

Sistema de Recomendação de Profissionais de Tecnologia da Informação

Filipe da Trindade Lima¹, Sidnei Renato Silveira²

¹Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter) – Curso de Sistemas de Informação
Rua Orfanotrófio, 555 – Bairro Alto Teresópolis – CEP 90840-440 – Porto Alegre – RS

²Departamento de Tecnologia da Informação – Curso de Bacharelado em Sistemas de
Informação – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/Frederico Westphalen)
98400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

fufatl@hotmail.com, sidneirenato.silveira@gmail.com

Abstract. *This paper presents the development of a recommender system that aims to assist in the professional's choice for the solution of related services to the sector of Information Technology at the Gerdau Company, seeking the most appropriate professional for each task. The proposed system will recommend through the technique of Content-Based Filtering, the fittest professional to solve the service in accordance with attributes previously registered in the system and comparing the description of the problem with the case base stored.*

Resumo. *Este artigo aborda o desenvolvimento de um Sistema de Recomendação que visa auxiliar no processo de escolha dos profissionais para a solução de serviços relacionados ao setor de Tecnologia da Informação da empresa Gerdau, buscando os profissionais mais adequados para cada tarefa. O sistema proposto recomenda, através da técnica de Filtragem Baseada em Conteúdo, o profissional mais apto a solucionar o serviço de acordo com os atributos cadastrados previamente no sistema e da comparação da descrição do problema com a base de problemas solucionados.*

1. Introdução

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Sistema de Recomendação que visa melhorar o processo de seleção de profissionais de Tecnologia da Informação (TI) que realizam a manutenção dos sistemas de Informação já implantados na Gerdau – empresa para a qual foi desenvolvido o sistema, buscando agilidade e confiabilidade.

Através das atividades realizadas no setor de Tecnologia de Informação da Gerdau, identificou-se uma possibilidade de melhoria no processo de seleção dos profissionais de TI, permitindo a busca dos profissionais mais adequados para resolução das demandas de serviços da área. O setor relacionado tem como atividade principal atender as necessidades dos clientes internos, participando na gestão de novos projetos, obtendo as necessidades dos mesmos e transferindo-as para as empresas de desenvolvimento terceirizadas. Com a implantação destes novos projetos, surgem demandas de serviços, que são tratadas pelos membros do setor.

Esta melhoria, propiciada pelo sistema desenvolvido, possibilita à empresa agilidade no processo de seleção e confiabilidade, visto que o sistema leva em consideração os atributos de cada profissional, previamente cadastrados. Mantém-se uma base de profissionais e problemas solucionados pelos mesmos. Assim, o sistema

analisa a base de problemas solucionados, em busca do problema, já solucionado, com descrição mais próxima do novo problema.

2. Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns sistemas desenvolvidos para auxiliar na recomendação de profissionais. Nas pesquisas realizadas não foram encontrados sistemas de recomendação específicos que atuem na recomendação de profissionais de TI, porém foram encontrados projetos voltados ao assunto relacionado, a recomendação de pessoas.

2.1. Sistema RBC para Recrutamento e Seleção de Profissionais

Silva e Schütz (2004) apresentam um protótipo para auxiliar o recrutamento e seleção de profissionais pelo administrador de recursos humanos. O protótipo foi implementado por meio da técnica de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), não sendo específico para uma determinada organização.

Para realizar o recrutamento dos profissionais, faz-se necessário o cadastro dos dados pessoais e o cadastro do perfil do cargo. Para que fosse possível fazer a comparação dos candidatos com os cargos, pesos foram atribuídos para cada característica do candidato, assim um valor é obtido. Com este valor, foi utilizada a métrica de similaridade conhecida como *vizinho mais próximo*. Esta técnica será apresentada na seção que descreve a solução proposta neste artigo. Após os valores serem computados, cada candidato, dado como apto pelo sistema, recebe um valor (percentual) o qual representa o grau de aproximação ao cargo.

2.2. Sistema Especialista para Seleção de Pessoal

Fachini (2003) apresenta um sistema que tem o intuito de demonstrar a utilização da tecnologia dos Sistemas Especialistas aliada à Teoria dos Conjuntos Difusos, aplicada à área de Recursos Humanos, com o objetivo de analisar as características dos candidatos e informar o grau de aceitabilidade de um candidato àquela vaga por ele pretendida, possibilitando com isso uma melhor escolha do candidato. Este sistema utiliza a lógica *fuzzy*, sendo desenvolvido em Delphi 6.0 com o banco de dados Database Desktop 7.

Inicialmente é preciso coletar os dados pessoais do candidato. Com estes dados, o sistema calcula, utilizando o *Shell Unfuzzy*, o grau de aceitabilidade do candidato para o cargo. Este *Shell* é uma ferramenta que permite a representação do conhecimento por meio da lógica *fuzzy*.

2.3. Metodologia para Recomendação de Consultores ad-hoc

Bastos (2009) apresenta um protótipo de sistema que concentra-se na recomendação automática de consultores para avaliação de projetos. O objetivo principal é identificar e sugerir pessoas que possuam experiências, habilidades e talentos específicos para exercer uma determinada função ou realizar uma tarefa específica, de acordo com os dados informados no currículo Lattes.

Para tais recomendações, foi utilizada a técnica de Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC), através da definição de atributos que determinam a similaridade entre consultores e projetos propostos. Estes atributos podem ser tanto estruturados quanto textuais como, por exemplo, carga de trabalho atribuída aos consultores ou número de recomendações por consultores.

3 Solução Implementada

O Sistema de Recomendação de Profissionais de TI desenvolvido, consiste em um módulo que trabalha em paralelo ao sistema XCO (Controle de Ocorrências), já utilizado pela empresa onde foram aplicados os resultados deste trabalho.

Os Sistemas de Recomendação (SR) são utilizados para identificar usuários, armazenar suas preferências e recomendar itens que podem ser produtos, serviços e/ou conteúdos, de acordo com suas necessidades e interesses (Lorenzi & Silveira, 2011). Segundo Torres (2004), a utilização de sistemas de recomendação gera uma satisfação a todos os usuários que utilizam esse serviço, pois, quando se trata de uma aplicação voltada ao comércio eletrônico, o cliente sente-se único e reconhecido. Outro fator positivo na utilização de sistemas de recomendação é o fato de que os clientes satisfeitos recomendam a loja ou o sistema para amigos, resultando no aumento de seus clientes e posteriormente o lucro.

O XCO funciona com o seguinte fluxo: o cliente (interno) registra uma solicitação de serviço, informando o sistema para o qual ele deseja o atendimento, a sua área, o tipo do serviço (melhoria, corretiva ou legal), a prioridade deste atendimento e a descrição do problema. Após o cadastro da solicitação finalizado, o mesmo é encaminhado, automaticamente, para o gestor responsável pela área, de acordo com a solicitação. Este gestor, por sua vez, tem o papel de encaminhar esta solicitação para um profissional de TI, que será o responsável por solucionar o problema. Neste processo em que o profissional responsável será nomeado, o gestor conta somente com o próprio conhecimento para a tomada de decisão, resultando muitas vezes em uma escolha não apropriada. Neste contexto é que se justifica o desenvolvimento do Sistema de Recomendação Implementado.

Visto que o módulo implementado foi desenvolvido na plataforma *web*, utilizou-se a linguagem de programação PHP “*Hypertext Preprocessor*”, justamente por ser tratar de uma linguagem de programação dinâmica. Para o Banco de Dados utilizou-se a mesma tecnologia já em uso para o sistema XCO, o *Microsoft SQL Server*, por ser uma ferramenta muito bem conceituada, que apresenta um ótimo desempenho.

3.1. Sistema de Recomendação Implementado

Esta seção apresenta o módulo integrado ao XCO – Sistema de Recomendação implementado. A Figura 1 apresenta, de forma gráfica, o funcionamento da solução implementada.

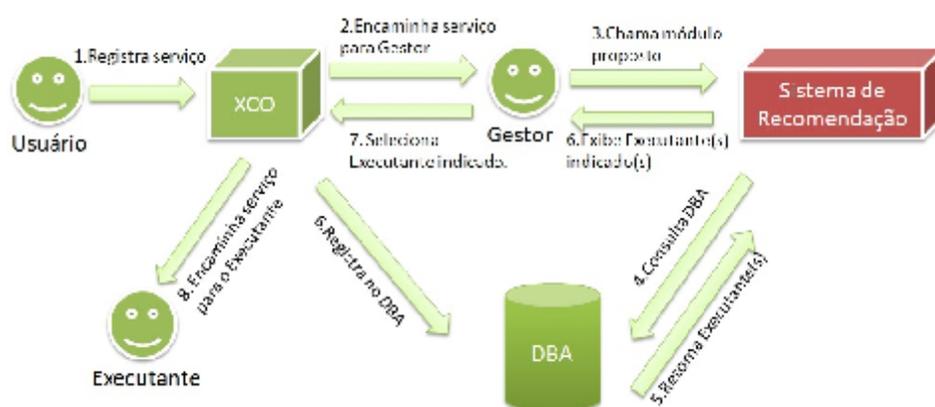


FIGURA 1 – Fluxo detalhado do funcionamento da solução implementada

Ao identificar um serviço a ser distribuído, o Gestor deve selecionar o *link* “Recomendar”, como mostra a Figura 2.

Serviços pendentes de executantes								
Recomendar	Número do serviço	Sistema	Data Cadastro	Solicitante	Tipo do serviço	Grupo	Área	Descrição
Recomendar	700000386	mySAP - MM - GCC	Out 19 2007 11:02AM	KARABELLI	Local	SAP R/3	Fiscal - SCG	Parametrizar retroação TRRF - acumular valor base por Data de Pagamento
Recomendar	800001190	mySAP - FI AR - GCC	Aug 4 2008 12:37PM	VIERASP	Corretivas	SAP R/3	Serviços Financeiros - Crédito - SCG	Prioridade: 13. (média) Status: Histórico de pagamentos quando acessado via ZARFD33 ou ZARFD32 (dados Rel. única de controle de crédito) e dentro da ficha de crédito está igual para todas as áreas de controle de crédito. Necessidade: Tem a visão po
Recomendar	800001563	Nota Fiscal Eletrônica	Aug 14 2008	108108	Local	SAP R/3	Gestão de Tributos	Definição de Aliquota de ICMS diferencial de aliquota

Figura 2: Tela inicial apresentando os serviços sem executante

O *link* *Recomendar* aciona o módulo que foi desenvolvido neste trabalho. Este módulo faz uma varredura na base de dados que armazena as informações sobre os serviços já solucionados, buscando pelos serviços mais semelhantes ao serviço selecionado pelo Gestor. Esta comparação é feita levando em consideração os seguintes atributos: nome do sistema, grupo do sistema, tipo do serviço, área do serviço e solicitante. Cada um destes atributos possui um peso, que pode ser alterado pelo próprio gestor, de acordo com a sua necessidade, como mostra a Figura 3.

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 3: Painel de controle dos Pesos dos Atributos

A recomendação é realizada por meio da filtragem baseada em conteúdo. A Filtragem Baseada em Conteúdo (FBC) mede a similaridade entre produtos e/ou entre os produtos e os atributos dos usuários, ao invés de utilizar a similaridade entre usuários, levando em consideração produtos ou serviços adquiridos anteriormente, recomendando para o usuário itens que sejam similares a esses (TORRES, 2004). A Filtragem Baseada em Conteúdo, mais especificamente a técnica de Filtragem Baseada em Atributos, foi empregada no desenvolvimento do sistema de recomendação aqui apresentado. Realizou-se a comparação entre os atributos cadastrados para o profissional com as informações existentes no corpo da solicitação do novo serviço. A Filtragem Baseada em Atributos é um dos mecanismos da FBC. Basicamente, esta técnica trabalha com a comparação dos atributos dos usuários salvos no banco de dados, com os atributos dos produtos e/ou serviços. No caso do sistema apresentado neste artigo, o usuário passa a ser o executante do serviço e os produtos são os serviços realizados pelo Departamento de TI.

O peso de cada atributo permite a criação de um *ranking* dos executantes melhores indicados. A recomendação é realizada com base nos atributos e nos pesos definidos pelo gestor, buscando-se pelas soluções mais semelhantes. Com relação ao

atributo nome do sistema, para que não fossem pontuados apenas os serviços solucionados relacionados exatamente ao sistema em questão, criou-se o atributo grupo do sistema. Este atributo permite que sejam considerados os serviços cujos sistemas não sejam iguais, porém, semelhantes. Por exemplo, o sistema mySAP - MM – GCC está relacionado ao grupo SAP/R3, que por sua vez é o mesmo grupo do sistema mySAP - SD – GCC. A Figura 4 ilustra, de forma gráfica, como é realizada esta comparação.

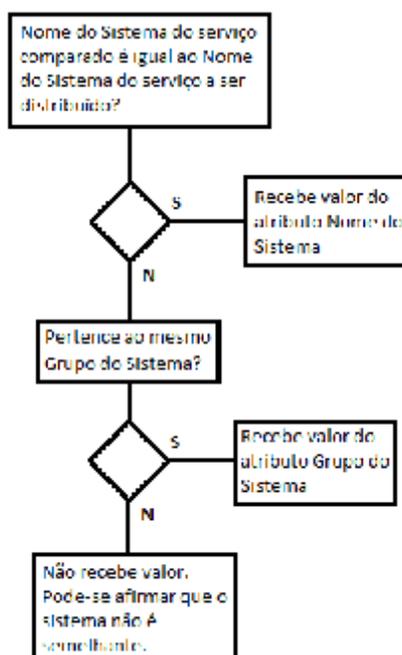


Figura 4: Ilustração de comparação do Sistema de cada serviço

O atributo *tipo do serviço* está relacionado ao tipo de demanda, variando entre corretiva, melhoria e legal. A *área do serviço* tem o papel de identificar todos os serviços solucionados referentes à área do serviço em questão. Já o atributo *solicitante* identifica todos os serviços que foram solicitados pelo mesmo solicitante do serviço comparado, o que tende a facilitar a comunicação entre executante e solicitante, pois ambos já teriam trabalhado juntos.

O algoritmo de recomendação utilizado no módulo implementado tem o seguinte funcionamento: a partir da seleção do serviço para o qual se deseja recomendar um executante, o algoritmo irá identificar os atributos, utilizados para comparação, presentes neste serviço e irá comparar um a um com os atributos presentes nos serviços já solucionados. A cada comparação pode-se obter o resultado verdadeiro (igual) ou falso (diferente). Toda vez que o resultado for verdadeiro, será atribuído o valor, definido pelo Gestor, relativo ao atributo comparado em questão. Caso falso, não será atribuído valor algum. Este procedimento é realizado comparando os cinco atributos (nome do sistema, grupo do sistema, tipo do serviço, área do serviço e solicitante), utilizados na recomendação, de cada serviço, somando-se o valor de cada um e atribuindo uma nota (porcentagem) final para cada serviço.

Após a identificação e avaliação dos serviços mais semelhantes, dois quadros serão apresentados ao gestor, como mostra a Figura 5. O quadro central contém um Top 20 dos serviços mais semelhantes e cada um possui ao lado sua respectiva nota. Já o quadro menor, à esquerda, possui o Top 10 dos executantes, que solucionaram os

serviços mostrados no quadro central, no qual cada um apresenta sua melhor nota seguida da situação atual em relação aos serviços em andamento.

Voltar			Executante	Nota	Carteira
RAFAELLI	58%	6	DCARIGNA	42%	3
ALVARESD	42%	2	ADALEC	42%	1
RAPHAEL	42%	4	SCHILDT	42%	4
JAMES	25%	13	KLEBER	25%	16
COSENTIN	22%	5	BANCIO	22%	1

Service	Sistema	Grupo	Grupo	Executante	Área
900000384	mySAP - MM - GOC	SAP R/3	Legal	RAFAELLI	Fiscal - SCG

Nota	Solicitante	Número do serviço	Sistema	Data Cadastro	Executante	Tipo do serviço	Grupo	Área	Descrição
58%	RAFAELLI	900001202	mySAP - MM - GOC	Jan 29 2009 10:52AM	RAFAELLI	Legal	SAP R/3	Legal	Aumentar o valor mínimo para retenção de IRPF.
58%	RAFAELLI	900001270	mySAP - MM - GOC	Jul 7 2009 10:07AM	RAFAELLI	Legal	SAP R/3	SCG Serviços Computacionais Gerdau	Aumentar dados de Contas/Ret. IRPF-400
58%	RAFAELLI	900001507	mySAP - MM - GOC	Aug 3 2009 10:47AM	RAFAELLI	Legal	SAP R/3	Legal	Aumentar o valor mínimo para retenção de IRPF
									INS6 MODALIDADE DE FRETE CIF OU FOB: a substituição de INS6 está gerando

Figura 5: Tela onde são apresentados os resultados da pesquisa por serviços semelhantes

Caso o Gestor opte por escolher um executante que não está na lista, uma pesquisa está disponível para esta opção, onde o nome ou parte do nome do Executante desejado é indicado no campo *pesquisa fora da lista*. Esta opção encontra-se no lado esquerdo da tela, na parte inferior, como mostra a Figura 6.

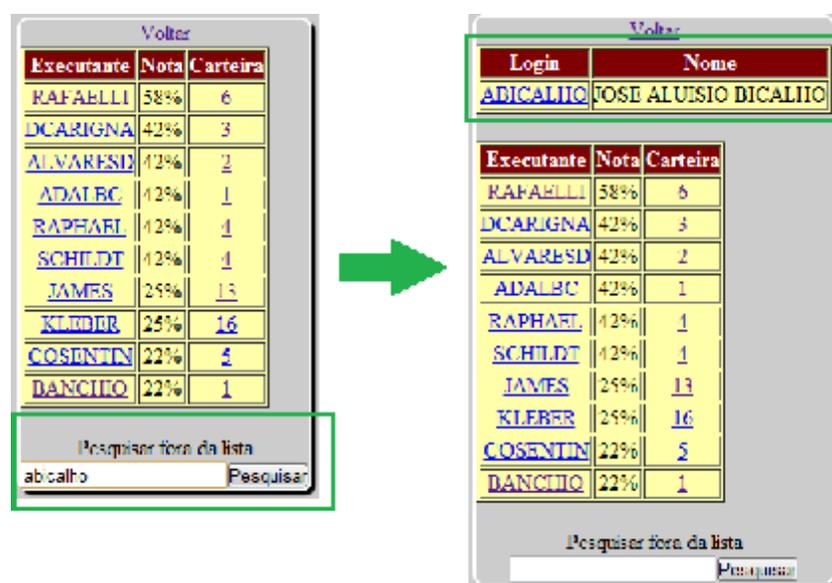


Figura 6: Opção de pesquisa por Executante não presente na lista

Após a identificação do Executante, o gestor o selecionará clicando no nome do mesmo. Com isso o serviço é transferido para que o Executante escolhido o solucione. Esta transferência se dá através do banco de dados, onde o módulo desenvolvido atualiza a tabela *Servico* incluindo o nome do Executante selecionado no campo *cod_executante*.

3.2. Validação

Após o desenvolvimento do módulo proposto e da realização dos testes internos, foi realizado um plano de verificação com o gestor responsável pela área de TI na empresa Gerdau. Neste teste foram realizadas diversas recomendações de executantes, a fim de validá-las de acordo com a experiência e conhecimento do Gestor. O procedimento

completo foi executado mais de uma vez para um mesmo cenário, com o propósito de validar a consistência do módulo desenvolvido.

Além dos testes, uma validação de interface e funcionamento do módulo foi realizada. Neste momento foram analisadas informações contidas nas telas, nas tabelas, e na forma como o módulo retorna as recomendações.

A análise do gestor foi muito positiva. O mesmo relatou que o módulo está interessante, atendendo à proposta inicial, conforme declaração: “(...) a carteira de demandas que possuímos é extensa e complexa, são inúmeros sistemas, keyusers, profissionais de TI e, para complicar, a nossa estrutura organizacional é atualizada constantemente para acompanhar os movimentos de transformação da empresa. Ter uma ferramenta que ajude a decidir alocação dos recursos não só é interessante para o momento, mas faz refletir se nossa base de dados pode ser melhorada para explorar mais variáveis de comparação, principalmente quanto às tendências de virtualização de equipes. Hoje, encontrar o recurso certo para atacar um problema no contexto corporativo já é difícil, amanhã, quando o contexto mudar para Global isso poderá ser um epopéia. Excelente Trabalho!”.

O gestor sugeriu que os Executantes fossem apresentados num *ranking Top 10* e que os serviços semelhantes fossem apresentados num *ranking Top 20*. Estas sugestões foram atendidas e atualizadas em tempo de desenvolvimento.

De uma forma geral as análises e sugestões do gestor foram muito construtivas, possibilitando ao analista alcançar os objetivos que foram propostos para o módulo desenvolvido.

4. Considerações Finais

Acredita-se que os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, pois foram realizados o estudo das técnicas utilizadas no desenvolvimento de Sistemas de Recomendação, implementação e validação de um protótipo, geração de recomendações consistentes e fieis à realidade e proporcionar agilidade no procedimento manual que vinha sendo realizado pelo Gestor de TI.

Algumas dificuldades foram encontradas durante a fase de construção do módulo implementado, tais como, falta de experiência na área de desenvolvimento de sistemas por parte do analista responsável, dificuldade de horário disponível para a validação do módulo junto ao Gestor envolvido e o fato de o módulo implementado estar relacionado à uma área relativamente nova em relação ao conhecimento do analista. Contudo, todas estas dificuldades foram vencidas, proporcionando a conclusão do desenvolvimento do módulo.

Algumas melhorias ainda podem ser trabalhadas no módulo implementado, por exemplo, aprimoramento do *layout*, tornando-o mais semelhante ao encontrado na ferramenta XCO, já utilizada na empresa e com uma utilização mais freqüente, pelo Gestor, do módulo implementado, não estão descartadas novas melhorias.

Referências

BASTOS, Weliton (2009). Metodologia para Recomendação de Consultores Ad-Hoc Baseada na Extração de Perfis do Currículo Lattes. Disponível em: <<http://monografias.cic.unb.br/dspace/bitstream/123456789/255/1/dissertacao%20de%20mestrado%20-%20weliton%20moreira%20bastos.pdf>>. Consultado em junho de 2011.

- FACHINI, Sidney (2003). Modelagem de um sistema especialista para o processo de seleção de pessoal: um enfoque à aplicação da lógica Fuzzy. Disponível em: <<http://www.unidavi.edu.br/?pagina=FILE&id=56863>>. Consultado em junho de 2011.
- LORENZI, Fabiana; SILVEIRA, Sidnei Renato. Desenvolvimento de Sistemas de Informação Inteligentes. Porto Alegre: UniRitter, 2011.
- SILVA, Rondinele e SHUTZ, Sérgio (2004). Sistema RBC para Recrutamento e Seleção de Profissionais. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/CBCOMP/2004/pdf/Inteligencia_Artificial/t170100294_3.pdf>. Consultado em junho de 2011.
- TORRES, Roberto. Personalização na Internet: Como Descobrir os Hábitos de Consumo de seus Clientes, Fidelizá-los e Aumentar o Lucro de seu Negócio. São Paulo: Novatec, 2004.