

Sistema de Recomendação para Séries de TV por Assinatura

Felipe Gonçalves¹, Sidnei Renato Silveira², Solange Pertile²

Universidade de Santa Maria (UFSM) – Campus Frederico Westphalen – RS - Brasil

¹Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

²Departamento de Tecnologia da Informação

felipe_gon1992@outlook.com, sidneirenato.silveira@gmail.com,
solangepertile@gmail.com

Resumo. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de Sistema de Recomendação para séries de TV por assinatura, onde são recomendadas as séries com base nas avaliações realizadas pelo usuário, por meio da técnica de filtragem colaborativa. O sistema calcula a similaridade dos usuários aplicando o coeficiente de Pearson para estabelecer as vizinhanças e utiliza a média ponderada para gerar as recomendações.

Palavras-chaves: Sistemas de Recomendação; Filtragem Colaborativa; Séries de TV.

Abstract. This paper presents the development of a prototype recommendation system for pay-TV series, which will be recommended series based on the evaluation of the user, for it applies to collaborative filtering technique. The system will calculate the similarity of users applying the Pearson coefficient to define the neighborhoods and calculate the average to generate the recommendations.

Keywords: Recommender Systems; Collaborative filtering; TV series.

1. Introdução

Atualmente existe uma grande variedade de opções de lazer e entretenimento, entre elas as séries de TV veiculadas na TV por assinatura. Segundo dados publicados na revista *Mídia Fatos*, a TV por assinatura no Brasil é um meio de comunicação de massa que atinge todas as classes sociais, devido a sua elevada segmentação. De acordo com os dados apresentados, no final de maio de 2013, os domicílios assinantes eram 17 milhões, estimando-se o acesso a mais de 54 milhões de pessoas. Para o final do mesmo ano a estimativa era a de superar a marca de 20 milhões de domicílios assinantes, dando sequência a um período de dez anos de crescimento acelerado. Ao final de 2003, por exemplo, os domicílios assinantes eram de apenas 3,5 milhões (ABTA, 2013).

Dados desta mesma revista no ano de 2015, revelam que o Brasil ocupa uma posição de destaque entre os maiores mercados de TV por assinatura. Atualmente o país ocupa a sétima posição do *ranking*, com quase 20 milhões de domicílios assinantes. Outro dado relevante é o preço do pacote básico da TV por assinatura no Brasil que está mais acessível se comparado ao mercado global, o que ocasionou um grande crescimento da TV por assinatura no país nos últimos anos (ABTA, 2015).

Segundo a notícia publicada no jornal Zero Hora (GRUPO RBS, 2015), muitas vezes a escolha de uma nova série de TV pode se tornar algo muito difícil. Neste sentido, sugestões de amigos podem ser uma boa opção para decidir qual a melhor série escolher, mas a chance de *spoiler* é grande. Unindo o crescimento da TV por assinatura e a escolha de séries de TV, este trabalho tem o objetivo de implementar um protótipo de Sistema de Recomendação de séries de TV por assinatura. Os Sistemas de Recomendação (SR) são capazes de recomendar produtos, itens ou conteúdo com base nas necessidades ou gosto do usuário. Esses sistemas estão cada vez mais presentes na *web*, onde usuários recebem recomendações de produtos similares com base na sua lista de compras, de *sites* em que navegaram e de avaliações que realizaram em um determinado *site*.

Implementou-se um protótipo de SR utilizando a filtragem colaborativa, permitindo que a recomendação seja realizada por meio da avaliação que outros usuários, com perfis semelhantes, fizeram das séries assistidas. Acredita-se que a aplicação da filtragem colaborativa tenha sido adequada, já que permite que as séries de TV sejam recomendadas de acordo com os gostos e preferências de usuários com perfis similares.

Para dar conta desta proposta, o artigo está estruturado como segue: a seção 2 apresenta os principais conceitos que envolvem os SR. Na seção 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados, bem como um estudo comparativo entre os mesmos e a solução implementada. A seção 4 apresenta a modelagem e a implementação do protótipo de SR. Encerrando o artigo são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

2. Referencial Teórico

Nesta seção será apresentado um breve referencial teórico sobre os Sistemas de Recomendação, envolvendo conceitos, técnicas de implementação, vantagens e limitações.

2.1 Sistemas de Recomendação

Com o grande aumento de informações na Internet fica cada vez mais difícil realizar escolhas de conteúdo relevante, ou até mesmo decidir qual é o melhor produto a se comprar. Neste sentido, os Sistemas de recomendação (SR) são capazes de recomendar produtos, itens ou conteúdo com base nas necessidades ou gosto do usuário. Esses sistemas estão cada vez mais presentes na *web*, onde usuários recebem recomendações de produtos similares com base na sua lista de compras, de *sites* em que navegaram e de avaliações que realizaram em um determinado *site*.

Segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005, citados por CAZELLA et al., 2009), esses sistemas podem identificar automaticamente conteúdos relevantes aos seus usuários conforme suas características. Os Sistemas de recomendação fazem a ligação entre o perfil do cliente e os produtos ou serviços de uma loja ou de um *site*, sendo que os itens mais similares com o cliente sejam recomendados a ele (GAZZANA; SILVEIRA, 2009).

Um Sistema de Recomendação (SR) tem, por objetivo, fazer com que o cliente se sinta único e reconhecido, gerando assim uma satisfação para o mesmo, estimulando-o a recomendar a loja ou sistema para seus amigos, gerando mais clientes e mais lucro (GAZZANA; SILVEIRA, 2009). A Figura 1 apresenta a arquitetura de um Sistema de Recomendação.

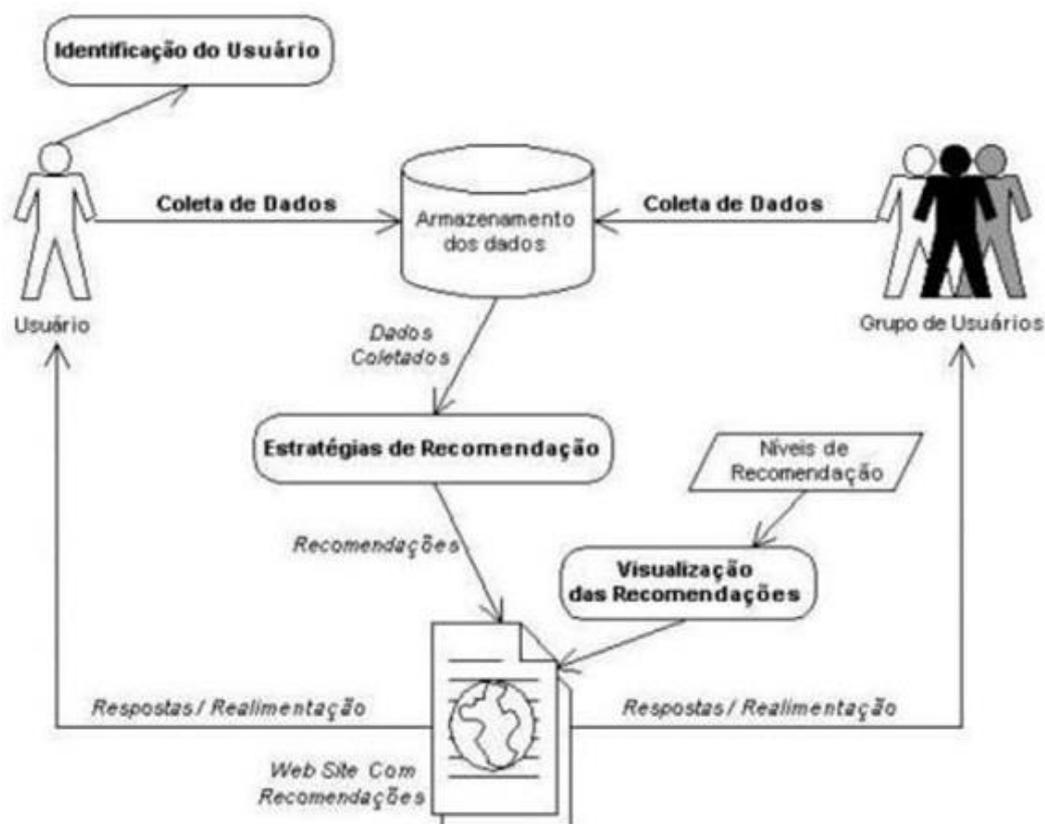


Figura 1 - Arquitetura de um Sistema de Recomendação (SCHAFER et. al., 2000, citados por GAZZANA; SILVEIRA 2009)

Para que um SR possa gerar recomendações personalizadas é preciso identificar o perfil do usuário. Neste sentido, existem, basicamente, duas técnicas capazes de identificar o tipo de perfil do usuário, que são a extração implícita e a extração explícita de informações (TORRES, 2004 citado por GAZZANA; SILVEIRA, 2009):

-Extração Implícita: por meio da navegação do usuário no sistema consegue-se coletar várias informações que serão guardadas no banco de dados para a utilização do sistema. As informações são do tipo histórico de compras, menus de navegação, lista de desejos entre outras;

-Extração Explícita: Nesse método o usuário informa os conteúdos de seu interesse, que são extraídos por meio de questionários no momento que o usuário se cadastra no *site* ou por meio de avaliações de produtos, entre outras formas. Após os dados coletados o primeiro perfil é criado para o usuário sendo possível ser alterado através de outras perguntas que o sistema poderá fazer futuramente.

Além de identificar o perfil do usuário, ao implementar um SR, é preciso definir como os itens a serem recomendados (produtos, serviços, viagens, etc.) serão filtrados, ou seja, como estes itens serão buscados na base de dados e validados junto ao perfil do usuário. Basicamente existem três tipos de filtragem de informações que podem ser aplicadas em um SR, que serão vistos na próxima seção.

2.2 Tipos de Filtragem

Os tipos de filtragem utilizados na implementação de um SR podem ser: filtragem baseada em conteúdo, filtragem colaborativa ou filtragem híbrida (LORENZI; SILVEIRA, 2011).

2.2.1 Filtragem Baseada em Conteúdo

A Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC) mede a similaridade dos itens existentes no SR (produtos, serviços, etc.) para recomendar a seus usuários, ou seja, o sistema recomenda itens que sejam similares aos produtos ou serviços que foram adquiridos pelo usuário (GAZZANA; SILVEIRA, 2009).

Alguns sistemas realizam comparações da descrição dos itens com os interesses do usuário para verificar se aquele item é relevante ou não para o usuário (REATEGUI; CAZELLA, 2005). A descrição desses interesses é realizada com base em informações fornecidas pelo usuário por meio de questionários, perfil do usuário, consultas ou itens que o usuário já consumiu (PIROCA et al., 2009).

Segundo Adomavícius et al. (2005 citados por CAZELLA et al., 2010) essa filtragem possui algumas limitações:

1. Análise de conteúdo limitada: quando os dados são poucos estruturados ficam difíceis de serem analisados; um exemplo seria a extração e análise de conteúdos multimídia, que é muito mais complexa que extração e análise de documentos textuais;
2. Superespecialização: ocorre quando o SR recomenda somente itens similares a itens que foram avaliados positivamente, sendo que os itens que não foram bem avaliados não serão recomendados ao usuário.

2.2.2 Filtragem Colaborativa

A filtragem colaborativa, técnica que foi utilizada neste trabalho, leva em consideração o perfil de cada usuário, ou seja, se o usuário tem seu perfil similar ao de outro então eles são similares e, tanto os “gostos” de um como o do outro, serão recomendados para ambos e para quem mais for compatível com seus perfis, gerando assim um grupo de usuários (REATEGUI; CAZELLA, 2005).

A diferença da filtragem colaborativa com a baseada em conteúdo é que não se exige a compreensão ou reconhecimento do conteúdo dos itens, ou seja, esta técnica independe do domínio (CAZELLA et al., 2009).

Segundo Herlocker (2000, citado por CAZELLA et al., 2010) os sistemas com filtragem colaborativa solicitam que os usuários, de forma explícita, indiquem itens de

interesse. Os usuários devem pontuar cada item experimentado, indicando o quão esse item se encaixou em sua necessidade de informação. As pontuações são guardadas e grupos de pessoas com perfis similares são formados, para que os usuários se beneficiem dessas pontuações.

Um exemplo de sistema que utiliza a técnica de filtragem colaborativa é o *Movielens* (RIEDL et al., 1999 citados por CAZELLA et al. 2010), sistema que faz recomendação de filmes. Nesse sistema o usuário faz a avaliação dos filmes assistidos e o sistema usa essa pontuação para encontrar usuários similares e recomendar os filmes que ele ainda não assistiu.

O Quadro 1 apresenta uma matriz empregada em um SR com filtragem colaborativa. Considerando o exemplo do Quadro 1, para recomendar um determinado produto para Mauro deve-se buscar usuários com gostos semelhantes ao de Mauro. No exemplo estes usuários são Paulo e João, pois compraram o mesmo produto que Mauro comprou. Neste caso, o sistema recomendará os produtos que Paulo e João compraram para Mauro e que ele ainda não comprou. A decisão de qual produto recomendar é baseado no histórico de avaliações e o valor de predição calculado (valor que, supostamente, o usuário alvo daria para o produto caso tivesse comprado e/ou avaliado o mesmo).

Quadro 1- Exemplo de Recomendação baseada em filtragem colaborativa

USUÁRIO	Prod. 1	Prod. 2	Prod. 3	Prod. 4	Prod. 5	Prod. 6
Paulo		X			X	
João	X	X				
Ana			X	X	X	
Pedro			X			
Claudia	X			X		
Mauro	?	X			?	

Fonte: (REATEGUI; CAZELLA, 2005)

Esta técnica segue três passos:

1. O peso de cada usuário é calculado com relação ao usuário alvo;
2. Seleciona-se um grupo de usuários com maior similaridade para considerar na predição;
3. Normalizam-se as avaliações e calculam-se as predições considerando as avaliações do vizinho e seus pesos.

Nesta técnica o primeiro passo é definir a similaridade. Uma das formas de medir a similaridade é utilizar o coeficiente ou correlação de *Pearson* que permite calcular o quanto os usuários possuem perfis similares. Os resultados da correlação de *Pearson* variam entre 1 (quando há similaridade) e -1 (quando não há similaridade). O coeficiente de *Pearson* será aplicado neste trabalho, já que é uma técnica muito aplicada na implementação de SR (CAZELLA et al., 2010; LORENZI; SILVEIRA, 2011). A Figura 2 apresenta a fórmula do coeficiente de *Pearson*.

$$corr_{ab} = \frac{\sum_i (r_{ai} - \bar{r}_a) (r_{bi} - \bar{r}_b)}{\sqrt{\sum_i (r_{ai} - \bar{r}_a)^2 \sum_i (r_{bi} - \bar{r}_b)^2}}$$

Figura 2 – Fórmula do Coeficiente de Pearson (CAZELLA et al., 2010)

De acordo com a Figura 2, sendo $corr_{ab}$ a similaridade do usuário a com um determinado usuário b ; r_{ai} é o conjunto de avaliações do usuário a e \bar{r}_a é a média de suas avaliações em relação ao usuário a ; r_{bi} é o conjunto de avaliações do usuário b e \bar{r}_b é a média de suas avaliações em relação ao usuário b .

A predição é feita independentemente de qual método será utilizado no cálculo da similaridade. Pode-se, por exemplo, realizar a recomendação apenas pelo fato de que os usuários similares compraram determinado produto (sem considerar sua avaliação) ou aplicar alguma fórmula matemática para prever o quanto um usuário daria de nota caso consumisse determinado produto. Uma das fórmulas possíveis é o cálculo da média ponderada, apresentado na Figura 3 (CAZELLA et al., 2010):

$$P_{a,i} = \bar{r}_a + \frac{\sum_{u=1}^n (r_{u,i} - r_u) * (W_{a,u})}{\sum_{u=1}^n W_{a,u}}$$

Figura 3 – Fórmula para o Cálculo da Predição (LORENZI; SILVEIRA, 2011)

De acordo com a Figura 3, o valor da predição $P_{a,i}$ do item i para o usuário ativo a é a média ponderada das avaliações dadas ao item i pelos n vizinhos u do usuário ativo a . A quantidade n de melhores vizinhos – com maiores correlações – é uma escolha de cada sistema que utiliza a filtragem colaborativa (LORENZI; SILVEIRA, 2011).

As limitações que podem ser encontradas na filtragem colaborativa são (CAZELLA et al., 2010):

1. O problema do primeiro avaliador: quando se tem um novo item no banco de dados não é possível recomendá-lo até que se tenha informações de outros usuários;
2. Problema de pontuações esparsas: se o sistema possuir poucas pessoas cadastradas em relação ao volume de informações há um grande risco de as pontuações tornarem-se muito esparsas;
3. Similaridade: caso os usuários façam suas avaliações dando notas muito altas o sistema terá dificuldade em encontrar usuários similares, sendo assim suas avaliações podem se tornar pobres.

2.2.3 Filtragem Híbrida

A filtragem híbrida é a combinação da filtragem baseada em conteúdo (FBC) e da filtragem colaborativa (FC), unindo o que há de melhor das duas técnicas e extraindo suas fraquezas. Segundo Cazella et al. (2010), a filtragem híbrida permite unir as vantagens da FC, que são: 1) a descoberta de novos relacionamentos entre usuários e 2) a recomendação de itens diretamente relacionados ao histórico do usuário com as vantagens da FBC, que são: 1) gerar recomendações adequadas para usuários incomuns e 2) ter uma precisão independentemente do número de usuários.

3. Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados ao implementado, envolvendo a implementação de SR. Destacam-se os objetivos de cada trabalho, bem como técnicas de filtragem e tecnologias empregadas. Ao final da seção, apresenta-se um estudo comparativo entre estes trabalhos e o protótipo desenvolvido.

3.1 Sistema de Recomendação para Programas de Televisão (SRTV)

O trabalho apresentado por Soares et al. (2007), destaca o desenvolvimento de um SR para recomendar programas de televisão, o SRTV, utilizando a técnica de filtragem colaborativa para gerar as recomendações, permitindo que o sistema indique os melhores programas para o usuário assistirem, fazendo com que o mesmo crie sua própria programação após as recomendações geradas.

O algoritmo de recomendação busca, por meio da correlação de *Pearson*, usuários com perfis similares ao usuário que está buscando por recomendações no SRTV, com base na avaliação feita dos programas de televisão disponíveis no sistema. Após a identificação dos usuários semelhantes, calcula-se a predição (qual avaliação seria dada pelo usuário se este tivesse assistido a um determinado programa de televisão). O algoritmo de recomendação utiliza os seguintes passos:

1. Os usuários realizam as avaliações dos programas de televisão e as mesmas são armazenadas no banco de dados do SRTV;
2. As avaliações são comparadas com a dos outros usuários verificando a similaridade para assim gerar os grupos de usuários, aplicando-se a correlação de *Pearson*;
3. O sistema retorna a predição dos programas de que possam ser relevantes para o usuário.

A vantagem da aplicação da filtragem colaborativa por meio da correlação de *Pearson* é permitir que possam ser geradas recomendações inesperadas, ou seja, programas de televisão bem avaliados pelo grupo de usuários similares (denominados *vizinhos*) que podem ser recomendados e que não foram assistidos pelo usuário. A vantagem dessa técnica é que usuários com maior índice de similaridade são colocados na vizinhança, tornando a recomendação com um alto grau de qualidade. Porém, a desvantagem da aplicação da filtragem colaborativa está no caso do sistema não possuir usuários suficientes com grau de similaridade adequado, formando uma vizinhança com poucos usuários.

A modelagem do SRTV foi realizada por meio de Diagramas de Caso de Uso e Casos de Uso de Reais, além do Modelo Entidade-Relacionamento (E-R) para a construção do banco de dados. O usuário deve, primeiramente, efetuar o cadastro no sistema para então acessá-lo. No seu primeiro acesso o usuário realiza uma avaliação de no mínimo 15 programas de televisão, selecionados de forma aleatória pelo SRTV, avaliando-os com notas de 1 à 5 para se criar um perfil de usuário. Este perfil será comparado com o de outros usuários para que seja possível definir a vizinhança do mesmo e para que o sistema gere recomendações com base nas avaliações dos outros usuários do sistema.

Os usuários já cadastrados podem utilizar todas as ações do sistema, tais como: realizar buscas avançadas; verificar as avaliações realizadas; adicionar os programas favoritos em sua página inicial; alterar os dados de cadastro; visualizar os programas de televisão mais pontuados e visualizar as recomendações classificadas pelo tipo de categoria e programas melhor pontuados.

O sistema foi desenvolvido utilizando-se a linguagem de programação PHP. O servidor usado foi o APACHE e o banco de dados foi o MySQL, sendo os testes desenvolvidos em paralelo com a implementação. A Figura 4 apresenta a página inicial do SRTV.

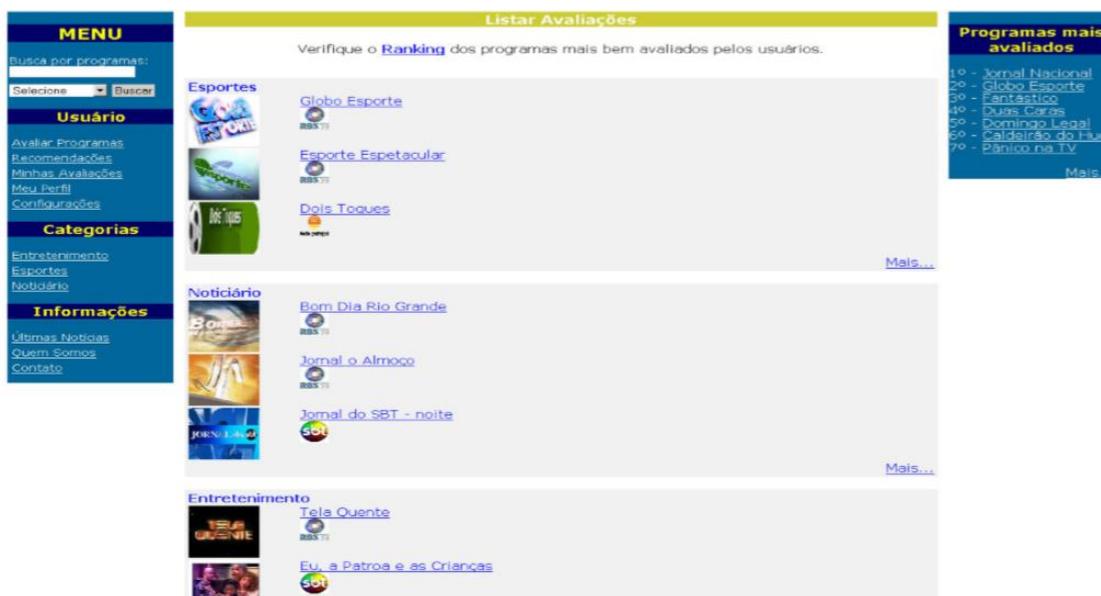


Figura 4 – Página Inicial do SRTV. Fonte: (SOARES et al., 2007).

3.2 RecomenTur - Sistema de Recomendação para a Área de Turismo

Gazzana e Silveira (2009) apresentam o desenvolvimento de um SR para a área de turismo, o RecomenTur. O sistema recomenda pacotes de turismo, para usuários cadastrados no site. A extração dos dados para compor o perfil do usuário é realizada de forma explícita e implícita, sendo que a técnica adotada para a geração das recomendações é a filtragem baseada em conteúdo.

Para a coleta de dados na forma explícita aplicou-se um questionário que o usuário deve preencher quando realiza o cadastro no sistema. Após preenchê-lo, as informações que compõem o perfil inicial do usuário são guardadas no banco de dados,

para que o usuário possa alterar seu perfil posteriormente. Na forma implícita, a coleta de dados foi realizada identificando os *clicks* no menu ou por meio de buscas realizadas pelo usuário no sistema, sendo que somente são coletados dados do usuário se ele estiver logado no sistema. Essas informações não podem ser alteradas e as mesmas mantêm-se atualizadas no sistema, ficando armazenados os cinco últimos acessos ou interesses do usuário. Para a criação do perfil do usuário é necessário que a coleta de dados ocorra na forma explícita e implícita para que seja possível recomendar o pacote turístico.

As recomendações geradas pelo sistema são informadas de duas maneiras:

1. O usuário solicita a recomendação no sistema clicando no *link* “Recomendações”, para isso o usuário deve estar logado. Nessa forma de recomendação o sistema considera as palavras-chave armazenadas no perfil do usuário;
2. O usuário recebe automaticamente as recomendações no site, essa forma não leva em consideração as palavras-chave e, sim, a área e que o usuário está navegando no *site*.

As recomendações são geradas segundo as seguintes etapas do algoritmo implementado no SR:

- Identificar em que seção do *site* o usuário está navegando;
- Aplicar o algoritmo na seção em que o usuário está navegando (coleta de dados implícita) e com base nos dados do perfil explícito;
- Verificar o percentual estipulado para a recomendação no sistema, sendo que, acima de 50% de similaridade o pacote será classificado como recomendado ao usuário;
- Apresentar os pacotes recomendados para o usuário.

O algoritmo consiste em três etapas principais: 1) consulta ao banco de dados; 2) processamento e 3) envio da recomendação para o usuário. Ao efetuar o *login* as informações do perfil, coletadas de forma explícita, são carregadas em variáveis da sessão. No processamento das informações dividiu-se a lógica do algoritmo em histórico, fatores eliminatórios e fatores de classificação.

No histórico o sistema verifica se o pacote foi recomendado ao usuário, caso tenha sido e recusado o mesmo não é recomendado novamente, sendo que o usuário pode alterar seu histórico por meio do *link* “Histórico” no menu principal. Nos fatores eliminatórios as características do pacote de turismo devem ser iguais às do perfil explícito do usuário, senão o algoritmo é encerrado, não sendo efetuada a recomendação. Os fatores classificatórios acontecem da seguinte forma: o usuário atribui notas de 1 a 4 aos pacotes de turismo cadastrados no SR (coleta de dados explícita, sendo que os valores de 1 a 4 recebem os seguintes pesos: 1) Não gosto/Não presente; 2) Gosto/Presente; 3) Mais ou menos; 4) Gosto muito/Muito presente.

As notas são comparadas por meio da diferença as notas dadas pelos usuários e as notas cadastradas nos pacotes pelo administrador de sistema. Assim, gera-se uma média entre todos os valores para saber o grau de similaridade. Por exemplo, se no pacote de turismo cadastrado no SR o nível de gastronomia tiver valor 3 como nota e, no perfil do usuário, gastronomia tem nota 2, obtêm-se uma diferença com valor 1 (para valores negativos o SR aplica uma função para convertê-los). Após encontrada a

diferença os valores são transformados em percentual sendo: 0 para 100%; 1 para 80%; 2 para 50% e; 3 para 30%. Só então é calculada a média. Por exemplo, supondo que o cálculo chegou a 80% relativo à gastronomia e 100% relativo à festa, então se calcula a média $(80\% + 100\%) / 2$ obtendo uma similaridade de 90% entre o pacote cadastrado e o perfil do usuário. Todos os cálculos, bem como o desenvolvimento do SR como um todo, foram acompanhados por um especialista na área de turismo. O Quadro 2 apresenta um exemplo de notas de um pacote turístico (cadastrado no sistema) e as notas dadas por um determinado usuário com relação ao seu perfil.

Quadro 2 – Exemplo de Notas utilizadas na recomendação

Pacote Turístico	Perfil do Usuário
Nível de Esporte: 1	Você gosta de esporte: 3
Nível de gastronomia: 3	Você aprecia gastronomia: 2
Nível de festas: 4	Você gosta de festas: 4

Após a conclusão do sistema o mesmo foi validado por um especialista na área de turismo, o qual acompanhou o desenvolvimento do sistema, além de mais dois especialistas e usuários que foram convidados a se cadastrar no site para também validar o sistema. O sistema implementado pode ser utilizado por agências de turismo que tenham interesse em um serviço diferenciado para seus clientes, já que durante a pesquisa realizada para o desenvolvimento do sistema não foram encontrados sistema com o mesmo propósito. O foco do sistema é para pacotes de turismo no Rio Grande do Sul, mas o SR poderá ser expandido para outras áreas do Brasil e para pacotes internacionais. A Figura 5 apresenta a interface do *RecomTur*.



Figura 5 – Interface do sistema RecomenTur. Fonte: (GAZZANA; SILVEIRA, 2009).

3.3 Sistemas de Recomendação de Profissionais de Tecnologia da Informação

O trabalho proposto por Lima e Silveira (2013) apresenta um SR de profissionais de TI, que recomenda o profissional de TI mais qualificado para resolver a manutenção dos

Sistemas de Informação implantados na GERDAU, empresa para a qual foi desenvolvido o sistema.

Por meio das atividades desenvolvidas por um dos autores do trabalho no setor de TI na GERDAU, identificou-se que o setor poderia desenvolver suas atividades de forma mais adequada, de acordo com as demandas e os perfis dos profissionais, desde que houvesse uma melhoria no processo de seleção dos profissionais de TI para solucionar as demandas de serviço da área. Esse setor atende as necessidades dos clientes internos. A melhoria implementada por meio do SR trouxe, para a empresa, agilidade no processo de seleção e confiabilidade, pois o sistema proposto leva em consideração os atributos de cada profissional cadastrado, mantendo uma base de profissionais e problemas solucionados pelos mesmos. O sistema, então, compara esses problemas já solucionados com o novo problema em que se necessita de manutenção.

O SR desenvolvido consiste em um módulo que trabalha em paralelo com o sistema XCO (controle de ocorrências). Esse sistema funciona da seguinte forma: o cliente (interno) registra uma solicitação de serviço, informando em qual sistema necessita de atendimento, a área, o tipo de serviço, a prioridade e a descrição. Após feita a solicitação, a mesma é encaminhada para o gestor responsável pela área, sendo que ele tem a função de encaminhar essa solicitação para um profissional de TI que vai solucionar o problema. Neste processo o gestor contava, antes da implementação do SR, apenas com o seu conhecimento em tomada de decisões, resultando muitas vezes em uma escolha não muito apropriada, é então aí que se justificou a necessidade do SR implementado.

O SR foi desenvolvido na plataforma *web*, utilizando o PHP como linguagem de programação e, para o banco de dados, utilizou-se a tecnologia já em uso para o sistema XCO, o *Microsoft SQL server*.

O sistema implementado funciona da seguinte forma:

1. O usuário registra o serviço, sendo encaminhado para o sistema de ocorrências XCO;
2. O sistema XCO encaminha a ocorrência para o gestor e para o banco de dados;
3. O gestor chama o módulo de recomendação proposto;
4. O sistema proposto consulta o banco fazendo a comparação dos problemas;
5. O banco retorna os executantes para solucionar o serviço o problema;
6. O SR mostra os executantes selecionados para o gestor;
7. O gestor seleciona o executante, para solucionar o problema, enviando para o sistema XCO;
8. O sistema XCO encaminha o serviço para o executante selecionado.

Quando o gestor recebe um serviço ele seleciona o *link* “Recomendar”, esse módulo fará uma varredura no banco de dados sobre os serviços já solucionados, buscando os serviços semelhantes do selecionado pelo gestor. O sistema compara os seguintes atributos: nome do sistema, grupo do sistema, tipo do serviço, área do serviço e solicitante, cada um possuindo um peso, que pode ser alterado pelo gestor de acordo com sua necessidade. A Figura 6 apresenta o painel de pesos dos atributos que podem ser utilizados na recomendação dos profissionais de TI.

Atributo	Nota	
Nome do sistema	0.25	Editar
Grupo do sistema	0.22	Editar
Tipo do serviço	0.2	Editar
Área do serviço	0.17	Editar
Solicitante	0.13	Editar

Figura 6 – Painel de Pesos dos Atributos (LIMA; SILVEIRA, 2013)

A recomendação é gerada pela filtragem baseada em conteúdo, por meio da comparação dos atributos do profissional de TI e as informações que estão contidas no corpo da solicitação do novo serviço, sendo que o usuário será o executante do serviço e os produtos são os serviços prestados pelo departamento de TI.

O sistema gera um *ranking* dos executantes mais indicados, com base no peso de cada atributo, sendo que a recomendação é realizada com base nos atributos e pesos definidos pelo gestor, buscando soluções mais semelhantes. Foi gerado o grupo do sistema, para que não fossem pontuados apenas serviços solucionados para o sistema em questão, sendo considerados serviços para sistemas que não sejam iguais, mas semelhantes.

O atributo tipo de serviço é relacionado ao tipo de demanda, e varia entre corretiva, melhoria e legal. A área do serviço identifica todos os serviços solucionados referente a sua área. Já o solicitante identifica todos os serviços solicitados pelo mesmo solicitante do serviço comparado.

O algoritmo possui o seguinte funcionamento: a partir da seleção do serviço, o algoritmo identifica os atributos para comparação do mesmo, comparando um a um com os já solucionados. Pode-se obter o resultado verdadeiro (igual) ou falso (diferente). Quando o resultado é verdadeiro atribui-se valor definido pelo gestor em relação ao atributo em questão; caso seja falso nada é atribuído. Após soma-se o valor de cada atributo, atribuindo uma nota final para cada serviço.

A validação foi realizada com o gestor responsável pela área de TI na empresa GERDAU, sendo realizadas diversas recomendações de executantes para validá-las de acordo com a experiência e conhecimento do gestor, sendo a recomendação executada mais de uma vez para um mesmo cenário, visando validar a consistência do módulo. Foram realizadas, também, a validação de interface e funcionamento do módulo, sendo analisadas as informações presentes na tela, tabelas e na forma como o SR retorna as recomendações.

Algumas melhorias podem ser realizadas na interface tornando-a mais semelhante ao sistema já usado pela empresa, o XCO, não descartando novas melhorias em seu funcionamento.

3.4 Estudo Comparativo

O Quadro 3 apresenta um estudo comparativo entre os trabalhos apresentados nesta seção e o protótipo de SR desenvolvido, com o objetivo de mostrar os pontos fortes e fracos de cada trabalho, mostrar suas características e a área de aplicação.

Quadro 3: Estudo Comparativo

Característica	Trabalho apresentado por (SOARES et al., 2007)	Trabalho apresentado por (GAZZANA; SILVEIRA, 2009)	Trabalho apresentado por (LIMA; SILVEIRA, 2013)	SR desenvolvido
Tipo de Filtragem	Filtragem Colaborativa	Filtragem Baseada em Conteúdo	Filtragem Baseada em Conteúdo	Filtragem Colaborativa
Coleta de Dados Explícita	SIM	SIM	NÃO	SIM
Coleta de Dados Implícita	NÃO	SIM	SIM	NÃO
Linguagem de Programação	PHP	PHP	PHP	PHP
SGBD	<i>MySQL</i>	<i>MySQL</i>	<i>Microsoft SQL Server</i>	<i>MySQL</i>
Área do Sistema	Programas de Televisão	Pacotes de Turismo	Profissionais de TI	Séries na TV por Assinatura
Plataforma <i>Web</i>	SIM	SIM	SIM	SIM

Analisando os dados do Quadro 3, verifica-se que o protótipo de SR desenvolvido possui algumas características semelhantes aos trabalhos estudados, sendo que todos os sistemas foram desenvolvidos para a *Web*, e implementados na linguagem de programação PHP. O protótipo aqui apresentado foi desenvolvido para uma área diferente dos demais, voltada para o entretenimento e para o lazer de seus usuários. Os trabalhos apresentados por Gazzana e Silveira (2009) e Lima e Silveira (2013) são voltados para empresas de suas respectivas áreas; já o apresentado por Soares et al., (2007) também é voltado para o entretenimento assim como o SR implementado.

4. Solução Implementada

A solução apresentada neste trabalho envolve a modelagem e implementação de um protótipo de Sistema de Recomendação para Séries de TV por assinatura. Pretendeu-se, por meio da filtragem colaborativa, recomendar as séries de TV mais adequadas para cada usuário.

A metodologia utilizada neste trabalho foi a dissertação-projeto, pois desenvolveu-se um protótipo de Sistema de Recomendação. Segundo Ribeiro e Zabadal

(2010), na metodologia de dissertação-projeto, “...o pesquisador caracteriza determinado problema de algum aspecto técnico. Destaca a relevância de resolver esse problema. Desenvolve, então, um programa sistema ou mesmo um protótipo – para apresentar como prova de conceito da solução desse problema” (p. 96).

As principais atividades que envolveram o desenvolvimento deste trabalho foram:

1. Estudo de conceitos de Sistemas de Recomendação, visando compor o referencial teórico;
2. Estudo de trabalhos publicados sobre a implementação de Sistemas de Recomendação, para compor o Estado da Arte;
3. Estudo da linguagem de programação PHP e o Sistema Gerenciador de Bancos de Dados *MySQL*, que foram empregados na implementação do protótipo do Sistema de Recomendação;
4. Modelagem do Sistema de Recomendação;
5. Implementação de um protótipo do Sistema de Recomendação;
6. Testes e validação do protótipo implementado.

A técnica para o cálculo da similaridade aplicada neste protótipo foi a correlação de *Pearson*, onde cada usuário deve fazer avaliações de séries de TV (que o sistema seleciona aleatoriamente). Com base nessas avaliações, que são guardadas no banco de dados, o sistema encontra usuários que possuem perfis similares, para recomendar itens para ele, ou seja, existe a troca de experiência entre os usuários que possuem interesses comuns (CAZELLA et al., 2010). Para o cálculo da predição, foi utilizado o cálculo da média ponderada.

4.1 Modelagem

Nesta seção são apresentados os diagramas de Caso de Uso (UC) e Entidade-Relacionamento (ER) que foram utilizados para o desenvolvimento do SR. A Figura 7 apresenta o Diagrama de Casos de Uso.

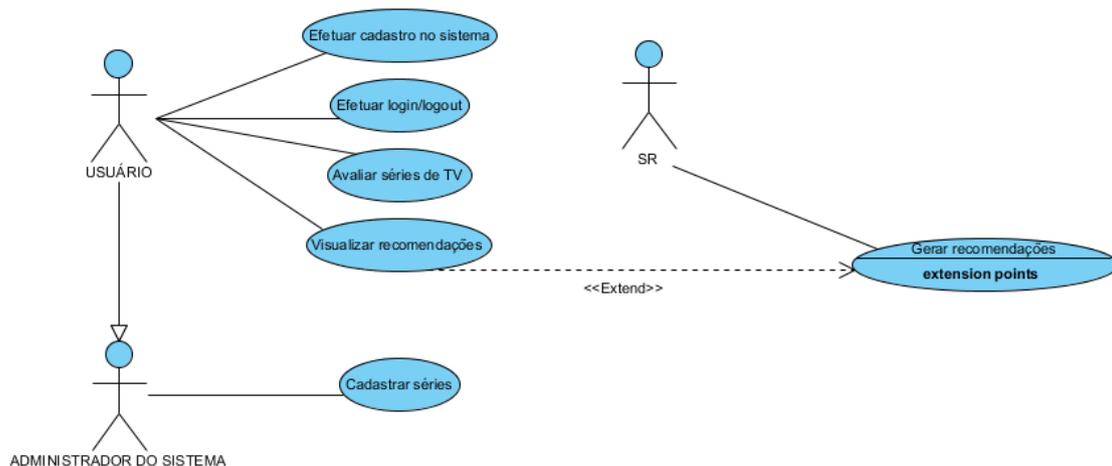


Figura 7 – Diagrama de Casos de Uso. Fonte: Dos autores

O diagrama de Casos de Uso da Figura 7 mostra todas as ações que o usuário e o administrador do sistema podem executar no SR que são:

- **Efetuar Cadastro no Sistema:** o usuário deve realizar o cadastro no sistema preenchendo todos os campos solicitados com seus dados, após o cadastro o usuário poderá utilizar o SR;
- **Efetuar *Login/logout*:** após a realização do cadastro do usuário, o mesmo poderá acessar o sistema por meio de seu *login* e senha cadastrados, sendo que o *login* do usuário será o *e-mail* cadastrado por ele no sistema; será validado apenas um *e-mail* por usuário;
- **Avaliar Séries de TV:** após realizar o cadastro e o *login* no sistema, no primeiro acesso ao SR, o usuário receberá uma lista de séries de TV, gerada de forma aleatória, para realizar avaliações; essas avaliações irão compor o perfil do usuário que será guardado no banco de dados; o usuário poderá avaliar outras séries clicando no *link* “avaliar séries”.
- **Visualizar Recomendações:** o usuário poderá visualizar suas recomendações acessando o *link* “recomendações” da página inicial do sistema;
- **Gerar Recomendações:** o SR vai gerar recomendações para o usuário quando o *link* “recomendações” for clicado; o sistema vai realizar o cálculo da similaridade, utilizando-se a correlação de *Pearson*, para encontrar os seus vizinhos, e o cálculo da média ponderada para predizer a nota que o usuário daria a série com base nas notas de seus vizinhos;
- **Cadastrar Séries:** a manutenção do cadastro das séries no sistema será realizada pelo administrador do sistema. Além de realizar o cadastro das séries o administrador poderá realizar todas as ações do usuário.

A Figura 8 apresenta o modelo entidade relacionamento (ER) onde podem-se visualizar todas as tabelas nas quais os dados serão armazenados, tais como os dados dos usuários, das séries de TV, as avaliações realizadas pelos usuários e as recomendações geradas pelo SR.

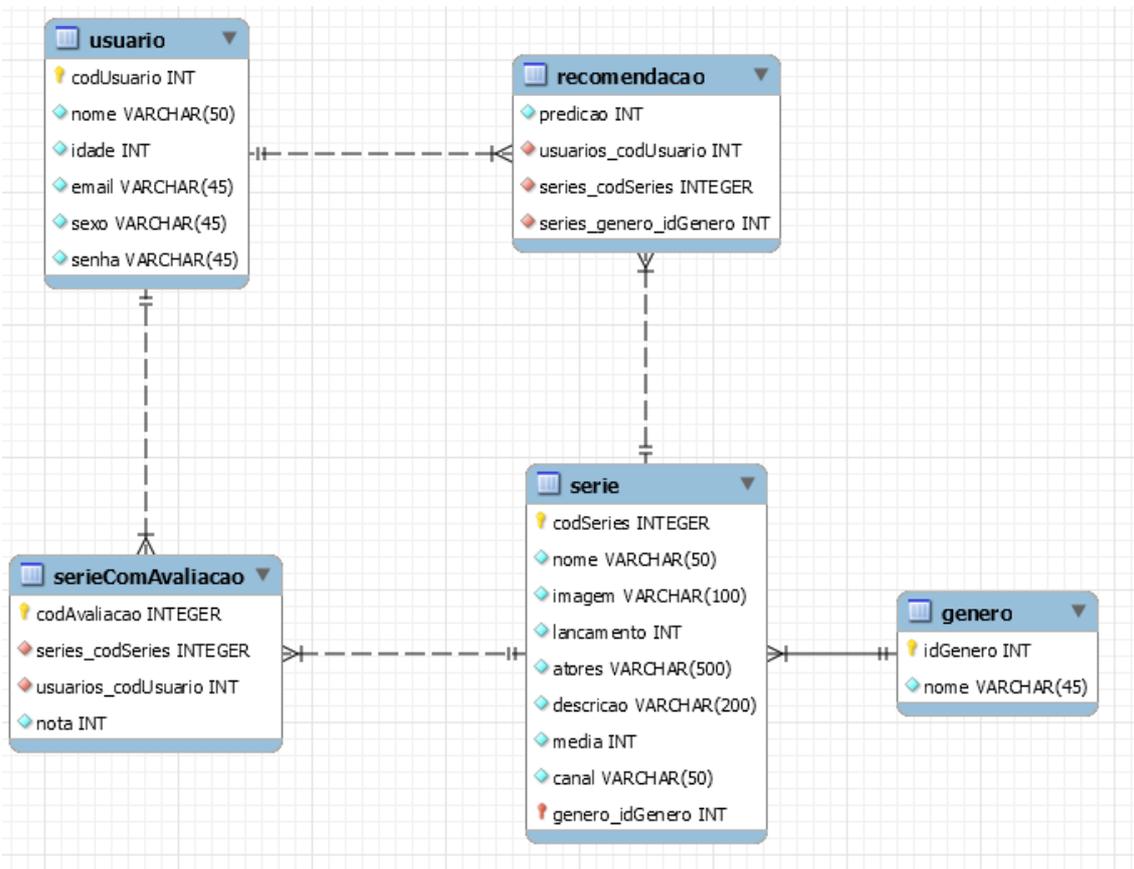


Figura 8 – Modelo Entidade-Relacionamento (E-R). Fonte: Dos autores

Visualizando a Figura 8 podem-se observar as tabelas:

- *usuario*: tabela onde são armazenados todos os dados dos usuários cadastrados no SR;
- *serie*: tabela onde são armazenados todos os dados das séries cadastradas no SR e que estarão disponíveis para os usuários avaliarem;
- *genero*: tabela onde são cadastrados todos os gêneros das séries e que está relacionada à tabela *serie*;
- *serieComAvaliacao*: tabela onde são guardados os dados das avaliações que o usuário fizer das séries de TV que ele assistiu;
- *recomendacao*: tabela onde são guardadas as recomendações geradas pelo SR, incluindo a nota calculada pela predição. A tabela *recomendação* não será utilizada na construção do protótipo pois a quantidade de usuários cadastrados não interfere na execução do código, sendo possível calcular cada vez que o usuário clicar em recomendação, em trabalhos futuros a tabela *recomendação* poderá ser utilizada.

4.2 Algoritmo de Recomendação

O algoritmo de recomendação implementado funciona da seguinte maneira:

1. Após realizar o cadastro no SR, durante o primeiro acesso, o usuário recebe uma lista de 15 séries, para avaliar. Esta lista é gerada de forma aleatória e cada série deve ser avaliada com uma nota entre 10 e 50, sendo 50 a melhor;
2. A partir das avaliações realizadas, por meio da correlação de *Pearson*, o SR calcula a similaridade entre o novo usuário e os demais usuários cadastrados no sistema;
3. Com os resultados da similaridade calculados, o usuário é agrupado junto aos usuários com maior similaridade, sendo que o grupo de usuários similares é formado com os usuários cuja similaridade é igual ou superior a 0.85, para formar a sua vizinhança;
4. Utilizando-se as séries de TV que foram avaliadas em comum por todos os usuários da vizinhança, aplica-se o cálculo da média ponderada, para predizer qual seria a nota do novo usuário com relação a uma série que ele ainda não avaliou;
5. Caso a nota do resultado da predição seja igual ou superior a 30, a respectiva série fará parte das séries recomendadas para o usuário.

Este algoritmo é reexecutado toda vez que o usuário acessa, novamente, a opção *gerar recomendações*.

O código-fonte do algoritmo de recomendação é apresentado nas Figuras 9 e 10. A Figura 9 mostra o código-fonte que realiza o cálculo da correlação de *Pearson*, para encontrar os usuários similares.

```

1  <?php
2  class Pearson {
3      public function calcula($list){
4          //Calcula a soma dos produtos entre as notas
5          for ($i = 1 ; $i <= sizeof($list[0]); $i++){
6              echo "\n" ;
7              $nota1 = $list[0][$i];
8              $nota2 = $list[1][$i];
9              @$valor1 += $nota1*$nota2;
10         };
11         //Soma as notas de cada usuário entre si
12         $valor2 = array_sum($list[0]);
13         $valor3 = array_sum($list[1]);
14
15         //Calcula a soma dos quadrados das notas
16         for ($p = 1; $p <= sizeof($list[0]); $p++){
17             @$valor4 += pow($list[0][$p],2);
18             @$valor5 += pow($list[1][$p],2);
19         };
20         //Calculo do COEFICIENTE DE PEARSON
21         $n = count($list[0]);
22         $coe1 = ($n * $valor1 - $valor2 * $valor3);
23         $coe2 = sqrt(($n * $valor4 - pow($valor2,2))*($n * $valor5 - pow($valor3,2)));
24         if ($coe1 == 0 and $coe2 == 0) {
25             @$coeficiente = 1;
26         }
27         else {
28             @$coeficiente = $coe1 / $coe2;
29         }
30         return $coeficiente; //retorna o resultado do calculo.
31     }
32 }
33 }>
34

```

Figura 9. Código-fonte do Cálculo da Correlação de *Pearson*. Fonte: adaptado de Guimarães (2014)

A Figura 10 mostra o código-fonte do cálculo da predição, cálculo esse que prediz a nota que o usuário alvo daria para a série em que ele não avaliou, por meio da média ponderada descrita no algoritmo.

```

111 function checkFormula($valores, $serie, $conexao){
112     $calculo = array();
113     foreach($valores as $key => $conta){
114         if($key != 'atual'){
115             $sql_resultado = "SELECT nota FROM serierecomavaliacao WHERE serie_codSerie = $serie AND usuario_codUsuario = ".$conta['usuario'];
116             $query = $conexao->query($sql_resultado);
117             $row = $query->fetch_array();
118             $nota_enviada = (isset($row['nota'])) ? $row['nota'] : 0;
119             $calculo_superior[] = ($nota_enviada - $conta['media_geral']) * $conta['similaridade'];
120             $calculo_inferior[] = $conta['similaridade'];
121         }
122     }
123     return ($valores['atual']['media_geral'] + array_sum($calculo_superior)) / array_sum($calculo_inferior);
124 }

```

Figura 10. Código-fonte do Cálculo da Média Ponderada. Fonte: dos autores.

4.3 Implementação do Protótipo

O protótipo foi implementado na linguagem de programação PHP, por ser uma linguagem de desenvolvimento *web*, já que protótipo foi disponibilizado via *web* (PHP.Net, 2014). Link para acesso do sistema: “moodleufsmfw2016.info/series”.

Para o desenvolvimento do banco de dados utilizou-se o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) *MySQL*, pois é um banco de dados relacional gratuito, eficiente e desenvolvido para aplicações *web* (WELLING; THOMSON, 2005 citados por PRADO; SILVEIRA, 2014).

Com relação aos requisitos de *software* foram necessários um ambiente de desenvolvimento PHP o *sublime text 2*, o SGBD *MySQL* e um servidor *Apache*. Com relação ao *hardware* foi necessário um computador para o desenvolvimento, testes e hospedagem do Sistema de Recomendação para posterior validação.

Na primeira vez em que o usuário acessa o sistema ele deve realizar o cadastro clicando na opção “Anônimo” > “Login” > “Não sou Cadastrado”, que se encontra na página inicial do sistema. Nessa página existe uma imagem que representa o protótipo de SR implementado, além de um menu onde os usuários não cadastrados podem visualizar todas as séries cadastradas no sistema. A Figura 11 mostra a tela inicial do protótipo de SR desenvolvido.



Figura 11. Tela Inicial do Protótipo de SR desenvolvido Fonte: dos autores

O cadastro das séries no SR é efetuado pelo administrador do sistema. O mesmo deve efetuar o *login* no sistema, acessar a opção “Meu perfil” e clicar no botão “Cadastrar Série”. Esse botão só é visível para o administrador do sistema. Além dos dados na forma de texto deve-se inserir uma imagem da série a ser cadastrada. A Figura 12 apresenta a tela de cadastro das séries.

SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO | SÉRIES

admin

Página Inicial Série Sobre

Preencha os Dados:

Nome da Série: The Vampire Diaries Lançamento: 2009

Genero: drama

Canal: MTV Brasil

Sinopse: A cidade fictícia de Mystic Falls, na Virgínia, é assombrada por criaturas sobrenaturais. Damon (Ian Somerhalder) e Stefan Salvatore (Paul Wesley) são irmãos que ganharam a condição de vampiro e desde então procuram manter sua imortalidade...

theVampire.png Escolher Imagem

cadastrat

Figura 12. Tela de Cadastro de Séries Fonte: dos autores

As séries cadastradas no sistema podem ser visualizadas por usuários que estão cadastrados no sistema e/ou que não estejam cadastrados no sistema, bastando clicar no menu na opção “Série”. Podem ser visualizadas a imagem que representa a série, nome, ano de lançamento, canal de transmissão, gênero, sinopse e média das notas que a série recebeu. A Figura 13 mostra a tela de exibição das séries.

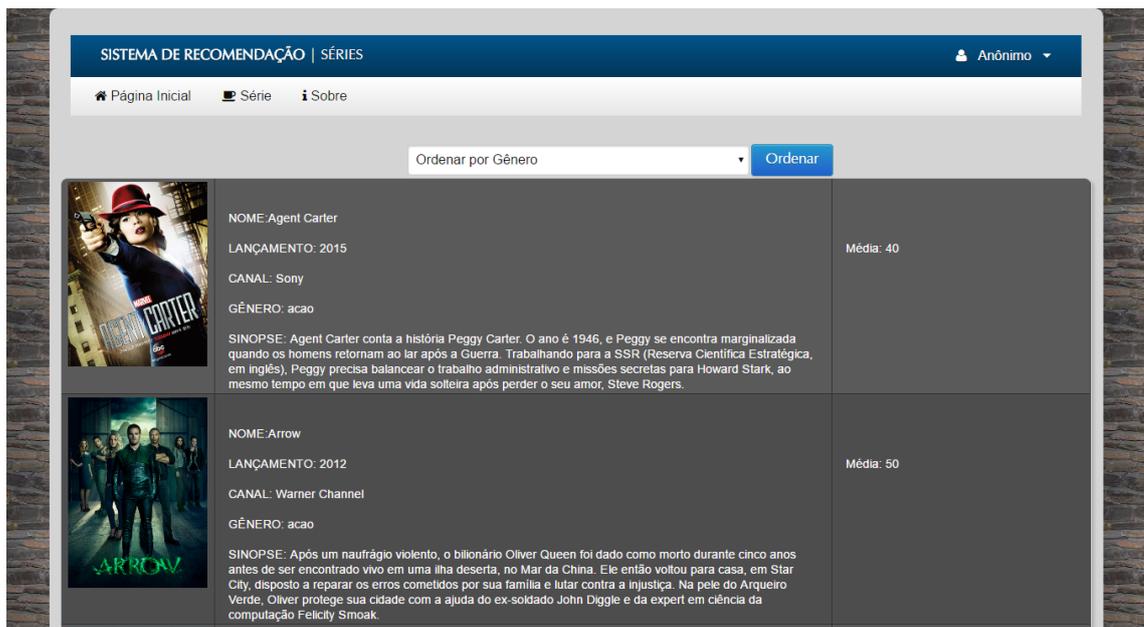


Figura 13. Tela das Séries Fonte: dos autores

Assim que o usuário efetua seu cadastro no SR o mesmo é direcionado para a página inicial para que assim efetue o seu login. Sendo o primeiro acesso do usuário no SR será gerada uma lista aleatória de 15 séries para que o usuário possa avaliar e, assim, compor o seu perfil de usuário. O usuário deve avaliar todas as séries com base em seu gosto e preferência. As opções de avaliação das séries são: Nunca Vi, Péssimo, Ruim, Regular, Muito Bom e Excelente, o peso de cada avaliação respectivamente é: 0, 10, 20, 30, 40, 50. A Figura 14 apresenta tela da lista de séries, gerada aleatoriamente, para avaliação.

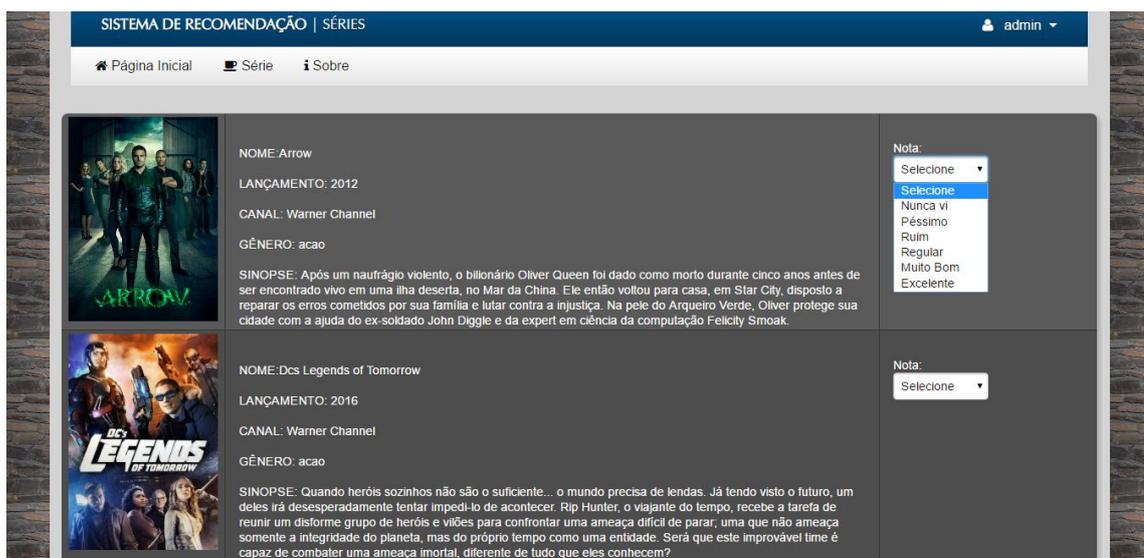


Figura 14. Tela da lista aleatória de séries para avaliação Fonte: dos autores

Depois que o usuário avaliar as séries que foram geradas para ele na lista aleatória o mesmo poderá acessar o *link* “Recomendação”, disposto na barra de menu do sistema, para visualizar suas recomendações geradas com base nos gostos dos usuários similares. Nesta tela serão apresentados ao usuário a imagem da série, os dados da mesma e o valor da predição das séries recomendadas ao usuário. A Figura 15 mostra a tela das recomendações geradas pelo SR.

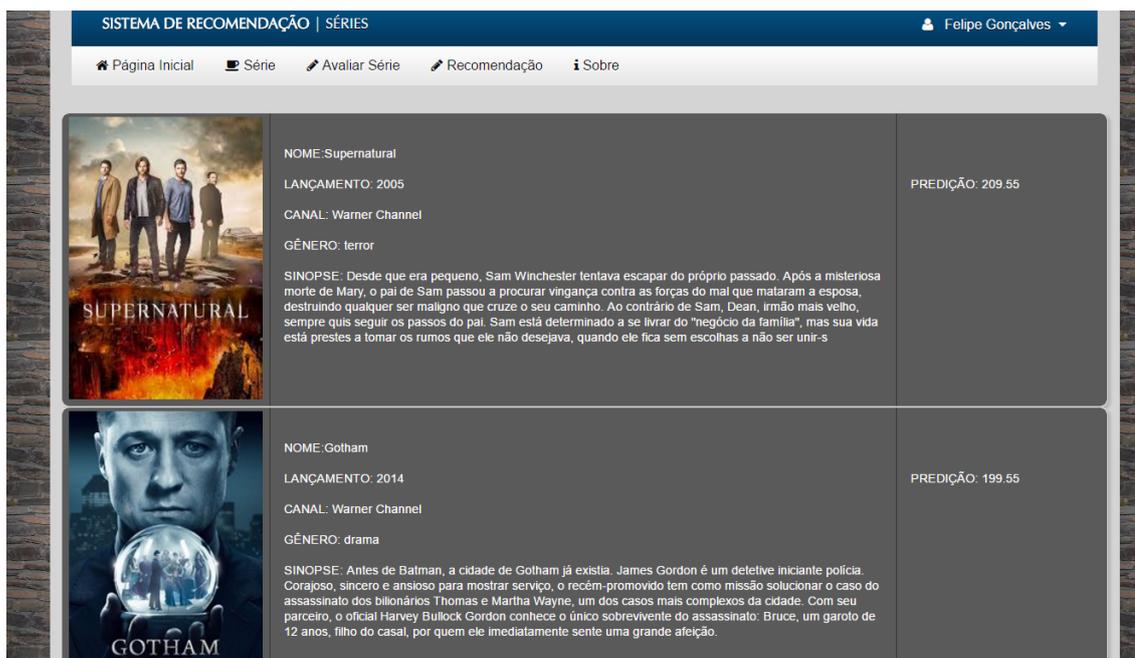


Figura 15. Tela de recomendações das séries Fonte: dos autores

4.4 Testes e Validação

Durante o desenvolvimento do protótipo foram realizados diversos testes, para verificar se as funcionalidades implementadas estavam sendo executadas corretamente. Após a conclusão da implementação e testes das funcionalidades, o protótipo de SR foi validado. Para tanto, o protótipo foi alocado em servidor *web*, disponível no *link* “moodleufsmfw2016.info/series”. Com o protótipo hospedado no servidor, os usuários fizeram um cadastro no sistema para realizar suas avaliações e assim receberam suas recomendações com base nas avaliações de outros usuários.

Participaram da validação do protótipo 15 usuários. Após utilizarem o protótipo os mesmos preencheram o questionário disponível no Anexo 1.

Na primeira questão do questionário foi perguntado: “*Você já tinha utilizado algum Sistema de Recomendação anteriormente?*”. Analisando os resultados é possível perceber que a maioria dos usuários não utilizam SR (73%), porém todos os usuários que responderam sim citaram o SR da *Netflix*. O gráfico da Figura 16 apresenta os resultados obtidos.

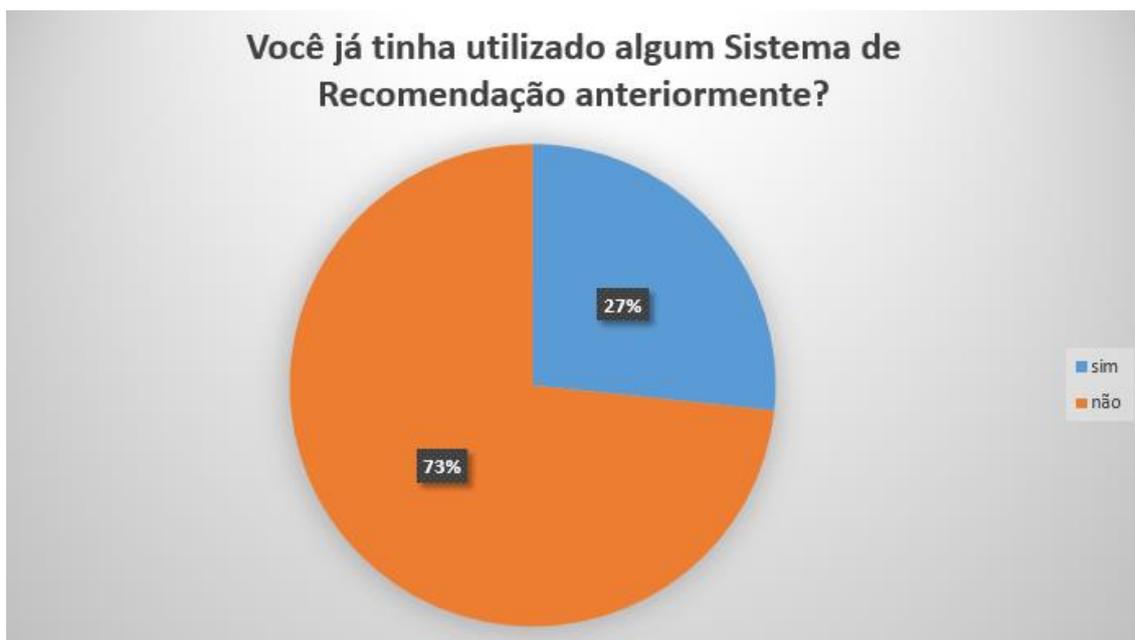


Figura 16. Resultados da pergunta “Você já tinha utilizado algum Sistema de Recomendação anteriormente?” (Fonte: dos autores, 2016)

Na sequência do questionário perguntou-se: “*Com relação ao Sistema de Recomendação de Séries de TV, você considera que as recomendações recebidas foram adequadas? Justifique sua resposta*”. O objetivo desta pergunta foi o de saber se as recomendações geradas pelo protótipo de SR foram realmente satisfatórias para o usuário. O gráfico da Figura 17 mostra os resultados obtidos, sendo que 93% dos respondentes considerou as recomendações adequadas.

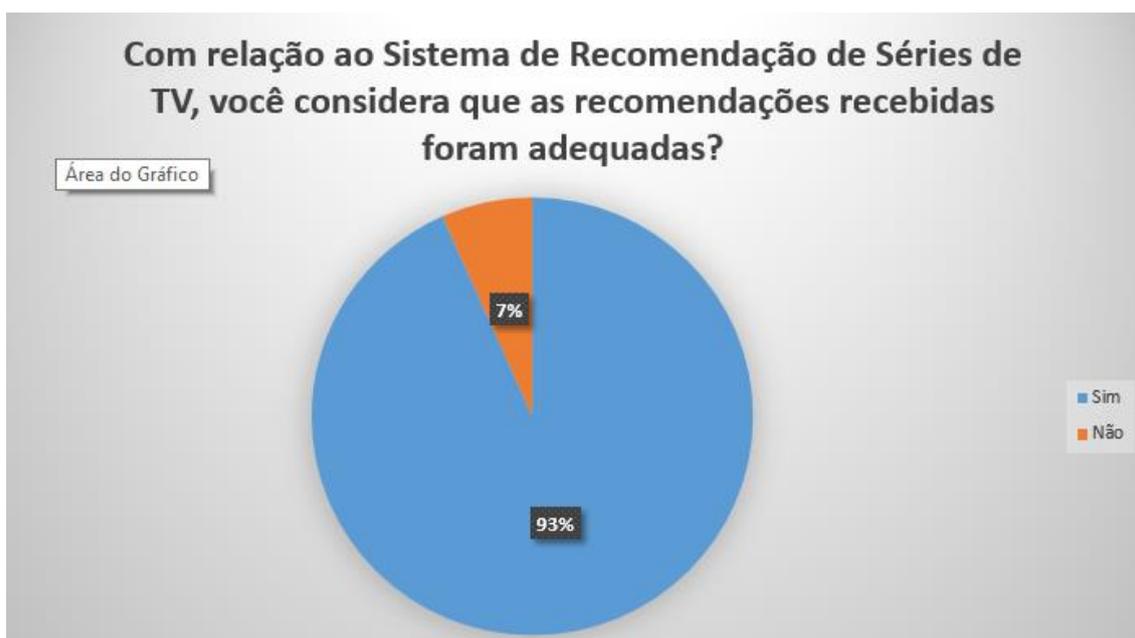


Figura 17. Resultados da pergunta: “Com relação ao Sistema de Recomendação de Séries de TV, você considera que as recomendações recebidas foram adequadas?” (Fonte: dos autores, 2016)

O Quadro 4 apresenta as principais justificativas dos usuários com relação às recomendações recebidas pelo SR.

Quadro 4 – Principais Justificativas para a 2ª Questão (Fonte: dos autores, 2016)

Interface legal
Muito bem adequadas
Sim, pois contém uma interação legal com o usuário, tem a imagem de capa da série, a sinopse e todas as informações achei legal.
As recomendações são sempre de séries conhecidas, facilitando que elas sejam de séries que você conheça ou goste.
A partir da primeira escolha a maioria das sugestões estava do meu agrado.
Recomenda séries que realmente apresenta um interesse.
Sugeriu séries parecidas com as que costumo assistir.
Não houve recomendação para o meu perfil.
Sim, pois consta informações verdadeiras.
Por que o sistema é bom.
Foram de acordo.
Por que eu assisto esses estilos de séries.
Sistema funcionou perfeito
Foram recomendadas séries de acordo com o gosto indicado
Foram de acordo com a personalidade de cada um

Em seguida perguntou-se: “*De acordo com sua experiência na utilização do Sistema de Recomendação, que conceito você daria para o sistema?*” O objetivo desta pergunta foi de verificar a qualidade do SR implementado, com base em sua utilização pelo usuário. Analisando os resultados verifica-se que 80% dos usuários avaliaram como *excelente* ou *muito bom* o que mostra que o protótipo tem qualidade na visão dos usuários. O gráfico da Figura 18 mostra esses resultados. Cabe destacar que nenhum usuário escolheu a opção *ruim*.



Figura 18. Resultados da pergunta: “De acordo com sua experiência na utilização do Sistema de Recomendação, que conceito você daria para o sistema?” (Fonte: dos autores, 2016)

Como quarta pergunta do questionário apresentou-se: “*Caso o Sistema de Recomendação de Séries de TV já estivesse disponível para acesso via web você utilizaria?*” O objetivo desta pergunta era o de verificar se o usuário utilizaria o sistema, caso estivesse disponível na *web*, para assistir as séries recomendadas pelo sistema. A Figura 19 mostra o gráfico com os resultados obtidos sendo que 87% das respostas foram positivas.

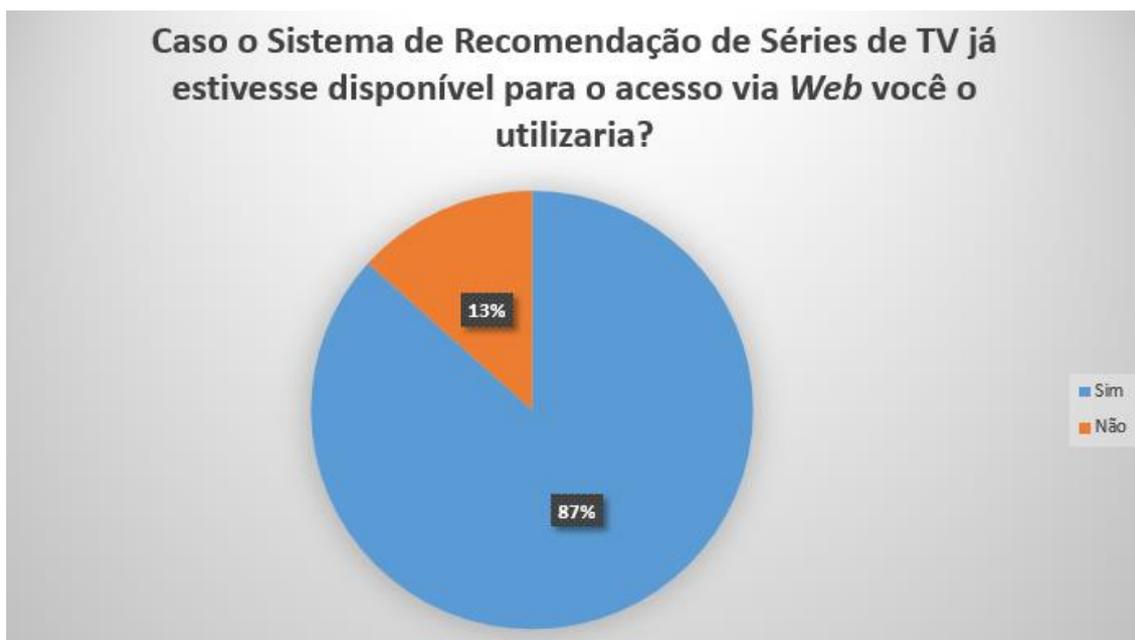


Figura 19. Resultados da pergunta: “Caso o Sistema de Recomendação de Séries de TV já estivesse disponível para o acesso via web você utilizaria?” (Fonte: dos autores, 2016)

Nesta pergunta também havia um espaço para que o usuário apresentasse justificativas. O Quadro 5 mostra as principais justificativas dos usuários.

Quadro 5 – Principais Justificativas para a 4ª Questão (Fonte: dos autores, 2016)

Acho interessante
Com certeza utilizaria
Não, pois não sou de assistir séries e dificilmente filmes assisto também.
É sempre bom descobrir novas opções de séries para se assistir
Pois agiliza o processo de escolha
A recomendação feita me deixou satisfeito com os resultados apresentados
Facilitaria para encontrar novas séries
É uma boa quando não se sabe o que assistir
Por que com ele eu receberia informações das séries a meu gosto, e não perderia tempo buscando algo que não me interessa
É muito interessante
Por que agiliza minha busca
Ótimo sistema de recomendação
Sim, recomendou boas opções
Seria uma ótima forma de entretenimento

Como quinta e última questão perguntou-se: “*Você tem alguma sugestão de aprimoramento para o Sistema de Recomendação de Séries de TV?*”, visando a identificar possíveis modificações e melhorias que pudessem ser realizadas no protótipo. O Quadro 6 mostra as principais sugestões dos usuários que utilizaram o sistema para validação. Cabe destacar que 40% dos usuários não fizeram sugestões.

Quadro 6 – “Você tem alguma sugestão de aprimoramento para o sistema de Recomendação de Séries de Tv?” (Fonte: dos autores, 2016)

Mais séries
Recomendar séries originais da <i>Netflix</i>
Acho que ficaria legal ter também o <i>trailer</i> da série pra quem estiver interessado
Filtrar a recomendação feita por gênero
Um número maior de séries para avaliação e avaliação mais simples, no sentido de “gosto” ou “não gosto”, fica mais prático para o usuário avaliar
Poderia expandir como, por exemplo, para filmes no geral

Poderia ter mais informações em relação ao sistema, tipo no “sobre”

Avaliações por nota talvez

Apesar de poucos usuários avaliarem o protótipo de SR acredita-se que os resultados foram satisfatórios mostrando que a maioria dos usuários avaliou de forma positiva o protótipo de SR, apontando os pontos fortes e pontos fracos do sistema para possíveis melhorias no futuro.

5. Considerações Finais

Acredita-se que os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, sendo que foram estudados os conceitos e técnicas de implementação de SR para compor o referencial teórico, bem como o estado da arte. Realizou-se, também, a modelagem e implementação de um protótipo do SR proposto, sendo descritas as funcionalidades do sistema, a forma como os dados foram armazenados no banco de dados *MySQL*, além do detalhamento do algoritmo de recomendação.

As principais dificuldades encontradas envolveram o entendimento do cálculo da similaridade, além do entendimento sobre o funcionamento do sistema, dificuldades esta já dirimida durante o desenvolvimento da modelagem. Outra dificuldade encontrada foi no desenvolvimento e implementação do cálculo da predição, cálculo esse que prediz a nota que o usuário daria para série caso tivesse assistido. Após a implementação, durante a fase de testes do SR, verificou-se a dificuldade de o SR gerar recomendações, já que, por existirem poucos usuários e poucas avaliações, a filtragem colaborativa não encontrava vizinhos com bons índices de correlação. Este é um problema conhecido da técnica da filtragem colaborativa e pode ser sanado em trabalhos futuros (LORENZI; SILVEIRA, 2011).

Para trabalhos futuros pode-se utilizar a técnica da filtragem baseada em conteúdo, por meio de um questionário sobre gêneros das séries e preferências do usuário, para gerar a lista das 15 séries para o usuário avaliar e compor o perfil inicial de usuário. Esta seria uma forma de minimizar o problema da esparsidade na filtragem colaborativa que, em alguns casos, não permite que sejam geradas recomendações (CAZELLA et al., 2010).

Referências

- ABTA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELEVISÃO POR ASSINATURA. (2013) **Mídia Fatos**. Disponível em <<http://www.midiafatos.com.br/site2013/index.html>>. Acesso em abril, 2016.
- ABTA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELEVISÃO POR ASSINATURA. (2015) **Mídia Fatos**. Disponível em: <http://www.midiafatos.com.br/2015/tvporassinatura/index.html#Tendencias_crescimento/z>. Acesso em abril, 2016.

- CAZELLA, S. C; NUNES, M; REATEGUI, E (2010) **A Ciência da Opinião: Estado da Arte em Sistemas de Recomendação**. JAI Jorn. Atualização em Informática da SBC. Rio Janeiro, RJ PUC Rio. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Eliseo_Reategui/publication/265873866_A_Ciencia_da_Opinio_Estado_da_arte_em_Sistemas_de_Recomendao/links/54fdb1b10cf20700c5ec0b30.pdf>. Consultado em abril de 2016.
- CAZELLA, S. C.; REATEGUI, E; MACHADO, M; BARBOSA, J (2009) **Recomendação de Objetos de Aprendizagem Empregando Filtragem Colaborativa e Competências**. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/conteudo/artigos/completos/61791_1.pdf>. Consultado em abril de 2016.
- GAZZANA, P; SILVEIRA, S. R. (2009) **Recomentur: Sistema de Recomendação Para a Área de Turismo**. Anais do SEMINFO – Seminário de Informática. Torres: ULBRA.
- GUIMARÃES, R. (2014) **Coefficiente de correlação de Pearson**. Disponível em: <http://blog.dehbora.com.br/?p=21>. Acessado em novembro de 2016.
- GRUPO RBS (2015) **50 séries que você tem que assistir na Netflix e em outros serviços de streaming**. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/entretenimento/noticia/2015/09/50-series-que-voce-tem-que-assistir-na-netflix-e-em-outros-servicos-de-streaming-4855225.html>>. Consultado em abril, 2016.
- LIMA, F. T.; SILVEIRA, S. R. (2013) **Sistemas de Recomendação de Profissionais de Tecnologia da Informação**. Anais do EATI – Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação.
- LORENZI, F.; SILVEIRA, S. R. (2011) **Desenvolvimento de Sistemas de Informação Inteligentes**. Porto Alegre: UniRitter.
- PIROCA, V; ZSCHORNACK, F; SILVEIRA, S. R (2009) **Sistema de Recomendação para Lojas Virtuais de Informática**. Porto Alegre: UniRitter. Trabalho de Conclusão de Curso.
- PHP.Net. **PHP Documentation**. PHP Documentation Group. Disponível em: <http://php.net/manual/pt_BR/>- Acesso em: abril de 2016.
- PRADO, K. S; SILVEIRA, S. R (2014) **Estudo e Construção de um Protótipo de Framework Genérico de Recomendação para Lojas Virtuais**. Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação.
- REATEGUI, E. B; CAZELLA, S. C (2005) **Sistemas de Recomendação**. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). São Leopoldo. Disponível

em:<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.92.2811&rep=rep1&type=pdf>>. Consultado em abril de 2016.

RIBEIRO, V. G.; ZABADAL, J. R. S. (2010). **Pesquisa em Computação**: uma abordagem metodológica para trabalhos de conclusão de curso e projetos de iniciação científica. Porto Alegre: Editora UniRitter.

SOARES, A.; SILVEIRA, S. R.; ZSCHORNACK, F. (2007) SRTV: Sistema de Recomendação para Programas de Televisão. Anais do SEMINFO – Seminário de Informática. Torres: ULBRA.

ANEXO 1

Sistema de Recomendação para Séries de TV por Assinatura **QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO**

1) Você já tinha utilizado algum Sistema de Recomendação anteriormente?

Sim. Qual(is)?

Não

2) Com relação ao Sistema de Recomendação de Séries de TV, você considera que as recomendações recebidas foram adequadas?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

3) De acordo com sua experiência na utilização do Sistema de Recomendação, que conceito você daria para o sistema?

Excelente

Muito Bom

Bom

Regular

Ruim

4) Caso o Sistema de Recomendação de Séries de TV já estivesse disponível para acesso via *web* você o utilizaria?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

5) Você tem alguma sugestão de aprimoramento para o Sistema de Recomendação de Séries de TV?