

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

**SISTEMA DE INTERMEDIÇÃO PARA PRESTADORES DE
SERVICO UTILIZANDO TEXT MINING**

KLEITON STIVEN FINGER

BLUMENAU
2011

2011/2-17

KLEITON STIVEN FINGER

**SISTEMA DE INTERMEDIACÃO PARA PRESTADORES DE
SERVICO UTILIZANDO TEXT MINING**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso submetida à Universidade Regional de Blumenau para a obtenção dos créditos na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Sistemas de Informação — Bacharelado.

Prof. Oscar Dalfovo, Doutor - Orientador

**BLUMENAU
2011**

2011/2-17

SISTEMA DE INTERMEDIACÃO PARA PRESTADORES DE SERVICO UTILIZANDO TEXT MINING

Por

KLEITON STIVEN FINGER

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, pela banca examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof. Oscar Dalfovo, Doutor – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Wilson Pedro Carli, Mestre – FURB

Membro: _____
Prof. Roberto Heinzle, Doutor – FURB

Blumenau, 09 de dezembro de 2011.

Dedico este trabalho a todos os amigos,
especialmente aqueles que me ajudaram
diretamente na realização deste.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu imenso amor e graça.

À minha família, que sempre me deu muito apoio.

Aos meus amigos, pelas cobranças e momentos de união e descontração.

Ao meu orientador, Oscar Dalfovo, por ter acreditado na conclusão deste trabalho.

“Você não consegue ligar os pontos olhando pra frente; você só consegue ligá-los olhando pra trás. Então você tem que confiar que os pontos se ligarão algum dia no futuro. Você tem que confiar em algo – seu instinto, destino, vida, carma, o que for. Esta abordagem nunca me desapontou, e fez toda diferença na minha vida”.

Steve Jobs

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de possibilitar maior facilidade, agilidade e confiabilidade às pessoas na hora de encontrar um bom prestador de serviços. Os objetivos deste são disponibilizar para as pessoas um sistema de busca inteligente por prestadores de serviços. O sistema conta com o auxílio de *Text Mining* para demonstrar o melhor resultado para a busca realizada. As regras aplicadas com o *Text Mining* para possibilitar esta resposta baseiam-se em analisar o texto exposto pelo cliente, aplicar as técnicas e realizar uma análise sobre os cadastros dos prestadores e retornar como resultado àquele que mais se encaixa em sua pesquisa. Os resultados apresentados contam também com um percentual de compatibilidade entre o que o cliente pesquisou e a resposta que o sistema está apresentando. Para o desenvolvimento do sistema, utilizou-se como linguagem de programação o JAVA EE, *framework* para desenvolvimento de *interface web* o GWT, como banco de dados o BigTable e como ferramenta de apoio ao *Text Mining*, o LingPipe.

Palavras-chave: Sistema de Intermediação. Prestadores de Serviço. *Text Mining*.

ABSTRACT

This work was developed in order to enable greater ease, speed and reliability to people in finding a good service provider. The objectives of this are available for people a system of intelligent search for service providers. The system relies on the help of Text Mining to demonstrate the best result for the search performed. The rules with Text Mining to enable this response is based on analyzing the text displayed by the client, applying the techniques and perform an analysis of the records of providers as a result and return to that more fits into your research. The results presented also count on a percentage of compatibility between the client and researched response that the system is performing. To develop the system, was used as the programming language JAVA EE framework for developing web interface GWT as the BigTable database and as a tool to support the Text Mining, the LingPipe.

Key-words: Intermediation system. Service Providers. Text Mining.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Passo a Passo <i>Text Mining</i>	17
Figura 2: Aplicação <i>Text Mining</i>	18
Figura 3: Diagrama de caso de Uso	22
Figura 4: Diagrama de Classes	23
Figura 5: Tela inicial - Busca de Serviços	25
Figura 6: Resultados da Pesquisa	26
Figura 7: Código Fonte Tela de Resultados	27
Figura 8: Código Fonte Tela de Resultados	27
Figura 9: Código Stemmer	28
Figura 10: Código conceituação das palavras	28
Figura 11: Código percentual	29
Figura 12: <i>Log Text Mining</i> Tela de Busca	29
Figura 13: Passo 1	29
Figura 14: Passo 2	29
Figura 15: Passo 3 e 4	30
Figura 16: Passo 5, 6 e 7	30
Figura 17: Tela de <i>Login</i>	30
Figura 18: Cadastro de Usuário	31
Figura 19: Cadastro de Usuário.....	32
Figura 20: Página do Prestador	32
Figura 21: Informações Sobre Contato	33
Figura 22: Informações Sobre Endereço	33
Figura 23: Quero Virar Prestador.....	34
Figura 24: Informações Profissionais	34
Figura 25: Contato Profissional.....	35
Figura 26: Cadastro e Edição de Ofertas	35
Figura 27: Adicionar Oferta	36
Figura 28: Tela Selecionar Oferta	37
Figura 29: Cadastro de <i>Feedbacks</i>	37
Figura 30: <i>Feedbacks</i> da oferta	38
Figura 31: Primeira e Segunda Pergunta do Questionário.....	40

Figura 32: Terceira e Quarta Pergunta do Questionário	40
Figura 33: Quinta Pergunta do Questionário	41
Figura 34: Sexta Pergunta do Questionário	41
Figura 35: Sétima Pergunta do Questionário.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos funcionais	21
Quadro 2: Requisitos não funcionais	22
Quadro 3: Descrição do caso de uso Gerenciar Busca de Prestadores de Serviços	47
Quadro 5: Descrição do caso de uso Manter usuários	48
Quadro 6: Descrição do caso de uso Manter Prestadores de Serviços	48

LISTA DE SIGLAS

IDE - *Integrated Development Environment*

JPA - *JAVA Persistence API*

OCED – *Organization For Economic Co-Operation and Development*

PUC - Pontifícia Universidade Católica

SAC – Sistema de Atendimento ao Cliente

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UML - *Unified Modeling Language*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	13
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 INTERMEDIACÃO DE MÃO DE OBRA	14
2.2 SETOR DE SERVIÇOS.....	15
2.3 DESCOBERTA DE CONHECIMENTO COM O USO DE TEXT MINING.....	16
2.4 SISTEMA ATUAL.....	17
2.5 TRABALHOS CORRELATOS	18
3 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA.....	20
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	20
3.2 ESPECIFICAÇÃO.....	21
3.2.1 Requisitos Principais	21
3.2.2 Diagrama de Casos de Uso.....	22
3.2.3 Diagrama de Classes.....	23
3.3 IMPLEMENTAÇÃO.....	24
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	24
3.3.2 Operacionalidade da Implementação	25
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4 CONCLUSÕES	43
4.1 EXTENSÕES.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
APÊNDICE A – Detalhamento de Casos de Usos.....	47

1 INTRODUÇÃO

Empresas que tem como finalidade intermediar a contratação de mão de obra são conhecidas como empresas privadas de intermediação de mão de obra. Atualmente na America Latina há um número pequeno, mas crescente dessas empresas. Em países da região, ainda existem serviços do setor público que atendem uma parcela menos favorecida da força de trabalho. Em países aonde há alta proporção de pessoas trabalhando por conta própria, percebe-se que deveria existir a melhoria dos serviços de intermediação da contratação da mão de obra (BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, 2004).

O crescimento do setor de serviços no Brasil é exponencial, e com isso, crescem também as opções de profissionais prestadores de serviço. Segundo Cruz, Nakabashi e Scatolin (2007), o setor de serviços ampliou sua participação no total de empregos da economia de 65,59% para 72,39%, entre 1985 e 2005, com a criação líquida de aproximadamente 11 milhões de novos empregos. Segundo ele ainda, os segmentos do setor de serviços que mais criaram emprego foram os de média e baixa tecnologia.

Relacionando a intermediação da contratação de mão de obra e o crescimento do setor de prestação de serviços, surge a necessidade do armazenamento das informações profissionais da frente de trabalho. Para Tan (1999), a forma mais natural de armazenamento de informação é o através do armazenamento em forma de texto. Ainda Tan (1999), esse armazenamento demanda de processos específicos para extração de dados não triviais da base de dados. Esse processo específico é a mineração de texto, também conhecido pelo termo em inglês “*Text Mining*”.

Desta forma, este trabalho, consiste em uma solução intermediadora entre o prestador de serviço e o consumidor. Um sistema em plataforma *web*, onde o cliente realiza a busca por um serviço que supra sua necessidade, os resultados apresentados, baseados em *Text Mining*, retornam os melhores prestadores para cada consulta. Estes resultados são mensurados através de indicadores como a experiência, a qualidade, a disponibilidade, a pontualidade, entre outros. Alguns dos indicadores são resultados do *feedback* realizado por clientes que já contrataram o prestador.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral do trabalho consiste em uma solução intermediadora entre o prestador de serviço e o consumidor. Um sistema em plataforma *web*, de forma a facilitar a busca por serviços especializados.

Os objetivos específicos do trabalho consistem em:

- a) possibilitar que clientes e prestadores de serviços mantenham seus dados atualizados;
- b) disponibilizar informações para possibilitar para usuários a busca de profissionais prestadores de serviços;
- c) possibilitar a captação de *feedbacks* dos trabalhos realizados pelos prestadores de serviço.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está disposto em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se a introdução, os objetivos à serem alcançados com o desenvolvimento e a estrutura do trabalho.

No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica, destacando os conceitos de Intermediação de Mão de obra, Setor de Serviços, Descoberta de Conhecimento Com Uso de *Text Mining*, também com uma abordagem sobre o sistema atual e trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o desenvolvimento do sistema, detalhes sobre a especificação e modelagem, técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade do sistema com os resultados e discussões.

O quarto capítulo apresenta as conclusões e sugestões de extensão e melhorias para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda assuntos apresentados nas seções a seguir, que fundamentam o desenvolvimento do sistema de intermediação para prestadores de serviço utilizando *Text Mining*. Os assuntos abordados serão o conceito de intermediação de mão de obra, uma visão geral do setor de serviços no Brasil e o conceito de descoberta de conhecimento com o uso de *Text Mining*, o sistema atual e os trabalhos correlatos.

2.1 INTERMEDIÇÃO DE MÃO DE OBRA

Empresas que tem como finalidade intermediar a contratação de mão de obra são conhecidas como empresas privadas de intermediação de mão de obra. Atualmente na America Latina há um número pequeno, mas crescente dessas empresas. A meta tradicional dos serviços de intermediação de mão de obra é de forma geral, os empregos do setor formal da economia. Em países aonde há alta proporção de pessoas trabalhando por conta própria, percebe-se que deveria existir a melhoria dos serviços de intermediação da contratação da mão de obra (BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, 2004).

Segundo Banco Interamericano de Desenvolvimento (2005), os sistemas de intermediação de mão de obra destinados a vincular os trabalhadores a empregos, são uma ferramenta relativamente negligenciada. A intermediação de mão de obra traz benefícios tanto aos trabalhadores quanto aos empregadores, ao promover uma adaptação mais eficiente do trabalhador ao trabalho. Para abrir as portas às populações excluídas, os serviços ou redes nacionais de intermediação de mão de obra devem estar aptos a atender uma ampla gama de categorias de renda e empregadores e não apenas os mais pobres ou os empregos de baixo salário e qualificação inferior.

2.2 SETOR DE SERVIÇOS

De acordo com Oliveira e Santos (2009), o setor de serviços, no contexto da economia, envolve a comercialização de produtos em geral, e o oferecimento de serviços comerciais, pessoais ou comunitários a terceiros. Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005) os serviços estão no centro da atividade econômica de qualquer sociedade. Para a *Organization for Economic Co-operation and Development* (2005), o setor de serviços desempenha um papel fundamental nas nações com economias desenvolvidas. O setor tem se expandido rapidamente nas últimas décadas e foi responsável por 70% do valor total adicionado na economia dos países membros da *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). O mercado de serviços tornou-se o principal motor da economia e o principal contribuinte para o crescimento da produtividade, especialmente como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Os serviços são também a principal fonte de criação de emprego nos países da OECD. Embora o setor de serviços represente um percentual menor do emprego total, o mercado de serviços foi o único setor que elevou a criação de empregos na última década, em todos os países membros da OECD. Devido o setor de serviços ser visto como um setor de mão de obra desqualificada e caracterizadas pela baixa produtividade, são constantemente criadas diversas frentes que visam modernizar e agregar valor ao setor. Como resultado o setor de serviço atrai uma crescente atenção por parte dos responsáveis políticos interessados em fomentar o crescimento econômico e a criação de emprego.

O crescimento do setor de serviços no Brasil é exponencial, e com esse crescimento, crescem também as opções de profissionais prestadores de serviço. Segundo Vargas et al. (2007), O setor de serviços ampliou sua participação no total de empregos da economia brasileira de 65,59% para 72,39%, entre 1985 e 2005, com a criação líquida de aproximadamente 11 milhões de novos empregos. Segundo ele ainda, os segmentos do setor de serviços que mais criaram emprego foram os de média e baixa tecnologia.

2.3 DESCOBERTA DE CONHECIMENTO COM O USO DE TEXT MINING

Segundo Tan (1999), a forma mais natural de armazenamento de informação é através do armazenamento em forma de texto. Para Aranha e Passos (2006), *Text Mining*, ou Mineração de Textos, também chamado de descoberta de conhecimento de bases de dados textuais consiste em extrair regularidades, padrões ou tendências de grandes volumes de textos em linguagem natural, normalmente, para objetivos específicos. Inclui conhecimentos de áreas como Informática, Estatística, Lingüística e Ciência Cognitiva.

“Descobrir conhecimento é um processo complexo e muito subjetivo, dependente de um problema a ser solucionado por uma pessoa e da forma como essa pessoa percebe determinada situação. O processo depende, também, de como a pessoa computa ou consegue computar informações relevantes, a fim de solucionar determinado problema, tomando decisões adequadas com base no seu estado de conhecimento”. (WIVES, 2004).

Dentro da *Text Mining* existem alguns tópicos que devem ser abordados que, segundo Berry e Koga (2010) são:

- a) extração de palavras-chave (*Keyword extraction*);
- b) classificação e agrupamento (*Classification and Clustering*);
- c) detecção de tendências e anomalias (*Anomaly and Trend Detection*) e fluxos de texto (*Text Streams*).

Os passos descritos acima estão detalhados da seguinte forma por Wives (2004).

Experimento	Objetivo
(1) Normal	Verificar o resultado de um processo de agrupamento tradicional, no qual todas as palavras são utilizadas sem qualquer espécie de pré-processamento, a fim de verificar o ganho real da utilização dos conceitos.
(2) <i>Stopwords</i>	Verificar o resultado do processo de agrupamento com o pré-processamento mais comum e simples que corresponde à exclusão de palavras irrelevantes devido à sua categoria lingüística (artigos, preposições, etc).
(3) <i>Stemmer</i>	Verificar a influência de um <i>stemmer</i> (reduzidor de palavras ao seu radical) no resultado do agrupamento.
(4) <i>Stopwords + stemmer</i>	Avaliar a combinação dos dois métodos anteriores.
(5) Conceitos	Avaliar a influência dos conceitos no processo de agrupamento.
(6) <i>Stopwords + conceitos</i>	Identificar se a remoção de <i>stopwords</i> facilita a identificação de conceitos e se melhora o resultado do agrupamento.
(7) <i>Stopwords + stemmer + conceitos</i>	Identificar se a remoção de <i>stopwords</i> e o <i>stemmer</i> facilitam a identificação de conceitos e se melhoram o resultado do agrupamento.
(8) Refinamento dos conceitos pelo <i>WordWeb</i>	Identificar se a adição manual de sinônimos (<i>similar, synonyms</i>) e subtipos (<i>sub-type</i>), com base no dicionário <i>WordWeb</i> , melhora a qualidade dos conceitos. OBS: também se exclui <i>stopwords</i> e se realiza <i>stemmer</i> .
(9) Refinamento por subdivisão de conceitos	Verificar se conceitos mais específicos (menos abrangentes) descrevem melhor os documentos e obtêm melhores resultados.

Fonte: Wives (2004).

Figura 1: Passo a Passo *Text Mining*

O item de “Extração das Palavras Chaves”, *Keyword extraction*, definido por Berry e Koga (2010), estão relacionados com os passos 2, 3 e 4 da tabela de Wives (2004). Os passos de “Classificação e Agrupamento”, *Classification and Clustering*, “Detecção de Tendências e Anomalias”, *Anomaly and Trend Detection* e fluxos de texto (*Text Streams*) estão relacionados com os passos 5, 6, 7 e 8 de Wives (2004).

2.4 SISTEMA ATUAL

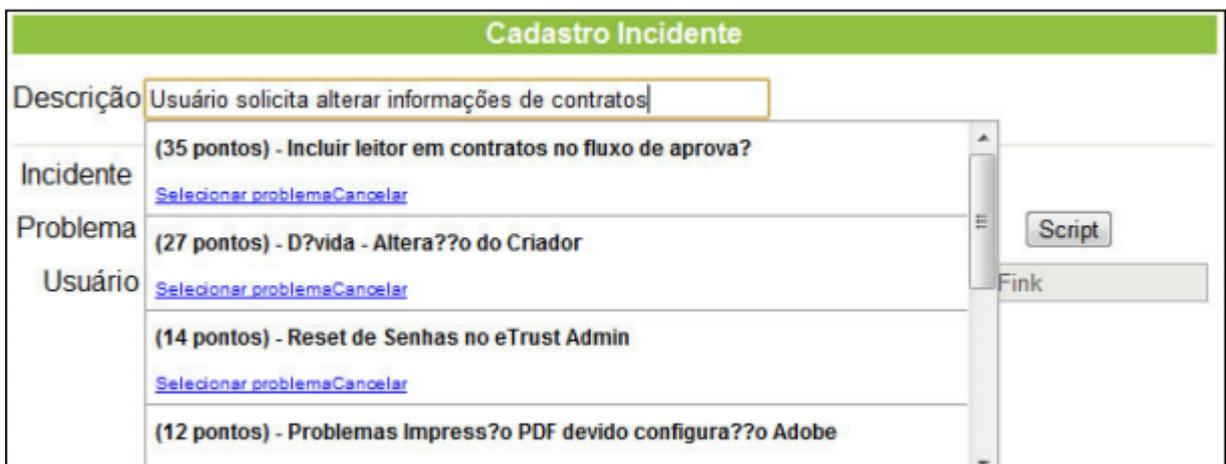
De forma geral, o processo atual de busca e contratação de prestadores de serviços baseia-se em trabalhos manuais, como buscas em ferramentas disponíveis na internet, jornais e classificados, e depende muito de redes informais e de contatos familiares e ou pessoais.

No processo atual de contratação de profissionais prestadores de serviço, a dificuldade mercadológica para encontrar profissionais impacta significativamente no poder de barganha dos clientes. Diminuindo a concorrência entre os profissionais e de forma geral, pode impactar na qualidade do serviço prestado.

2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Na área de *Text Mining*, pode-se citar como trabalho correlato o artigo tutorial realizado por Aranha e Passos (2006) na Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Rio de Janeiro. Neste artigo, é exposto um tutorial para utilização da tecnologia de mineração de dados em texto, além da apresentação do conceito.

Como Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) da Universidade Regional de Blumenau (FURB) pode-se citar as monografias de Uber (2004) e Fink (2010) onde se utiliza a técnica de *Text Mining* para extrair dados não triviais e conhecimento de bases de dados de Serviços de Atendimento ao Consumidor (SAC) e na automatização da classificação de incidentes ocorridos em *services desk*, respectivamente, conforme pode ser visualizado na figura 2.



Fonte: Fink (2010).

Figura 2: Aplicação *Text Mining*

Leite (2004) em sua monografia, “*Text Mining* Extraindo Conhecimento Utilizando essa Tecnologia”, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), elaborou uma pesquisa sobre as aplicabilidades do *Text Mining*, bem como uma comparação entre as ferramentas

TextAnalyst desenvolvida pela MegaPuter, Intelligent Minner for Text da IBM e a ferramenta SemioMap desenvolvida pela Entrieva. Leite (2004) ainda realizou um estudo de caso sobre o departamento de imprensa *online* da biblioteca de Ciências e Medicina da Universidade de Stanford nos Estados Unidos da América.

Wives (2004) em sua Tese de Doutorado em Ciência da Computação, “Utilizando Conceitos Como Descritores de Textos Para o Processo de Conglomerados (*Clustering*) de Documentos”, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A mesma teve como objetivos a melhoria do processo de identificação e análise de conglomerados, oferecendo resultados mais relevantes e mais fáceis de serem compreendidos pelo usuário. Bem como aplicar o método de modelagem e representação de documentos através de conceitos e a avaliação e validação da metodologia através de análise de experimentos.

3 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Neste capítulo são apresentados o levantamento de informações, os requisitos, a especificação e a implementação do trabalho. Também são mostrados diagramas de atividades, diagramas de classe e o modelo de entidades e relacionamentos. Para finalizar é apresentada uma validação do trabalho utilizando códigos fonte de exemplos, com os resultados obtidos e uma comparação com os trabalhos correlatos.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Este trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema que avalia e determina a melhor opção de ação dado um cenário. O usuário cliente busca um serviço que supra sua necessidade. O sistema apresenta os melhores prestadores de serviço dada à necessidade do cliente. Dado o cenário, é aplicada uma técnica de *Text Mining*, que com a aplicação de pesos entre as alternativas existentes, retorna a melhor decisão.

O sistema conta com uma base de dados com informações dos prestadores de serviço, disponibilizadas por eles no momento da realização do seu cadastro. Entre essas informações estão as ofertas do profissional do prestador de serviços. A busca é feita comparando a necessidade exposta pelo cliente com a descrição as ofertas dos profissionais. Essa comparação é feita utilizando técnicas de *Text Mining*.

O sistema permite a realização de *feedbacks* dos trabalhos prestados pelo profissional prestador de serviços. Estes *feedbacks* alimentam a base de dados com informações como:

- a) qualidade da prestação do serviço;
- b) qualidade no atendimento ao cliente.

Com base nisso, o sistema compreende as reais competências do prestador de serviços, melhorando as buscas futuras.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

A especificação do sistema foi feita através de diagramas UML e de Classes, tendo como ferramenta de auxílio o Enterprise Architect.

3.2.1 Requisitos Principais

O Quadro 1 apresenta os requisitos funcionais previstos para o sistema.

Requisitos Funcionais	Casos de Uso
RF01 - O sistema deve permitir a busca de prestadores de serviço. A busca de prestadores de serviço deve ser feita sob as ofertas cadastradas pelo prestador. Na busca, o usuário deve informar a sua necessidade e o sistema deve buscar as ofertas que atendam a necessidade informada.	UC01
RF02 - O sistema deve indicar os prestadores de serviço que mais atendam a necessidade do cliente usando um percentual de atendimento. Os resultados da busca de prestadores de serviço devem ser apresentados em ordem crescente de percentual de atendimento da necessidade do cliente.	UC01
RF03 -O sistema deve permitir que o usuário visualize o perfil e as ofertas dos prestadores de serviço cadastrados.	UC03
RF04 - O sistema deve permitir a realização de <i>feedbacks</i> das ofertas cadastradas.	UC02
RF05 - O sistema deve permitir que o usuário cadastre ofertas de prestação de serviço. Ao cadastrar uma oferta, o usuário deve ser inserido na busca de prestadores de serviço.	UC04
RF06 - O sistema deve permitir a edição dos dados dos prestadores de serviço cadastrados.	UC04
RF07 - O sistema deve permitir a alteração dos dados dos usuários cadastrados.	UC03
RF08 - O sistema deve permitir o cadastro de usuários.	UC03

Quadro 1: Requisitos funcionais

O Quadro 2 lista os requisitos não funcionais previstos para o sistema.

Requisitos Não Funcionais
RNF01 - O sistema apresentar os resultados da consulta em no máximo 7 segundos.
RNF02 - O sistema deve ser desenvolvido tecnologias <i>open-source</i> .

Quadro 2: Requisitos não funcionais

3.2.2 Diagrama de Casos de Uso

Esta subseção apresenta os diagramas de casos de uso do sistema, na Figura 3 apresenta-se o diagrama de casos de uso especificando as ações que todos os usuários podem realizar no sistema, as descrições dos casos de uso encontram-se no Apêndice A.

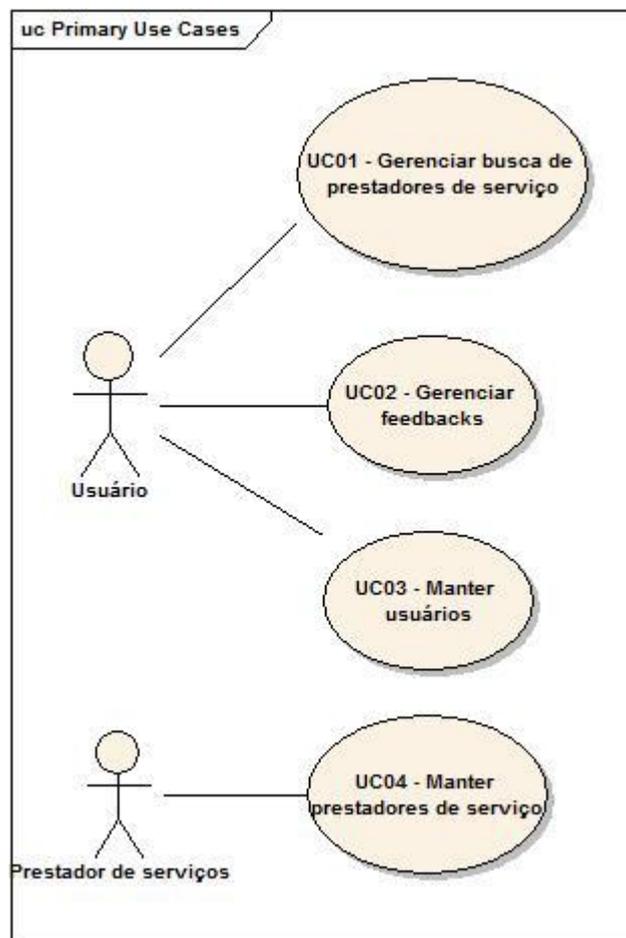


Figura 3: Diagrama de caso de Uso

3.2.3 Diagrama de Classes

Na Figura 4 se apresenta o diagrama de classes com as classes que representam as entidades que serão persistidas no banco de dados.

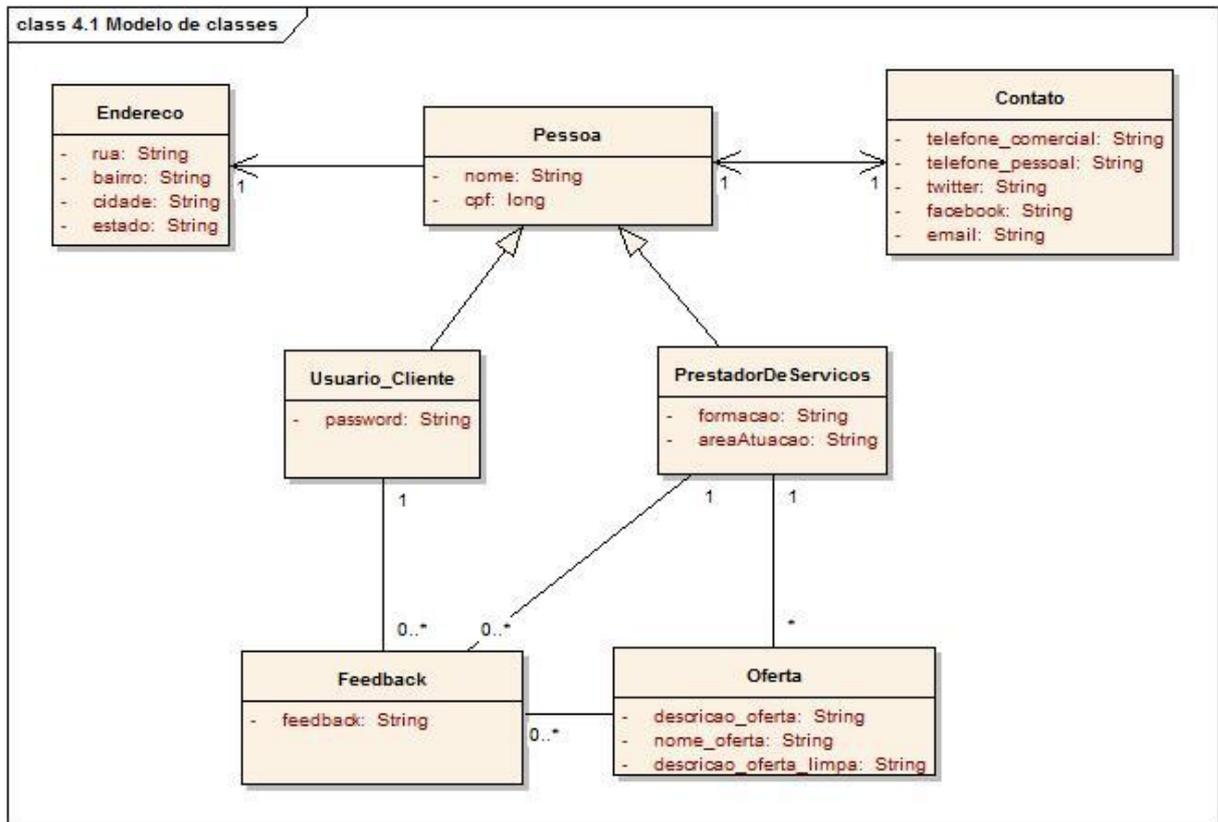


Figura 4: Diagrama de Classes

A função de cada classe de entidade está descrita a seguir:

- classe `Pessoa` - classe que possui os atributos comuns à todos a pessoas do sistema;
- classe `PrestadorDeServicos` - classe que possui os atributos e relacionamentos relacionados a prestador de servicocomuns à todos os prestadores de serviços no sistema.
- classe `Usuario_Cliente` - classe que representa um cliente no sistema;
- classe `Feedback` - classe que representa os *feedbacks* das ofertas deixados pelos usuários;
- classe `Endereco` - classe que representa um endereço de uma pessoa;
- classe `Contato` - classe que contem os contatos de uma pessoa;

- g) classe `Oferta` – Representa uma oferta de prestação de serviço de um prestador de serviços cadastrado no sistema.

Com a utilização da tecnologia (JAVA *Persistence API*) JPA, as entidades descritas no diagrama de classe são mapeadas pelo banco de dados Bigtable e persistidas no banco de dados.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

A seguir são mostradas as técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade da implementação.

3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Como apoio ao desenvolvimento do sistema, foi utilizada como linguagem de programação JAVA, que segundo Hubbard (2004), foi desenvolvida no início dos anos 90 e desde que surgiu a internet vem sofrendo alterações para facilitar o desenvolvimento de aplicações *web*. O JAVA é uma linguagem independente de plataforma e pode ser executada em qualquer sistema operacional, desde que o mesmo possua uma *Java Virtual Machine* (JVM).

Também foi utilizado o *framework* Google Web Toolkit (GWT), que é uma ferramenta desenvolvida pela Google para a construção de aplicativos *web* juntamente com outro *framework* chamado JPA, que é utilizado para realizar a persistência dos dados na base, segundo Curte (2007), JPA é uma ferramenta que possibilita ao desenvolvedor maior ganho de produtividade.

Como banco de dados foi utilizado um banco chamado Big Table, disponibilizado pelo Google, segundo Nicolliello (2009), é um sistema distribuído de armazenamento de dados em larga escala usado por muitos projetos da Google. Segundo Google (2006), o Big Table é um sistema de armazenamento distribuído para o gerenciamento de dados estruturados com grandes proporções de tamanho, como *petabytes*.

Para o auxílio no desenvolvimento das técnicas de *Text Mining* foi utilizado o *framework* *LingPipe*. Segundo o site do fabricante, *LingPipe* é um kit de ferramentas para

processamento de texto utilizando lingüística computacional (LINGPIPE, 2011?).

Como *Integrated Development Environment* (IDE) de desenvolvimento foi utilizado o Eclipse, que segundo ECLISPSE (2011) é o ambiente de desenvolvimento mais utilizado no mundo para programação JAVA.

3.3.2 Operacionalidade da Implementação

Nesta subseção são apresentadas as telas do sistema e trechos de códigos relevantes para o entendimento de algumas rotinas. O sistema possui dois perfis de usuário, um usuário do tipo prestador de serviços que pode realizar todas as tarefas do sistema, e outro usuário do tipo cliente, que é o tipo de usuário padrão ao se cadastrar no sistema, este usuário pode realizar buscas, visualizar informações de ofertas, *feedbacks* e informações sobre o perfil do prestador de serviços. Para se tornar um usuário do tipo prestador de serviços o usuário cliente deve clicar em um *menu* chamado “Quero Virar um Prestador”, conforme apresentado no decorrer desta subseção.

A tela apresentada na Figura 5 é a página inicial do sistema, nela o usuário deve evidenciar no campo de busca qual a necessidade de serviço deseja pesquisar e clicar no botão “Buscar”.



Figura 5: Tela inicial - Busca de Serviços

A Figura 6 apresenta a tela com os resultados da busca realizada pelo usuário na tela anterior. Para apresentar estes resultados o sistema aplica as técnicas de *Text Mining* sobre as

informações cadastradas nas ofertas dos prestadores de serviços. Estes resultados são apresentados em ordem decrescente, de acordo com o percentual de acerto entre a necessidade do usuário e as ofertas cadastradas no sistema.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

[Quero virar prestador](#)

[Alterar os meus dados](#)

Buscar profissionais.

pedreiro para reforma de casa

Buscar

Resultados.

Nome: Clovis Souza	ir
Area: Construção civil	
Oferta: Pedreiro com mais de 25 anos de experiência. Faço...	
% de acerto: 50%	
Nome: José Carpinteiro	ir
Area: Construção civil	
Oferta: Sou pintor com mais de 15 anos de experiência. Se...	
% de acerto: 25%	
Nome: Rubens Bosio	ir
Area: Construção Civil	
Oferta: Arquiteto. Graduação em Arquitetura e Urbanismo. ...	
% de acerto: 25%	
Nome: Silvano Lohn	ir
Area: Construção civil	
Oferta: Sou servente	
% de acerto: 25%	

Figura 6: Resultados da Pesquisa

O código fonte referente à tela anterior, Resultado da Pesquisa, é apresentado nas Figuras 7, 8, 9, 10 e 11.

```

/**
 * Limpeza dos termos.
 */
public static Collection<String> clearExactTerms(String data) {
    LinkedList<String> words = new LinkedList<String>();
    // remove a pontuação
    data = clearPunctuation(data);
    // remove os números
    data = clearNumbers(data);

    String[] inputWords = data.split(" ");
    for (int i = 0; i < inputWords.length; ++i) {
        String text = inputWords[i];
        Chunking chunking = chunker.chunk(text.toLowerCase());
        //verifica se a palavra está na lista de stop words
        if (chunking.chunkSet().isEmpty()) {
            if (!text.equals("")) {
                //se não está, retorna na coleção de palavras relevantes
                words.add(text);
            }
        }
    }
    return words;
}

```

Figura 7: Código Fonte Tela de Resultados

O método *clearExactTerms* é utilizado para realizar o passo número 2 do experimento de Wives (2004) apresentada na Figura 1. Neste método são removidos os *stop words* com a ajuda do framework *LingPipe*.

```

public static String limpar(String texto) {
    System.out.println("Texto original: " + texto);
    texto = texto.toLowerCase();
    System.out.println("Transformado para minúsculas: " + texto);
    Collection<String> noStopWords = clearExactTerms(texto);
    System.out.println("Retirandas as 'stop words': "
        + getText(noStopWords));
    Collection<String> stemmer = stemmer(noStopWords);
    System.out.println("Radicalizadas: " + getText(stemmer));
    Collection<String> concept = concept(stemmer);
    String conceitos = getText(concept);
    System.out.println("Conceituadas: " + conceitos);
    return conceitos;
}

```

Figura 8: Código Fonte Tela de Resultados

O método *limpar* é o método principal do *text mining*. Este método é invocado quando é necessário realizar o *text mining* de algum texto.

```

public static Collection<String> stemmer(Collection<String> words) {
    Collection<String> stemmers = new HashSet<String>();
    for (String word : words) {
        String stemmer = getStemmer(word);
        stemmers.add(stemmer);
    }
    return stemmers;
}

private static String getStemmer(String word) {
    //busca o radical da palavra no mapa de radicais.
    List<String> stemmer = stemmers.get(word);
    if (stemmer != null && !stemmer.isEmpty()) {
        return stemmer.iterator().next();
    }

    return word;
}

```

Figura 9: Código Stemmer

O método *stemmer* é utilizado para realizar o passo numero 3 do experimento de Wives (2004) apresentada na figura 1. Neste método as palavras são transformadas para o seu radical.

```

public static Collection<String> concept(Collection<String> words) {
    Collection<String> concepts = new HashSet<String>();
    for (String word : words) {
        String conc = getConcept(word);
        concepts.add(conc);
    }
    return concepts;
}

private static String getConcept(String word) {
    //busca o conceito da palavra no mapa de conceitos.
    List<String> concept = concepts.get(word);
    if (concept != null && !concept.isEmpty()) {
        return concept.iterator().next();
    }

    return word;
}

```

Figura 10: Código conceituação das palavras

O método *concept* é utilizado para realizar o passo número 5 do experimento de Wives (2004) apresentada na Figura 1. Neste método é realizada a conceituação das palavras, caso existam no mapa de conceitos.

```

/**
 * Compara as ofertas do prestador de serviços com a necessidade do cliente e retorna o percentual de acerto.
 *
 * @param prestador Prestador de serviços que possui a oferta.
 * @param necessidade Necessidade do cliente com o text mining aplicado.
 * @return o percentual de acerto das ofertas com a necessidade.
 */
private int compararOfertaNecessidade(Prestador prestador, String[] necessidade) {
    if (necessidade.length == 0) {
        return 0;
    }
    int acertos = 0;
    for (Oferta oferta : prestador.getOfertas()) {
        String descricaoOferta = oferta.getDescricaoLimpa();//aqui a descrição da oferta também está com o text mining aplicado.
        for (int i = 0; i < necessidade.length; i++) {
            boolean contains = descricaoOferta.contains(necessidade[i]);
            if (contains) {
                acertos++;
            }
        }
    }
    return (100 / necessidade.length) * acertos;// indica o percentual de acerto
}

```

Figura 11: Código percentual

No método *compararOfertaNecessidade* é comparada a necessidade do cliente com a descrição das ofertas dos prestadores do serviço. Em ambas as informações já foram efetuadas as técnicas de *text mining*, permitindo a comparação exata dos termos. É então feita uma contagem dos termos que coincidem e um cálculo para extrair o percentual de acerto é efetuado.

O código fonte apresentado acima ao ser executado com a seguinte entrada de texto, “pedreiro para reforma de casa”, gera a saída referenciada na Figura 12.

```

pedreiro para reforma de casa
Texto original: pedreiro para reforma de casa
Transformado para minúsculas: pedreiro para reforma de casa
Retirandas as 'stop words': pedreiro reforma casa
Radicalizadas: cas reform pedreir
Conceituadas: cas reform construçã pedreir

```

Figura 12: Log Text Mining Tela de Busca

Detalhando a Figura 12, os passos descritos por Wives (2004) podem ser percebidos da seguinte forma:

- a) passo 1: texto normal: texto agrupado de forma tradicional, conforme a Figura 13;

```

pedreiro para reforma de casa
Texto original: Pedreiro para reforma de casa

```

Figura 13: Passo 1

- b) passo 2: *Stop Words*: texto transformado para caixa baixa e retiradas as *stop words*, conforme a Figura 14;

```

Transformado para minúsculas: pedreiro para reforma de casa
Retirandas as 'stop words': pedreiro reforma casa

```

Figura 14: Passo 2

- c) passo 3 e 4: texto sem as *stop words* e transformadas para o seu radical (*stemmer*), conforme a Figura 15;

Radicalizadas: cas reform pedreir

Figura 15: Passo 3 e 4

- d) passo 5, 6 e 7: texto sem as *stop words*, transformadas para o seu radical (*stemmer*) e conceituadas. Após conceituar o texto, os conceitos passaram pelo passo 2, ou seja, foram radicalizados (*stemmer*), conforme a Figura 16.

Conceituadas: cas reform construçã pedreir

Figura 16: Passo 5, 6 e 7

Os passos 8 e 9 não foram utilizados nesta implementação pois constatou-se que o objetivo da busca de prestadores de serviço já é atendido utilizando apenas os passos anteriores descritos por Wives (2004).

Com a rotina realizada nestas telas e com os resultados apresentados nelas, conclui-se o objetivo de disponibilizar informações no portal *web* para busca de profissionais prestadores de serviços com auxílio de *Text Mining* e captação de *feedbacks* dos trabalhos realizados pelos prestadores de serviço. Além de concluir este objetivo, estas telas condizem com o que foi apresentado no capítulo 2.1, anteriormente, a intermediação de mão de obra traz benefícios tanto aos trabalhadores quanto aos empregadores, ao promover uma adaptação mais eficiente do trabalhador ao trabalho. Pois com um mecanismo de busca baseada em *text mining* disponibilizado na *web*, se torna mais prática a busca por prestadores qualificados, tornando simples a intermediação da negociação entre as partes.

A Figura 17 apresenta a tela de *login* do sistema, nela o usuário deve informar seu *email* e senha, cadastrados na hora em que ele realizou seu cadastro e clicar no botão chamado “*Login*”.

Figura 17: Tela de *Login*

Nas Figuras 18 e 19 são apresentadas as telas de cadastro, que podem ser acessadas clicando no menu “Quero me Cadastrar”, nelas o usuário deve preencher os campos solicitados com suas informações.

Na Figura 18 é apresentada a tela onde o usuário deve preencher suas informações pessoais e o *email* e senha para efetuar *login* no sistema, após o preenchimento completo destes campos o usuário deve clicar em “Próximo Passo”.

The screenshot shows a web interface for user registration. At the top right, the text "CSS - Cloud Service Sharing" is displayed. On the left side, there is a vertical menu with three buttons: "Início", "Login", and "Quero me cadastrar". The "Quero me cadastrar" button is highlighted. The main content area is titled "Quero me cadastrar." and "Informações pessoais." Below this title, there are several input fields for personal information: "Nome Completo:" with the value "João da Silva", "E-mail:" with "joão.da.silva@gmail.com", "Redigite o e-mail:" with "joão.da.silva@gmail.com", "CPF(somente numeros)" with "05946021907", "Idade:" with "22", "Senha:" (empty), and "Informe novamente a senha:" (empty). At the bottom of the form, there is a button labeled "Próximo passo".

Figura 18: Cadastro de Usuário

Na Figura 19, apresentada a seguir, o usuário deve preencher as informações referentes ao seu endereço e clicar no botão “Concluir”.

CSS - Cloud Service Sharing

[Início](#)

[Login](#)

[Quero me cadastrar](#)

Quero me cadastrar.

Endereço.

Nome da rua:

Bairro:

Cidade:

Estado:

Figura 19: Cadastro de Usuário

Nas Figuras 20, 21 e 22 apresentam-se as telas de informações do perfil do prestador de serviços, onde o usuário pode visualizar as informações pessoais do prestador de serviços, bem como visualizar suas ofertas e *feedbacks*.

CSS - Cloud Service Sharing

[Início](#)

[Quero virar prestador](#)

[Alterar os meus dados](#)

Burcar profissionais

pedreiro

Resultados.

Nome: Kleiton Stiven Finger
 Area: Construção Civil
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço co
 % de acerto: 100%

Nome: Herbert Siqueira
 Area: Construção Civil
 Oferta: Sou pedreiro.
 % de acerto: 100%

Nome: Tiago Guiseler
 Area: Construção civil
 Oferta: Pedreiro especializado
 % de acerto: 100%

Nome: José Alameda
 Area: das
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas....
 % de acerto: 100%



Ofertas

Oferta	Descrição
Pedreiro	Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.

Informações pessoais

Nome:

CPF:

Area:

Escolaridade:

Contato

Endereço

Figura 20: Página do Prestador

A Figura 21 apresenta a tela com informações sobre os contatos do prestador, para acessá-la o usuário deve criar na aba “Contato” logo abaixo das informações pessoais.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

Quero virar prestador

Alterar os meus dados

Burcar profissionais

pedreiro



Informações pessoais

Contato

E-mail:

Tel. Comercial:

Tel Pessoal:

Facebook:

Twitter:

Endereço

Resultados.

Nome: Kleiton Stiven Finger
 Área: Construção Civil
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.
 % de acerto: 100%

Nome: Herbert Siqueira
 Área: Construção Civil
 Oferta: Sou pedreiro.
 % de acerto: 100%

Nome: Tiago Guiseler
 Área: Construção civil
 Oferta: Pedreiro especializado
 % de acerto: 100%

Nome: José Alameda
 Área: das
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas....
 % de acerto: 100%

Ofertas

Oferta	Descrição
Pedreiro	Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.

Figura 21: Informações Sobre Contato

Na Figura 22 apresenta-se a tela com informações sobre o endereço do prestador de serviços, para acessá-la o usuário deve clicar na aba “Endereço”, logo abaixo das informações de contato.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

Quero virar prestador

Alterar os meus dados

Burcar profissionais

pedreiro



Informações pessoais

Contato

Endereço

Nome da rua:

Bairro:

Cidade:

Estado:

Resultados.

Nome: Kleiton Stiven Finger
 Área: Construção Civil
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.
 % de acerto: 100%

Nome: Herbert Siqueira
 Área: Construção Civil
 Oferta: Sou pedreiro.
 % de acerto: 100%

Nome: Tiago Guiseler
 Área: Construção civil
 Oferta: Pedreiro especializado
 % de acerto: 100%

Nome: José Alameda
 Área: das
 Oferta: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas....
 % de acerto: 100%

Ofertas

Oferta	Descrição
Pedreiro	Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.

Figura 22: Informações Sobre Endereço

Nas Figuras 23, 24 e 25, apresentadas abaixo, encontram-se as telas referentes ao menu “Quero Virar Prestador”. São as telas que o usuário deve usar para cadastrar suas informações profissionais e ofertas de prestação de serviço. Cadastrando essas informações o usuário passa a ser considerado um prestador de serviços para o sistema e assim é incluído nas buscas de profissionais.

A Figura 23 apresenta a primeira tela apresentada ao clicar no *menu*, para prosseguir o usuário deve clicar em “Próximo passo”.

Figura 23: Quero Virar Prestador

A Figura 24 apresenta a tela onde o prestador de serviços deve cadastrar sua área de atuação e seu nível de escolaridade, para prosseguir o usuário deve clicar em “Próximo passo”.

Figura 24: Informações Profissionais

A Figura 25 apresenta a tela onde o prestador de serviços deve cadastrar seus contatos profissionais, após preencher todos os campos o usuário deve clicar em “Próximo passo”.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

Quero virar prestador

Alterar os meus dados

Cadastro de prestador de serviços.

Contato

Tel. Comercial: (47) 3499-7874

Tel Pessoal: (47) 3499-0000

Facebook: www.facebook.com/jose

Twitter: @joselito

Figura 25: Contato Profissional

Na Figura 26 apresenta-se a tela de cadastro e edição de ofertas, onde o usuário pode criar, editar e excluir suas ofertas. Nesta tela também é apresentado uma lista com as ofertas que o prestador já possui cadastradas no sistema. Para adicionar uma nova oferta o prestador de serviços deve clicar no botão “Adicionar Oferta”.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

Quero virar prestador

Cadastro de prestador de serviços.

Ofertas.

Oferta	Descrição
Restauração	Sou especialista em restauração de casas antigas.
Predeiro	Sou pedreiro

Figura 26: Cadastro e Edição de Ofertas

Na Figura 27, apresenta-se a tela que surge quando o usuário deseja adicionar uma nova oferta ao sistema. Nesta tela ele deve atribuir um nome para oferta e descrever a oferta no campo descrição. As técnicas de *text mining* são aplicadas na descrição da oferta informada pelo usuário. Portanto, quanto mais detalhada e clara a descrição da oferta, melhor pontuado pode ser o profissional prestador de serviços.

CSS - Cloud Service Sharing

Início

Quero virar prestador

Alterar os meus dados

Cadastro de prestador de serviços.

Ofertas.

Adicionar Oferta Editar Excluir

Oferta	Descrição
--------	-----------

Voltar Concluir

Nome da oferta: Pedreiro

Descrição: Sou Pedreiro. Faço construção de casas, reformas. Especializado em acabamento.

Cancelar Adicionar

Figura 27: Adicionar Oferta

Nas Figuras 28, 29 e 30 são apresentadas as telas de cadastro de *feedbacks*, onde o cliente pode cadastrar seus comentários e observações sobre a oferta que contratou. Para acessá-la o usuário deve clicar na oferta apresentada na lista que fica abaixo das informações do perfil do prestador e depois clicar no botão “*Feedbacks*”, nela o usuário deve preencher as informações sobre o *feedback* que deseja cadastrar e ao terminar deve clicar no botão “Cadastrar”.



Informações pessoais

Nome:

CPF:

Area:

Escolaridade:

Contato

Endereço

Ofertas

Feedbacks

Oferta	Descrição
Pedreiro	Pedreiro experiente com especialização em acabamento.

Cancelar

Figura 28: Tela Selecionar Oferta

CSS - Cloud Service Sharing

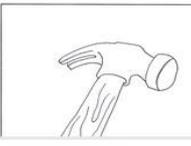
Início

[Quero virar prestador](#)

[Alterar os meus dados](#)

Burcar profissional

pedreiro



Informações pessoais

Nome:

CPF:

Resultados.

Nome: Kleiton Stiven Finge
Area: Construção Civil
Oferta: Sou Pedreiro. Faço
% de acerto: 100%

Nome: Herbert Siqueira
Area: Construção Civil
Oferta: Sou pedreiro.
% de acerto: 100%

Nome: Tiago Guiseler
Area: Construção civil
Oferta: Pedreiro especializado
% de acerto: 100%

Escreva o feedback

Pedreiro com um preço em conta e com qualidade considerável. Colocou o piso muito bem. Demorou para fazer o fundamento da casa.

Oferta	Descrição
Pedreiro	Sou pedreiro.

Figura 29: Cadastro de *Feedbacks*

CSS - Cloud Service Sharing



Informações pessoais

Nome:

CPF:

Area:

Escolaridade:

Nome	Feedback
ra	Pedreiro com preço em conta e com qualidade considerável. Colocou piso muito bem. Demorou para fazer o fundamento da casa.

Oferta	Descrição
Pedreiro	Pedreiro experiente com especialização em acabamento.

Figura 30: *Feedbacks* da oferta

Com os processos apresentados nas telas anteriores concluem-se os objetivos de disponibilizar informações dos clientes e prestadores de serviço, bem como o de possibilitar que clientes e prestadores de serviços mantenham seus dados atualizados.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos trabalhos relacionados como correlatos a este, o diferencial deste encontra-se em ser uma aplicação voltada à busca inteligente por prestadores de serviços, de forma a facilitar a busca destes profissionais.

Ao realizar um comparativo com o trabalho desenvolvido por Aranha e Passos (2006)

onde foi exposto um tutorial para a utilização da tecnologia de mineração de dados em textos, percebesse que este trabalho vai além do trabalho que foi desenvolvido por eles, pois este trabalho aplica as técnicas de mineração de dados para realizar um comparativo de resultados entre o que é digitado em um campo de busca textual e os resultados apresentados pelo sistema baseado nas regras de mineração aplicadas em prestação de serviços.

Comparando-se com o trabalho de Uber (2004) e Fink (2010) onde se utiliza a técnica de *Text Mining* para extrair dados não triviais e conhecimento de bases de dados de Serviços de Atendimento ao Consumidor (SAC) e na automatização da classificação de incidentes ocorridos em *services desk*, respectivamente, pode-se analisar que o fim em que se propõe os dois trabalhos são distintos, sendo comum o meio utilizado para chegar ao resultado final. Percebendo isto, verifica-se que este trabalho possui a vantagem de ser utilizado comercialmente em sistemas de *e-commerce* de serviços, por exemplo.

O presente trabalho alcançou seus principais objetivos, disponibilizando uma ferramenta que auxilia e agiliza o cliente no processo de busca por prestadores de serviços, onde ele expõe sua necessidade em um campo de busca textual e o sistema aplica as técnicas de *Text Mining* para minerar as informações contidas em textos dos perfis dos profissionais, das ofertas que os prestadores de serviços cadastraram no sistema e os *feedbacks* realizados sobre elas.

Como o sistema foi desenvolvido com tecnologias *open-source*, ele se torna economicamente viável para ser utilizado abertamente para o fim que foi proposto. Certamente o sistema pode ser aplicado a outras finalidades também, pois as técnicas do *Text Mining* podem ser configuradas e utilizadas para outros meios de levantamento de informações e conhecimento, assim como em alguns exemplos citados na seção de trabalhos correlatos.

Como forma de validação e avaliação deste trabalho, foi aplicado um questionário para que nove pessoas o respondessem avaliando o trabalho. Nas Figuras 31 e 32 apresentam-se os gráficos referentes às quatro primeiras perguntas aplicadas no questionário. Estas perguntas referem-se à funcionalidade de pesquisa por prestadores de serviços que o sistema oferece, bem como os resultados apresentados pelo sistema, como resultado obteve-se 100% de aprovação desta funcionalidade.

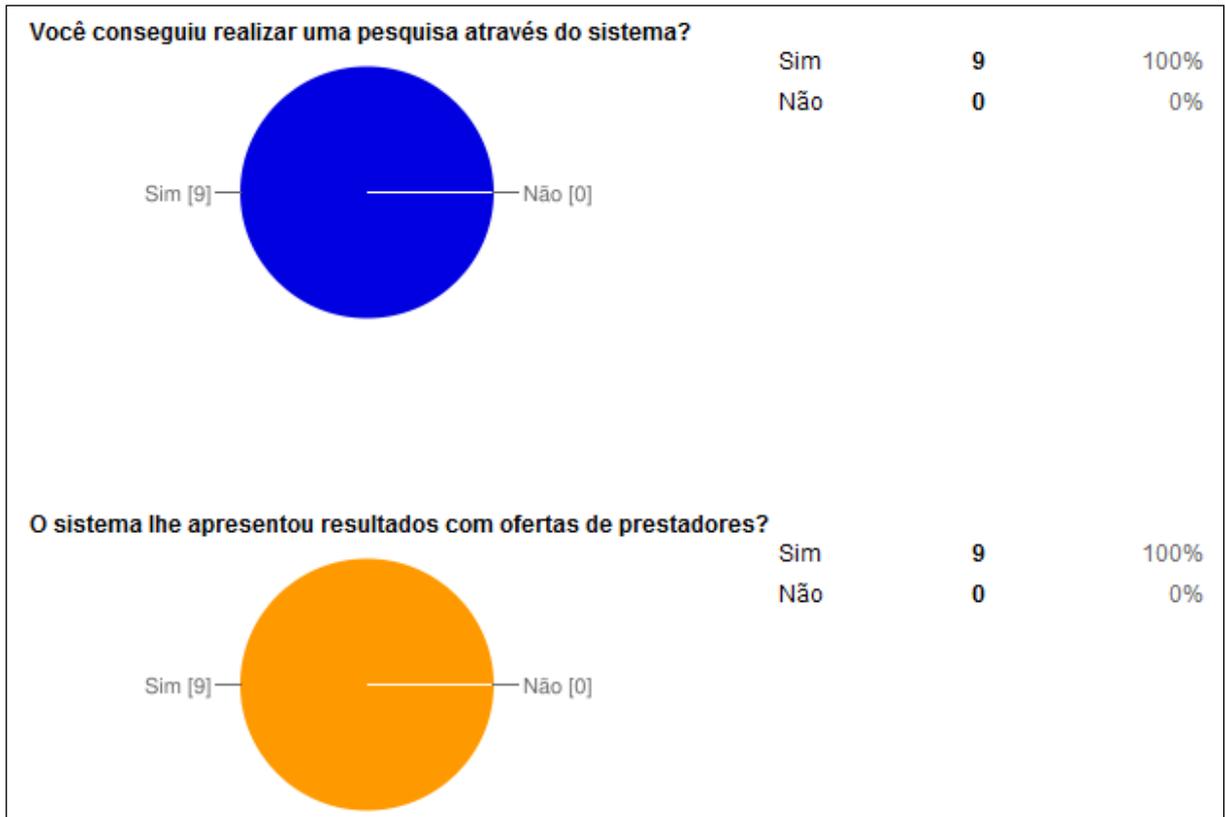


Figura 31: Primeira e Segunda Pergunta do Questionário

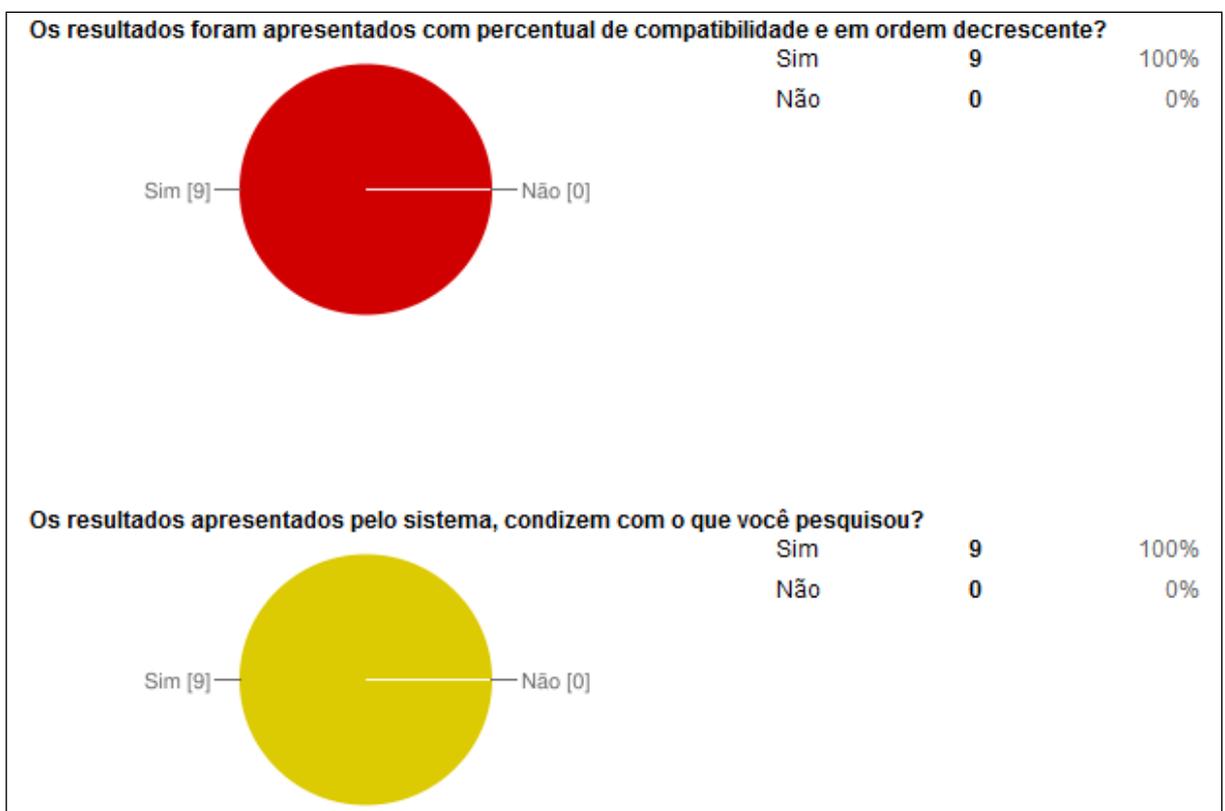


Figura 32: Terceira e Quarta Pergunta do Questionário

A Figura 33 apresenta o gráfico sobre o questionamento referente ao cadastro de *feedbacks*. Obteve-se 8 pessoas afirmando que conseguiram cadastrar *feedbacks* para as ofertas e 1 pessoa que afirma não ter conseguido cadastrar um *feedback* pois ela não sentiu a necessidade de realizar este processo.



Figura 33: Quinta Pergunta do Questionário

A Figura 34 apresenta o gráfico do questionamento sobre a opinião dos questionados referente ao objetivo principal do trabalho, de disponibilizar informações no portal web para busca de profissionais prestadores de serviços com auxílio de *Text Mining* e captação de *feedbacks* dos trabalhos realizados pelos prestadores de serviço. Nesta pergunta também obteve-se uma resposta negativa, onde a pessoa que respondeu negativamente não encontrou o resultado sobre a pesquisa realizou, pois não havia ofertas relacionadas à sua pesquisa cadastradas na base.



Figura 34: Sexta Pergunta do Questionário

A Figura 35 apresenta o gráfico referente ao questionamento direcionado aos prestadores de serviços, onde 89% dos questionados afirmaram que conseguiram cadastrar suas ofertas no sistema. Os 11% obtido como resposta negativa a esta pergunta deve-se à

peessoa não ser um prestador de serviços, não sendo necessário este tipo de cadastro para seu usuário.



Figura 35: Sétima Pergunta do Questionário

4 CONCLUSÕES

Diante do objetivo de disponibilizar um novo método de busca por prestadores de serviços, baseado em técnicas de *Text Mining*, todas as expectativas estão atingidas com a conclusão deste trabalho.

O sistema desenvolvido permite o cadastramento de prestadores de serviços, e também permite aos mesmos cadastrarem suas ofertas, para que estas fiquem disponíveis para as pesquisas feitas pelos clientes. Atingindo o objetivo principal, o sistema disponibiliza um campo de busca textual, onde o cliente expõe suas necessidades e efetua a pesquisa no sistema, baseado nas informações que o cliente inseriu no campo de pesquisa. O sistema varre o banco de dados analisando os textos contidos nos cadastros de prestadores, informados quando os prestadores se cadastram no sistema, bem como os textos contidos nas ofertas que os prestadores publicaram através do sistema.

Após o sistema desenvolvido, atingiu-se o objetivo de possibilitar que clientes e prestadores de serviços mantenham seus dados atualizados, com as telas de cadastro de usuário e alteração de seus dados pessoais. O objetivo de disponibilizar informações do clientes e prestadores de serviço para possibilitar a busca de profissionais prestadores de serviços também foi atingido, de forma que o sistema apresenta uma tela com os resultados para a busca realizada pelo cliente com informações sobre os prestadores e suas ofertas. Também foi atingido o objetivo de possibilitar a captação de *feedbacks* dos trabalhos realizados pelos prestadores de serviço, de forma que os clientes podem avaliar os serviços contratados através do cadastro de *feedbacks*.

Com a busca realizada pelo cliente o sistema aplica as técnicas de *Text Mining* e retorna os resultados ao cliente, elencando de forma decrescente as ofertas dos prestadores de serviços que mais atingem a compatibilidade com o texto informado pelo cliente no momento em que ele realiza a sua busca. Desta forma o cliente tem disponível em sua tela quais são os prestadores de serviços mais indicados para uma possível contratação.

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou maior crescimento pessoal e profissional, exigindo muita pesquisa e revisão de disciplinas vistas anteriormente no decorrer da graduação.

As dificuldades encontradas com o desenvolvimento deste trabalho ficaram mais concentradas em encontrar tecnologias compatíveis para dar continuidade ao desenvolvimento do mesmo, sendo que, no decorrer do desenvolvimento descobriu-se que tecnologias como

Google App Engine e Hibernate são muito difíceis para serem utilizadas no mesmo projeto, causando inviabilidade para o desenvolvimento deste projeto, utilizando as duas tecnologias, tendo que trocar de *framework* de persistência de dados durante o desenvolvimento do projeto, causando atraso e retrabalho na parte de desenvolvimento.

Conclui-se com este trabalho que o uso de técnicas de *Text Mining* para realizar pesquisas por prestadores de serviço, se torna algo muito atrativo pelo fato de possibilitar maior agilidade e facilidade na escolha de prestadores de serviços para contratação, possibilitando ao cliente economia de tempo e indicando a ele sempre o melhor para a sua contratação, causando um impacto positivo para ambas as partes, cliente e prestador de serviços na hora de realizarem negociações no âmbito de prestação de serviços.

4.1 EXTENSÕES

Para dar continuidade a este projeto, sugere-se um estudo de viabilidade de integração deste sistema com ferramentas de elaboração de orçamentos para os prestadores de serviços, bem com disponibilizar a possibilidade de aprovação do orçamento por parte do cliente e a efetiva negociação entre as partes através do sistema, com a possibilidade de o cliente realizar o pagamento pelo serviço contratado através do próprio sistema.

Sugere-se também que em uma próxima versão o sistema apresente além dos percentuais de compatibilidade entre o resultado apresentado pelo sistema e a busca realizada pelo cliente, represente estes resultados através de gráficos e indicadores.

Também seria interessante o desenvolvimento de um módulo que possibilitasse ao prestador de serviços a gerencia de seu negócio, disponibilizando um meio para que o mesmo realize seu controle financeiro, bem como crie uma agenda de disponibilidade para contratações e armazene informações sobre orçamentos aprovados e serviços já realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, Christian; PASSOS, Emmanuel. **A Tecnologia de Mineração de Textos**. Lab.ICA Elétrica PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/reinfo/article/view/171/66>>. Acesso em: 02 abr. 2011.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Procuram-se bons empregos: o mercado de trabalho na América Latina**. 1 Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Inclusão Social e Desenvolvimento Econômico na América Latina**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2005.

BERRY, Michael W.; KOGA, Jacob. **Text Mining – Applications and Theory**. 1. Ed. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd, 2010.

CRUZ, Marcio José Vargas da. NAKABASHI, Luciano, Gabriel Porcile. SCATOLIN, Fábio Dória. **Uma Análise do Impacto da Composição Ocupacional sobre o Crescimento da Economia Brasileira**. [S.l], 2007. Disponível em: <http://anpec.org.br/revista/vol8/vol8n4p55_73.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2011.

CURTE, Henrique Flavio. **JPA: Persistência Padronizada em Java**. Votuporanga, 2007. Disponível em: <http://www.jvanoroeste.com.br/tech_days_votuporanga/palestras/Java_Persistence_API.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2011.

ECLIPSE. **The Eclipse Foundation Open Source Community Web Site**. Ottawa, 201-. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/>>. Acesso em: 20 out. 2011.

FINK, Carla Adriéli. **Aplicação da técnica Text Mining para auxílio na classificação de incidentes de Service Desk**. Blumenau, 2010 – Furb.

FITZSIMMONS, James A. FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de serviços**. 4. ed. RS: Artmed, 2005.

GOOGLE. **Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data**. [S.l], 2006. Disponível em: <<http://labs.google.com/papers/bigtable.html>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

HUBBARD, John R. **Shawn's Outline of Theory and Problems of Programming with Java, 2e**. New York: The McGraw-Hill Companies, 2004.

LEITE, Felipe Gentil. **Text Mining Extrairdo Conhecimento Utilizando Essa Tecnologia**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <http://pessoal.utfpr.edu.br/arildo/arquivos/Mono_FelipeLeite%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 16 set. 2011.

LINGPIPE. **Home Page**. [S.l], [2011?]. Disponível em: < <http://alias-i.com/lingpipe/>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

NICOLIELLO, Heitor Lellis. **Resumo do Artigo**: “Big Table: A Distributed Storage System For Structured Data”. Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T1/089041-T1.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2011.

OLIVEIRA, Samuel Cristiano de.; Santos, Leandro Farias dos. **Serviços e Manufatura**. [S.l], 2009. Disponível em: <<http://tsegestao.wordpress.com/2009/04/08/relatorio-4-%E2%80%93-aula-de-13-de-marco-de-2009/>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Promoting innovation in services**. Paris, 2005. OECD. DSTI/STP/TIP(2004)4/FINAL. 14 Oct. 2005.

UBER, José Lino. **Descoberta de conhecimento com o uso de Text Mining aplicada ao SAC**. 2004. 54 pag. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

TAN, Ah-Hwe. **Text mining: the state of the art and the challenges**. Singapore: Kent Ridge Digital Labs, 1999. Disponível em: <http://www.ntu.edu.sg/home/asahtan/papers/tm_pakdd99.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2011.

WIVES, Leandro Krug. **Utilizando Conceitos Como Descritores de Textos para o Processo de Identificação de Conglomerados (*Clustering*) de Documentos**. Porto Alegre, 2004. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS).

APÊNDICE A – Detalhamento de Casos de Usos.

No Quadro 3 apresenta-se o caso de uso "Gerenciar busca de Prestadores de serviço".

<p>Caso de Uso - Gerenciar busca de Prestadores de serviço Objetivo: Permitir que o usuário realize uma busca no sistema e o sistema retorne o melhor resultado Ator: Usuário Pré-condições: O Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> e os prestadores de serviços devem estar cadastrados no sistema e o usuário logado. Pós-condição: Resultados apresentados para o usuário de acordo com a necessidade informada.</p> <p>Cenário Principal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O cliente expõe a sua necessidade. 2. Sistema aplica o <i>text mining</i> na necessidade apresentada. 3. Sistema busca os prestadores de serviço na base de dados e compara as informações extraídas da necessidade com a descrição das ofertas dos prestadores de serviço. 4. Sistema apresenta os resultados obtidos. <p>Cenário Alternativo</p> <p>No passo 1, o usuário não está logado no sistema. A mensagem “Efetue o <i>login</i>” é apresentada e o usuário é direcionado para tela de <i>login</i> do sistema.</p>

Quadro 3: Descrição do caso de uso Gerenciar Busca de Prestadores de Serviços

No Quadro 4 apresenta-se o caso de uso “Gerenciar *feedbacks*”.

<p>Caso de Uso – Gerenciar <i>Feedbacks</i> Objetivo: Manter <i>feedbacks</i> apresentados pelos clientes para as ofertas cadastradas pelo prestador de serviços. Ator: Usuário. Pré-condições: O prestador de serviços e o cliente devem estar cadastrados no sistema e uma busca foi efetuada. Pós-Condições: Feedback cadastrado no sistema para consultas futuras.</p> <p>Cenário Principal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente seleciona o prestador de serviços. 2. Cliente seleciona a oferta do prestador de serviços. 3. Cliente clica no botão “<i>Feedbacks</i>” 4. Cliente clica no botão “Deixar <i>feedback</i>” 5. Cliente realiza feedback do trabalho realizado e clica no botão “Cadastrar”
--

Cenário Alternativo

No passo 3, o usuário não selecionou a oferta desejada. É exibida a mensagem “Selecione oferta”.

Quadro 4: Descrição do caso de uso Gerenciar *Feedbacks*

No Quadro 5 apresenta-se o caso de uso “Manter usuários”.

Caso de Uso – Manter usuários

Objetivo: Cadastrar e manter os dados dos usuários atualizados.

Ator: Usuário

Pré-condição: O Sistema deve estar hospedado no servidor *web*.

Pós-condição: Dados do usuário cadastrados/atualizados .

Cenário Principal

1. Usuário acessa a tela para cadastro de usuários.
2. Usuário entra com as informações solicitadas.
3. Usuário clica em concluir.

Cenário Alternativo

No passo 1 o sistema não está executando. É apresentado erro ao se comunicar com o servidor *web*.

Quadro 4: Descrição do caso de uso Manter usuários

No Quadro 6 apresenta-se o caso de uso “Manter prestadores de serviço”.

Caso de Uso – Manter prestadores de serviço

Objetivo: Manter e gerenciar o cadastro dos prestadores de serviços, com todas as informações pertinentes ao seu Cadastro.

Ator: Prestador de serviços.

Pré-condições: O Sistema deve estar hospedado no servidor *web* e usuário deve estar logado no sistema.

Pós-condição: Prestador de serviços cadastrado no sistema.

Cenário Principal

1. O usuário entra na tela de cadastro de prestador de serviços no sistema.
2. Usuário entra com as informações solicitadas.
3. Usuário clica em concluir.

Cenário Alternativo

O prestador de serviços já está cadastrado no sistema. Ele entra na tela de cadastro de prestador e altera os dados que deseja alterar.

Quadro 5: Descrição do caso de uso Manter Prestadores de Serviços