes e associação por conteúdo (REATEGUI & CAZELLA, 2005, p. 310); além da estratégia de email citada por Schafer et. al (1999, p.3). As seções seguintes apresentam alguns detalhes das técnicas citadas.

- **Lista de Recomendação:** consiste em manter listas organizadas por interesses. Esta estratégia não exige uma análise profunda, pois não é uma recomendação personalizada. A lista é criada baseada nos produtos mais populares, mais vendidos, ideias para presente, entre outros fatores. Devido ao fato de a lista de recomendação não ser personalizada para cada usuário, ela mostra a mesma lista para todos os usuários sem restrição alguma.
- **Avaliação de Usuários:** segundo Reategui & Cazella (2005, p.311), essa é uma das estratégias mais utilizadas para recomendações de produtos. Nesta estratégia o cliente tem a possibilidade de ver as avaliações que já foram feitas sobre determinado produto, bem como também avaliar e comentar sobre um determinado produto adquirido. As avaliações de produtos são essenciais para influenciar outros clientes a comprar um produto, pois dependendo dos comentários e notas que os outros clientes atribuíram a determinado produto, pode passar a impressão de que o produto é confiável, de qualidade e útil.
- **Itens Semelhantes:** segundo Reategui & Cazella (2005, p.313), esse tipo de recomendação pode ser obtida através da análise do banco de dados, utilizando técnicas capazes de construir associações entre produtos que foram avaliados por usuários. Dessa forma, o sistema pode recomendar algum item que possa complementar o produto que está sendo comprado, ou recomendar itens semelhantes.
- **Associação por conteúdo:** nessa estratégia a associação dos itens é realizada com base no conteúdo de determinado produto. A partir de um produto consultado, o sistema de recomendação oferece outros produtos que sejam do mesmo autor, compositor, editor, entre outros. Segundo Reategui & Cazella (2005, p.314) “para possibilitar este tipo de recomendação, é necessário que se encontrem associações num escopo mais restrito”. Por exemplo um usuário está visitando uma página que contém CD da Banda Pink Floyd, a partir daí o sistema identifica o autor do produto e recomenda produtos relacionados a banda.
- **Email:** segundo Schafer et al.(1999, p. 3), a recomendação também pode ser entregue ao cliente de forma direta através do email, utilizando a técnica de mala direta personalizada. Esse meio de recomendação pode comunicar o cliente imediatamente no momento em que um item, que era de interesse do usuário e que não estava disponível, ficar disponível. Outro exemplo desse tipo de recomendação, é o envio de email para o cliente informando as novidades de produtos no site, sendo que esses produtos foram identificados como itens de possível interesse do cliente.

Para gerar as recomendações, os Sistemas de Recomendação devem realizar filtragens para definir quais itens se adequam ao perfil de cada usuário, essas filtragens serão abordadas na próxima seção.

2.3 Técnicas de Sistemas de Recomendação

Para que ocorra uma personalização das recomendações, os Sistemas de Recomendação necessitam utilizar os padrões de comportamento dos usuários para fundamentar suas

recomendações. Portanto, o SR utiliza técnicas de filtragem de informação para identificar esses padrões de comportamento. Para fazer essa filtragem existem três técnicas que são utilizadas: Filtragem Baseada em Conteúdo, Filtragem Colaborativa e Filtragem Híbrida.

A Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC) é uma técnica que parte do princípio que caso um usuário consumiu um item antes, ele consumirá itens semelhantes ao que já foi comprado. Essa técnica é bastante utilizada em itens que contenham alguma informação textual, pois ela analisa o conteúdo de um item relevante para o usuário e compara com o conteúdo dos itens disponíveis no sistema, para encontrar alguma similaridade e assim recomendar. Porém ela um dos problemas que essa técnica traz é a impossibilidade de recomendar novos produtos, pois ela sempre se baseia nos produtos que o usuário já consumiu.

Ao contrário da técnica FBC, a Filtragem Colaborativa (FC) não precisa avaliar o conteúdo dos itens para fazer uma recomendação, além de ser uma forma de suprir os pontos que a FBC não consegue atingir. Nessa técnica as recomendações dependem dos interesses em comum entre os usuários (perfis semelhantes), que são analisados através das avaliações dos mesmos sobre determinados produtos. Esta pode ser uma forma utilizada para recomendações de produtos que não possuem textos em seu conteúdo, como vídeo e áudios. Um dos problemas encontrados nessa técnica, é em relação as pessoas que possuem preferências que geralmente são incomuns, fazendo assim com que ela não tenha muitos vizinhos e as recomendações que são direcionadas ao usuário não sejam muito confiáveis.

Os sistemas de recomendações que utilizam a Filtragem Híbrida utilizam duas técnicas em conjunto: Filtragem Baseada em Conteúdo e Filtragem Colaborativa, onde uma supre a desvantagem da outra e vice-versa.

3. Análise e Comparação entre os Comércios Eletrônicos

Nesta seção serão apresentadas as análises que foram realizadas nos Sistemas de Recomendação de Produtos existentes em três empresas de Comércio Eletrônico (CE): Saraiva, Submarino e Amazon. Para cada CE foi analisado quais conceitos, dos que foram apresentados durante o trabalho, estão sendo utilizados.

3.1 Livraria Saraiva

A Livraria Saraiva (www.livrariasaraiva.com.br) é um site de Comércio Eletrônico do Brasil que tem como principal objetivo a venda de livros. Assim, de acordo com a análise realizada sobre o sistema de recomendação da Livraria Saraiva pode-se perceber que ela utiliza como forma para coleta de informação a coleta explícita, onde o site possui uma página especificamente para que o usuário defina suas áreas de preferência, além de fornecer forma de avaliação de produtos. Também é realizada a coleta de informações da comunidade onde são computadas avaliações de produtos feitas por outros usuários e a popularidade dos produtos para formar a lista de produtos mais vendidos.

Em relação as estratégias de recomendação utilizadas no site foram identificadas as seguintes estratégias:

- Lista de Recomendação: é utilizada para mostrar os produtos mais vendidos do site de acordo com a categoria.
- Avaliação e Comentário: o site oferece um meio para o usuário avaliar o produto (Positivo ou Negativo) e deixar sua opinião.
- Itens Semelhantes: de acordo com o produto consultado o site mostra uma lista de sugestões de produtos relacionados ao que está sendo consultado. Ao consultar um produto o site mostra outros produtos relacionados.
- Associação por Conteúdo: o site também relaciona produtos de acordo com o conteúdo consultado. Um exemplo em que pode-se perceber isso é que ao consultar um livro da autora Stephenie Meyer, o site oferece uma lista de sugestões com produtos da mesma autora.
- Email: o site utiliza essa estratégia quando um produto encontra-se indisponível, oferecendo uma área para o usuário cadastrar o email para que possa receber uma mensagem quando o produto estiver disponível.

De acordo com a análise feita sobre o site da Livraria Saraiva podem-se identificar alguns pontos fortes e fracos do CE, os quais são destacados:

- pontos fracos: a lista de interesses oferecida pelo site para o preenchimento do usuário é muito grande, podendo se tornar cansativo para o usuário marcar todas as suas preferências. Além do que não foi identificada a utilização dessa lista de interesses em nenhum momento pelo sistema de recomendação; O sistema de recomendação é bem simples, trabalhando apenas com recomendações não personalizadas ou baseadas nos produtos consultados, sendo sempre as mesmas recomendações independente do usuário; Não possui venda adicional.
- pontos fortes: a lista dos produtos mais vendidos é organizada por categorias, isso facilita a busca de um usuário por um produto popular; A avaliação dos produtos que são realizadas pelos usuários, podendo dar mais credibilidade a um produto.

3.2 Submarino

A Submarino (www.submarino.com.br) é um site de Comercio Eletrônico do Brasil que vende diversos produtos. Este CE, conforme a análise realizada, utiliza os três tipos de coleta de informação: explícita (por meio das avaliações que o usuário faz sobre determinado produto, indicando se já possui o produto, se não tem interesse sobre ele e avaliação com notas e comentários), implícita (analisa o ciclo de interações do usuário com o site, como: páginas visitadas, palavras-chave consultadas, histórico de compras, últimos produtos visitados entre outros) e da comunidade (utilizando essa coleta para obter os produtos mais populares, mostra as avaliações e comentários dos usuários sobre vários produtos podendo dar credibilidade ou não para determinado produto).

Em relação as estratégias utilizadas para apresentar as recomendações foram identificadas as seguintes:

- Lista de Recomendação: o CE utiliza essa estratégia para mostrar os produtos mais vendidos, ideias para presentes (Central de presentes), lançamentos e ofertas em forma de listas.

- Avaliação dos Usuários: esse tipo de estratégia é utilizado no site como forma de dar mais credibilidade ou não para um produto, pois demonstra as avaliações e comentários sobre determinado produto.
- Itens Semelhantes: esta estratégia é utilizada para recomendar itens semelhantes, dependendo do produto consultado. Na Figura 41 é apresentado um exemplo dessa utilização da estratégia.
- Associação por Conteúdo: esta estratégia é utilizada para apresentar produtos que tenham alguma associação com o conteúdo do item que está sendo consultado. Por exemplo, um usuário busca por uma Banda chamada Paramore e o sistema retorna uma página com todos os produtos associados a banda.
- Email: através da análise realizada foram encontradas duas forma de utilização dessa estratégia: envio de email com ofertas e lançamento e envio de email informando quando um item que estava indisponível fica disponível.

De acordo com a análise feita sobre o site do Submarino, podem-se identificar alguns pontos fortes e fracos do CE, os quais são destacados abaixo:

- pontos fracos: dificuldade para trabalhar com poucas informações dos usuários. A página específica para recomendações, não apresenta todas as recomendações que podem ser feitas para o usuário; Não apresenta recomendação, baseada em outros usuários; Email de ofertas especiais não é personalizado de acordo com as preferências do usuário.
- pontos fortes: a avaliação dos produtos realizada pelos usuários forma um resumo estatístico de tais avaliações, tendo uma melhor forma de visualização das avaliações; Algumas recomendações são geradas baseadas nas preferências do usuário; Apresentação das ultimas ações realizadas pelo usuário como: últimos produtos visitados, páginas visitas, produtos adicionados ao carrinho e palavras-chave buscadas; Apresentação de lista de produtos mais desejados e mais presenteados. Possui uma seção chamada Central de Lançamentos, no qual é apresentado todas os lançamentos (Recomendação Não personalizada).

3.3 Amazon.com

A Amazon.com (www.amazon.com) é uma empresa de Comércio Eletrônico, situada nos Estados Unidos da América. Da mesma forma que o CE do Submarino, este também utiliza os três tipos de coleta de informação: explícita (o sistema conta com áreas para que os usuários possam interagir com o sistema na forma de *feedback* direto, onde os clientes podem realizar avaliações sobre os produtos), implícita (o site analisa as interações do usuário com o site como páginas visitadas, últimos produtos visitados, itens do carrinho de compras, histórico de compras e busca por palavras-chave) e da comunidade (serve para obter os produtos mais populares, mostrar as avaliações e comentários de outros usuários sobre vários produtos, na seção de livros por exemplo, são disponibilizados também resenhas de cada livro que são construídas pelos usuários que já leram o livro).

As estratégias que foram identificadas no decorrer da análise do site foram:

- Lista de Recomendação: essa estratégia é utilizada no site da Amazon.com, como forma de lista de produtos mais vendidos (Top 100), lista de lançamentos, lista de ofertas e ideias para presentes.

- Avaliação dos Usuários: esta estratégia é utilizada como meio de dar credibilidade, ou não, a um determinado produto. No caso do produto ser um livro, ainda existe mais uma parte que é acoplada a avaliação, que são as resenhas que são feitas por outros usuários sobre determinados livros.
- Itens Semelhantes: essa estratégia é utilizada para recomendar itens semelhantes ao que está sendo consultado, bem como recomendar outros itens comprados por usuários que compraram o mesmo produto que está sendo consultado.
- Associação por Conteúdo: essa estratégia é utilizada para apresentar produtos que tenham alguma associação com o conteúdo do produto consultado.
- Email: nessa estratégia é utilizado o email para enviar ofertas especiais para o usuário levando em consideração suas preferências, assim como email para notificar que determinado produto que antes não estava disponível, está novamente disponível.

De acordo com a análise realizada sobre o site da Amazon.com, pode-se identificar alguns pontos fortes e fracos do CE, os quais são destacados abaixo:

- ponto fraco: dificuldade em trabalhar com poucas informações do usuário;
- pontos fortes: resumo estatístico das avaliações feitas sobre determinado produto; As recomendações são geradas baseadas nas preferências do usuário alvo e dos outros usuários da comunidade; Apresentação do Histórico de interações no site; Opção para que o cliente limpe o seu histórico de interações, isso pode ser de grande valia caso o usuário queira mudar o foco de suas recomendações; Listas de recomendações montadas por editores do site; Possui recursos que permite que o cliente seja notificado via email, com novos produtos adicionados ao catálogo do site, bem com produtos similares aos que já foram comprados pelo usuário; Possibilidade de fazer uma resenha sobre um livro lido, bem como a possibilidade de outros usuários comentarem tal resenha. Com essa opção de resenha colocada no site sobre o livro, um cliente que queira comprar um novo livro, pode ficar melhor informado sobre o que é abordado; Seção específica para que o usuário ajude o sistema a melhorar as recomendações, classificando em úteis ou não.

3.4 Resumo Comparativo entre as Ferramentas Analisadas

Como todas as ferramentas analisadas pertencem a Comércio Eletrônicos, pode-se montar uma tabela comparativa entre as mesmas, tal como é apresentada a seguir:

Característica	Ferramentas		
	Saraiva	Submarino	Amazon.com
Recomendação Personalizada		x	x
Coleta Implícita		x	x
Coleta Explícita	x	x	x
Coleta da Comunidade	x	x	x
Página Específica para Recomendações		x	x

Personalização Efêmera	x	x	x
Personalização Persistente		x	x
Não personalizado	x	x	x
Lista de Recomendação	x	x	x
Avaliação dos Usuários	x	x	x
Itens Semelhantes	x	x	x
Associação por Conteúdo	x	x	x
Email	x	x	x
Recuperação Bruta	x	x	x
Seleção Manual	x		x
Resumos Estatísticos		x	x
Baseado em Atributo	x	x	x
Correlação Item-para-Item		x	x
Correlação Usuário-para-Usuário			x

Tabela 2 - Resumo Comparativo das Ferramentas

4. Considerações Finais

Na concepção deste trabalho o principal objetivo era o estudo de alguns conceitos envolvidos em um Sistema de Recomendação e analisar alguns Sistemas de Recomendação de Produtos existentes em sites de CE, através da identificação dos pontos fortes e fracos de cada um.

No decorrer das análises dos sites, foram encontradas algumas dificuldades, como a identificação dos métodos e técnicas utilizados para a formação das recomendações, por se tratarem de sites com tecnologias fechadas. Outra dificuldade encontrada foi em relação a coleta de informações sobre os usuários, pois a maior parte dos sistemas de recomendação necessitam de tempo para conhecer o usuário. Desta forma, devido ao fato das contas dos usuários utilizados não terem muita interação com o site, os sistemas não puderam obter muitas informações sobre os usuários, o que, possivelmente, prejudicou a geração das recomendações personalizadas, que ora foram poucas, ora não tinham muita credibilidade. Apesar das dificuldades encontradas, foi possível identificar as características de cada sistema de recomendação, onde a da Livraria Saraiva trabalha apenas com recomendação não personalizada, Submarino e Amazon com recomendação não personalizada e personalizada. Porém dos três sistemas de recomendação o que possui mais variações na forma de recomendar é o da Amazon.

A análise dos sistemas de recomendação só foi possível após o estudo sobre os alguns conceitos. Com essa análise pode-se constatar que os sistemas de recomendação

podem ser utilizados para que se possa conhecer melhor as preferências do cliente, e assim utilizá-las para personalizar o relacionamento entre o cliente e a empresa. Outra constatação que foi adquirida é que o sistema de recomendação facilita e muito para que um cliente encontre um produto do seu interesse tanto através da recomendação personalizada como da não personalizada.

5. Referências Bibliográficas

LOPES, Giseli Rabello. Sistema de Recomendação para Bibliotecas Digitais sob a Perspectiva da Web Semântica. 2007. 69p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/10747>. Acesso em: 19 de março de 2010.

MACÁRIO FILHO, Valmir. E-Rec recommender: Sistemas Inteligente de Recomendação para Comércio Eletrônico. 2006. 58p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Escola Politécnica de Pernambuco, Recife. Disponível em: http://dsc.upe.br/~tcc/20062/TCC_Valmir_Final.pdf. Acesso em: 16 de dezembro de 2009.

REATEGUI, Eliseo Berni; CAZELLA, Sílvio César. Sistemas de Recomendação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. 25, 2005, São Leopoldo. Anais. p. 306-348. Disponível em: http://www.unisinos.br/_diversos/congresso/sbc2005/_dados/anais/pdf/arq0287.pdf. Acesso em: 25 de fevereiro de 2010.

SCHAFER, J. Ben; KONSTAN, Joseph; RIEDL, John. Recommender Systems in E-Commerce. In: ACM CONFERENCE ON ELECTRONIC COMMERCE, 1999, Denver, Colorado. Anais. p. 158-166. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.2552&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

SCHAFER, J. Ben; KONSTAN, Joseph A.; RIEDL, John. E-Commerce Recommendation Applications. Data Mining e Knowledge Discovery, Massachusetts, n. 5, jan. 2001. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.43.1280&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2010.