

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

**APLICAÇÃO DA TÉCNICA *TEXT MINING* PARA AUXÍLIO
NA CLASSIFICAÇÃO DE INCIDENTES DE *SERVICE DESK***

CARLA ADRIÉLI FINK

BLUMENAU
2010

2010/2-04

CARLA ADRIÉLI FINK

**APLICAÇÃO DA TÉCNICA *TEXT MINING* PARA AUXÍLIO
NA CLASSIFICAÇÃO DE INCIDENTES DE *SERVICE DESK***

Trabalho de Conclusão de Curso submetido 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. Dr. Oscar Dalfovo – Orientador

**BLUMENAU
2010**

2010/2-04

**APLICAÇÃO DA TÉCNICA *TEXT MINING* PARA AUXÍLIO
NA CLASSIFICAÇÃO DE INCIDENTES DE *SERVICE DESK***

Por

CARLA ADRIÉLI FINK

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. Ricardo Alencar de Azambuja, Mestre – FURB

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

Blumenau, 03 de fevereiro de 2011.

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

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu imenso amor e graça.

Aos meus pais por terem dado a oportunidade e incentivo para estudar.

À minha família, que mesmo longe, sempre esteve presente.

Aos meus amigos, pelos empurrões e cobranças.

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

Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.

Ayrton Senna

RESUMO

O objetivo do *Service Desk* é prover aos usuários de TI um ponto único de contato, vital para uma comunicação efetiva entre os usuários e as equipes de TI. A missão principal do *Service Desk* é o restabelecimento da operação normal dos serviços dos usuários o mais rápido possível, minimizando o impacto nos negócios causados por falhas de TI. Para um provimento de serviços de *Service Desk* com qualidade, este poderá utilizar as melhores práticas ITIL. As ferramentas que auxiliam são vitais para o provimento de um bom serviço. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação *web*, que permite a classificação de incidentes registrados em um *Service Desk*, visando minimizar tempo, diminuir erros, e automatizar a atividade. A aplicação utiliza-se da linguagem de programação PHP e banco MySQL. Como resultado destaca-se a aplicação da técnica *text mining* na automatização da classificação de incidentes que depende do conhecimento de um profissional técnico.

Palavras-chave: Sistemas de informações. *Service desk*. *Text mining*. Classificação de incidentes.

ABSTRACT

The Service Desk objective is provide to IT users a single contact point, important for effective communication between users and IT teams. The Service Desk main mission is restoration the service to user as quickly as possible, minimizing the business impact caused by IT failures. To improve the service, a Service Desk can be used better practices proposed by ITIL. Tools that help are vital to providing a good service. This paper present the development of a web application, able to support classification of incidents in a Service Desk, to minimize time, reduce error and automate the activity. The application used PHP programming language and MySQL database. There is a application of text mining technique in automated classification of incidents that depends on knowledge of a professional coach.

Key-words: Information systems. Service desk. Text mining. Classification of incidents.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de hierarquia processo KDD.....	19
Figura 2 – Exemplo de hierarquia processo KDT	20
Figura 3 – Diagrama de Atividades Atual	24
Figura 4 – Diagrama de Atividades Novo	26
Quadro 1 – Requisitos funcionais.....	27
Quadro 2 – Requisitos não funcionais.....	28
Figura 5 – Diagrama de Casos de Uso	29
Figura 6 – Modelo de dados relacional	30
Figura 7 – <i>Login</i> do sistema	31
Figura 8 – Página Inicial.....	32
Figura 9 – Barra de Menus	32
Figura 10 – Menu de Cadastros.....	33
Figura 11 – Menu de Consultas.....	34
Quadro 3 – Trecho código fonte acesso à tela Técnicos	34
Figura 12 – Cadastro de Usuários – Salvar	35
Figura 13 – Cadastro de Usuários – Atualizar e Excluir	35
Figura 14 – Consulta de Usuários	35
Figura 15 – Consulta de Usuários – Atualizar e Excluir	36
Figura 16 – Confirmação da ação – Excluir.....	36
Figura 17 – Cadastro de Problemas – Salvar.....	37
Figura 18 – Cadastro de Usuários – Atualizar e Excluir	38
Figura 19 – Consulta de Problemas – Visualização <i>script</i> de atendimento	39
Figura 20 – Cadastro de Técnicos – Salvar	40
Figura 21 – Cadastro de Técnicos – Atualizar e Excluir.....	40
Figura 22 – Consulta de Técnicos	41
Figura 23 – Consulta de Técnicos – Atualizar e Excluir.....	41
Figura 24 – Cadastro de Incidentes	42
Figura 25 – Cadastro de Incidentes – Associar Problema.....	42
Quadro 4 – Trecho código fonte Pré Processamento	43
Quadro 5 – Trecho código fonte Pós Processamento	44
Figura 26 – Cadastro de Incidentes – Listar Problema.....	44

Figura 27 – Cadastro de Incidentes – Atualizar e Excluir.....	45
Figura 28 – Cadastro de Incidentes – Script de atendimento	45
Figura 29 – Consulta de Incidentes	46
Figura 30 – Consulta de Incidentes – Atualizar e Excluir.....	46
Quadro 6 – Descrição do caso de uso Manter Incidentes.....	52
Quadro 7 – Descrição do caso de uso Manter Problemas	53
Quadro 8 – Descrição do caso de uso Classificar Categoria do Incidente	54
Quadro 9 – Descrição do caso de uso Manter Usuários	55
Quadro 10 – Descrição do caso de uso Manter Técnicos.....	56
Quadro 11 – Descrição do caso de uso Efetuar <i>Login</i>	56

LISTA DE SIGLAS

HTML - *Hyper Text Markup Language*

ITIL - *Information Technology Infrastructure Library*

KDT - *Knowledge Discovery in Textual Databases*

KDD - *Knowledge Discovery Database*

MER – Modelo Entidade-Relacionamento

PHP - *Hypertext Preprocessor*

TI - Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	14
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 ITIL	15
2.2 GESTÃO DE INCIDENTES	16
2.3 GESTÃO DE PROBLEMAS	17
2.4 PROCESSO KDD	18
2.5 PROCESSO KDT.....	19
2.5.1 Text Mining.....	20
2.6 TRABALHOS CORRELATOS.....	22
2.7 SISTEMA ATUAL	22
3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO.....	25
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	25
3.2 ESPECIFICAÇÃO	27
3.2.1 Requisitos funcionais e não funcionais	27
3.2.2 Diagrama de caso de uso.....	28
3.2.3 Modelagem entidade de relacionamento.....	29
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	30
3.3.1 Técnicas e Ferramentas utilizadas.....	31
3.3.2 Operacionalidade da implementação	31
3.3.3 Acesso a Aplicação	31
3.3.4 Página Inicial e Menus	32
3.3.5 Menu Cadastros e Consultas	32
3.3.6 Cadastro e Consulta de Usuários.....	34
3.3.7 Cadastro e Consulta de Problemas.....	36
3.3.8 Cadastro e Consulta de Técnicos	39
3.3.9 Cadastro e Consulta de Incidentes	41
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4 CONCLUSÕES	48
4.1 EXTENSÕES	49

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
APÊNDICE A – Detalhamento dos casos de uso	52

1 INTRODUÇÃO

Um gerenciamento de serviços de TI deve estar orientado a entrega de níveis de serviços com qualidade e com a rapidez que o negócio exige. Para isto é necessário ter um processo de tratamento de incidentes eficaz e eficiente (VON BON, 2005). Dentro os processos de gerenciamento de serviços de TI, o gerenciamento de incidentes tem como principal responsabilidade solucioná-los com agilidade. Atualmente um dos grandes problemas no ambiente da TI está na disponibilidade dos recursos e dos sistemas com eficiência garantida.

A *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) é o modelo considerado a mais abrangente e mundialmente reconhecida, que aborda o gerenciamento de serviços de TI. Tratando do atendimento em informática, relacionando-se com a função *Service Desk* (STATDLOBER, 2006,). O *Service Desk* atua estrategicamente, como uma função para identificar e diminuir o custo de infra-estrutura reduz os custos pela utilização eficiente dos recursos e tecnologias e auxilia na satisfação do cliente. O *Service Desk* é provavelmente para muitos clientes a função mais importante em uma organização (OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE, 2001a. p. 29).

Considera-se que as ferramentas de *Knowledge Discovery in Textual Databases* (KDT) não possibilitam a extração precisa do conhecimento, mas sim, a diminuição da intervenção humana, o que facilita o trabalho do usuário bem como do próprio especialista. (FURTADO, 2004).

Furtado (2004) ainda descreve que o *text mining* pode ser usado para formalizar e explorar o conhecimento tácito (de conhecimento ou de clientes), proporcionando a descoberta de soluções, e de novos conhecimentos. As ferramentas de *text mining*, têm o propósito de facilitar o processo de recuperação de informação, minimizando as dificuldades enfrentadas e apresentando ao usuário algum tipo de conhecimento útil e novo, mesmo que tal conhecimento não seja a resposta direta, satisfazendo pelo menos as necessidades de novas informações.

A empresa de desenvolvimento de sistemas acompanhada utiliza-se do recurso de ITIL e neste trabalho apresenta-se parte do fluxo de incidentes utilizado pelo *Service Desk*. Este setor deve seguir processos para minimizar os impactos negativos nas áreas de negócio. Para auxiliar a classificação de incidentes, identificou-se a necessidade de uma aplicação para classificação de incidentes, utilizando a técnica *text mining*. Esta aplicação visa o auxílio ao

técnico do nível 1 de atendimento a realizar a classificação de incidentes, e quando existir na base de problemas, aplicar a respectiva solução.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma aplicação que auxilie o técnico do nível 1 a realizar a classificação de incidentes aplicando a técnica *text mining* a uma base de problemas já existente em uma empresa de desenvolvimento de sistemas.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) apresentar a classificação mais adequada conforme problema apresentado pelo cliente;
- b) permitir a seleção e/ou cadastro de um novo problema quando a classificação não for possível ou apresentar incoerência;
- c) utilizar uma técnica de *text mining* para auxiliar profissional de suporte, o técnico do nível 1 de um *Service Desk*.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em quatro capítulos, sendo que, no primeiro capítulo foi apresentado a introdução, os objetivos e como o trabalho está estruturado.

No segundo capítulo é apresentada a fundamentação teórica, bem como os assuntos que serviram de base para o desenvolvimento do trabalho e a apresentação de alguns trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo está descrito o desenvolvimento da aplicação proposta, as técnicas e ferramentas utilizadas bem como a elaboração de alguns diagramas para auxiliar na compreensão da aplicação.

E por fim, no quarto capítulo as conclusões, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os assuntos de algumas técnicas da mineração como KDD, KDT e *text mining*; uma breve definição sobre ITIL, Gestão de Incidentes e Gestão de Problemas, além dos trabalhos correlatos.

2.1 ITIL

A *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) foi desenvolvido no final de 1980 por um ramo do governo Britânico, em resposta à crescente dependência da Tecnologia da Informação (TI) (REMEDY, 2003).

A ITIL é um modelo de referência para gerenciamento de serviços de Tecnologia da Informação (TI) cujo objetivo é descrever e utilizar um conjunto de melhores práticas de gestão, permitindo assim o funcionamento eficiente e efetivo de todos os serviços (MANSUR, 2005).

De acordo com Von Bon (2005), essa crescente dependência resultou numa necessidade cada vez maior de serviços de TI com uma qualidade que corresponda aos objetivos do negócio e que atendam às exigências e expectativas do cliente.

O ITIL é um modelo de processos e não representa os próprios processos com o passo a passo para implementar na organização. Pelo fato de ser um modelo, a ITIL serve como inspiração para definir e melhorar processos de Gerenciamento de Serviços de TI. Para Statdlober (2006), o interesse da utilização a metodologia ITIL é que esta é considerada a mais abrangente e mundialmente reconhecida, que aborda o gerenciamento de serviços de TI.

Segundo Remedy (2003), o ITIL oferece uma estrutura de serviço de melhores práticas de gestão para ajudar as organizações a melhorar os níveis de serviço e reduzir o custo das operações de TI. O ITIL não contém mapas detalhados dos processos, ele fornece fundamentos e informações para construir e melhorar os processos da área de TI (MAGALHAES; PINHEIRO, 2007).

Espildora (2004) descreve algumas vantagens de uma corporação adotar o modelo ITIL:

- a) melhor qualidade de serviço – suporte mais confiável para os negócios;

- b) melhor informação sobre os serviços atuais;
- c) aumento da flexibilidade e adaptabilidade dos serviços;
- d) diminuição dos custos operacionais;
- e) aumento da eficiência;
- f) maior satisfação do cliente;
- g) melhorias na segurança, precisão, velocidade e disponibilidade dos serviços comercializados.

2.2 GESTÃO DE INCIDENTES

O *Service Desk* é o proprietário de todos os incidentes. Aqueles que não podem ser resolvidos imediatamente podem ser encaminhados a grupos de especialistas. A característica principal é a abrangência dos serviços, pois o processo de negócio neste caso está integrado, não resolvendo só incidentes, mas também problemas, dúvidas e fazendo interface com as requisições de mudanças (VON BON, 2005).

O *Service Desk* atua estrategicamente, como uma função para identificar e diminuir o custo de infra – estrutura; apóia a integração e gestão de mudanças distribuído em toda a empresa; reduz os custos pela utilização eficiente dos recursos e tecnologias; auxilia na satisfação do cliente; auxilia nas oportunidades de negócio. O *Service Desk* é provavelmente para muitos clientes a função mais importante em uma organização (OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE, 2001. p. 29).

Um item importante no registro de incidentes é sua classificação. Para Dorow (2009) é possível criar níveis de criticidade para os incidentes, com base no impacto (quantas pessoas/sistemas estão sendo afetados) e na urgência (o quão rápido precisa ser restabelecido) do evento. Com base nisto, fica mais claro saber o que precisa ser atendido primeiro. A gestão de incidentes inclui as seguintes atividades:

- a) registro de alerta de incidentes: todos os incidentes devem ser registrados em termos de sintomas, dados de diagnóstico básico e informações sobre o item de configuração e serviços afetados. Independente dos mecanismos ou caminhos com que os incidentes são registrados, o *Service Desk* deve receber alertas apropriados e manter controle total;
- b) suporte e classificação de incidentes: novos incidentes registrados devem ser analisados para se descobrir a razão do incidente. Incidentes também devem ser

classificados e é neste sistema de classificação que se baseiam as ações posteriores de soluções;

- c) investigação e diagnóstico: onde quer que seja possível, o usuário deve ser provido com os meios para continuar seu trabalho, às vezes até com um serviço degradado. Todo o esforço deve ser feito para minimizar o impacto do incidente no negócio e fornecer mais tempo para investigar e definir uma solução estrutural.

A gestão de incidentes está orientado a entrega de níveis de serviços com qualidade e com a rapidez que o negócio exige, para isto é necessário tem um processo de tratamento de incidentes eficaz e eficiente, capaz de monitorar os níveis de serviços, escalando os incidentes quando necessário (VON BON, 2005).

Para Von Bon (2005) é importante que durante todo o ciclo de vida do incidente o *Service Desk* permaneça proprietária do incidente, sendo ela responsável pelo seu fechamento.

2.3 GESTÃO DE PROBLEMAS

A gestão de incidentes está diretamente relacionada com outros processos ITIL. Os incidentes com causa não conhecidas são encaminhados para a gestão de problemas onde eles serão processados. Os erros conhecidos e soluções de contorno são fornecidos a gestão de incidentes pela gestão de problemas (VON BON, 2005).

De acordo com Von Bon (2005), este processo tem como missão minimizar a interrupção nos serviços de TI através da organização dos recursos para solucionar problemas de acordo com as necessidades de negócio, prevenindo a recorrência dos mesmos e registrando informações que melhorem a maneira pela qual a organização de TI trata os problemas, resultando em níveis mais altos de disponibilidade e produtividade.

Segundo Hewlett-Packard Development Company (2005), as fases da gestão de problemas são:

- a) identificação e registro dos problemas;
- b) classificação dos problemas;
- c) diagnóstico dos problemas;
- d) análise e identificação da causa raiz dos problemas.

Para Redwood (2003), os objetivos da gestão de problemas incluem aumentar a qualidade da infra-estrutura de TI pela investigação das causas dos incidentes, ou potenciais incidentes, e removê-las de forma permanente, prevenção de incidentes para que nem

cheguem a ocorrer e minimizações dos impactos, caso ocorram.

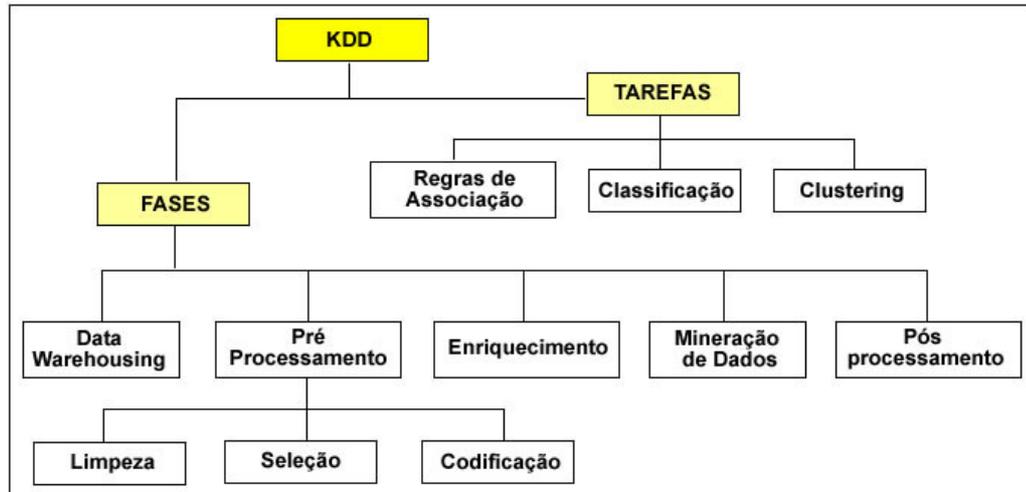
Dentre seus objetivos, segundo Farias, Dutra, Alexandre e Nogueira (2010), o registro de todos os erros conhecidos e soluções de contorno, ajudam a realização de uma melhor gestão do conhecimento, fazendo com que a maioria dos incidentes sejam resolvidos no primeiro nível de suporte, pois as informações para solução dos erros conhecidos estarão armazenadas na base de conhecimento.

2.4 PROCESSO KDD

O *Knowledge Discovery Database* (KDD) é um processo capaz de descobrir conhecimento implícito em banco de dados. Este processo foi proposto em 1989 para referir-se as etapas que produzem conhecimentos a partir dos dados e, principalmente, à etapa de mineração dos dados, que é a fase que transforma dados em informações. O KDD envolve encontrar e interpretar padrões nos dados através de repetição de algoritmos e análise de seus resultados. O processo é dividido em fases:

- a) definição do problema;
- b) seleção dos dados;
- c) limpeza dos dados;
- d) pré-processamento dos dados;
- e) codificação dos dados;
- f) enriquecimento dos dados;
- g) mineração dos dados (*Data Mining*);
- h) e a interpretação dos resultados (AURÉLIO; LOPES; VELLASCO, 1999).

A figura 1 representa algumas destas fases de forma hierárquica.



Fonte: Aurélio, Vellasco, Lopes (1999, p. 12).

Figura 1 – Exemplo de hierarquia processo KDD

Diniz e Louzada-Neto (2000) afirmam que, embora esses passos devam ser executados na ordem apresentada, o processo é interativo e iterativo. Diz-se que o processo é interativo, pois o usuário pode, e por vezes necessita, continuamente intervir e controlar o curso das atividades. Diz-se também que é iterativo, por ser uma seqüência finita de operações em que o resultado de cada uma é dependente dos resultados das que a precedem.

Fundamentado na definição é possível ver que KDD é uma tarefa intensiva de descoberta de conhecimento. Possui fases e interações complexas, feitas ao longo do tempo, entre o homem e o banco de dados através de um conjunto de ferramentas.

2.5 PROCESSO KDT

A partir das técnicas de KDD, iniciou-se o desenvolvimento de métodos de descoberta de conhecimento em textos, conhecido como o processo *Knowledge Discovery in Textual Databases* (KDT).

O processo KDD busca solucionar problemas voltados à descoberta de conhecimento em bases de dados estruturadas, porém o KDT visa realizar o mesmo processo de descoberta em dados não-estruturados. A técnica busca extrair conhecimento útil ao usuário, recuperando informações e deixando que o usuário procure o conteúdo que lhe seja interessante dentro do conjunto de textos pré-selecionados, o que reduz o tempo de busca e proporciona um retorno de informação mais significativo (FURTADO, 2004).

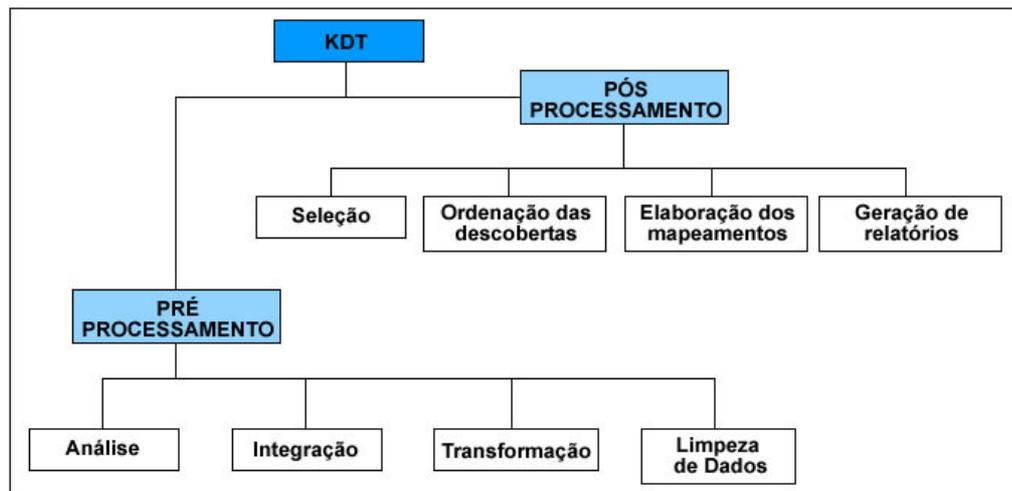
Assim como no processo KDD, o KDT é iterativo e interativo, transformando dados de baixo nível em conhecimento de alto nível, extraindo conhecimento útil para o usuário a partir

da recuperação de informações.

Este processo também é dividido em fases:

- a) pré-processamento – análise, integração, transformação e limpeza dos dados, a mineração de dados (*Data Mining*);
- b) pós-processamento – seleção e ordenação das descobertas, elaboração dos mapeamentos de representação de conhecimento e geração de relatórios (FURTADO, 2004).

A figura 2 representa estas fases de forma hierárquica.



Fonte: Aurélio, Vellasco, Lopes (1999, p. 13).

Figura 2 – Exemplo de hierarquia processo KDT

Segundo Furtado (2004, p.30), “a área de *text mining* se refere ao processo de extrair padrões não triviais interessantes ou conhecimento a partir de documentos de texto não estruturado, podendo ser visto como uma extensão do *data mining*”.

2.5.1 Text Mining

Visando recuperar informações relevantes, as técnicas de *data mining*, surgiram para utilização em dados estruturados, e as técnicas para *text mining* estão sendo desenvolvidas constantemente e aprimoradas para tratar dados não estruturados, representando uma área interessante e pouco explorada nas últimas décadas (MILLER, 2005).

A tecnologia de *text mining* refere-se à tecnologia capaz de fazer análises sobre as informações armazenadas em um formato de dados não estruturado, e conforme Gadcon (2006, p. 1), “80% dos dados de uma organização estão armazenados em forma de dados não-estruturados (texto).”

Segundo Tan (1999) *text mining* é o processo de extrair padrões ou conhecimentos interessantes e não triviais a partir de documentos textuais.

A mineração de textos possui duas fases principais e seqüentes, a extração de informações e a própria mineração de dados. A primeira destina-se a extrair conceitos, estatísticas e palavras relevantes de um conjunto textual para estruturá-los minimamente, preparando-os para a aplicação das técnicas de mineração de dados. Neste segundo momento aplicam-se as diretrizes e algoritmos de mineração de dados destinados a gerarem regras, classificações ou agrupamentos (HOESCHL; BUENO; BORTOLON; MATTOS; RIBEIRO, 2002).

Embora a mineração de texto possa trabalhar com qualquer tipo de informação, esta deve seguir alguns critérios (HOESCHL; BUENO; BORTOLON; MATTOS; RIBEIRO, 2002), quando da visualização pelo usuário:

- a) a informação recuperada deve ter valor para o operador do conhecimento. A mineração de textos deve fornecer novas visões sobre os textos para os operadores do conhecimento. Isto permite a adição de valores à base de conhecimento;
- b) o conteúdo deve ser baseado em texto. Para dados numéricos as tecnologias existentes estão mais bem desenvolvidas;
- c) o valor da mineração de textos é diretamente proporcional ao valor do dado que se está minerando. Quanto mais importante for o conhecimento contido na coleção de textos, mais valiosa será a mineração;
- d) o conteúdo deve estar explicitamente declarado no texto, tais como textos técnicos e científicos;
- e) a mineração de textos é mais valiosa quanto menos estruturado for o texto. Textos desorganizados, contendo acúmulo de informações são os mais indicados.

De acordo com Wives (2004, p. 23), existem diferentes tipos de métodos que podem ser utilizados para a mineração de textos. Entre eles estão o processamento de dados, a predição, a regressão, a classificação, o agrupamento ou *clustering*, a análise de associações e visualização, entre outros.

Para Furtado (2004, p. 43), o *text mining* auxiliam as ferramentas de descoberta de conhecimento a extraírem informações padrões contidas nos textos, utilizando *tags*, ou seja, uma única palavra ou um conjunto de palavras.

2.6 TRABALHOS CORRELATOS

Podem-se citar como trabalhos correlatos as monografias apresentadas pelos alunos José Lino Uber e Roger Erivan Gaulke para conclusão do curso Ciência da Computação na Universidade Regional de Blumenau.

O trabalho de Uber (2004) foi desenvolver um software para descobrir novos conhecimentos em textos armazenados em um banco de dados (descrição do problema), utilizando para isso técnicas de *text mining*. Seu objetivo era automatizar a análise dos chamados telefônicos, identificar automaticamente quais os chamados mais frequentes, e o que ocasionou o chamado. Por fim, fornecer indicadores em nível gerencial. Este trabalho além de se identificar com a aplicação desenvolvida pela utilização de uma técnica *text mining*, há também o estudo em um ambiente de atendimento, como um *Service Desk*.

O trabalho de Gaulke (2009) foi implementar um método de *text mining* no Ambiente do Empreendedor, comparando-se os textos entre os módulos, verificando as inconsistências do plano de negócio criado neste ambiente, auxiliando o gestor na análise do plano de negócio. Este trabalho também se identifica com a aplicação desenvolvida pela implementação de uma técnica *text mining*, com a finalidade de verificar inconsistências e buscar resultados.

Os trabalhos citados possuem objetivos comuns entre a aplicação desenvolvida, cuja finalidade é buscar de resultados com agilidade e automatização.

2.7 SISTEMA ATUAL

Atualmente a empresa de desenvolvimento de sistemas acompanhada segue o modelo de boas práticas da ITIL no setor de *Service Desk*, provendo-se da gestão de incidentes para restaurar serviços o mais rápido possível.

O setor de *Service Desk* é responsável pelo registro de incidentes e sua classificação conforme é descrito abaixo:

- a) o técnico do nível 1 registra um incidente com informações relevantes para o atendimento;
- b) o técnico do nível 1 classifica o incidente manualmente através da base de problemas existente relacionando-o a uma categoria conforme a descrição

repassada pelo cliente/usuário. Esta base possui as categorias que já ocorreram em atendimentos anteriores, e para cada solução identificada, é criado um *script* contendo a solução;

- caso o problema não for identificado em uma categoria existente, ou a categoria existente na base não possuir *script* de atendimento, o incidente é encaminhado para o técnico do nível 2, que possui conhecimento específico sobre a aplicação em atendimento.

A principal divergência a ser estudada neste processo, é a classificação manual de incidentes, que, por falta de conhecimento do usuário técnico do nível 1, o técnico não identifica uma categoria existente e direciona ao técnico do nível 2. Nestes casos o atendimento não é resolvido em tempo ágil, de acordo com um levantamento realizado na base da empresa pesquisada, mais de 60% dos problemas cadastrados possuem *scripts* para atendimento, para que o próprio nível 1 aplique a solução ao problema apresentado pelo cliente. A figura 3 representa as atividades executadas durante o atendimento diferenciado pelos níveis de atendimento.

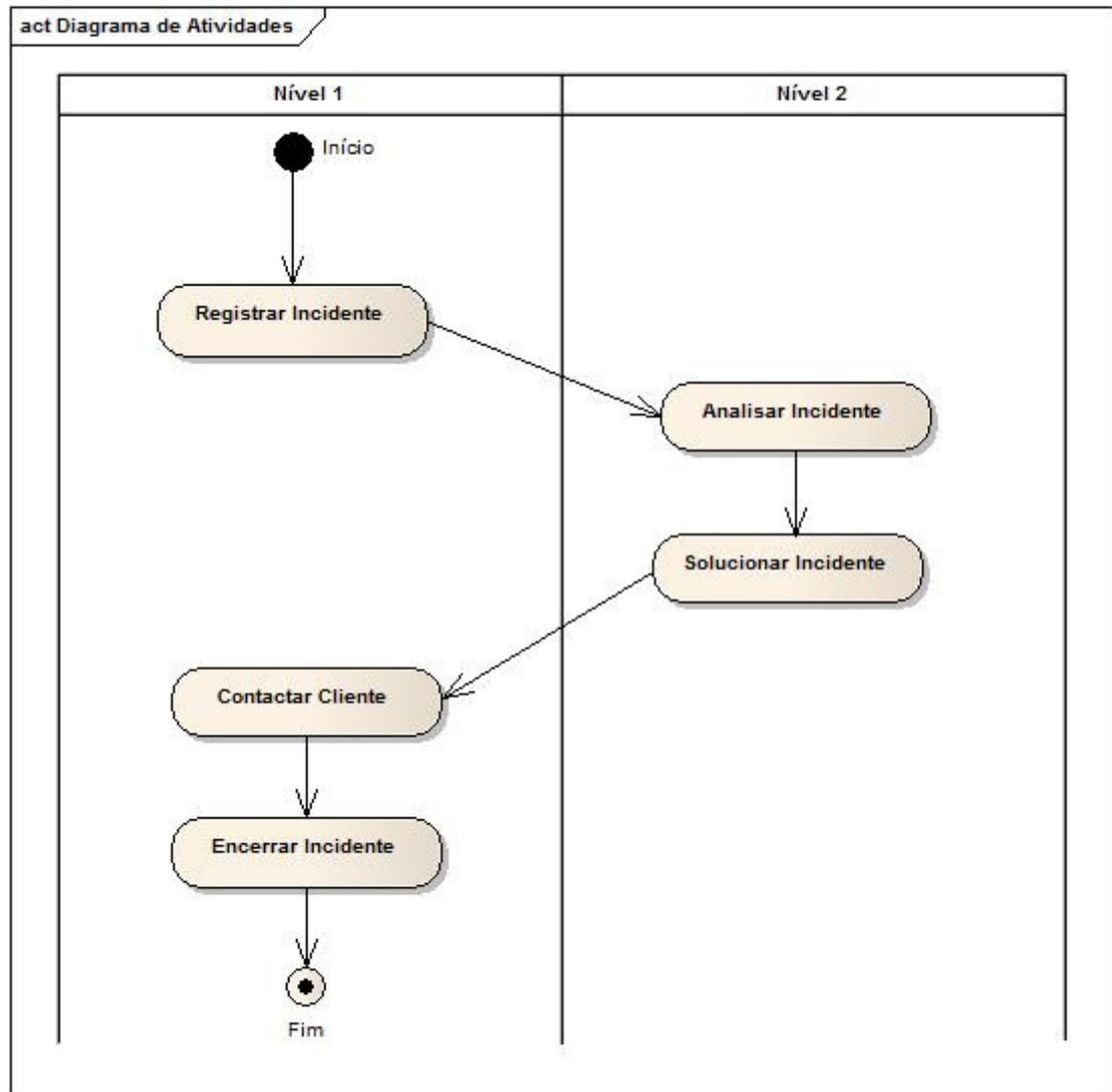


Figura 3 – Diagrama de Atividades Atual

3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Esta seção abrange a metodologia adotada para o desenvolvimento da aplicação. Inicialmente será abordado o levantamento de informações e os requisitos funcionais e não funcionais que devem ser atendidos na aplicação. E na seqüência segue por ordem de apresentação a especificação contendo os principais casos de uso, a modelagem entidade de relacionamento, seguidos pelo desenvolvimento e resultados obtidos.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A classificação de incidentes envolve conhecimento dos técnicos que realizam o atendimento aos clientes. Durante os meses de julho e agosto de 2010 foram realizados acompanhamentos nos atendimentos, e a conclusão final foi negativa. Em contato realizado com a monitoria de incidentes, aproximadamente 50% dos atendimentos foram direcionados ao técnico do nível 2 indevidamente.

O direcionamento indevido ocorre por falta de conhecimento do técnico nível 1 para localizar uma categoria conforme a descrição do problema apresentado pelo cliente em atendimento. Visto que mais de 60% dos problemas cadastrados na base de dados já possuem um *script* para atendimento, o incidente pode ser resolvido pelo técnico do nível 1.

Com posse dessa informação, a aplicação foi desenvolvida para apresentar a categoria mais correta possível de forma que a classificação de incidentes automatizada induza ao acerto do técnico.

As categorias já existentes são buscadas na base de conhecimento da empresa pesquisada, que é alimentada a partir do início de atendimento de cada área em específico do cliente, determinado por contratos de prestação de serviço. A carga de dados foi realizada na tabela problema, contendo o código, descrição, *script* de atendimento e severidade de cada categoria associada a um problema já ocorrido durante os atendimentos.

Com um novo fluxo implementado, é proporcionada maior facilidade aos técnicos do nível 1 que não possuem conhecimento adequado sobre a área.

A figura 4 apresenta o novo fluxo sob a aplicação desenvolvida, fundamentado nos critérios de Furtado (2004), durante a extração de informações padrões contida nos textos utilizando *tags* (palavras), e transformando conhecimento útil para o técnico a partir da

recuperação de informações.

Este processo também foi dividido em duas fases executadas no momento da digitação da descrição em tela:

- a) pré-processamento – análise, integração e transformação, a mineração de dados (*Data Mining*);
- b) pós-processamento – seleção e ordenação das descobertas através dos pontos exibidos na tela .

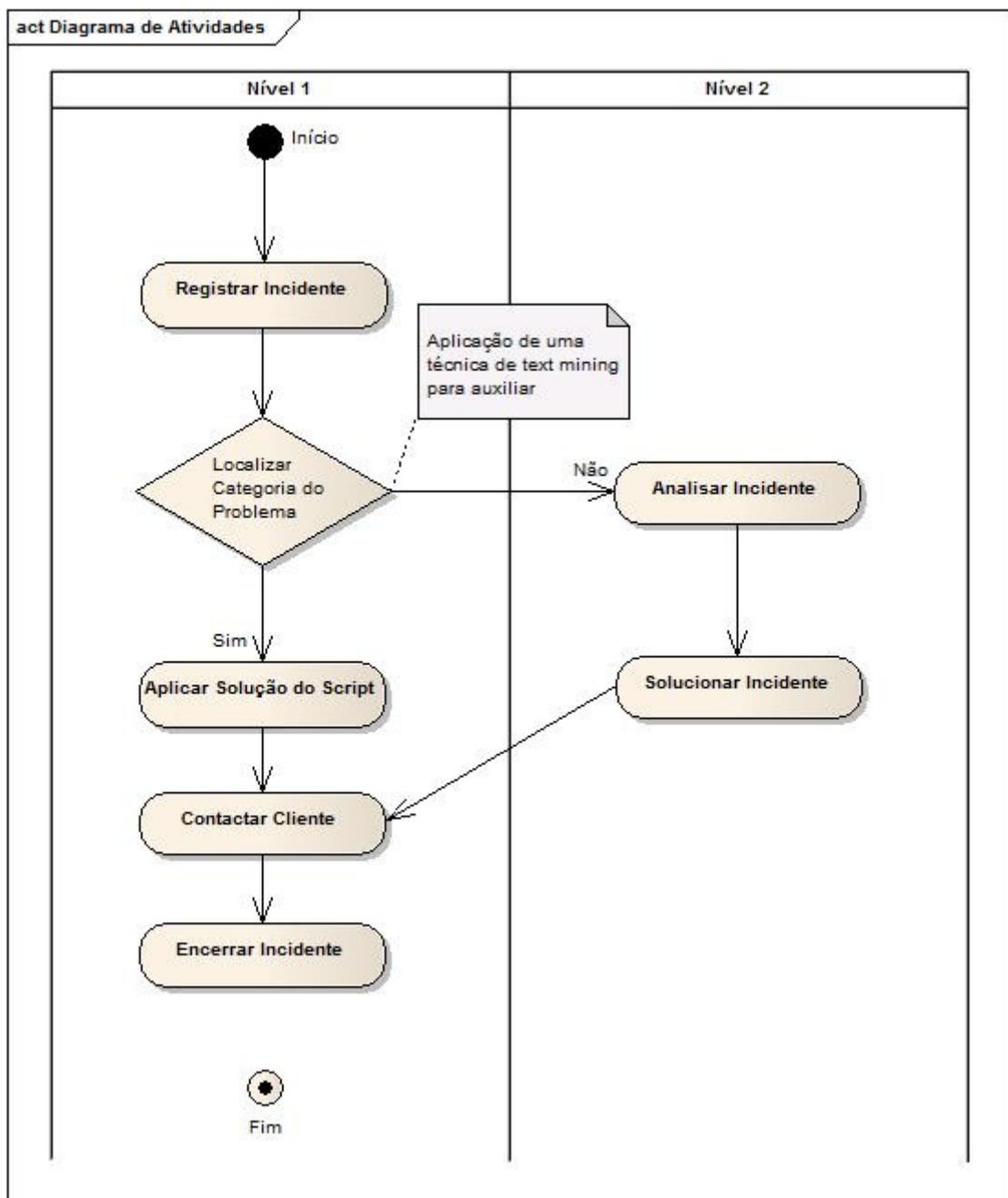


Figura 4 – Diagrama de Atividades Novo

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Com base na idéia proposta de auxiliar o técnico do nível 1 na classificação de incidentes aplicando a técnica *text mining*, a seguir são demonstrados os levantamentos dos requisitos funcionais, requisitos não funcionais.

A especificação da ferramenta foi realizada utilizando a ferramenta Enterprise Architect versão 7 para construção do diagrama de casos de uso, e a ferramenta DBDesigner 4.0.5.6 Beta para a Modelagem Entidade e Relacionamento (MER).

3.2.1 Requisitos funcionais e não funcionais

O Quadro 1 apresenta os principais requisitos funcionais previstos para o sistema e sua rastreabilidade, ou seja, vinculação com os casos de uso associados.

Requisitos Funcionais	Caso de Uso
RF01: O sistema deverá permitir ao técnico e administrador manter incidentes (inserção, pesquisa e alteração).	UC01
RF02: O sistema deve permitir ao técnico e administrador manter problemas (inserção, pesquisa e alteração).	UC02
RF03: O sistema deve permitir ao técnico e administrador classificar a categoria dos incidentes cadastrados utilizando <i>text mining</i> .	UC03
RF04: O sistema deve permitir ao técnico e administrador manter usuários (inserção, pesquisa e alteração).	UC04
RF05: O sistema deve permitir ao administrador manter técnicos (inserção, pesquisa e alteração).	UC05
RF06: O sistema deve permitir o <i>login</i> no mesmo.	UC06

Quadro 1 – Requisitos funcionais

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

Requisitos Não Funcionais
RNF01: O sistema deve utilizar banco de dados MYSQL.
RNF02: O sistema deve ser desenvolvido utilizando a linguagem PHP.

RNF03: O sistema deve ser compatível com as últimas versões de navegadores disponíveis no mercado, como o Internet Explorer 7 ou superior e Mozilla Firefox 3 ou superior.
RNF04: O sistema deve ser visualizado na resolução da tela de 1024x768.

Quadro 2 – Requisitos não funcionais

3.2.2 Diagrama de caso de uso

Esta sub-seção apresenta o diagrama de casos de uso da aplicação, sendo que o detalhamento dos principais casos estão descritos no Apêndice A. Na figura 5, tem-se o diagrama de casos de uso.

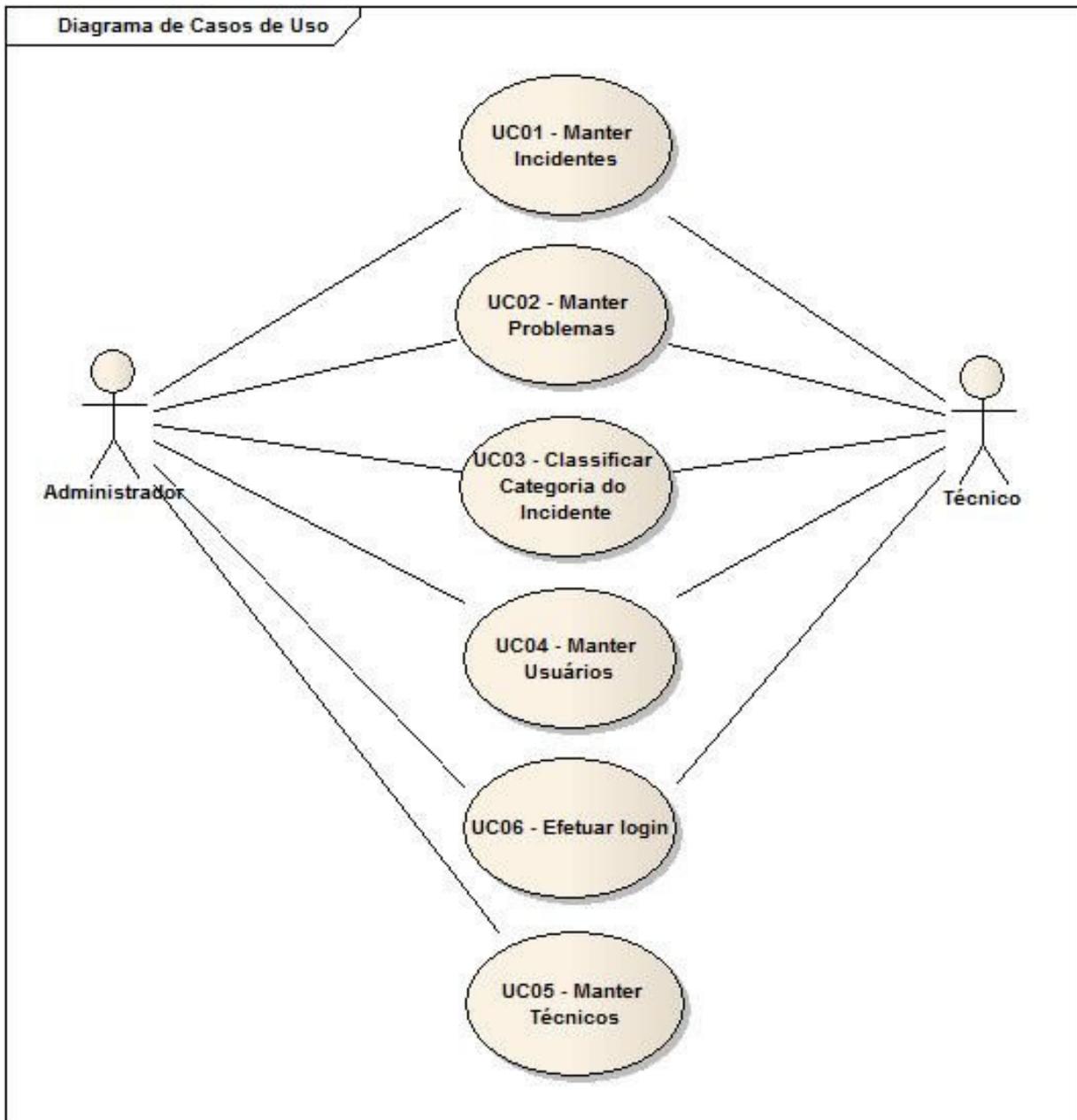


Figura 5 – Diagrama de Casos de Uso

3.2.3 Modelagem entidade de relacionamento

A figura 6 apresenta o modelo entidade e relacionamento que representam as entidades que serão persistidas no banco de dados.

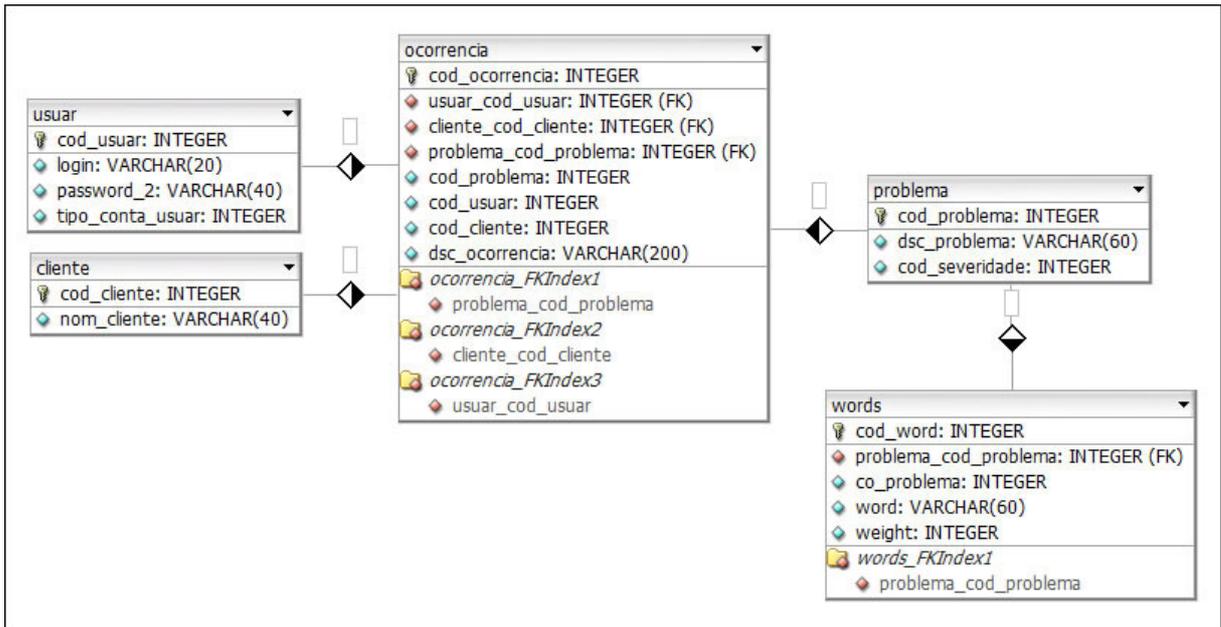


Figura 6 – Modelo de dados relacional

Os campos do tipo *Varchar* são *strings* de tamanho variável, onde o tamanho varia de 0 a 255 *bytes*. O tipo *Integer* armazena números inteiros. Abaixo é apresentada uma breve descrição das entidades utilizadas para o desenvolvimento da aplicação.

- usuar: entidade responsável por armazenar informações referentes aos usuários técnicos do sistema de incidentes;
- cliente: entidade responsável por armazenar informações referentes aos usuários clientes das ferramentas que a empresa presta suporte;
- ocorrencia: entidade responsável por armazenar informações referentes ao registro das ocorrências detalhadas pelos clientes;
- problema: entidade responsável por armazenar informações referentes aos problemas da base de conhecimento existente na empresa pesquisada;
- words*: entidade responsável por armazenar informações referentes as palavras da mineração de texto.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção estão apresentadas informações sobre as ferramentas utilizadas na implementação juntamente com a operacionalidade da implementação.

3.3.1 Técnicas e Ferramentas utilizadas

Para implementação da aplicação foi utilizada a ferramenta Eclipse, pois é uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de *web sites* permitindo a criação de arquivos em *Hyper Text Markup Language* (HTML), na qual foram estruturadas as páginas do sistema.

Para o desenvolvimento, foi utilizado o pacote XAMPP, que inclui servidor web Apache 2.2.11, o sistema de banco de dados MySQL 5.1.36, e o interpretador de páginas PHP 5.3.0.

3.3.2 Operacionalidade da implementação

Nesta subseção é apresentada a seqüência de telas e operações para cada tipo de usuário, para conseguir utilizar corretamente o Aplicativo de Associação de Problemas. Para esta aplicação foram previstos dois tipos de usuários, o administrador e o técnico. Também serão apresentados trechos dos códigos fonte de algumas rotinas do sistema.

3.3.3 Acesso a Aplicação

Na tela apresentada na figura 7, o técnico ou administrador deve informar seu usuário e senha para acessar a aplicação.



A imagem mostra uma interface de login com os seguintes elementos:

- Um campo de texto rotulado "Login:" contendo o nome de usuário "carla".
- Um campo de texto rotulado "Senha:" contendo pontos para ocultar a senha.
- Um botão "Entrar" localizado abaixo dos campos de entrada.

Figura 7 – Login do sistema

Informando o *login* e senha, o usuário clica em logar. A aplicação irá verificar se o usuário existe, caso não esteja cadastrado ou a senha esteja incorreta, a aplicação irá apresentar a mensagem: “Login inválido. Verifique.”. Quando houver validação de *login* e senha, a aplicação apresenta a tela inicial com as opções de menu que o usuário tem acesso.

3.3.4 Página Inicial e Menu

Após a realização do *login* na aplicação, todo usuário é direcionado para tela inicial. A aplicação exibe o nome do usuário com mensagem de boas vindas. Na figura 8 pode-se observar como exemplo o acesso feito por um usuário administrador.



Figura 8 – Página Inicial

A barra de menu indica todos os menus por onde os usuários podem navegar. Na figura 9 é demonstrada a barra de menu acessível a todos os usuários. A barra é estática, ou seja, pode ser visto em todas as páginas possibilitando ao usuário o acesso imediato aos menus Cadastros, Consultas e Sair.



Figura 9 – Barra de Menu

3.3.5 Menu Cadastros e Consultas

O Menu Cadastros possui uma lista de opções conforme ilustrado na figura 10 e o

Menu Consultas conforme ilustrado na figura 11. As opções para cadastrar Usuários, Incidentes e Problemas estão acessíveis a usuários da aplicação do nível técnicos, e a opção Técnicos está acessível a usuários da aplicação nível administrador.



Figura 10 – Menu de Cadastros



Figura 11 – Menu de Consultas

O quadro 3 demonstra o trecho do código no qual só permite o acesso à tela Técnicos os usuários com nível administrador.

```

session_start();

if($_SESSION['logged'] == 1)
    header ("Location: private/home.php");

if(!unserialize($_SESSION['usuar_business'])->verifyAccess(1))
    header ( "Location: ../error.php?erro=sem_acesso");

```

Quadro 3 – Trecho código fonte acesso à tela Técnicos

3.3.6 Cadastro e Consulta de Usuários

Na tela de cadastro Usuários é possível cadastrar o nome do usuário atendido pelo *Service Desk*, conforme figura 12.

The screenshot shows a form titled "Cadastro Usuário" with a green header. It contains two input fields: "Código" (empty) and "Usuário" (containing "Maria Azevedo"). Below the fields is a "Salvar" button.

Figura 12 – Cadastro de Usuários – Salvar

Na seqüência, o código é gerado de forma automática ao salvar o registro, figura 13, e a aplicação exibe os botões para Atualizar e Excluir o registro.

The screenshot shows the same "Cadastro Usuário" form, but now the "Código" field contains the number "13". Below the fields are two buttons: "Atualizar" and "Excluir".

Figura 13 – Cadastro de Usuários – Atualizar e Excluir

Na tela de consulta Usuários, figura 14, é possível visualizar a lista de usuários cadastrados na aplicação.

The screenshot shows a screen titled "Consulta Usuário" with a green header. It displays a table with three columns: "Código", "Usuário", and "Editar". Each row represents a user and includes an edit icon (a pencil in a square).

Código	Usuário	Editar
12	Carla Santos	
8	Henrique Sena	
1	João da Silva	
11	Joney Galdino	
13	Maria Azevedo	
2	Maria dos Santos	
6	Maria Tereza	

Figura 14 – Consulta de Usuários

Em cada registro, a opção editar executa a consulta deste registro na tela de cadastro, com as opções Atualizar e Excluir, conforme figura 15.

Figura 15 – Consulta de Usuários – Atualizar e Excluir

Ao selecionar a opção Atualizar, a tela atualiza automaticamente. E na opção Excluir, conforme demonstra a figura 16, a aplicação exibe a mensagem “Deseja excluir” solicitando a confirmação da ação a ser executada.

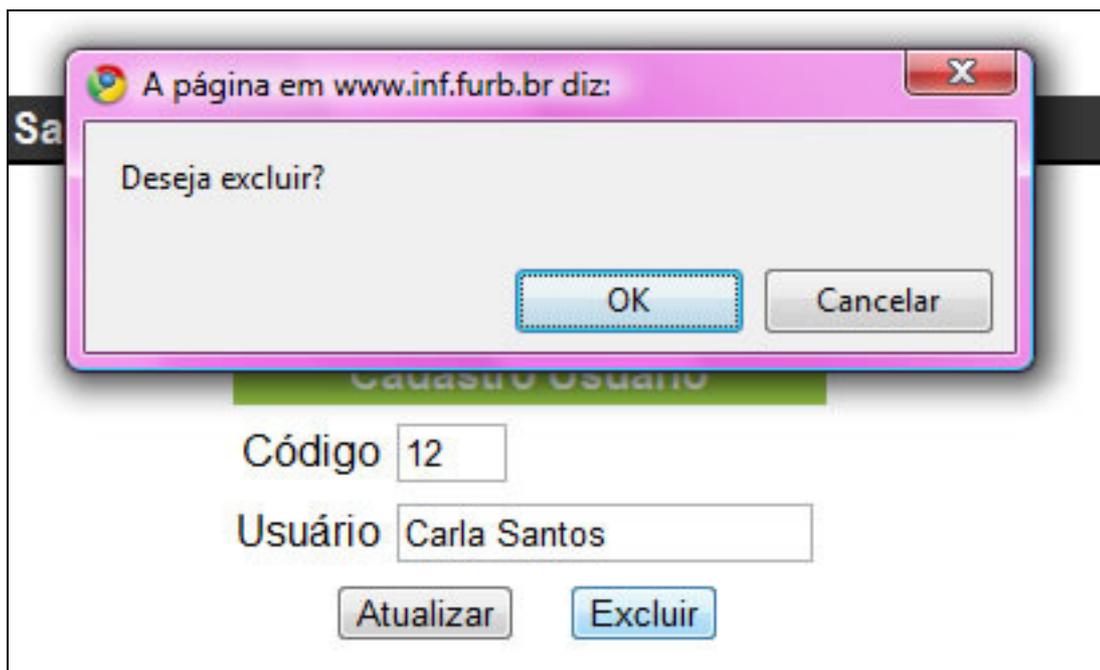


Figura 16 – Confirmação da ação – Excluir

3.3.7 Cadastro e Consulta de Problemas

A figura 17 demonstra a tela de cadastro de Problemas, onde é possível cadastrar o Problema, a Severidade com base no impacto (quantas pessoas/sistemas estão sendo afetados) e na urgência (DOROW, 2009) e o *Script* para atendimento e solução do incidente.

Cadastro Problema	
Código	<input type="text"/>
Problema	<input type="text" value="Problemas Impressão PDF devido configuração Adobe"/>
Severidade	<input type="text" value="3"/>
Script	<pre>SOLUÇÃO: Esse incidente ocorre quando o usuário reporta que não está conseguindo gerar o pdf devido ao timeout, Mensagem de erro: "A file I/O error has occurred. The connection time out". {Palavra-chave: Consegue, Gerar, pdf, Erro} Este erro impede a geração de contratos em PDF devido a problemas de configuração ou falta de instalação do Acrobat Reader 1- Orientar o usuário a entrar em contato com o Service Desk Souza Cruz através do 9500 opção 1 - Microinformática</pre>
<input type="button" value="Salvar"/>	

Figura 17 – Cadastro de Problemas – Salvar

Após salvar o registro, conforme figura 18, a aplicação segue o padrão incrementando o código do problema, e exibindo as opções Atualizar e Excluir o registro.

Cadastro Problema	
Código	<input type="text" value="5"/>
Problema	<input type="text" value="Problemas Impressão PDF devido configuração Adobe"/>
Severidade	<input type="text" value="3"/>
Script	<pre>SOLUÇÃO: Esse incidente ocorre quando o usuário reporta que não está conseguindo gerar o pdf devido ao timeout, Mensagem de erro: "A file I/O error has occurred. The connection time out". {Palavra-chave: Consegue, Gerar, pdf, Erro} Este erro impede a geração de contratos em PDF devido a problemas de configuração ou falta de instalação do Acrobat Reader 1- Orientar o usuário a entrar em contato com o Service Desk Souza Cruz através do 9500 opção 1 - Microinformática</pre>
<input type="button" value="Atualizar"/> <input type="button" value="Excluir"/>	

Figura 18 – Cadastro de Usuários – Atualizar e Excluir

Na tela de consulta Problemas, figura 19, é possível visualizar a lista de problemas cadastrados na aplicação. E ao clicar na figura “ampulheta” o *script* de atendimento é visualizado.

www.inf.furb.br/~cfink/private/popup_script.php?cod=5

Problema: Problemas Impressão PDF devido configuração Adobe
Script: SOLUÇÃO:

Esse incidente ocorre quando o usuário reporta que não está conseguindo gerar o pdf devido ao timeout, Mensagem de erro: "A file I/O error has occurred. The connection time out".

{Palavra-chave: Consegue, Gerar, pdf, Erro}

Este erro impede a geração de contratos em PDF devido a problemas de configuração ou falta de instalação do Acrobat Reader

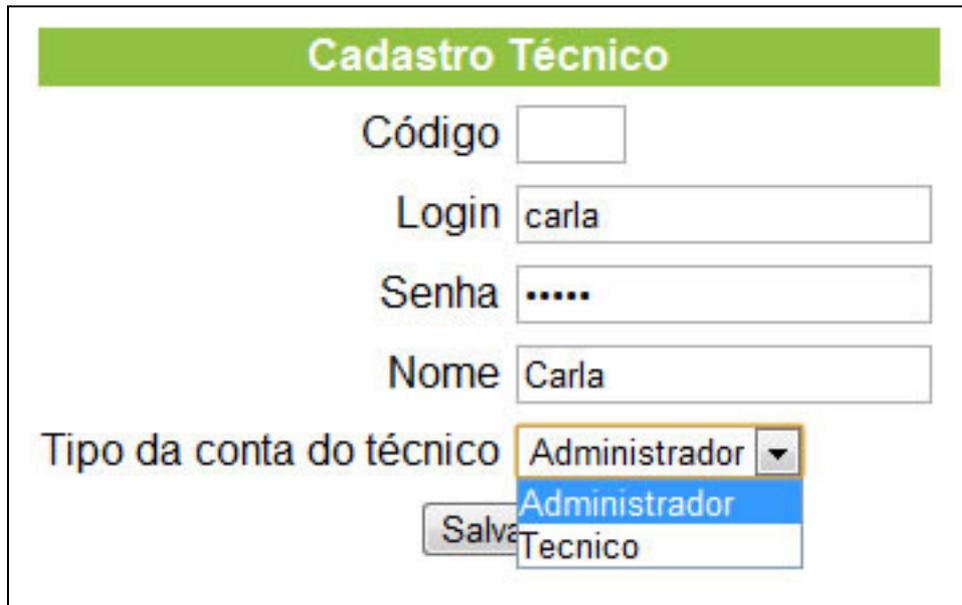
Código	Severidade	Script	Editar
1	4		
2	2		
3	1		
4	1		
5	3		
6	3		
7	3		
8	4		
9	3		

Aplicativo de Classificação de Incidentes - Service Desk - v1.0

Figura 19 – Consulta de Problemas – Visualização *script* de atendimento

3.3.8 Cadastro e Consulta de Técnicos

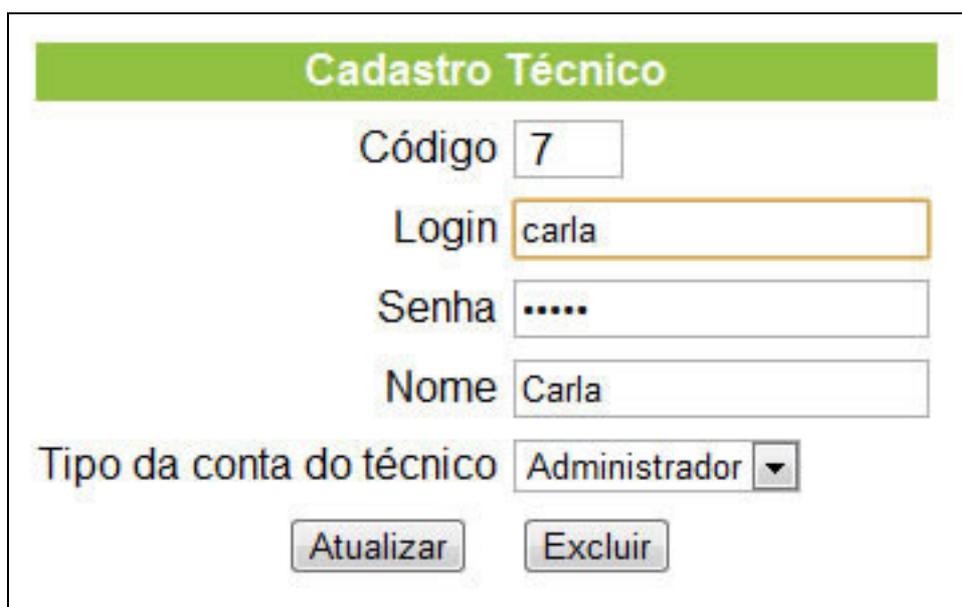
A tela de cadastro de Técnicos permite o cadastro do *Login*, Senha e Nome do técnico que acessa a aplicação, além da definição do tipo de acesso do técnico, conforme demonstra a figura 20.



The screenshot shows a web form titled "Cadastro Técnico" with a green header. The form contains the following fields: "Código" (empty), "Login" (filled with "carla"), "Senha" (masked with "*****"), and "Nome" (filled with "Carla"). The "Tipo da conta do técnico" dropdown menu is open, showing "Administrador" as the selected option and "Tecnico" as an alternative. A "Salvar" button is positioned below the dropdown menu.

Figura 20 – Cadastro de Técnicos – Salvar

Após salvar o registro, conforme figura 21, a aplicação segue o padrão incrementando o código do técnico, e exibindo as opções Atualizar e Excluir o registro.



The screenshot shows the same "Cadastro Técnico" form, but now with the "Código" field filled with the number "7". The "Login" field is highlighted with a blue border. Below the form, there are two buttons: "Atualizar" and "Excluir".

Figura 21 – Cadastro de Técnicos – Atualizar e Excluir

Na tela de consulta de Técnicos, figura 22, é possível visualizar a lista de técnicos cadastrados na aplicação.

Consulta Técnico				
Código	Login	Nome	Tipo da conta do técnico	Editar
1	administrator	Administrador	1	
2	user	Usuario	2	
3	anonym	Anonimo	2	
4	guest	Convidado	2	
6	master	Carla	1	
7	carla	Carla	1	

Figura 22 – Consulta de Técnicos

Em cada registro, a opção editar executa a consulta deste registro na tela de cadastro, com as opções Atualizar e Excluir, conforme figura 23.

Cadastro Técnico	
Código	<input type="text" value="4"/>
Login	<input type="text" value="guest"/>
Senha	<input type="password" value="....."/>
Nome	<input type="text" value="Convidado"/>
Tipo da conta do técnico	<input type="text" value="Tecnico"/> ▼
<input type="button" value="Atualizar"/> <input type="button" value="Excluir"/>	

Figura 23 – Consulta de Técnicos – Atualizar e Excluir

3.3.9 Cadastro e Consulta de Incidentes

Na tela de cadastro de Incidentes é possível cadastrar a descrição da ocorrência informada pelo cliente, bem como selecionar informações do cliente, visualizar as categorias dos problemas com a utilização da técnica *text mining*, e visualizar o *script* para atendimento

quando necessário.

A figura 24 apresenta o exemplo do cadastro de um novo incidente, o campo Problema e o botão *Script* encontram-se desabilitados indicando que a associação de problemas não foi executada.

A imagem mostra o formulário 'Cadastro Incidente' com o seguinte conteúdo:

- Descrição:** Usuário solicita alterar informações de contratos
- Incidente:** Campo vazio
- Problema:** Erro de cadastro (menu suspenso)
- Usuário:** Henrique Sena (menu suspenso)
- Técnico:** Carla Fink
- Botões: **Script** (desabilitado) e **Salvar** (ativo)

Figura 24 – Cadastro de Incidentes

Ao digitar no campo descrição, figura 25, a aplicação executa a mineração de texto simultaneamente de acordo com o que está sendo escrito, e as categorias dos problemas existentes são exibidas conforme pontuação. A pontuação é feita através da extração de informação padrão realizada naquele texto digitado e as categorias dos problemas contidas na base, utilizando uma única palavra ou um conjunto delas, conforme descreve Furtado (2004).

A opção para selecionar a categoria do problema e conseqüentemente associar ao incidente é exibida em cada uma dela que surgem na lista.

A imagem mostra o formulário 'Cadastro Incidente' com o seguinte conteúdo:

- Descrição:** Usuário solicita alterar informações de contratos
- Incidente:** (35 pontos) - Incluir leitor em contratos no fluxo de aprova?
- Problema:** (27 pontos) - D?vida - Altera??o do Criador
- Usuário:** (14 pontos) - Reset de Senhas no eTrust Admin
- (12 pontos) - Problemas Impress?o PDF devido configura??o Adobe
- Botões: **Script** (ativo) e **Fink** (ativo)

Figura 25 – Cadastro de Incidentes – Associar Problema

A utilização de uma técnica de *text mining* é aplicada no momento da digitação, onde se destina a execução do pré-processamento e pós-processamento (FURTADO, 2004). Neste momento o objetivo específico enumerado na letra c é atendido, ou seja, o estudo e aplicação de uma técnica de *text mining*.

A execução do pré-processamento, representado no trecho do código fonte, quadro 4, consiste nos processos de *stopword* e *text mining*, onde ocorre a extração de informações padrões contidas nos textos digitados na descrição do incidente.

```
function subval_sort($a,$subkey) {
    foreach($a as $k=>$v) {
        $b[$k] = strtolower($v[$subkey]);
    }
    asort($b);
    foreach($b as $key=>$val) {
        $c[] = $a[$key];
    }
    return $c;
}

if($_GET['s'] != ''){

    include_once '../model/cliente.php';
    include_once '../model/ocorrencia.php';
    include_once '../model/problema.php';
    include_once '../model/usuario.php';

    include_once '../model/dao/clienteDao.php';
    include_once '../model/dao/ocorrenciaDao.php';
    include_once '../model/dao/problemaDao.php';
    include_once '../model/dao/usuarioDao.php';

    include_once '../model/dao/Dao.php';

    $dsc_ocorrencia = $_GET['s'];
    $palavras = explode(' ', $dsc_ocorrencia);
    $i = 0;
    $problemas = mysql_query("SELECT * FROM problema", Dao::getConn());
    $linhas = array();
    $i = 0;
    while($l = mysql_fetch_object($problemas)){
        $l->pontos = 0;
        $linhas[$i++] = $l;
    }
    foreach($palavras as $p){
        foreach($linhas as $l){
            $pontos = substr_count(strtolower($l->dsc_problema),
strtolower($p)) + substr_count(strtolower($l->script), strtolower($p));
            $l->pontos = $l->pontos + $pontos;
        }
    }

    $resultados = array();
    $i = 0;

    foreach($linhas as $l){
        if($l->pontos > 0){
            $result = array();
            $result['id'] = $l->cod_problema;
            $result['titulo'] = $l->dsc_problema;
            $result['pontos'] = $l->pontos;
            $resultados[$i++] = $result;
        }
    }
}
```

Quadro 4 – Trecho código fonte Pré Processamento

O quadro 5 apresenta trecho do código fonte da fase de pós processamento, onde é

executada a seleção e ordenação das descobertas através dos pontos exibidos ao lado de cada categoria de problema.

```

if(count($resultados) > 0){
    $resultados = subval_sort($resultados,'pontos');
    $resultados = array_reverse($resultados);

    foreach($resultados as $r){
        echo '<div style="border-bottom: 1px solid #999; float:left;
clear:both; padding:5px;">';
        echo '<h3 style="font-size:12px; float:left; clear:both;
width:450px; text-align:left; margin:2px 0;"> (.'$r['pontos'].' pontos) -
'.utf8_encode($r['titulo']).</h3>';
        echo '<a href="#" style="float:left; margin-top:10px; font-
size:10px;"
                onclick="
                    $(\'#cod_problema\').val(\''.$r['id'].'\');
                    $(this).parent().parent().hide();
                    $(\'#autocomplete\').val(\''.$r['titulo'].'\');
                    return false;">
                    Selecionar problema</a>';
        echo '<a href="#" style="float:left; margin-top:10px; font-
size:10px;" onclick="$(this).parent().parent().hide(); return
false;">Cancelar</a>';
        echo '</div>';
    }
}
}

```

Quadro 5 – Trecho código fonte Pós Processamento

A aplicação possibilita o acesso a lista Problema, permitindo que o usuário técnico do nível 1 selecione outra categoria de problema caso encontre incoerência durante a mineração do texto. É necessário clicar na opção Cancelar. A figura 26 representa a descrição da situação.

A imagem mostra a interface de usuário para o 'Cadastro Incidente'. O formulário contém os seguintes campos e elementos:

- Descrição:** Um campo de texto com o valor 'Usuário solicita alterar informações de contratos'.
- Incidente:** Um campo de texto vazio.
- Problema:** Um menu suspenso com 'Erro de cadastro' selecionado. O menu está aberto, mostrando uma lista de opções: 'Erro de cadastro', 'Problema na entrega', 'Sistema inoperante', 'Reset de Senhas no eTrust Admin', 'Problemas Impressão PDF devido configurações Adobe', 'Dúvida - Alterações de Fornecedores já cadastrados no SAP', 'Dúvida - Alterações do Criador', 'Instalação/Reinstalação do pacote do Java', 'Incluir leitor em contratos no fluxo de aprovação?' e 'Direcionado ao nível 2'.
- Usuário:** Um campo de texto vazio.
- Técnico:** Um campo de texto com o nome 'Carla Fink'.
- Script:** Um botão com o texto 'Script'.
- Footer:** No canto inferior direito, há o texto 'Ice Desk - v1.0'.

Figura 26 – Cadastro de Incidentes – Listar Problema

Após clicar no botão Salvar, conforme apresenta a figura 27, a aplicação segue o

padrão incrementando o código do incidente e a lista de problemas e o botão Associar problema são desabilitados. Na sequência são exibidas as opções Atualizar e Excluir o registro.

Figura 27 – Cadastro de Incidentes – Atualizar e Excluir

O botão de *script* de atendimento dos incidentes é exibido sempre que um problema é selecionado da lista existente na tela. A figura 28 apresenta um *script* de atendimento após clicar em seu botão.

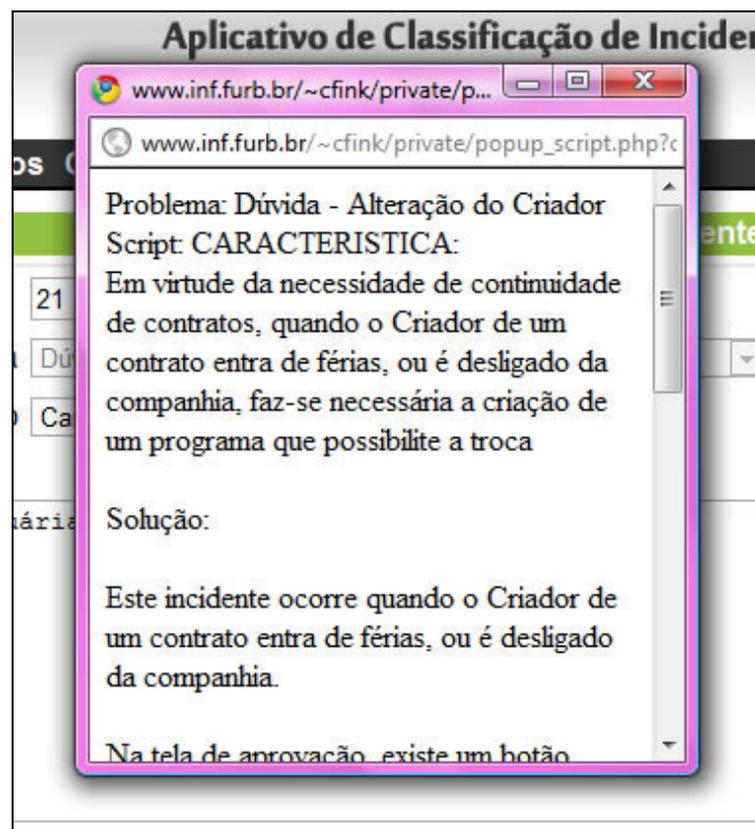


Figura 28 – Cadastro de Incidentes – Script de atendimento

Na tela de consulta de Incidentes, figura 29, é possível visualizar a lista de incidentes cadastrados na aplicação.

Consulta Incidente					
Código	Problema	Usuário	Técnico	Descrição	Editar
5	Problema na entrega	João da Silva	Usuario	Entrega com problemas.	
6	Problema na entrega	João da Silva	Anonimo	Usuario informa problemas na entrega.	
7	Sistema inoperante	Pedro Henrique	Administrador	Usuario não consegue acessar o sistema.	
8	Sistema inoperante	Maria dos Santos	Usuario	Informa sistema inoperante.	
9	Sistema inoperante	João da Silva	Anonimo	Sistema fora do ar.	
10	Reset de Senhas no eTrust Admin	Maria dos Santos	Administrador	Usuária solicita reset de senha de acesso a rede.	
11	Problemas Impressão PDF devido configuração Adobe	Pedro Henrique	Administrador	Usuário não consegue imprimir contratos em PDF no sistema Will.	
12	Dúvida - Alteração de Fornecedores já cadastrados no SAP	João da Silva	Administrador	Usuária solicita alteração de fornecedores cadastrados no SAP	
13	Dúvida - Alteração do Criador	Maria dos Santos	Carla	Usuária deseja alterar o criador de um contrato no sistema Will.	
16	Dúvida - Alteração do Criador	João da Silva	Administrador	Usuário solicita alteração do criador de um contrato no sistema Will.	

Figura 29 – Consulta de Incidentes

Em cada registro, a opção editar executa a consulta deste registro na tela de cadastro, com as opções Atualizar e Excluir, conforme figura 30.

Cadastro Incidente

Incidente

Problema

Usuário Técnico

Descrição

Usuária solicita reset de senha de acesso a rede.

Figura 30 – Consulta de Incidentes – Atualizar e Excluir

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho permitiu apresentar o benefício para empresas do ramo de sistemas, através do auxílio proporcionado pela aplicação para classificação e associação de categorias, que atualmente, depende de conhecimento técnico profissional.

A aplicação, além de sua facilidade, evita o grande número de envio de incidentes ao nível 2 de atendimento, causado pela falta de conhecimento do técnico do nível 1 do *Service Desk* no momento da busca por uma categoria relacionada ao problema reportado pelo cliente.

Transforma o processo ágil e facilita o atendimento dos incidentes através dos *scripts* de atendimentos cadastrados na base de conhecimento existente na empresa pesquisada.

A aplicação desenvolvida apresenta a categoria mais correta possível de forma que induza ao acerto do técnico. Em conjunto com a equipe de monitoria de incidentes da empresa pesquisada, a aplicação foi utilizada para testes com objetivo de medir os índices de acerto no atendimento, e compara-los aos dados obtidos no período de julho e agosto de 2010. Durante 1 dia de utilização, o técnico do nível 1 aplicou a solução contida em um script de atendimento, em aproximadamente 80% dos incidentes. Dos incidentes que seriam direcionados ao nível 2, 5% foi erro do técnico do nível 1 no momento da escolha das categorias apresentadas ao digitar a descrição do problema no registro de incidente.

Considerando então que o objetivo da aplicação é induzir o técnico do nível 1 ao acerto, durante a descrição informada, a aplicação também permite a escolha de qualquer categoria de problema que não seja listada através da aplicação do *text mining*, proporcionando a livre escolha e projetando possíveis erros destes técnicos.

Fundamentado nos critérios de Furtado (2004), o pré-processamento consistiu na extração de informações padrões contidas nos textos digitados na descrição do incidente. E o pós-processamento finalizou a fase com a seleção e ordenação das descobertas através dos pontos exibidos ao lado de cada categoria de problema.

O trabalho correlato de Gaulke (2009) identifica-se com este pela implementação da técnica *text mining*, embora apresente esta característica em comum, o trabalho não possui o objetivo de buscar informações transformando em conhecimento de forma imediata. Sua finalidade é verificar incoerências no plano de negócio criado em um ambiente empreendedor e apresentar os resultados em uma representação gráfica.

O trabalho de Uber (2004) também se identifica pela utilização do *text mining*, através do desenvolvimento de uma ferramenta de descoberta de novos conhecimentos em textos armazenados em um banco de dados sobre chamadas telefônicas de um suporte técnico. Uber (2004) concluiu que o *text mining* pode ser muito útil para tomada de decisão, e com o desenvolvimento da aplicação apresentada neste trabalho, pode-se visualizar também esta finalidade. Considerado que o técnico de nível 1 está em atendimento a um cliente, a escolha de uma categoria para o problema descrito será auxiliada pela sugestão da aplicação, concretizando assim uma tomada de decisão.

4 CONCLUSÕES

As organizações possuem 80% das informações em formato textual. Entretanto, as organizações e as pessoas têm dificuldade para tratar adequadamente este tipo de informação por não estar estruturada. A utilização de aplicações como estas proporcionam aos usuários a capacidade de processar eficazmente um volume cada vez maior de informações relevantes.

Neste trabalho se propôs o desenvolvimento de uma aplicação *web* capaz de apoiar a classificação de incidentes registrados em um *Service Desk*. A aplicação desenvolvida possui funcionalidades diferenciadas conforme nível do usuário, permitindo restrição de acessos à tela administradora de usuários da aplicação.

Este trabalho apresentou os passos de um auxílio para classificação de incidentes em um *Service Desk*, assim como algumas das atividades representadas de forma mais enxuta, como o registro de ocorrência, cadastro de usuários e problemas.

Os recursos tecnológicos por si só não satisfazem as organizações, pois é necessária a intervenção humana em todo o processo para prosseguir etapas. O trabalho demonstrou que apesar da necessidade do técnico do nível 1, é possível junto ao processamento de informações, auxiliar a sua descoberta do conhecimento com eficiência e maior margem de acerto.

A aplicação atendeu seu objetivo principal e específico. A automatização da classificação de incidentes não dependem do conhecimento de um profissional técnico do nível 2 especializado na área em que atua. Os possíveis problemas a serem associados ao incidente são sugeridos ao técnico do nível 1 durante a descrição do incidente com auxílio da técnica *text mining*, diminuindo o envio de incidentes ao nível 2 e ocasionando maior satisfação do cliente com a eficácia no atendimento.

Na aplicação desenvolvida é possível visualizar o principal objetivo da gestão de incidentes, que é restaurar uma operação ao seu normal no tempo mais rápido possível, minimizando prejuízos e garantindo o melhor nível de serviço e disponibilidade.

O desafio da utilização do *text mining* veio da falta de materiais práticos sobre esta tecnologia. Durante a elaboração de pesquisas para o desenvolvimento deste trabalho, foi possível localizar ampla biblioteca de informações.

4.1 EXTENSÕES

Embora a implementação da aplicação desenvolvida neste trabalho ofereça funcionalidades como cadastro de usuários, técnicos e problemas, outras funcionalidades poderiam ser incluídas, ou estas aprimoradas.

Sugere-se que sejam desenvolvidos trabalhos futuros:

- a) implementação de um cadastro mais completo de usuários;
- b) desenvolvimento da gestão do conhecimento com base nas informações obtidas pelo *text mining*;
- c) criar relatórios elaborados com medição de índices;
- d) integrar a aplicação a ferramentas de gestão de incidentes.

Outra sugestão proposta é o desenvolvimento da aplicação utilizando a tecnologia Java com utilização de banco Oracle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURÉLIO, M.; LOPES, C. H; VELLASCO, M.. **Descoberta de conhecimento e mineração de dados**. 1999. 102 f. Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Campus Universitário, Gávea, Rio de Janeiro.

DOROW, Emerson. **Gestão de Incidentes ITIL**. Blumenau, 2009. Disponível em: < <http://www.professionaisti.com.br/2009/01/gestao-incidentes-til/>>. Acesso em: 08 abr.2010

ESPILDORA, Francisco Gentil. **Excelência na Gerência de Serviço**. Brasília, 2004. Disponível em: < <http://www.serpro.gov.br/publicacao/tematec/tematec/2004/ttec72>>. Acesso em 22 set. 2010

FARIAS, Carlos C. G.; DUTRA Eduardo; ALEXANDRE, Fernando; NOGUEIRA, Vagner B. **Implantação do Gerenciamento de Problemas no Superior Tribunal de Justiça**. 2010, 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização/MBA em Governança de Tecnologia da Informação), Centro Universitário Euroamericano – Unieuro.

FURTADO, Maria Inês Vasconcelos. **Inteligência Competitiva Para o Ensino Superior**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: < http://www.p.coc.ufrj.br/teses/doutorado/inter/2004/Teses/FURTADO_MIV_04_t_D_int.pdf> . Acesso em: 08 out. 2010

GADCON. **SPSS lança solução inédita para análise preditiva para português**. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.gadcom.com.br/ultimas_noticias/ultimasnoticias_item.asp?cod=1249>. Acesso em: 01 abr. 2010

GAULKE, Roger Erivan. **Implementação da técnica *text mining* via web aplicado no ambiente Empreendedor**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

HOESCHL, H. C; BUENO, T. C. D.; BORTOLON, A.; MATTOS, E.; RIBEIRO, M. S. **AlphaThemis - Do texto ao conhecimento**. 2002. 11 f. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, Florianópolis.

Hewlett-Packard Development Company. **ITIL Foundation in Service Management**. Disponível em: < http://www.arrowecs.com/sbm/powertrack06/ITIL_foundation.pdf >. Acesso em: 06 out. 2010

MAGALHAES, Ivan Luizio. ; PINHEIRO, Walfrido Brito. **Gerenciamento de Serviços de TI na Prática: Uma abordagem com base na ITIL®**. São Paulo. Novatec, 2007.

MANSUR, Ricardo. **Governança de tecnologia – itil**. Profissionais de Tecnologia. Disponível em: <<http://www.profissionaisdetecnologia.com.br/artigos/arquivos/itil.pdf>>. Acesso em: 13 Set. 2010.

MILLER, Thomas William. **Data and text mining: A business applications approach**. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2005.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE. **Service Delivery**. Londres: The Stationary Office, 2001.

REDWOOD, Quint Wellington. **Gerenciamento de Serviços TI: fundamentos**. São Paulo: Academy, 2003.

REMEDY, a BMC Software company. **Implementing ITIL Best Practices: Mapping ITIL to Remedy Applications**. Califórnia: Remedy Corporation, 2003.

STATDLOBER, Juliano. **Help Desk e Sac com Qualidade**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

TAN, Ah-Hwee. **Text mining: the state of the art and the challenges**. Beijing, 1999. Disponível em <<http://textmining.krdl.org.sg/publications.html>>. Acesso em 26 abr. 2010.

UBER, José Lino. **Descoberta de conhecimento com o uso de text mining aplicada ao SAC**. 2004. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

VON BON, Jan. **Foundations of IT Service Management, based on ITIL**. Lunteren: Van Haren Publishing, 2005.

WIVES, Leandro Krug. **Utilizando conceitos como descritores de textos para o processo de identificação de conglomerados (clustering) de documentos**. 2004. 136 f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

APÊNDICE A – Detalhamento dos casos de uso

No Quadro 6 apresenta-se o caso de uso "UC01 – Manter Incidentes".

Nome do Caso de Uso	Manter Incidentes
Descrição	Usuário acessa a aplicação via navegador Internet e acessa o menu Cadastros, em seguida o <i>link</i> Incidentes para manter dados do incidente. Serão mantidos os dados: número do incidente, problema, usuário, técnico do atendimento e descrição do incidente.
Ator	Administrador e Técnico
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Administrador e Técnico devem estar cadastrados no sistema. Administrador e Técnico devem fazer <i>login</i> no sistema. Para consultas e alterações, o incidente deve estar cadastrado.
Fluxo principal - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o sistema; 2. Usuário acessa o <i>link</i> para cadastrar incidente; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Usuário preencher as informações necessárias; 5. Sistema grava informações.
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar incidente; 2. Sistema apresenta incidentes cadastrados; 3. Usuário seleciona um incidente; 4. Sistema apresenta detalhes do incidente selecionado.
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar incidente; 2. Sistema apresenta incidentes cadastrados; 3. Usuário selecionar um incidente para edição; 4. Sistema apresenta para todos os incidentes o número do incidente, problema, usuário, técnico do atendimento e descrição do incidente; 5. Usuário altera registro e seleciona opção para atualizar os dados (usuário e descrição do incidente); 6. Sistema apresenta os registros cadastrados com o registro alterado.
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar incidente; 2. Sistema apresenta incidentes cadastrados; 3. Usuário seleciona um registro para exclusão; 4. Sistema exclui o registro e mostra os registros restantes.
Pós-condição	Usuário visualizou, editou, apagou ou cadastrou um incidente.

Quadro 6 – Descrição do caso de uso Manter Incidentes

No Quadro 7 apresenta-se o caso de uso "UC02 – Manter Problemas".

Nome do Caso de Uso	Manter Problemas
Descrição	Usuário acessa a aplicação via navegador Internet e acessa o menu Cadastrar, em seguida o <i>link</i> Problema para manter dados do problema. Serão mantidos os dados: código do problema, descrição do problema, severidade e <i>script</i> de atendimento.
Ator	Administrador e Técnico
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Administrador e Técnico devem estar cadastrados no sistema. Administrador e Técnico devem fazer <i>login</i> no sistema. Para consultas e alterações, o problema deve estar cadastrado.
Fluxo principal – Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o sistema; 2. Usuário acessa o <i>link</i> para cadastrar problemas; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Usuário preencher as informações necessárias; 5. Sistema grava informações.
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar problema; 2. Sistema apresenta problemas cadastrados; 3. Usuário seleciona um problema; 4. Sistema apresenta detalhes do problema selecionado.
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar problema; 2. Sistema apresenta problemas cadastrados; 3. Usuário selecionar um problema para edição; 4. Sistema apresenta para todos os problemas o código do problema, descrição do problema, severidade e <i>script</i> de atendimento; 5. Usuário altera registro e seleciona opção para atualizar os dados (descrição do problema, severidade e <i>script</i> de atendimento); 6. Sistema mostra os registros cadastrados com o registro alterado.
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar problema; 2. Sistema apresenta problemas cadastrados; 3. Usuário seleciona um registro para exclusão; 4. Sistema exclui o registro e mostra os registros restantes.
Pós-condição	Usuário visualizou, editou, apagou ou cadastrou um problema.

Quadro 7 – Descrição do caso de uso Manter Problemas

No Quadro 8 apresenta-se o caso de uso "UC03 – Classificar Categoria do Incidente".

Nome do Caso de Uso	Classificar Categoria do Incidente
Descrição	Usuário acessa a aplicação via navegador Internet e acessa o menu Cadastros, em seguida o <i>link</i> Incidentes para manter dados do incidente. Serão mantidos os dados: número do incidente, problema, usuário, técnico do atendimento e descrição do

	incidente.
Ator	Administrador e Técnico Técnico
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Administrador e Técnico devem estar cadastrados no sistema. Administrador e Técnico devem fazer <i>login</i> no sistema.
Fluxo principal - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o sistema; 2. Usuário acessa o <i>link</i> para cadastrar incidente; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Usuário preenche Descrição do incidente; 5. Sistema exibe opções das categorias relacionadas ao problema com utilização da técnica <i>text mining</i>; 6. Usuário seleciona a opção Selecionar Problema; 7. Sistema atualiza campo Problema; 8. Usuário preenche demais campos; 9. Sistema grava informações.
Fluxo alternativo - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o sistema; 2. Usuário acessa o <i>link</i> para cadastrar incidente; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Usuário preenche Descrição do incidente; 5. Sistema exibe opções das categorias relacionadas ao problema com utilização da técnica <i>text mining</i>; 6. Usuário seleciona a opção Cancelar; 7. Sistema habilita campo Problema; 8. Usuário seleciona uma categoria no campo Problema; 9. Usuário preenche demais campos; 10. Sistema grava informações.
Pós-condição	Usuário visualizou classificação de categoria do incidente sugerida após <i>text mining</i> .

Quadro 8 – Descrição do caso de uso Classificar Categoria do Incidente

No Quadro 9 apresenta-se o caso de uso "UC04 – Manter Usuários".

Nome do Caso de Uso	Manter Usuários
Descrição	Usuário acessa a aplicação via navegador Internet e acessa o menu Cadastros, em seguida o <i>link</i> Usuários para manter dados do cliente. Serão mantidos os dados: código do cliente e nome do cliente
Ator	Administrador e Técnico
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Administrador e Técnico devem estar cadastrados no sistema. Administrador e Técnico devem fazer <i>login</i> no sistema. Para consultas e alterações, o cliente deve estar cadastrado.

Fluxo principal - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o sistema; 2. Usuário acessa o <i>link</i> para cadastrar cliente; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Usuário preencher as informações necessárias; 5. Sistema grava informações.
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar cliente; 2. Sistema apresenta incidentes cadastrados; 3. Usuário seleciona um cliente; 4. Sistema apresenta detalhes do cliente selecionado.
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar cliente; 2. Sistema apresenta clientes cadastrados; 3. Usuário selecionar um cliente para edição; 4. Sistema apresenta para todos os clientes o código e o nome do cliente; 5. Usuário altera registro e seleciona opção para atualizar os dados (nome do cliente); 6. Sistema apresenta os registros cadastrados com o registro alterado.
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa o <i>link</i> para consultar incidente; 2. Sistema apresenta incidentes cadastrados; 3. Usuário seleciona um registro para exclusão; 4. Sistema exclui o registro e mostra os registros restantes.
Pós-condição	Usuário visualizou, editou, apagou ou cadastrou um cliente.

Quadro 9 – Descrição do caso de uso Manter Usuários

No Quadro 10 apresenta-se o caso de uso "UC05 – Manter Técnicos".

Nome do Caso de Uso	Manter Técnicos
Descrição	Administrador acessa a aplicação via navegador Internet e acessa o menu Cadastros, em seguida o <i>link</i> Técnicos para manter dados do técnico. Serão mantidos os dados: código do técnico, <i>login</i> , <i>password</i> e tipo de conta.
Ator	Administrador
Pré-condição	<p>Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i>.</p> <p>Administrador deve estar cadastrados no sistema.</p> <p>Administrador deve fazer <i>login</i> no sistema.</p> <p>Para consultas e alterações, o técnico deve estar cadastrado.</p>
Fluxo principal - Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador acessa o sistema; 2. Administrador acessa o <i>link</i> para cadastrar técnico; 3. Sistema exibe a tela com os campos a serem preenchidos; 4. Administrador preencher as informações necessárias; 5. Sistema grava informações.
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador acessa o <i>link</i> para consultar técnico;

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sistema apresenta técnicos cadastrados; 3. Administrador seleciona um técnico; 4. Sistema apresenta detalhes do técnico selecionado.
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador acessa o <i>link</i> para consultar técnico; 2. Sistema apresenta técnicos cadastrados; 3. Administrador selecionar um técnico para edição; 4. Sistema apresenta para todos os técnicos código, <i>login</i>, <i>password</i> e tipo de conta; 5. Administrador altera registro e seleciona opção para atualizar os dados (<i>login</i>, <i>password</i> e tipo de conta); 6. Sistema apresenta os registros cadastrados com o registro alterado.
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador acessa o <i>link</i> para consultar técnicos; 2. Sistema apresenta técnicos cadastrados; 3. Administrador seleciona um registro para exclusão; 4. Sistema exclui o registro e mostra os registros restantes.
Pós-condição	Usuário visualizou, editou, apagou ou cadastrou um técnico.

Quadro 10 – Descrição do caso de uso Manter Técnicos

No Quadro 11 apresenta-se o caso de uso "UC06 – Efetuar *login*".

Nome do Caso de Uso	Efetuar <i>Login</i>
Descrição	Administrador acessa a aplicação via navegador Internet informa dados de <i>login</i> e senha armazenados no cadastro de técnicos.
Ator	Administrador e Técnico
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Administrador deve estar cadastrados no banco de dados.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário preenche seu <i>login</i> e sua senha; 2. Sistema valida os dados de login e senha do usuário; 3. Sistema direcionar o usuário a página inicial do sistema.
Fluxo alternativo – usuário ou senha incorretos	No passo 2, do fluxo principal, caso o nome de usuário e/ou senha inválod(s): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema exibe tela com mensagem: “Usuário e/ou senha incorretos”.
Pós-condição	Usuário entra conectado ao sistema.

Quadro 11 – Descrição do caso de uso Efetuar *Login*