

UNIVERSIDADE FEEVALE

RAFAEL CRISTIANO DA SILVA VIANNA

MODELAGEM DE UM SISTEMA PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIAS E  
CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA DE ASSUNTOS

Novo Hamburgo

2013

RAFAEL CRISTIANO DA SILVA VIANNA

MODELAGEM DE UM SISTEMA PARA REGISTRO DE  
OCORRÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA DE  
ASSUNTOS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
à obtenção do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação pela  
Universidade Feevale

Orientador: Roberto Scheid

Novo Hamburgo

2013

## **RAFAEL CRISTIANO DA SILVA VIANNA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, com título **Modelagem de um sistema para registro de ocorrências e classificação dinâmica de assuntos**, submetido ao corpo docente da Universidade Feevale, como requisito necessário para obtenção do Grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado por:

---

Roberto Scheid  
Professor Orientador

---

Roberto Affonso Schilling  
Professor Avaliador

---

Rodrigo Rafael V. Goulart  
Professor Avaliador

Novo Hamburgo, novembro de 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos os que, de alguma maneira, contribuíram para a realização desse trabalho de conclusão. Agradeço a Deus por todas as oportunidades em minha vida; Agradeço a minha mãe pela vida em si e por todo o seu esforço em me proporcionar o melhor possível dentro de todas as dificuldades; Agradeço a minha maravilhosa esposa, sempre compreensiva e uma fonte de inspiração permanente em minha vida; Agradeço a todos meus familiares e amigos pela compreensão em minhas ausências para a realização deste trabalho; Agradeço ao meu amigo Arthur Tavares e todo seu inestimável auxílio com o Java e a programação os quais foram fundamentais para este trabalho e, por fim, agradeço ao meu orientador Roberto Scheid por todo o inestimável apoio nesta jornada.

## RESUMO

No mundo dinâmico em que se vive, onde a informação é constante e intermitente, é crucial que ela chegue coesa e coerente às mãos de quem irá manipulá-la para diversos fins: CRM, BI, etc. Uma fonte de entrada de dados valiosa para as empresas em geral é o setor de suporte técnico, o *help desk*, e muitas vezes os dados acabam se perdendo ou sendo registrados de forma errônea. Isso acaba gerando informações incoerentes com a realidade e pode trazer resultados errados para quem se vale delas. O presente estudo apresenta uma proposta de modelagem de *software* que separa automaticamente as entradas de texto do atendimento de *help desk*, utilizando técnicas de *data mining* em *tags* de classificação com base em um dicionário pré-formatado, ajustado ao modelo de negócio da empresa atendida pelo *help desk*. O modelo será validado em uma empresa da região (pesquisa-ação).

**Palavras-chave:** *Data Mining*. *Customer Relationship Management* (CRM). *Help Desk*. Controle interno de ocorrências. Classificação.

## **ABSTRACT**

In the dynamic world in which we live where information is constant and intermittent, it is crucial that it gets cohesive and coherent to those who will manipulate it for various purposes: CRM, BI, etc. A source of valuable data entry for companies in general is the sector of technical support - or help desk - where the data often end up lost or being recorded erroneously. This issues ends up generating information inconsistent with reality and can bring wrong results for those who are benefited of them. This study proposes a model of a software that automatically separates the text entries, using data mining techniques, in tags of classification based on a pre-formatted dictionary which is set to the business model of the company owner of the help desk. The model will be validated in a company from the paper's writer region (action research).

**Key words:** Data Mining. Customer Relationship Management (CRM). Help Desk. Internal control requests. Classification.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – <i>Help Desk</i> com múltiplos pontos de contato.....	16
Figura 1.2 – Fluxo de Informações.....	19
Figura 1.3 – Processo de avaliação de métricas .....	22
Figura 1.4 - Ambiente de <i>Data Warehouse</i> .....	26
Figura 1.5 – Cálculo da precisão do modelo .....	31
Figura 1.6 – Processo básico de aprendizagem: treino e teste.....	33
Figura 2.1 – Caso de Uso – Cadastro da Ocorrência.....	38
Figura 2.2 – Caso de Uso – Cadastro da Classificação .....	39
Figura 2.3 – Diagrama ER.....	40
Figura 3.1 – Tela de acesso ao sistema.....	43
Figura 3.2 – Tela de classificação de ocorrências .....	44
Figura 3.3 – Tela de classificação de ocorrências .....	45
Figura 3.4 – Tela de registro de classificações .....	46
Figura 3.5 – Tela de registro de classificações .....	47
Figura 3.6 – Relatório de classificações por atendente .....	48
Figura 4.1 - Tipos de Pesquisa Científica.....	49

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 - Resultado da pesquisa para a pergunta “Comparado há um ano atrás, o número de incidentes recebidos pelo suporte aumentou, diminuiu ou permaneceu o mesmo?” .....	17
Gráfico 1.2 – Resultado para a pergunta “A quantidade de chamados está diminuindo ou crescendo?” .....	18
Gráfico 1.3 – Quais características mais importantes num técnico de suporte?.....	20
Gráfico 1.4 – Características consideradas importantes no staff de <i>Help Desk</i> .....	21
Gráfico 5.1 – Resultado da classificação por lematização .....	55
Gráfico 5.2 – Classificação por contagem de palavras.....	57
Gráfico 5.3 – Classificação por agrupamento de palavras .....	59
Gráfico 5.4 – Classificações do sistema atual - comparativo .....	61
Gráfico 5.5 – Resposta da primeira pergunta do questionário de aceitação.....	65
Gráfico 5.6 – Resposta da segunda pergunta do questionário de aceitação .....	66
Gráfico 5.7 – Resposta da terceira pergunta do questionário de aceitação .....	67
Gráfico 5.8 – Resposta da quarta pergunta do questionário de aceitação .....	68
Gráfico 5.9 – Resposta da quinta pergunta do questionário de aceitação .....	69



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.1 – Conjunto de dados de uma aplicação de empréstimo .....	30
Tabela 2.1 – Requisito Funcional .....	36
Tabela 2.2 – Requisito não-funcional .....	37
Tabela 4.1 – Sujeitos: Função e Quantidade .....	51
Tabela 4.2 – Sujeitos da pesquisa qualitativa: Função e Quantidade .....	52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BI	<i>Bussiness Intelligence</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
J2EE	<i>Java Plataform Enterprise Edition</i>
KDD	<i>Knowlegde Database Discovery</i>
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SPOC	<i>Single Point of Contact</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XLS	<i>Excel Binary File Format</i>

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Help Desk.....	15
1.1.1 Contato com o Help Desk.....	15
1.1.2 A entrada e o registro dos chamados .....	19
1.1.3 Métricas... ..	21
1.2 Customer Relationship Management (CRM) .....	23
1.2.1 Data Warehouse.....	25
1.3 Mineração de dados .....	26
1.3.1 Classificação ou aprendizado supervisionado .....	29
1.3.2 Lematização e stemming .....	33
<b>2.MODELAGEM UML DO SISTEMA .....</b>	<b>35</b>
2.1 Modelagem do Sistema.....	35
2.2 Requisitos.....	35
2.2.1 Requisitos funcionais.....	36
2.2.2 Requisitos não-funcionais .....	36
2.3 Diagramas.....	37
2.3.1 Diagrama de Caso de Uso .....	37
2.3.2 Diagrama ER .....	40
<b>3. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO .....</b>	<b>41</b>
3.1 Tecnologia empregada.....	42
3.1.1 Java EE 7. ....	42
3.2 Telas do Sistema.....	42
3.2.1 Telas do operador .....	43
3.2.2 Telas gerenciais .....	45
3.2.3 Relatórios .....	47
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>49</b>
4.1 A pesquisa quantitativa.....	50
4.2 Caracterização do alvo da pesquisa .....	50
4.3 Questionário .....	51
4.4 Pesquisa qualitativa .....	51
<b>5. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
5.1 Classificação por Lematização .....	54
5.2 Classificação por contagem de palavras simples.....	56
5.3 Classificação por agrupamento de palavras .....	58
5.4 Tendências encontradas .....	62
5.5 Aderência da proposta .....	64
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>70</b>
6.1 Limitações e Trabalhos Futuros.....	72
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>
Apêndice A – Requisitos do sistema .....	76
Apêndice B – Questionário de classificação de ocorrências .....	78
Apêndice C – Questionário de aderência do modelo.....	79
Apêndice D – Pesquisas 4HD.....	81

## INTRODUÇÃO

Já é peremptório considerar, nos estudos organizacionais, a perspectiva da competitividade. Este fenômeno faz com que as organizações repensem suas maneiras de conduzir negócios, seu posicionamento no mercado e suas estratégias empresariais na conquista de suas metas (ROZZETT e DEMO, 2010, p.2).

Junto com a globalização e as novas tecnologias, a competitividade é imperativa; resumindo, é fundamental a busca incessante das organizações por alternativas de diferenciação competitiva. Nesse contexto, a conquista da lealdade dos clientes vem se estabelecendo como prioridade das organizações, (DEMO e PONTE, 2008, p. 20).

Conforme Brambilla, Sampaio e Perin (2008, p.3), a informação constitui-se em capital tão vital como outros ativos organizacionais, como um insumo básico para o desenvolvimento das diversas atividades da empresa, assumindo papel primordial na atividade gerencial estratégica e de relacionamento. Desta forma, a informação mais valiosa é a mais completa.

Ao confrontar o posicionamento de Brambilla, Sampaio e Perin acerca da informação com o que diz Statdlober (2006, p. 15) no seguinte trecho:

O processo de atendimento, em seu fluxo, apresenta inúmeros elementos, que são listados a seguir... o usuário final contata a central de atendimento e registra sua necessidade. Dependendo da plataforma tecnológica, o usuário pode realizar seu registro por e-mail ou diretamente via intranet. A central de atendimento realiza o atendimento em si, caso seja telefônico, registrando o chamado, levantando informações necessárias, ao diagnóstico e procurando resolver a solicitação já no primeiro contato...após o chamado ter sido registrado no sistema, em caso de não ter sido resolvido no primeiro atendimento, deve ser encaminhado para um especialista...o responsável pelo atendimento irá atuar na solução, seja contatando o usuário remotamente ou dirigindo-se até ele; será útil ter à sua disposição material de consulta, algo como uma base de conhecimento...outro ponto importante para o processo é que a solução dada ao problema fique disponível para os demais técnicos quando necessário e que assim realmente a base de conhecimento.

Percebe-se que é vital a comunicação e a informação exata para que o trabalho seja desenvolvido com a fluência necessária.

De acordo com Peter Drucker, você não gerencia o que não pode medir (Apud COHEN, 2008, p.52). Essa ideia é adotada por Cohen (Pesquisa 4HD, 2011) em suas apresentações, quando trata da importância do fluxo de informações dentro da organização, a criação e manutenção de base de conhecimento, medição de performance e aspectos fundamentais de atendimento ao telefone, *chat*, *e-mail* ou pessoalmente aos usuários e clientes. Em uma de suas obras, Cohen ainda cita o seguinte parágrafo:

Mas nem tudo são flores neste tipo de ambiente. Muitas vezes, o técnico é altamente gabaritado, resolve questões com rapidez, todavia falha num aspecto essencial: não registra o incidente. O técnico julga o problema banal e, por desleixo, preguiça ou até por considerar sem importância a ocorrência, não a insere no sistema informatizado (supõe-se que exista um!). E quando incidentes não são registrados, delinea-se uma tragédia. O Help Desk fica sem munição para: Comprovar a necessidade de mais recursos, pois não tem os números verdadeiros de atendimento; fazer marketing de suas atividades; conhecer o histórico de determinado usuário ou equipamento.

Com base no parágrafo supracitado, nota-se a importância de uma comunicação e registro eficaz do contato de um cliente com seu fornecedor, dentro de uma organização.

A partir do referenciado, surge a questão problema do presente estudo. Qual seja: *a modelagem de um sistema para registro de ocorrências e classificação dinâmica de assuntos pode auxiliar de forma positiva e significativa o registro e controle de entrada de dados através do help desk?*

Uma vez definida a questão problema, do presente estudo, apresenta-se o objetivo geral e os objetivos específicos do mesmo.

#### Objetivo geral

Modelar um sistema para registrar ocorrências de forma a agilizar o trabalho do setor de help desk concomitante ao registro das ocorrências internas voltado para classificação dinâmica.

#### Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Armazenar os dados relevantes de um atendimento, classificando-os automaticamente e organizando-os em *tags* de pesquisa;
- Minimizar falhas humanas de registro e classificação de ocorrências;
- Disponibilizar uma gama maior de dados para fins de CRM;

- Analisar a aderência da proposta junto aos colaboradores de uma tradicional empresa de *software* da região do Vale do Sinos;

Esse trabalho encontra-se assim estruturado:

- O primeiro capítulo aborda o referencial teórico. Seu primeiro subcapítulo abrange o help desk. Apresenta-se uma revisão acerca do tema, suas competências, histórico breve, pesquisas sobre o assunto e o mercado e métricas. O subcapítulo 2 trata do CRM e suas aplicações. É dada ênfase à importância dos dados e à tecnologia de *data warehouse*, assunto que está ligado ao tema do terceiro capítulo deste trabalho. O terceiro subcapítulo tange a técnica fundamental na elaboração deste trabalho como um todo e da modelagem do sistema proposto no objetivo geral que é a mineração de dados, também chamado de *data mining*;
- O segundo capítulo contempla a modelagem do sistema e alguns casos de uso. Há também requisitos funcionais, não-funcionais e casos de uso descritos neste capítulo;
- O terceiro capítulo está destinado a apresentação do protótipo proposto para este trabalho, exibindo telas e tecnologia empregada em sua construção;
- O capítulo quarto exhibe a metodologia aplicada para o desenvolvimento do trabalho;
- O quinto capítulo trata da pesquisa-ação, da pesquisa de aderência da proposta e dos resultados obtidos com o uso do sistema em comparação ao que hoje existe na empresa-alvo.
- O último capítulo traz a conclusão do autor sobre o trabalho bem como as suas limitações de pesquisa e das possibilidades de trabalhos futuros.

# 1. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar conceitos que serão tratados e citados com frequência no decorrer deste trabalho como o help desk, suas competências e seu fluxo básico, bem como a importância de suas métricas. Assim como serão abordadas métricas de atendimento, será passado também uma breve introdução sobre o *Customer Relationship Management* (CRM), sua importância para a empresa e do que é necessário para o uso pleno deste processo. Por fim, será abordado o *data mining*, ou mineração de dados, cujos algoritmos serão a base de desenvolvimento para a modelagem do *software* que pretende atender ao help desk e às bases do CRM em uma empresa.

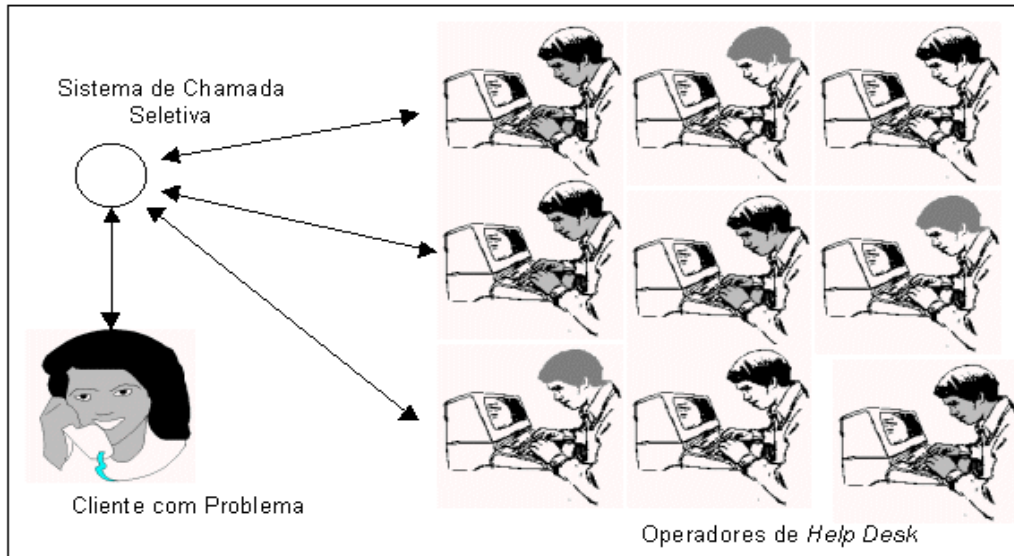
## 1.1 Help Desk

A expressão Help Desk, segundo Cohen (2008, p.20) é muito antiga. Existente desde os tempos do *mainframe*, passando pela microinformática e o consequente alastramento de recursos computacionais por todas as áreas da empresa, o help desk (ou apenas o suporte técnico chamado de *help*) sempre esteve presente como um conceito de “o local onde ligamos quando temos dúvidas de uso da tecnologia”. Com a evolução da tecnologia, este setor de help passou a assumir mais responsabilidades. Em sua alçada agora há problemas relativos ao também ao *software*. O *help* teve que ir até o usuário oferecer o serviço de *deskside*, registrar e controlar serviços e manutenções dos usuários, tornando-se assim conhecido como help desk. Esta mudança fez com que muitos e diversificados dados passassem a chegar ao help desk (COHEN, 2008, p.21).

### 1.1.1 Contato com o Help Desk

A IBM estabeleceu no mercado um termo que se tornou padrão para muitas empresas: *Single Point of Contac* (SPOC) ou em português, tradução livre, Ponto Único de Contato. Ou seja, todas as solicitações entram por um determinado ponto focal: um único ramal telefônico que distribui as ligações para os atendentes (COHEN, 2008, p.33). Watson (apud SILVA, 2007 p. 14) afirma que os Help Desk podem também ser encontrados com base no conceito de atendimento realizado com múltiplos pontos de contato (figura 1.1).

Figura 1.1 – Help Desk com múltiplos pontos de contato



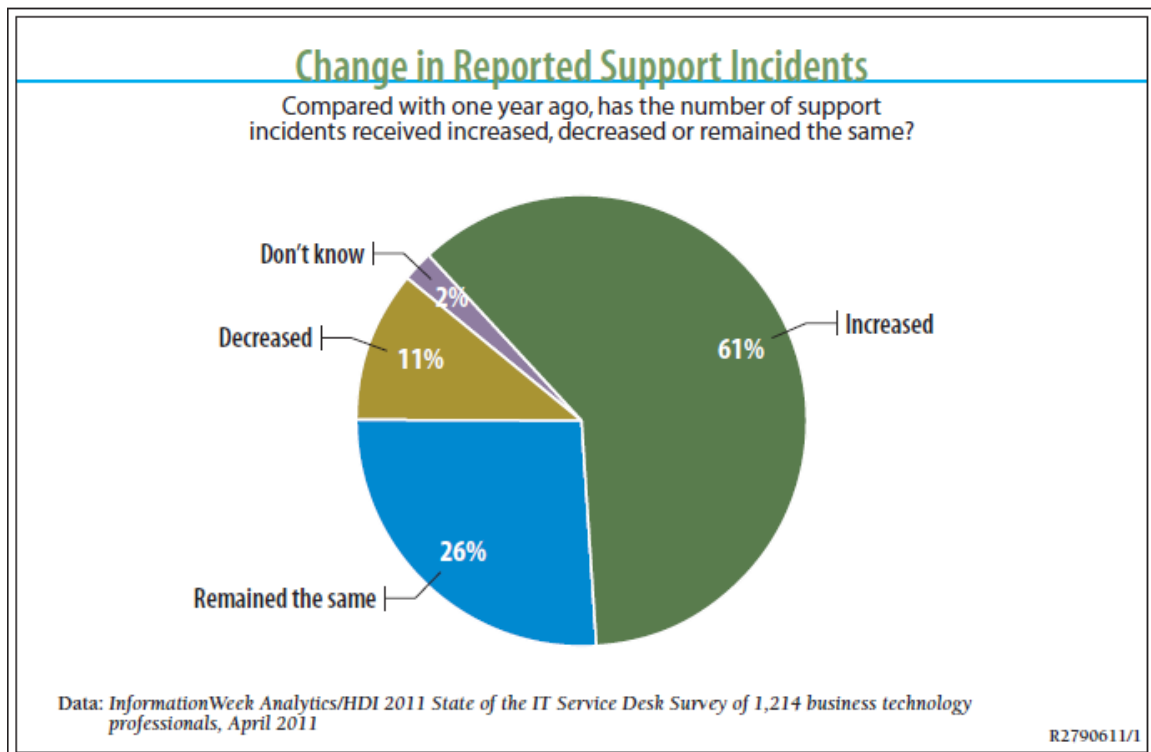
Fonte: Watson (apud SILVA, 2007)

Existe, ainda, de acordo com a pesquisa de CUSTY (2011), uma forte tendência ao autoatendimento em diversas frentes do Help Desk, causando uma leve diminuição no índice de solicitações abertas pelos usuários. Contudo, esta parte entra apenas como base de informação no presente trabalho pois não é o foco do estudo em questão.

Abordando a entrada de incidentes, tem-se o seguinte quadro de pesquisa no gráfico 1.1:



Gráfico 1.1 - Resultado da pesquisa para a pergunta “Comparado há um ano atrás, o número de incidentes recebidos pelo suporte aumentou, diminuiu ou permaneceu o mesmo?”



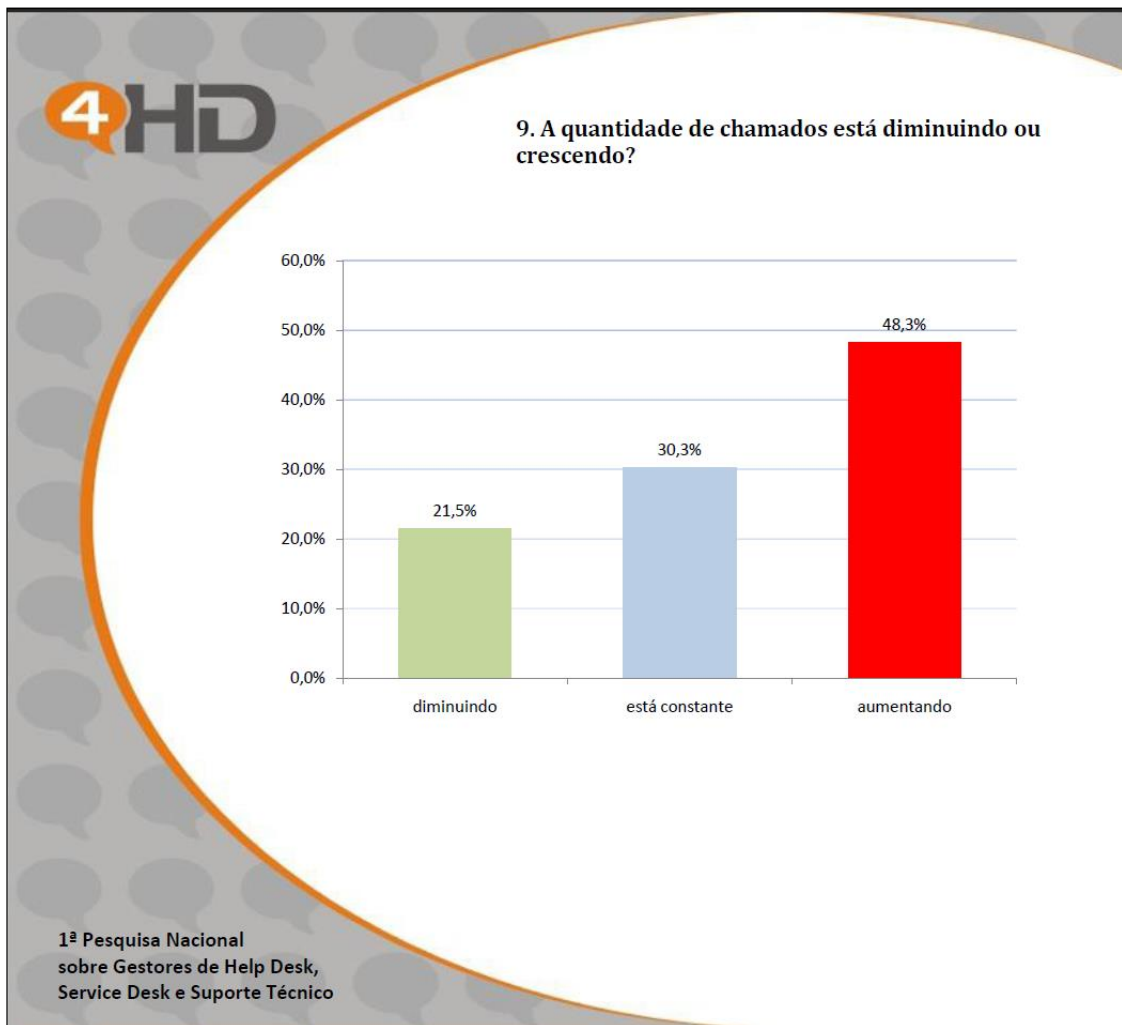
Fonte: Pesquisa (CUSTY, slide 10)

Referente à pesquisa demonstrada na imagem anterior, nota-se que crescem a cada dia os índices de ocorrências direcionadas ao help desk. As razões citadas pelos participantes da pesquisa para que isso aconteça são elencadas da seguinte maneira:

- Novos equipamentos, dispositivos e aplicações;
- Mudanças de infraestrutura;
- Incremento no número de clientes com suporte;
- Aumento no número de aplicações com suporte

Frente a este aumento, há uma pesquisa que corrobora com a tendência no Brasil: **1ª Pesquisa nacional sobre gestores de help desk, service desk e suporte técnico** (4HD,2010) (gráfico 1.2):

Gráfico 1.2 – Resultado para a pergunta “A quantidade de chamados está diminuindo ou crescendo?”



Fonte: Pesquisa (4HD, 2010)

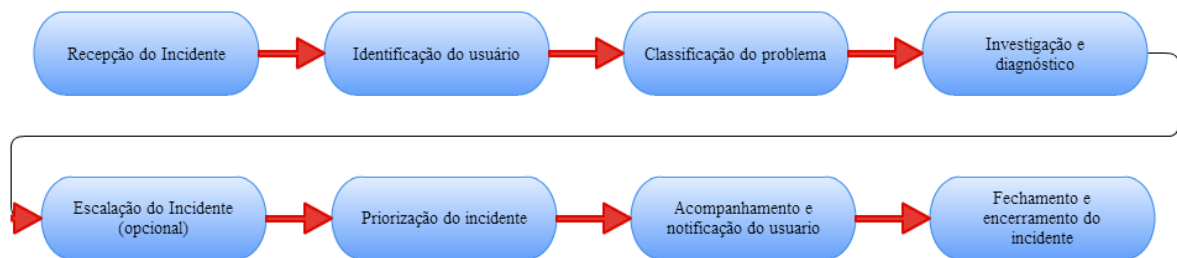
Equivalente à pesquisa realizada pela 4HD a complexidade aumenta nos chamados, fazendo com que o número de chamados também aumente graças a dinâmica de novas tecnologias surgindo e outras deixando de existir. Em caráter conclusivo, a 4HD diz que a necessidade do desenvolvimento de maneira rápida para atender o mercado leva a falhas no processo, o que também impacta no aumento de demanda para o help desk.

Para o enfoque deste estudo, é importante compreender como esta demanda crescente de incidentes chegam e são registrados no Help Desk.

### 1.1.2 A entrada e o registro dos chamados

Os incidentes podem chegar ao setor de help desk de diversas maneiras como: telefone, atendimento *online*, *e-mail*, requisição por escrito, formulário via *website*, etc. COHEN (2008, p. 83) sugere um fluxo básico de como as informações trafegam pelo Help Desk, ou ao menos como deveriam trafegar. Observa-se ao fluxo a seguir na figura 1.2:

Figura 1.2 – Fluxo de Informações



Fonte: Adaptado de (COHEN, 2008, p. 83)

Este fluxo foi idealizado como modelo a ser seguido e aperfeiçoado com base na experiência de mais de 20 anos do autor em setores de Help Desk. Cohen (2008, p. 92) ressalta ainda que a disciplina é fundamental para que o setor de help desk funcione de forma eficaz no gerenciamento dos incidentes (ocorrências internas/solicitações) conforme o seguinte trecho:

Você pode achar que seu time é o ideal, coeso e trabalhador, que cada um dá o melhor de si para manutenção da boa qualidade do atendimento. Mas também pode ser que cada um ache que o seu “método” de trabalho é o melhor, gerando diferentes procedimentos dentro do seu help desk. Uma vez adotado um padrão, ele precisa ser obedecido. Se, por exemplo, o subprocesso de “acompanhamento de incidentes que aguardam retorno do usuário” informar que o primeiro passo do técnico é enviar um *e-mail* e, após 24 horas, realizar um telefonema, exija isso. Os técnicos podem optar por arbitrariamente por enviar um novo *e-mail* ao invés do telefonema, e os processos foram projetados considerando as situações. E se o usuário externo utiliza um *antispam* que bloqueia suas mensagens de correio eletrônico? Nada adiantará enviar nova mensagem. Disciplina vale para todas as áreas do help desk. Se cada um resolver fazer sua atividade de maneira levemente diferente, os resultados lá adiante serão também diferentes, causando desespero e situações imprevistas (COHEN, 2008 p.92).

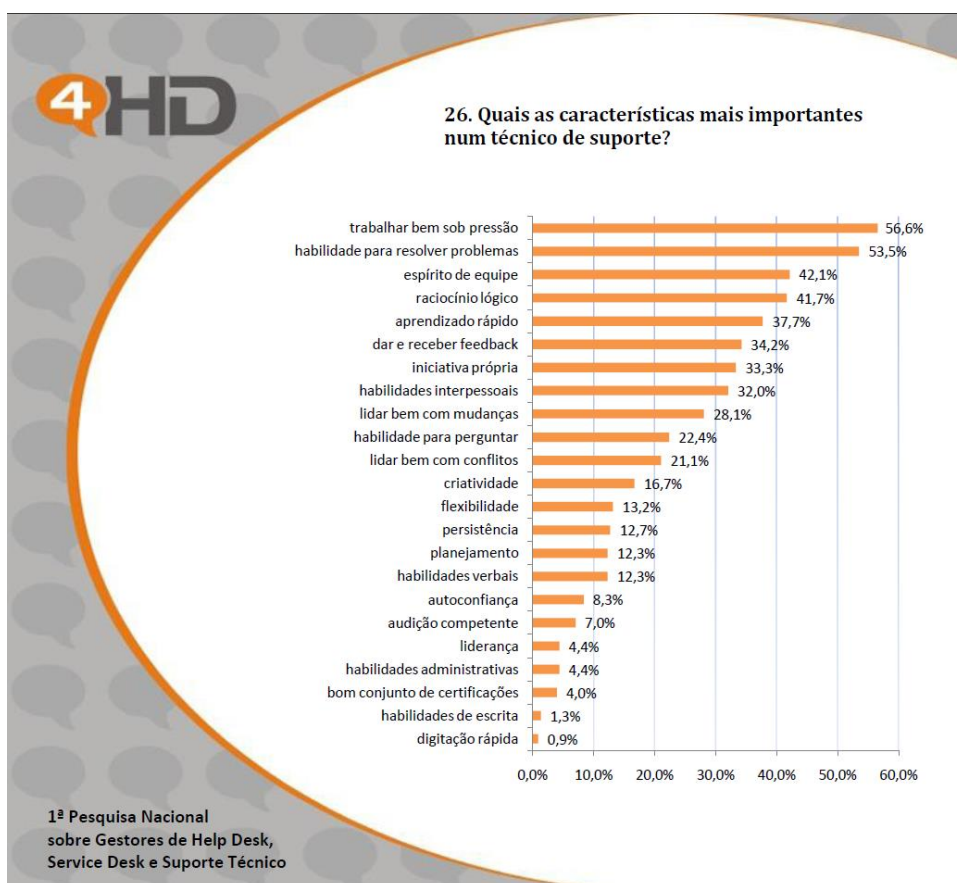
Contudo, o autor também sabe (e pesquisas comprovam como será visto a seguir) que disciplina e, além disso muitas vezes, a capacidade de escrita não são competências avaliadas com grande peso no momento de se eleger alguém para trabalhar no setor de help desk. Na página 58 do livro *Implantação de Help Desk e Service Desk* (COHEN, 2008, p. 58) pode-se ver sua opinião expressa no seguinte parágrafo:

Processo reativo é aquele em que após um processo de diagnóstico, investigação, testes e homologação, você desenvolve a solução e a torna disponível para todo o Help

Desk, evitando que um colega vivencie todas estas etapas novamente. O principal benefício dessa maneira de trabalhar é o baixo custo de concepção. O conhecimento é desenvolvido como parte do processo do suporte e disponibilização para outros técnicos. Sua desvantagem é em relação à qualidade da solução. Como o técnico de help desk raramente é contratado por sua competência no escrever, é possível encontrar erros de gramática e ortografia nos registros, assim como expressões de duplo sentido e outros problemas que surgem devido ao pouco tempo (e interesse?) que dedica para a documentação (COHEN, 2008 p.58).

E realmente Cohen (2008 p. 58) está correto em sua análise ao confrontar seu relato com as pesquisas que seguem. De acordo com a pesquisa da 4HD em 2010 (gráfico 1.3) e uma pesquisa anterior feita pela empresa HDO em 2005 (gráfico 1.4), nota-se que dentre as habilidades exigidas ou desejadas pelos gestores de Help Desk, fica claro que as habilidades como disciplina e escrita não estão no topo da cadeia de prioridades:

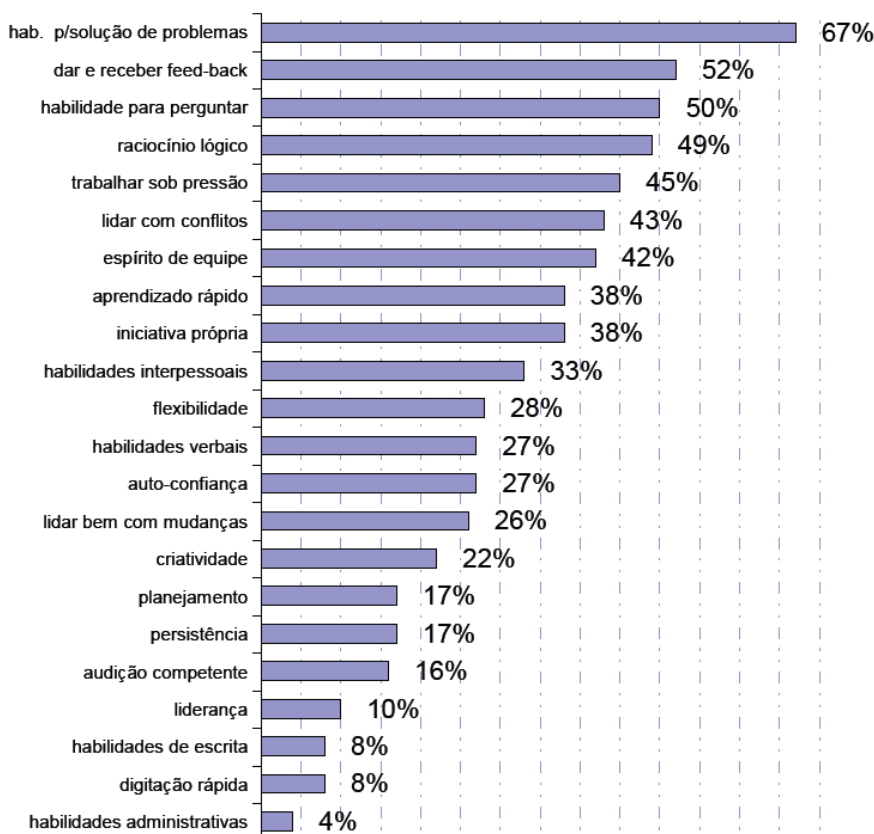
Gráfico 1.3 – Quais características mais importantes num técnico de suporte?



Fonte: Pesquisa (4HD, 2010)

Gráfico 1.4 – Características consideradas importantes no staff de Help Desk

<b>17. Características consideradas importantes no staff de Help Desk</b>
---



Fonte: Pesquisa (HDO, 2005)

A constatação após analisar os gráficos é de que as maiores preocupações dos gestores de Hep Desk, ao selecionar seus funcionários, está voltada a capacidade em atender e resolver problemas que os candidatos a técnicos possuem. Logo, é compreensível que algumas habilidades que pareçam menos importantes como a disciplina e a capacidade de escrita sejam deixadas de lado.

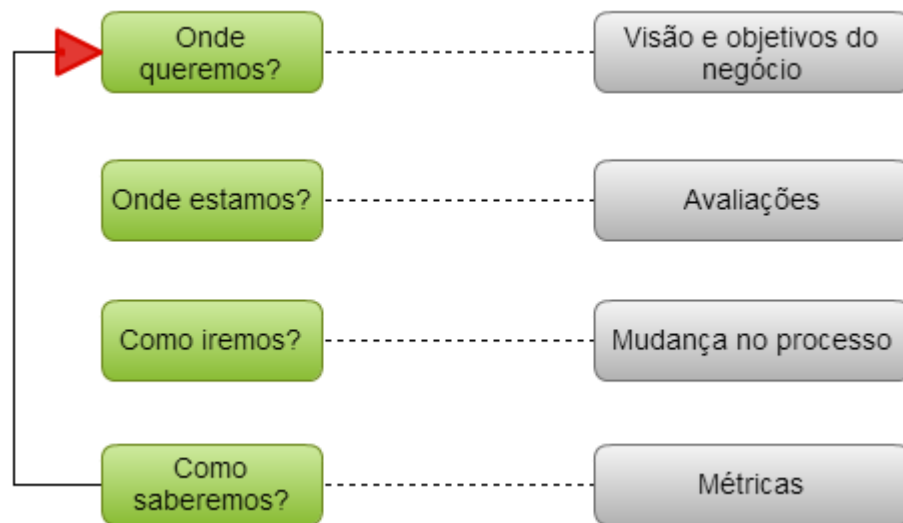
### 1.1.3 Métricas

Fazendo uso das palavras de Peter Drucker novamente, que diz que não é possível controlar o que não se pode medir, Cohen (2008, p. 95) traz à tona a questão das métricas, para transformar os dados em informações úteis à organização. Tem-se a seguinte introdução ao capítulo 7 da obra de Cohen (2008, p.95), incluindo a figura 1.3:

Imagine que você é um atleta que participa de provas de 100 metros rasos. Como saber se está melhor ou pior em relação ao mês passado, em termos de desempenho? Você mede o seu tempo. Se estiver mais lento, que no mês passado, analisa os motivos.

Talvez tenha faltado exercício, comida em excesso ou clima ruim. Se está melhor, excelente! Todavia, precisa sempre ter medidas para isso. Qual o tempo total para percorrer 100 metros? Ou o tempo de arranque para alcançar os 10 primeiros metros? É preciso medir o seu nível de gordura para estar “afiado”. Ver a quantas anda o seu peso. No seu Help Desk não é diferente. Como saber se o desempenho melhorou em relação ao período passado? Onde encontrar as explicações e justificativas para uma piora? Como perceber que todo o esforço realizado está sendo bem-sucedido? Por meio das métricas!

Figura 1.3 – Processo de avaliação de métricas



Fonte: Adaptação do autor de COHEN (2008, p.96)

Cohen (2008, p. 97) sugere alguns índices de maior importância a serem medidos dentro do setor de Help Desk, destacando a **quantidade (volume) de incidentes**. Para Cohen (2008, p.97) trata-se de uma das medidas básicas de um setor de help desk controlar o número de incidentes ocorridos em um determinado período de tempo dentro de uma empresa. De acordo com as pesquisas (vide apêndice D), este número tende a aumentar ao longo do tempo. Algumas medidas são necessárias para que este número não fuja do controle. Conforme Cohen (2008, p.98), existem alguns tipos de relatórios mais comuns em uma reunião de apresentação de índices como:

- **Picos de atendimento:** permite ao Help Desk alocar mais recursos (pessoas) para os horários de maior intensidade de ocorrência de incidentes, liberando outros horários mais flexíveis para que os técnicos possam realizar outras atividades;
- **Forma de abertura de incidente:** por telefone, correio eletrônico, página de internet ou intranet e afins. Convém comentar que é mais vantajoso para o Help

Desk as aberturas de incidente através de meios onde o usuário descreva o problema, uma vez que ao escrever ele é obrigado a documentar o incidente. Isso permite uma melhor qualificação do problema. É válido, inclusive, estimular o usuário a dar primazia para os métodos escritos;

- **Tipo de incidente:** por *software*, *hardware*, ou outras qualificações. São extraídos números onde se descobre o que ocorre (ou ao que está relacionado em maior parte o número de incidentes reportados, por exemplo). É possível descobrir o que falha mais, o que não falha nunca entre outros índices úteis para decidir o que fazer para melhorar o setor e a empresa.

Cohen (2008, p. 98) destaca, ainda, uma importante questão para que qualquer métrica funcione como deva: anotar todos os incidentes que receber. Volta-se com esta questão ao quesito disciplina:

Fator importantíssimo para o sucesso do Help Desk. A obediência do técnico em seguir o fluxo determinado de procedimentos, de registrar todos os atos em que se envolve e também cobrar respostas de seu usuário é **vital** para todos os processos envolvidos em seu help desk Cohen (2008, p.74).

Fica desta forma, de acordo com o citado anteriormente, uma contrariedade: técnicos precisam de disciplina e habilidades escritas para documentar constantemente tudo o que ocorre. Todavia, estas habilidades aparentemente não são “*rankeadas*” no topo de uma lista de aptidões desejadas pelos gerentes de suporte técnico (COHEN, 2008, p.75).

Até este ponto então foi visto que os dados precisam ser cadastrados com precisão. Porém este registro nem sempre é devidamente classificado ou mesmo realizado pelos técnicos de suporte. Este problema não afeta apenas o suporte técnico e suas métricas, mas têm reflexos em outras áreas da empresa como por exemplo no processo de CRM, assunto do próximo subcapítulo.

## 1.2 Customer Relationship Management (CRM)

Mazza (2009, p.9) diz que o CRM baseia-se na ideia de que custa menos manter os clientes atuais do que obter novos. Logo, o movimento a ser realizado pelas organizações deve seguir a orientação estratégica em busca de conhecer bem consumidor, compreendendo melhor seu comportamento e atitudes. Segundo Mazza (2009, p.10): “conhecer para crescer (...) este é o ponto básico e principal quando adotamos uma estratégia de CRM”. Acerca do assunto, Swift (2001, p.39) destaca:

É um processo interativo que transforma informações sobre clientes em relacionamentos com clientes por meio da utilização ativa e da aprendizagem a partir das informações. Inicia-se CRM construindo-se conhecimento sobre o cliente o que resulta em interações de alto impacto com ele (2011, p. 39)

Mazza (2009) acrescenta que um dos principais objetivos é a utilização das informações adquiridas desta aproximação com o cliente, a fim de dar indicativos no direcionamento de ações para manter ou aumentar as vendas.

Considerando esta fonte de iniciativa para propor melhorias, possível devido a maior ligação entre organização e cliente, percebe-se a importância da utilização do CRM como estratégia para reter e satisfazer clientes, uma vez que possibilita conforme SWIFT (2001, p. 7) “oferecer o produto certo (ou serviço), para o cliente certo, pelo preço certo, na hora certa, pelos canais certos, para satisfazer aos desejos ou necessidades dos clientes.”

Dessa perspectiva, o autor Swift (apud CITA, 2010, p.22) alerta que depois da atração de clientes e da aprendizagem sobre seus hábitos, ações e desejos, por parte da empresa, as vendas cruzadas transformam-se em novas oportunidades.

No entendimento de Bretzke (2000, p.29), CRM é a integração entre o marketing e a TI, cuja função é proporcionar à empresa, meios eficazes e integrados para atender, reconhecer e cuidar de seus clientes, em tempo real, transformando esses dados em informações que, difundidas pela organização, permitam que o cliente seja conhecido e cuidado por todos.

De acordo com Reinares (apud CITA, 2007), o CRM está fundamentado em 3 pilares:

1. **Tecnologia** - o CRM deve ser capaz de recolher todas as informações procedentes do relacionamento, independentemente do canal em que elas foram coletadas. É essencial, aqui, a inclusão de duas soluções tecnológicas, como: *data mining* e *data warehouse*;
2. **Processos** - costuma ser necessária uma mudança estrutural, uma vez que os processos devem ser orientados a satisfazer, com a maior rapidez possível, as necessidades dos clientes;
3. **Recursos humanos** - mesmo que sua colaboração para uma estratégia de CRM seja muitas vezes subestimada, as pessoas são parte fundamental do sucesso ou fracasso desses processos. Não se trata de obrigá-las a aplicar determinados procedimentos de orientação ao cliente, mas de fazê-las entender quais serão os resultados e os efeitos de suas ações para que elas sejam consideradas peças fundamentais no sistema de relacionamentos.



Com a tecnologia como um pilar importante para o CRM, segue uma explicação mais detalhada de um conceito de CRM e da mineração de dados: o data warehouse.

### 1.2.1 Data Warehouse

Atualmente, os clientes exigem que o fornecedor ou provedor de serviços ofereça flexibilidade, disponibilidade, criatividade e preço vantajoso. Desta forma, são necessárias novas técnicas para descobrir esses atributos, para que as organizações tenham sucesso em um mundo de desejos, preferências, comportamentos e lealdades de clientes em constante mutação (SWIFT, 2001 p. 2).

O cliente mais procurado por empresas lucrativas e em crescimento ao redor do mundo é o cliente de alto valor, leal, que dá retorno, está satisfeito e lucrativo em seu negócio. Para entender este cliente, é importante a utilização de informações de padrões históricos que tenham registros de compras, padrões de comportamento e as características de classificação. A utilização de info-estrutura para gerenciar e mensurar os relacionamentos é uma prática ainda nova em grande parte das empresas (SWIFT, 2001 p.3). Essas info-estruturas são também chamadas *data warehouses*, ou “armazém de dados” em tradução livre.

Inmon (apud MELLO, 2007) descreve Data Warehouse como uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, variante no tempo e não volátil que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão.

Um *data warehouse* opera com o objetivo de que se obtenha o entendimento sobre o cliente, através da manutenção de dados históricos muito detalhados, trazidos por diferentes dispositivos de computação e interações com os clientes. Os dados são intercalados, acrescidos e transformados em informações significativas em um banco de dados especializado (SWIFT, 2001 p. 8). Pode-se buscar ainda uma descrição mais técnica:

Data Warehouse é um banco de dados especializado que integra e gerencia o fluxo de informações a partir dos bancos de dados corporativos e fontes de dados externas à empresa (ZENONE, 2007, p.72).

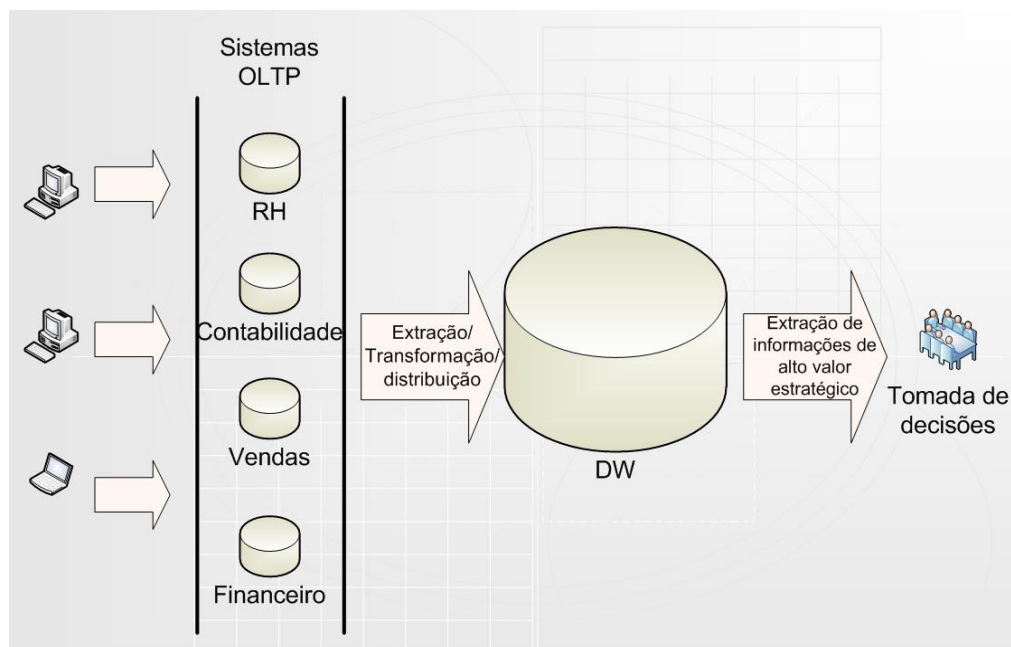
Swift (2001, p. 68) aponta ainda que os *data warehouse* tem uma função muito importante dentro dos processos de marketing:

Os data warehouses, e não exatamente “bancos de dados de marketing”, foram criados para dar apoio a diversos processos de tomada de decisões gerenciais, de análises de marketing e de relacionamentos com os clientes. Dentre os exemplos, incluem-se alguns dos muitos programas de milhagem para viajantes frequentes, projetados para capturar e armazenar informações valiosas que determinam segmentação de clientes, propensão dos clientes para adquirir serviços, pontos de entrada e saída dos clientes no negócio, fatores de carga e voo comparados com o volume de clientes leais em voos selecionados, volume de negócios por canais de vendas, reclamações de clientes,

estatísticas monetárias e de frequência e outros conhecimentos novos importantes, adquiridos com a centralização e a reconciliação de informações históricas detalhadas de clientes.

Pode-se tratar, portanto, o *Data Warehouse* como sendo um “armazém” que guarda dados históricos sobre as operações de uma empresa, extraídos de fontes únicas ou múltiplas. Sua finalidade é oferecer uma base de dados unificada para possibilitar a aplicação de recursos, processos e ferramentas que permita um suporte efetivo à tomada de decisões. A figura 1.4 ajuda a compreender esta estrutura (MELLO, 2007, p.18).

Figura 1.4 - Ambiente de Data Warehouse



Fonte: (MELLO, 2007, p.18)

Um data warehouse baseia-se nos principais assuntos de interesse da empresa. Ele pode estar organizado de acordo com o modelo de dados projetado anteriormente focado de acordo com os resultados que se deseja buscar. A principal área de interesse termina sendo fisicamente implementada como uma série de tabelas relacionadas entre si, inseridas em um data warehouse conforme definição de Inmon (MELLO, 2007). Data warehouses são excelentes fontes de dados para a mineração de dados (LIU, 2010 p. 6), que será vista a seguir.

### 1.3 Mineração de dados

Mineração de dados é uma área interdisciplinar que integra principalmente estatística, inteligência artificial e banco de dados. Pode-se dizer isto, pois ao realizar várias medidas estatísticas, os algoritmos de data mining conseguem, por exemplo, classificar ou relacionar

itens de uma base de dados. Os algoritmos podem também ser aplicados em um grande conjunto de dados armazenados aproveitando-se de métodos de indução com base na Inteligência Artificial (CARVALHO, 2000).

De acordo com Martinhago (apud SILVA, 2008), a tecnologia de mineração de dados tem enorme potencial para auxiliar as organizações a extrair importantes informações oriundas das suas bases de dados, formulando padrões e comportamentos futuros, ajudando a responder questões que demandariam muito tempo para serem resolvidas, possibilitando melhores decisões de negócio apoiadas no conhecimento extraído. Assim, é possível afirmar que a mineração de dados é um recurso em grande ascensão e se tornará obrigatório aos mercados mais competitivos.

Explorando a percepção de Liu (2010, p.5), define-se *data mining* também como ***knowledge discovery in databases (KDD)***. Em tradução livre *descoberta de conhecimento em bases de dados*. Da mesma forma, é comumente definido como a descoberta de padrões ou de conhecimento de fontes dados como bases de dados, textos, imagens, a *web*, etc. Os padrões devem ser válidos, potencialmente úteis e compreensíveis. *Data mining* é um processo multidisciplinar que envolve itens como aprendizado de máquina, estatísticas, bases de dados, inteligência artificial, recuperação da informação e visualização.

Existem diferentes técnicas quanto ao *data mining*. Algumas mais conhecidas como aprendizagem supervisionada (ou classificação), aprendizagem não-supervisionada (ou clusterização), mineração por associação de regra e mineração de padrão sequencial (LIU, 2010 p. 6). Neste trabalho será tratada especialmente a técnica de classificação.

Uma aplicação de *data mining* normalmente começa com a compreensão de domínio da aplicação pelo ***data analyst*** (analista de dados) que é quem identifica fontes de dados confiáveis e o dado-alvo. Com os dados disponíveis, o *data mining* pode ser realizado. Para tanto, são seguidos alguns passos básicos passados por Bing (LIU, 2010 p. 6).

- ***Pré-processamento:*** Dados ainda sem tratamento algum normalmente não são uma fonte confiável para a mineração por diversas razões. Eles precisam ser limpos com a finalidade de remover ruído ou anormalidades. Os dados podem, ainda, ser muito grandes ou envolverem muitos atributos irrelevantes os quais pedem por um processo de redução por amostragem e seleção de atributos (LIU, 2010 p.6). A limpeza dos dados tem a possibilidade ser realizada utilizando o conhecimento do domínio. Eventualmente ocorre de serem localizados registros com valores nulos em algum atributo, granularidade incorreta ou exemplos

errôneos. A limpeza pode também ser feita independente de domínio, como decisão da estratégia para tratamento de atributos incompletos, remoção de ruídos, entre outros (REZENDE apud SILVA, 2008). Os campos devem, ainda, ser tratados por um analista que faça interpolações, acrescente códigos especiais nestes campos, ou apenas elimine os registros com estas informações. Esta medida deve considerar o tipo de dados e seu impacto no processo de descoberta de conhecimento (BORGES apud SILVA, 2008);

- **Mineração dos dados:** os dados são processados e “alimentam” o algoritmo de data mining o qual irá produzir os padrões ou conhecimento (LIU, 2010 p.6). Na visão de Rezende (Apud SILVA, 2008), o processo de mineração de dados baseia-se na interação entre várias classes de usuários. Seu sucesso depende dessa interação. Existem 3 classes diferentes nas quais podem ser divididos os usuários deste processo: 1) especialista do domínio, que deve oferecer apoio para a execução do processo e possuir grande conhecimento do domínio da aplicação; 2) analista, que deve conhecer profundamente todas as etapas que fazem parte do processo e é o usuário especialista no processo de extração de conhecimento; e o 3) usuário final, que utiliza o conhecimento obtido no processo para a tomada de decisão;
- **Pós-processamento:** na maior parte das aplicações, nem todo o conhecimento ou padrões descobertos são úteis. Esta etapa identifica e separa o que é útil do que não é útil para a aplicação. Diversas validações e técnicas de visualização são empregadas para tomar decisões (LIU, 2010 p.6).

O processo todo, também chamado de *data mining process*, é quase sempre iterativo. Ele costuma ser executado diversas vezes para alcançar um resultado final satisfatório, o qual é incorporado nas operações do “mundo-real” de trabalho (LIU, 2010 p.7).

Segundo Bing (LIU, 2010 p. 8), pode-se tratar a classificação da seguinte forma, em tradução livre:

Aprendizado supervisionado é, talvez, a técnica mais frequentemente utilizada para a prática de *data mining* e *web mining*. Esta técnica também é chamada de classificação, a qual visa aprender uma função de classificação (chamada de classificadora) a partir dos dados rotulados com classes ou categorias pré-definidas. A classificação resultante é então aplicada para classificar futuros dados inseridos nestas classes. Pelo fato de que a entrada de dados utilizada para o aprendizado (chamada de dados de teste) é rotulada com classes pré-definidas, o método é chamado de aprendizado supervisionado.

### 1.3.1 Classificação ou aprendizado supervisionado

Seguindo a teoria de Bing Liu (2010 p. 55), a classificação é um sucesso nas aplicações do mundo real. Ela é utilizada em quase todos os domínios, incluindo mineração de dados em textos e na *web*. Em aprendizado de máquinas, a classificação é chamada de aprendizado supervisionado ou ainda aprendizado intuitivo. Este tipo de aprendizado é análogo ao aprendizado humano com experiências passadas, visando obter conhecimento novo para aumentar a habilidade de realizar tarefas no mundo real. Contudo, uma vez que os computadores não possuem “experiências”, o aprendizado de máquina é realizado através de dados coletados no passado e representam experiências passadas em algumas aplicações do mundo real (LIU, 2010 p. 55).

Bing (LIU, 2010 p. 55) ensina que um dos conceitos básicos do aprendizado supervisionado é o do grupo de dados utilizado na tarefa de aprendizado de máquina. Este grupo é descrito como um conjunto de atributos  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_{|a|}\}$  onde  $|a|$  denota o número de atributos ou o tamanho de  $A$ . O grupo de dados também possui um atributo especial  $C$ , que é chamado de atributo de classe. Ou seja,  $C$  não está contido em  $A$ . O conjunto denominado  $C$  tem seus próprios valores e  $C$  é maior ou igual a 2 (dois). Um conjunto de dados para aprendizado é simplesmente uma tabela relacional. Cada registro de dados descreve uma “experiência passada”. Em aprendizado de máquina e na literatura de *data mining*, um registro de dados é chamado de exemplo, instancia, caso ou vetor. Um conjunto de dados é, apenas, um conjunto de exemplos ou instancias (LIU, 2010 p. 55).

Bing mostra (LIU, 2010 p. 55) que, dado um conjunto de dados  $D$ , o objetivo do aprendizado é produzir uma **classificação** para relacionar valores de atributos em  $A$  e classes em  $C$ . A função pode ser utilizada para prever os valores de classe de dados futuros. Esta função também é chamada de **modelo de classificação, modelo previsional** ou simplesmente **classificador**. Este modelo pode vir em qualquer formato como uma árvore de decisão, conjunto de regras, modelo bayesiano <sup>1</sup>etc. (LIU, 2010 p. 56)

A tabela 1.1 de Bing (LIU, 2010 p. 56) exhibe um pequeno conjunto de dados para uma aplicação para empréstimos. Ele possui quatro atributos. O primeiro atributo é a idade, que possui três possíveis valores: jovem, médio e idoso. O segundo atributo é possui\_emprego, o qual indica se um candidato possui emprego. Os valores possíveis são verdadeiro (possui

---

<sup>1</sup> O modelo bayesiano ou *teorema de Bayes*, mostra a relação entre uma probabilidade condicional e a sua inversa; por exemplo, a probabilidade de uma hipótese dada a observação de uma evidência e a probabilidade da evidência dada pela hipótese. Tradução livre de (HAZEWINKEL, p. 12, 2001)

emprego) ou falso (não possui emprego). O terceiro atributo é *possui\_casa*, o qual indica se o candidato tem ou não uma casa própria. Os valores possíveis são verdadeiro (possui uma casa) ou falso (não possui uma casa). O quarto atributo é a *crédito* que possui 3 valores possíveis: 1) pouco; 2) bom e 3) excelente. A última coluna é o atributo de classe, o qual mostra se cada uma das candidaturas ao empréstimo foi aprovada (marcada pelo SIM) ou se foi recusada (marcada pelo NÃO) no passado.

Tabela 1.1 – Conjunto de dados de uma aplicação de empréstimo

ID	Idade	Possui_emprego	Possui_casa	Crédito	Classe
1	Jovem	Falso	Falso	Pouco	Não
2	Jovem	Falso	Falso	Bom	Não
3	Jovem	Verdadeiro	Falso	Bom	Sim
4	Jovem	Verdadeiro	Verdadeiro	Pouco	Sim
5	Jovem	Falso	Falso	Pouco	Não
6	Médio	Falso	Falso	Pouco	Não
7	Médio	Falso	Falso	Bom	Não
8	Médio	Verdadeiro	Verdadeiro	Bom	Sim
9	Médio	Falso	Verdadeiro	Excelente	Sim
10	Médio	Falso	Verdadeiro	Excelente	Sim
11	Idoso	Falso	Verdadeiro	Excelente	Sim
12	Idoso	Falso	Verdadeiro	Bom	Sim
13	Idoso	Verdadeiro	Falso	Bom	Sim
14	Idoso	Verdadeiro	Falso	Excelente	Sim
15	Idoso	Falso	Falso	Pouco	Não

Fonte: (LIU, 2010 p. 56)

A ideia é que se aprenda, a partir deste conjunto de dados, um modelo de classificação que possa ser utilizado para classificar futuras candidaturas de empréstimo. Ou seja, quando um cliente chega ao banco para solicitar um empréstimo, após informar sua idade, se possui ou não um emprego, uma casa própria e a qualidade do seu crédito, o modelo de classificação possa antever se a sua candidatura será aprovada ou não (LIU, 2010 p. 56).

O modelo de aprendizado é chamado de *supervisionado* pois as classes (Sim e Não, os valores de classe da tabela 1.1) são informados nos dados. Seria como se um professor

ensinasse as classes. O conjunto de dados utilizado é chamado de *conjunto de aprendizado*. Assim que um modelo é aprendido ou criado a partir do conjunto de aprendizado por um *algoritmo de aprendizado*, ele é validado utilizando-se um *conjunto de teste* para avaliar a precisão do modelo (LIU, 2010 p. 57).

De acordo com Bing (LIU, 2010 p. 57) é importante salientar que o conjunto de teste não é utilizado no processo de aprendizado do modelo de classificação. Os dados-exemplo dentro do modelo de teste normalmente também tem classes. Isto por que o conjunto de teste serve para avaliar a precisão do modelo por que consegue-se avaliar se tanto a classe antevista quanto a classe já informada nos dados são as mesmas. Tanto para o aprendizado quanto para o teste, os dados disponíveis (com classe) para aprendizado são divididos em 2 subconjuntos não-unidos: o conjunto de teste (para testes) e o conjunto de aprendizado (para aprendizado do modelo). A precisão do modelo de classificação em um conjunto de teste é definida por (figura 1.5):

Figura 1.5 – Cálculo da precisão do modelo

$$\text{Precisão} = \frac{\text{Número de classificações corretas}}{\text{Número total de casos de teste}}$$

Fonte: Adaptado de (LIU, 2010 p. 57)

Na fórmula supracitada, o número de classificações corretas é o número de classes antevistas com sucesso pelo modelo de classificação; ou seja, iguais àquelas já registradas nos dados de teste.

Na teoria de Liu (2010, p.57), 2 questões surgem como importantes para compreender a teoria do aprendizado supervisionado, ou, classificação.

- O que se entende por aprendizado realizado por um sistema de computador?
- Qual a relação entre treinamento e o conjunto de teste?

A primeira pergunta pode ser respondida da seguinte maneira: sendo um *conjunto de dados D* representando “experiências passadas”, uma *tarefa T* e um *índice de performance M*, um sistema de computador é dito como que aprendeu a partir dos dados para realizar a tarefa *T* caso após o aprendizado a performance da tarefa *T* tenha o seu índice medido por *M*, incrementado (2010, p.57). Em outras palavras, o modelo de aprendizado ou conhecimento auxilia o sistema a realizar melhor a tarefa comparado ao modelo não-aprendido. Aprendizado é o processo de construir o modelo ou extrair o conhecimento. O exemplo citado anteriormente

foi utilizado para explicar a ideia. A tarefa é antever se o empréstimo deveria ser aprovado ou não (LIU, 2010, p.57). A performance medida em  $M$  é a precisão da equação da figura 1.5. Com o conjunto de dados da tabela 3.1, se não há aprendizado, tudo o que se pode fazer é tentar adivinhar ou distribuir resultados aleatórios, ou ainda, trazer como resultado a maioria das ocorrências (no caso, o SIM) (LIU, 2010, p.57). Supondo que se utilize a maioria como sendo a regra, ou seja, dizer “sim” para todos os empréstimos. Se futuros dados forem colocados na mesma distribuição dos dados existente na tabela 1.1, a precisão da classificação estimada seria de 9/15, ou 0.6 pois há 9 Sim como exemplos de classe de um total de 15 exemplos da tabela 1.1. A questão é: Com o aprendizado, é possível fazer melhor? Se o aprendizado puder aumentar a performance de 15, então é dito que ele é efetivo (LIU, 2010 p. 58).

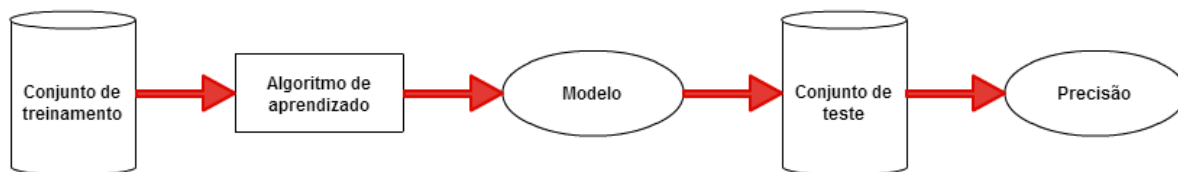
A segunda questão, de fato, tange a suposição fundamental da aprendizagem de máquina, especialmente seu o estudo teórico. O pressuposto é que a distribuição de exemplos de treinamento é idêntico à distribuição dos exemplos de teste (incluindo os exemplos futuros invisíveis) (LIU, 2010 p. 58). Em aplicações práticas, este pressuposto é muitas vezes violado. Violações fortes resultarão claramente em uma precisão da classificação mais fraca, o que é de fácil dedução porque se os dados de ensaio se comportam de forma muito diferente do dados de treino, o modelo aprendido não irá ter um bom desempenho nos dados de teste. Para obter uma boa precisão nos dados de teste, o número de exemplos de treino deve ser suficientemente representativo dos dados de teste (LIU, 2010 p. 58).

Seguindo os ensinamentos de Bing (LIU, 2010 p. 58), agora é possível ilustrar os passos de aprendizagem da figura 1.6 com base na precedente discussão. Na etapa 1, utiliza-se um algoritmo de aprendizagem para que os dados de treino gerem um modelo de classificação. Este passo é também chamada a *fase de formação* ou *fase de treinamento*. No passo 2, o modelo aprendido é testado usando o teste definido para obter a precisão da classificação. Este passo é chamado o *passo de ensaio* ou *fase de testes*. Se a precisão do modelo aprendido sobre os dados de teste for satisfatória, o modelo pode ser usado em tarefas do “mundo real” para prever classes de novo casos (agora, que não possuem classes) (LIU, 2010 p. 58). Se a precisão não for satisfatória, é necessário voltar e escolher um algoritmo de aprendizagem diferente e / ou fazer alguma processamento adicional dos dados (este passo é chamado de pré-processamento de dados, não exibido na figura). A tarefa de aprendizagem prática envolve, tipicamente, muitas iterações desses passos antes de um modelo satisfatório ser construído. É também possível que não seja capaz de se construir um modelo satisfatório, devido a um



elevado grau de aleatoriedade nos dados ou limitações de algoritmos de aprendizagem atuais (LIU, 2010 p. 58).

Figura 1.6 – Processo básico de aprendizagem: treino e teste



Fonte: Adaptado de (LIU, 2010 p. 58)

Para o presente estudo foi decidido trabalhar utilizando um dicionário de dados como base para a mineração de dados, assim, o aprendizado de máquina já estará realizado desde a primeira experimentação dentro da ferramenta. O dicionário foi pré-formatado com base no conhecimento empírico e técnico das 3 (três) fontes principais de dados na empresa-alvo da pesquisa-ação, sejam eles os membros da diretoria.

Em consenso, o dicionário foi aprovado e colocado dentro do protótipo da ferramenta desenvolvida para este trabalho, conforme será exibido posteriormente.

### 1.3.2 Lematização e stemming

Por razões gramaticais, documentos utilizam diferentes formas de uma palavra como *organiza*, *organizam* e *organizando*. Além disso, existe uma família de derivações de palavras com significado similar como *democracia*, *democrático* e *democratização*. Em muitas situações, parece que seria útil se um mecanismo de busca trouxesse como resultado, ao procurar uma destas palavras, documentos relacionados aos demais vocábulos do conjunto (MANNING, RAGHAVAN e SCHÜTZE, 2009, p.69). O objetivo da lematização e do *stemming* é reduzir os predicados inflexivos e, algumas vezes, derivações relacionadas de uma palavra para uma forma base. Como exemplo pode-se citar: **Correndo, Correr, Correria, Corrida → Corr**

Manning, Raghavan e Schütze (2009, p. 69) diz em sua obra que *stemming* é um processo que visa retirar a parte final de uma palavra para tentar atingir o objetivo de separar os radicais da palavra de seus predicados flexivos, contudo, o stemming realiza isso de uma forma heurística<sup>2</sup> bruta e pode acabar removendo mais do que o necessário.

<sup>2</sup> Heurística: método ou processo criado com o objetivo de encontrar soluções a um problema. (FERREIRA, 2009, p. 450)

Já a lematização, na concepção de Manning (2009, p. 69), propõe o ajuste das palavras através de uma análise morfológica<sup>3</sup> e de vocabulário das palavras, na tentativa de remover predicados flexivos e retornar uma forma base da palavra conhecida como *lemma*.

Em uma comparação prática, a palavra *leis* tratada por stemming provavelmente retornaria *l* apenas, enquanto uma lematização implementada corretamente traria *lei* como retorno. Ainda de acordo com Manning (2009, p. 70) a diferença entre um stemming e um lematizador é que um stemming segue regras simples enquanto um lematizador requer um vocabulário completo e uma análise morfológica ampla para cada palavra.

Passado este referencial teórico, o próximo capítulo exhibe a modelagem do sistema idealizado para resolver a questão fundamental deste estudo.

---

<sup>3</sup> Proveniente de morfologia: é o estudo da estrutura, da formação e da classificação das palavras. (FERREIRA, 2009, p. 564)

## 2. MODELAGEM UML DO SISTEMA

De acordo com Guedes (2009, p.19) a *Unified Modeling Language* (UML) possui como objetivo auxiliar os engenheiros de software a definirem as características, tais como seus requisitos, seu comportamento, sua estrutura lógica, a dinâmica de seus processos e até as suas necessidades físicas em relação ao equipamento necessário para a implementação do sistema.

Neste capítulo, serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais da ferramenta e seus casos de uso.

### 2.1 Modelagem do Sistema

O desenvolvimento do sistema tem os objetivos de:

- 1) Auxiliar na classificação automática das ocorrências de help desk e organiza-las em tags de pesquisa;
- 2) Disponibilizar para os gestores por uma maneira visualmente prática quais são os principais focos de problemas no suporte técnico. Isso permite que os esforços de correção sejam dirigidos para as áreas que efetivamente têm maior demanda de ações.

A aplicação do sistema tende a auxiliar em especial *softwarehouses*<sup>4</sup> onde a demanda do suporte técnico normalmente é alta e as áreas tratadas são variadas: contabilidade, financeiro, relatórios, infraestrutura, e assim por diante. Agregado a isso, conforme o referencial teórico já apresentado, nem sempre o suporte técnico está apto ou com tempo disponível para uma classificação precisa dos atendimentos realizados, o que pode resultar em dados cadastrados de forma incorreta ou mesmo inexistentes, prejudicando o levantamento dos índices do setor e a análise de dados para a diretoria da empresa junto aos seus clientes.

Baseado nesta contextualização, o sistema deve classificar as ocorrências automaticamente e armazená-las com suas classificações em formato de *tag*, para agilizar a pesquisa e a geração de relatórios sobre determinada classificação.

No subcapítulo a seguir serão abordados os requisitos funcionais e não funcionais, que embasam a criação do sistema.

### 2.2 Requisitos

A etapa de levantamento de requisitos, na concepção de Guedes (2009, p. 22), é a etapa onde são mapeados os problemas que deverão ser resolvidos com a implementação da

---

<sup>4</sup> Empresas especializadas em desenvolver softwares para outras empresas. Adaptação da definição de *software* que pode ser encontrada em (FERREIRA, 2009, p. 764).

ferramenta proposta. Este é o ponto em que analista e cliente definem o que será ou não atendido pelo sistema.

### 2.2.1 Requisitos funcionais

Nos requisitos funcionais devem estar contidas todas as possíveis funcionalidades que o sistema proporciona a quem o utiliza. Para a geração de produtividade e maximização das capacidades previstas na ferramenta, esta deverá atingir de forma satisfatória os requisitos encontrados (GUEDES, 2009, p.22).

O detalhamento de mais requisitos levantados pode ser visto no anexo deste trabalho (APÊNDICE A). A seguir, 1 (um) exemplo de requisitos é listado com o objetivo de ilustrar o método utilizado (tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Requisito Funcional

<b>Requisito Funcional</b>			
F1 - Cadastro de usuário			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar os usuários do sistema.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
<b>Nome</b>	<b>Restrição</b>	<b>Categoria</b>	<b>Permanente</b>
NF 1.1 Controle de acesso	Apenas usuários com permissão do tipo administrador podem criar outros usuários no sistema.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

### 2.2.2 Requisitos não-funcionais

Pressman (2006, p. 435) diz que os requisitos não-funcionais expressam qualidade e restrições sobre os serviços ou as funções oferecidas pelo sistema. Afirma, ainda, que eles estão ligados diretamente aos requisitos funcionais e que o não-cumprimento de um requisito não funcional pode comprometer todo o funcionamento do sistema (PRESSMAN, 2006).

No pensamento de Paula Filho (2003, p. 93), os requisitos não-funcionais “descrevem os requisitos de desempenho e outros aspectos considerados necessários para que o produto atinja a qualidade desejada”.

O detalhamento de mais requisitos gerados pode ser visto no anexo deste trabalho (APÊNDICE A). Na sequência, 1 (um) exemplo de requisitos está listado com o objetivo de ilustrar o método utilizado (tabela 2.2).

Tabela 2.2 – Requisito não-funcional

<b>Requisito Funcional</b>			
F8 - Cadastro de ocorrência			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar as ocorrências no sistema.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
<b>Nome</b>	<b>Restrição</b>	<b>Categoria</b>	<b>Permanente</b>
NF 8.1 Visibilidade	Usuários do tipo “cliente” não devem poder acessar esta tela.	Visibilidade	(X)
NF 8.2 Controle de usuário	O usuário deve poder cadastrar apenas ocorrências para o seu próprio usuário.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

Com base nos requisitos, diagramas de caso de uso são tratados no subcapítulo a seguir.

### **2.3 Diagramas**

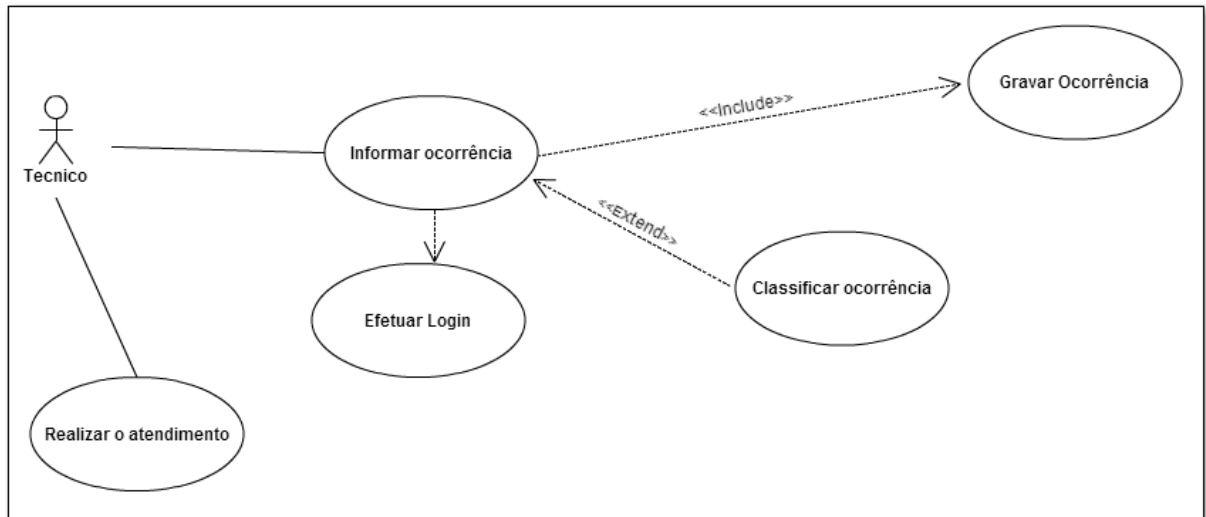
Cada diagrama da UML analisa o sistema, ou parte dele, sob uma determinada óptica (GUEDES, 2009, p.30). Será apresentado na sequência o diagrama de caso de uso.

#### **2.3.1 Diagrama de Caso de Uso**

Guedes (2009, p. 31) afirma que o diagrama de casos de uso procura, através de uma linguagem simples, permitir a compreensão do comportamento externo do sistema. Através de uma perspectiva do usuário, tenta representar o comportamento de forma a ser entendido por qualquer pessoa. Dentre os diagramas da UML, é considerado o mais abstrato e por consequência, o mais flexível. O diagrama de casos de uso é utilizado, sobretudo, para as etapas de levantamento de requisitos, podendo ser alterado durante o processo de engenharia e servindo como base para a modelagem dos demais diagramas (GUEDES, 2009, p. 31).

Para exemplificar o método utilizado, seguem na sequência 2 (dois) casos de uso (figuras 2.1 e 2.2). O autor do trabalho considera estes os principais casos de uso do sistema.

Figura 2.1 – Caso de Uso – Cadastro da Ocorrência



Fonte: O Autor (2013)

**Objetivo:** Cadastrar uma nova ocorrência no sistema

**Ator:** Tecnico

**Pré-condição:** Estar cadastrado no sistema como técnico e com o login realizado.

**Requisitos funcionais:** F2, F8

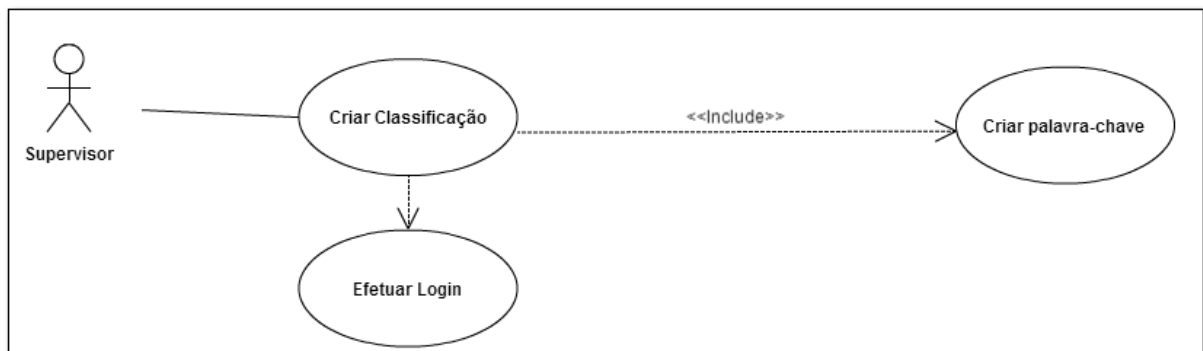
**Fluxo principal:**

- Técnico efetua seu login no sistema;
- Técnico navega até o menu “usuário”;
- Técnico navega até o submenu “ocorrência”;
- Técnico clica no botão “Nova Ocorrência”;
- Técnico preenche a data da ocorrência no campo “Data”;
- Técnico seleciona o cliente no campo “usuário”;
- Técnico informa o título da ocorrência no campo “Título Ocorrência”;
- Técnico informa o conteúdo da ocorrência no campo “ocorrência”;
- Técnico clica no botão “Classificar”;
- Técnico clica em “Gravar ocorrência”.

**Fluxo alternativo:**

- Técnico efetua seu login no sistema;
- Técnico navega até o menu “usuário”;
- Técnico navega até o submenu “ocorrência”;
- Técnico clica no botão “Nova Ocorrência”;
- Técnico preenche a data da ocorrência no campo “Data”;
- Técnico seleciona o cliente no campo “usuário”;
- Técnico informa o título da ocorrência no campo “Título Ocorrência”;
- Técnico informa o conteúdo da ocorrência no campo “ocorrência”;
- Técnico clica em “Gravar ocorrência”.

Figura 2.2 – Caso de Uso – Cadastro da Classificação



Fonte: O Autor (2013)

**Objetivo:** Criar uma classificação nova no sistema

**Ator:** Supervisor

**Pré-condição:** Estar cadastrado no sistema como administrador e estar com o login realizado.

**Requisitos funcionais:** F2, F6

**Fluxo principal:**

- Supervisor efetiva login no sistema;
- Supervisor acessa o menu “Administrador”;
- Supervisor acessa o sub-menu “Classificação”;
- Supervisor digita no campo “Classificação” o nome da nova classificação;
- Supervisor digita no campo “Palavra” uma palavra-chave para vincular à nova classificação;
- Supervisor clica no botão “adicionar” ao lado da classificação;
- Supervisor clica no botão “Salvar” para salvar o registro realizado.

**Fluxo alternativo:** Não há

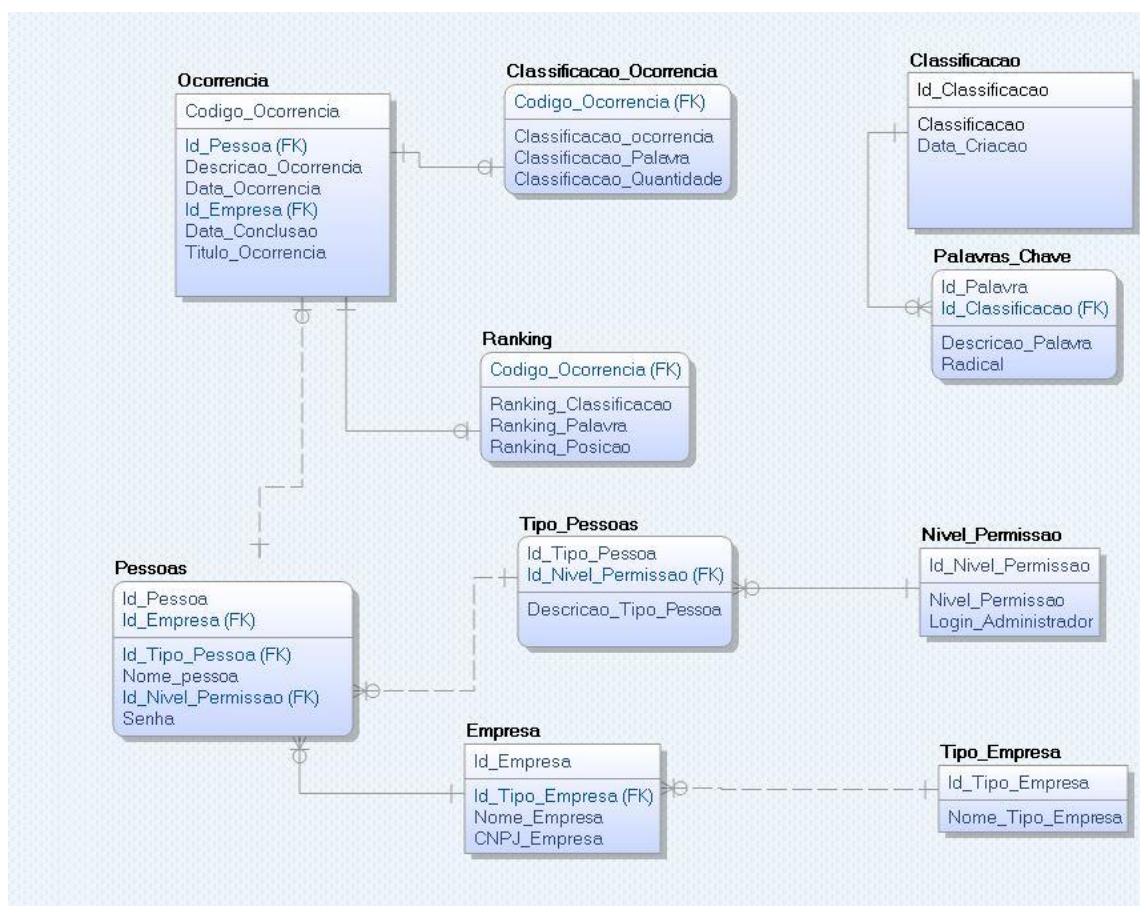
### 2.3.2 Diagrama ER

Teorey (2007, p. 3-9) descreve que as modelagens ER ou UML, são componentes da fase de projeto lógico do sistema. O modelo de dados conceitual, que mostra os dados e seus relacionamentos, é desenvolvido sob tais técnicas. Na concepção dos autores, na modelagem de dados conceitual, a ênfase está na simplicidade e na legibilidade.

O objetivo do projeto do esquema conceitual, em que as abordagens ER e UML são mais úteis, é capturar os requisitos de dados do mundo real de uma maneira simples e significativa, que seja inteligível pelo projetista de banco de dados e pelo usuário final (TEOREY, 2007, p. 3-9).

A Figura 2.3 apresenta o modelo ER da aplicação desenvolvida nesse trabalho:

Figura 2.3 – Diagrama ER



Fonte: O autor (2013)

Posto este modelo, o próximo passo é contextualizar o protótipo criado para este estudo. A apresentação está retratada no próximo capítulo.



### 3. APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

Após a finalização da validação dos requisitos do sistema, foram realizadas etapas de prototipação do sistema que foi nomeado de Sistema de Classificação de Ocorrências com Concomitância Ortográfica (SCOCCO). O protótipo foi desenvolvido para que fosse possível sua aplicação na pesquisa-ação que será exibida no próximo capítulo.

A utilização de um protótipo pode, assim, evitar que, após meses ou, até, anos de desenvolvimento, descubra-se, ao implantar o sistema, que o software não atende completamente às necessidades do cliente devido, sobretudo, a falhas de comunicação durante as entrevistas iniciais (GUEDES, 2009, p. 24).

A ferramenta foi desenvolvida e testada para classificar as ocorrências com base em um dicionário de dados pré-formatado por uma fonte confiável de dados, julgada pela empresa-alvo como sendo o ideal para ser utilizado como guia nesta experimentação. Através da contagem de palavras, a ocorrência é classificada dentro de até 3 (três) categorias. Este número de 3 (três) categorias foi acordado junto a empresa-alvo como sendo o máximo de assuntos diferentes tratados, por recomendação, pelo suporte técnico, dentro de um mesmo atendimento realizado.

A classificação ocorre, dentro do sistema, em 3 (três) níveis diferentes, para propósito de estudo do trabalho: 1) Classificação por totalização de palavras; 2) classificação por agrupamento de palavras; 3) classificação por lematização. As classificações serão detalhadas no capítulo 5(cinco) que trata sobre a análise dos resultados para facilitar a interpretação dos dados colhidos sem a necessidade de retornar a este capítulo.

A seguir, será visto a tecnologia empregada na ferramenta, exemplos de tela e um caso de utilização para exemplificar algumas das funcionalidades implementadas no protótipo. Por se tratar de um software criado para fins acadêmicos, apenas as funcionalidades relacionadas a este estudo foram concluídas. Isso pode ser visto na modelagem feita no capítulo anterior.

O caso de uso escolhido consiste nos seguintes passos: 1) execução do sistema; 2) o cadastro de uma classificação; 3) o cadastro de uma ocorrência e sua classificação pelo sistema; 4) a impressão de um relatório com as estatísticas de classificação de um determinado período.

### 3.1 Tecnologia empregada

A ferramenta proposta por este trabalho tem como objetivo auxiliar a coleta de informações no setor de help desk e no setor de suporte técnico que deve ter a capacidade de operar mesmo sem o uso de internet. Assim sendo, a escolha da plataforma e da tecnologia não foi em direção a *web*, mas sim para o uso de uma tecnologia que fosse capaz de ser utilizada em múltiplas plataformas *desktop*. A escolha foi pelo *Java Platform, Enterprise Edition* (J2EE) atualmente chamada de Java EE 7. Por se tratar de um protótipo, a base de dados foi criada com persistência de arquivos texto, utilizando lógica de programação para separar colunas e linhas dentro do próprio arquivo, sem a necessidade de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) específico. Esta flexibilidade foi uma das causas da escolha do J2EE para este protótipo bem como outras funcionalidades explanadas a seguir em um parágrafo sobre o java.

#### 3.1.1 Java EE 7

Java Platform, Enterprise Edition (ou Java EE, ou EE, ou em português Plataforma Java, Edição Empresarial) é uma plataforma de programação para servidores na linguagem de programação Java. A plataforma fornece uma API e um ambiente de tempo de execução para o desenvolvimento e execução de softwares corporativos, incluindo serviços de rede e web, e outras aplicações de rede de larga escala, multicamadas, escaláveis, confiáveis e seguras (DEITEL e DEITEL, 2010, p.6). Java EE estende a Java Platform, Standard Edition (Java SE),<sup>2</sup> fornecendo uma API para mapeamento objeto-relacional, arquiteturas multicamada e distribuídas e web services. A plataforma incorpora um desenho amplamente baseado em componentes modulares rodando em um servidor de aplicação (DEITEL e DEITEL, 2010, p.7).

Dada esta explicação, pode-se passar para o protótipo propriamente dito, começando por apresentar suas telas.

### 3.2 Telas do Sistema

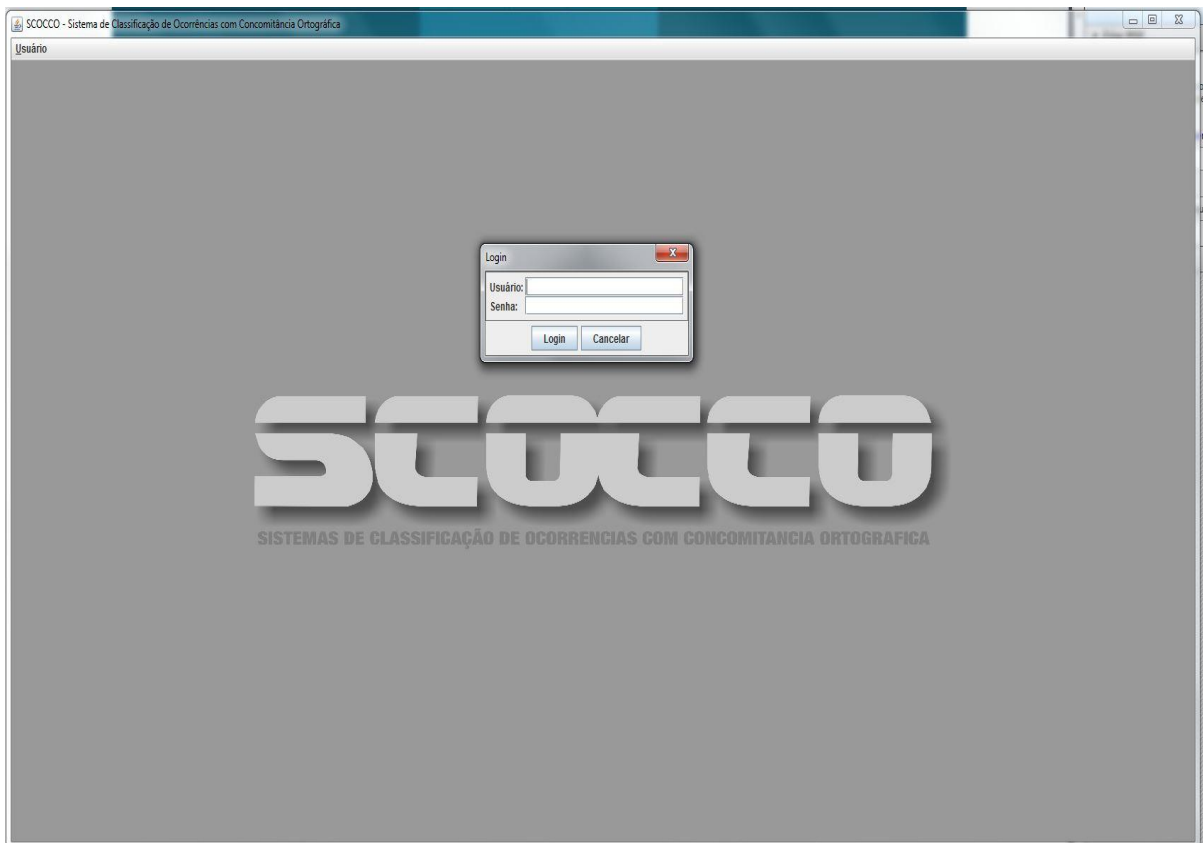
Neste subcapítulo serão vistas as principais telas desenvolvidas para a aplicação. As imagens foram ajustadas para se adaptarem ao tamanho de folha A4 e às margens deste trabalho.

Para melhor compreensão, a apresentação das telas foi dividida entre: 1) telas para o operador do sistema, ou seja o técnico do suporte ou help desk; 2) telas gerenciais cujo acesso fica restrito a coordenação ou diretoria da empresa. Neste estudo as telas gerenciais ficaram com acesso librado tanto para a coordenação da empresa-alvo quanto para a diretoria.

### 3.2.1 Telas do operador

A tela representada na figura 3.1 permite que o usuário entre no sistema informando seu usuário e senha corretamente.

Figura 3.1 – Tela de acesso ao sistema



Fonte: O autor (2013)

A tela da figura 3.2 é a principal tela para o operador do sistema. No subcapítulo tangente aos casos de uso é possível ver claramente sua forma de operação. Todavia, cabe uma explicação: aqui são colocadas as ocorrências vindas do help desk para serem classificadas com um único clique no botão denominado “Classificar”.

Figura 3.2 – Tela de classificação de ocorrências

Ocorrências

Código: 101 Data: 18/11/2013

Usuário: 2 Cliente A

Atendente: 1

Título Ocorrência: Ocorrência 1

Ocorrência Classificações Pesquisar

Data:01/02/13 14:10:07  
Nome: Cliente  
Email: cliente@cliente.com.br  
14:10 - Atendente: Olá, em que posso ajudar?  
14:10 - Atendente: boa tarde  
14:10 - Cliente: BOA TARDE  
14:11 - Cliente: COMO FAÇO PRA GERAR PRESTAÇÃO PARA UM SÓCIO  
14:11 - Cliente: VOU EM FATURAMENTO  
14:11 - Cliente: E DAE  
14:11 - Atendente: voce quer gerar apenas para um sócio?  
14:12 - Cliente: SIM  
14:12 - Atendente: ok, localize o sócio na tela de Nomes  
14:13 - Cliente: E DEPOIS  
14:13 - Atendente: clique no botão "prestações"  
14:14 - Cliente: TAH E DEPOIS  
14:14 - Atendente: clique em "Incluir"  
14:14 - Atendente: escolha a conta "mensalidade"  
14:14 - Atendente: a "categorial"  
14:14 - Cliente: OK

Classificar

Nova Ocorrência Adicionar Ocorrência Pesquisar Ocorrência Visualizar Ocorrência Gravar Ocorrência

Fonte: O autor (2013)

Após este clique, a tela irá apresentar-se como a figura 3.3, exibindo as classificações encontradas e aguardando para ser registrada no sistema através do botão ‘Adicionar Ocorrência’.

Figura 3.3 – Tela de classificação de ocorrências

The screenshot shows a software window titled 'Ocorrências'. At the top, there are input fields for 'Código:' (101), 'Data:' (18/11/2013), 'Usuário:' (2), and 'Atendente:' (1). Below these is a 'Título Ocorrência:' field containing 'Ocorrência 1'. The main area is divided into four tabs: 'Ocorrência', 'Classificações', and 'Pesquisar'. The 'Classificações' tab is active, displaying four tables:

Classificação		Classificação Por Palavra		Ranking Palavras			Lematização	
Classificação	Quantidade	Classificação	Quantidade	Posição	Palavra	Quantidade	Classificação	Quantidade
INFRA	5	SISTEMA	3	1	SQL	3	SISTEMA	6
SISTEMA	3	INFRA	2	2	instalação	2	CARTEIRINHAS	5
		INFRA	1	3	instalar	1	SISTEMA	5
							INFRA	3
							INFRA	3
							INFRA	3
							CARTEIRINHAS	3
							SISTEMA	2
							ACESSO	1
							SISTEMA	1
							ATENDIMENTO	1

At the bottom of the window, there are five buttons: 'Nova Ocorrência', 'Adicionar Ocorrência', 'Pesquisar Ocorrência', 'Visualizar Ocorrência', and 'Gravar Ocorrência'.

Fonte: O autor (2013)

A guia de classificação exibe 3 (três) classificações: 1) Classificação; 2) Classificação por palavra; 3) Lematização. Todas as classificações são gravadas junto da ocorrência. Esta particularidade se deve ao fato da ferramenta ser um protótipo. Em uma ferramenta pronta para o mercado apenas uma classificação seria feita. Esta constatação partiu da empresa-alvo após a utilização do protótipo e será explicada no capítulo quarto deste estudo. Para os fins acadêmicos da aplicação, as 3 (três) classificações serão necessárias.

### 3.2.2 Telas gerenciais

A tela gerencial principal do sistema, a qual os técnicos não devem ter acesso por questões de configuração, é a tela de *classificação* que se encontra no menu *Administrador*. Apresenta-se um exemplo da tela (figura 3.4).

Figura 3.4 – Tela de registro de classificações

The screenshot shows a software window titled 'Classificação'. At the top, there are three input fields labeled 'Classificação', 'Palavra', and 'Radical'. To the right of these fields are two buttons: 'Adicionar' and 'Remover'. Below the input fields is a table with the following data:

Id	Classificação	Palavra	Radical
1	COBRANÇA	Boleto	Bolet
2	COBRANÇA	Banco	Banc
3	COBRANÇA	Financeiro	Financ
4	COBRANÇA	Remessa	Remess
5	COBRANÇA	Retorno	Retorn
6	COBRANÇA	Debito	Debit
7	COBRANÇA	Agencia	Agenc
8	COBRANÇA	Bloqueto	Bloquet
9	COBRANÇA	Geração	Ger
10	COBRANÇA	Corrente	Corr
11	COBRANÇA	Carteira	Cart
12	COBRANÇA	Laminas	Lamin
13	COBRANÇA	Lamina	Lamin
14	ACESSO	Mifare	Mifar
15	ACESSO	Barras	Barr
16	ACESSO	Catraca	Catrac
17	ACESSO	Leitor	Leit
18	ACESSO	Digital	Digit
19	ACESSO	Convite	Convit
20	ACESSO	Convites	Convit
21	ACESSO	Lendo	Lend
22	ACESSO	Cancela	Cancel
23	ACESSO	Portaria	Port
24	ACESSO	Academia	Academ

At the bottom right of the window is a 'Salvar' button.

Fonte: O autor (2013)

Esta é a parte da aplicação onde são cadastradas as classificações, ou seja, o dicionário de dados utilizado para classificar as ocorrências. Esta é uma demonstração em tela do armazenamento das classificações relacionadas às suas palavras-chave. A última coluna à direita exibe o radical que é gerado quando a palavra é incluída no sistema.

A figura 3.5, também gerencial, representa um cadastro de pessoas com acesso ao sistema. O *tipo de pessoa* é o que define o nível de acesso da pessoa ao sistema.

Figura 3.5 – Tela de registro de classificações

The screenshot shows a window titled "Configurações" with a standard Windows-style title bar. Below the title bar, there are five input fields: "Código:", "Tipo Pessoa:", "Nome:", "Senha:", and "Empresa:". A blue button labeled "Pesquisa" is positioned to the right of the "Empresa:" field. Below these fields is a table with three columns: "Código", "Nome", and "Tipo Pessoa". The table contains four rows of data. At the bottom of the window, there is a horizontal bar with four buttons: "Adicionar", "Remover", "Pesquisar", and "Salvar".


Código	Nome	Tipo Pessoa
1	1	1
2	2	2
3	Rafael	Tecnico
4	Cleber	Gerente

Fonte: O autor (2013)

### 3.2.3 Relatórios

O sistema também é capaz de gerar relatórios que demonstram, por período, as ocorrências registradas de cada tipo e uma totalização de ocorrências de determinado tipo. A Figura 3.6 mostra um exemplo de relatório gerado pelo protótipo.

Figura 3.6 – Relatório de classificações por atendente

		Classificações por Atendente	
Período de:	Sempre	até	Sempre
Ocorrência:	Todas		
Usuário:	Todos		
Atendente:	Todos		
<hr/>			
ACESSO			
10/02/2013			56
10/05/2013			3
10/07/2013			31
10/08/2013			45
10/09/2013			5
10/10/2013			6
	Total:		146
<hr/>			
ATENDIMENTO			
10/02/2013			109
10/05/2013			66
10/07/2013			143
10/08/2013			271
10/09/2013			104
10/10/2013			84
	Total:		777
<hr/>			
CARTEIRINHAS			
10/02/2013			132
10/05/2013			100
10/07/2013			219
10/08/2013			258
10/09/2013			91
10/10/2013			134
	Total:		934

Fonte: O autor (2013)

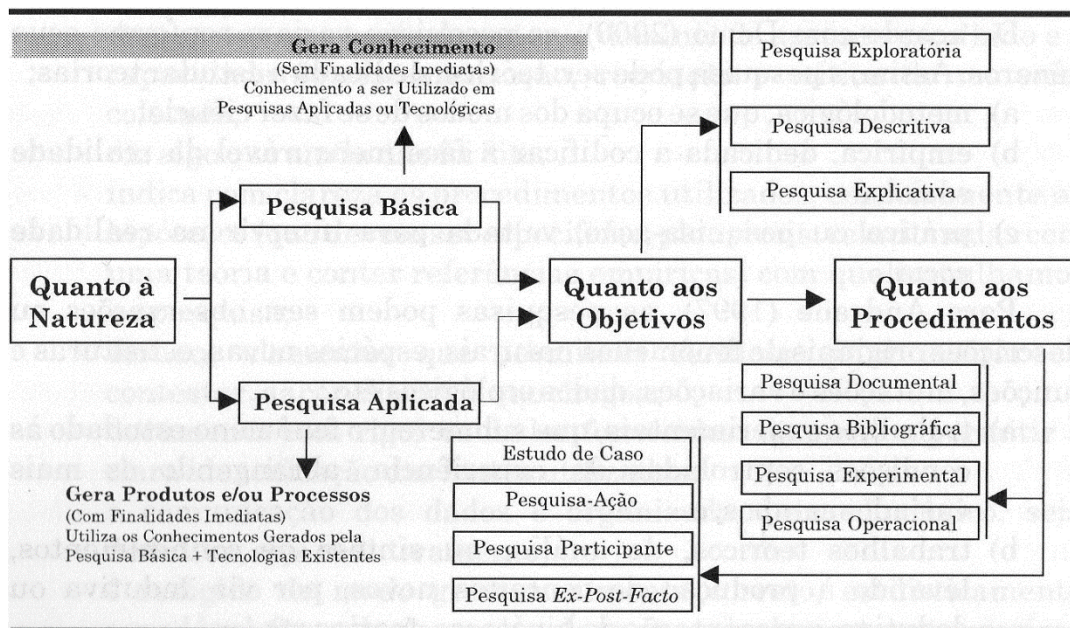
Exibidos conceitos sobre algumas das principais telas do protótipo e de seu funcionamento, pode-se então ver a metodologia aplicada à pesquisa-ação realizada.



## 4. METODOLOGIA

A figura 1 apresenta o organograma dos tipos de pesquisa científica dentre os quais foram escolhidas as formas mais adequadas para o desenvolvimento do trabalho.

Figura 4.1 - Tipos de Pesquisa Científica



Fonte: (PRODANOV; FREITAS, 2009, p. 62)

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, pois, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 51), é mais indicada para pesquisas em que se faz uso de conhecimentos gerados em pesquisas outrora realizadas. Parte-se do uso de tecnologias antes desenvolvidas, tendo em vista que para o desenvolvimento do projeto, utilizou-se algoritmos e pesquisas realizadas por terceiros.

Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada a pesquisa exploratória, visto que os autores apontam como sendo a pesquisa a ser feita quando se procura descobrir e abordar um novo tipo de enfoque para o assunto proposto. Nesta perspectiva, o projeto buscou modelar um sistema de auxílio ao *help desk* com uma funcionalidade até então inexistente – a classificação dos assuntos em *tags* de pesquisa sem a ação direta de quem registra a ocorrência.

Quanto aos procedimentos para a aplicação da pesquisa, cujo intuito é desenvolver e validar o modelo, foi proposta a pesquisa-ação, que, na opinião dos autores, acontece quando há interesse coletivo na resolução de um problema ou suprimento de uma necessidade.

Para a abordagem do problema, a pesquisa quantitativa foi a escolha para avaliar em números a quantidade de ocorrências que foram classificadas de forma correta pelo sistema frente ao cadastro realizado por atendentes de nível iniciante, intermediário e avançado, comparando os resultados a uma base de dados confiável como já descrito no capítulo anterior.

A pesquisa qualitativa também teve um importante papel para trazer ao trabalho a descrição da utilidade do modelo, contrastando a experiência do dia-a-dia com a praticidade no registro das ocorrências que o modelo realizou.

#### **4.1 A pesquisa quantitativa**

A pesquisa quantitativa foi realizada através do questionário que se encontra no apêndice B deste trabalho. A pesquisa apresentou 100 (cem) atendimentos realizados a clientes da empresa-alvo para que fossem classificadas por pessoas de diferentes níveis de conhecimento dentro da empresa. O objetivo foi de confrontar as classificações obtidas com a classificação dada como ideal, criada pelo diretor da empresa objeto deste estudo.

#### **4.2 Caracterização do alvo da pesquisa**

Como empresa alvo desta pesquisa foi escolhida uma empresa do Vale do Sinos<sup>5</sup>, do setor de informática, que trabalha com um nicho específico de clientes: clubes e associações. A empresa possui 28 anos de existência, atendendo a mais de 200 clubes de todo o país e contando seguramente com mais de 1000 usuários do sistema os quais possuem acesso direto ao suporte técnico da empresa. A caracterização da área-alvo da pesquisa se deu em função de critérios previamente estabelecidos:

- Identificação de uma possível melhora no processo atual existente no suporte técnico;
- Facilidade na coleta de dados pelo acesso direto do autor do trabalho à empresa e a seus colaboradores;
- Conhecimento por parte do autor nos processos atuais da empresa.

Os sujeitos do estudo podem ser visualizados na tabela 4.1:

---

<sup>5</sup> O Vale do Rio dos Sinos recebeu este nome devido ao próprio rio dos Sinos que, em seu percurso, forma um extenso e fértil vale coberto por inúmeros municípios. Apesar de ser descrito abreviadamente como "Vale do Sinos", a forma correta é "Vale do Rio dos Sinos". A região pertence atualmente à Região Metropolitana de Porto Alegre.

Tabela 4.1 – Sujeitos: Função e Quantidade

Função	Quantidade
Diretor	1
Coordenador	2
Técnico	1
Estagiário	1

Fonte: O autor (2013)

### 4.3 Questionário

Conforme Lakatos e Marconi (2010, p. 86), “o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. O questionário criado para esta pesquisa (apêndice B) não se trata exatamente de perguntas, mas de ocorrências de atendimento cadastradas na base de dados atual da empresa-alvo. Os dados foram alterados apenas para manter em sigilo informações de atendentes da empresa e dos clientes que realizaram as ocorrências. A estrutura, linguagem e formato se mantiveram intactos.

Como mencionado anteriormente, foram colocadas 100 (cem) ocorrências para a análise dos entrevistados, que deviam classificar as ocorrências em até 3 (três) das classificações disponíveis. A classificação deveria ser feita com base na relevância da opção frente ao texto da ocorrência, sendo 1 a opção mais relevante na ocorrência e 3 a menos relevante, caso houvesse mais de 1 nível de classificação.

As ocorrências podem ser classificadas em qualquer umas das 9 (nove) categorias, de acordo com o entendimento do entrevistado. Quais sejam: cobrança, relatórios, acesso, infra, programação, atendimento, carteirinhas, sistema e outros.

### 4.4 Pesquisa qualitativa

Visando validar a aderência da proposta do protótipo junto aos colaboradores do help desk da empresa alvo, uma pesquisa qualitativa (Apêndice C) foi realizada juntos aos operadores após uma demonstração do uso do software no dia-a-dia. O breve questionário foi entregue impresso a cada um dos colaboradores do help desk e suas respostas foram passadas para a planilha que se encontra no Apêndice C deste trabalho. Para responder a pesquisa qualitativa, foram selecionadas as pessoas representadas na tabela 4.2:

Tabela 4.2 – Sujeitos da pesquisa qualitativa: Função e Quantidade

Função	Quantidade
Diretor	1
Coordenador	2
Técnico	6
Estagiário	2

Fonte: O autor (2013)

Com base nas respostas obtidas dos sujeitos do estudo de ambos os questionários, foi feita a análise dos resultados no próximo capítulo.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme citado anteriormente, tem-se na sequência a análise de 3 (três) tipos de classificações do protótipo: 1) Classificação por lematização; 2) classificação por contagem de palavras simples; 3) classificação por agrupamento de palavras.

A análise dos resultados foi feita com base em comparações dos resultados do questionário proposto. O questionário (Apêndice B) teve respostas de pessoas de diferentes níveis de conhecimento dentro da empresa alvo. As respostas recebidas dos questionários foram passadas para um arquivo de formato XLS e estão disponíveis no apêndice C deste trabalho.

Dentro do questionário, a proposta era para que o entrevistado marcasse a ocorrência em até 3 (três) níveis diferentes de classificação quando necessário. O procedimento foi efetivamente feito pelos entrevistados. Todavia, a fonte principal dos dados (diretoria da empresa alvo) chegou a um consenso de que o importante para a empresa alvo era apenas a classificação principal dada tanto pelo sistema quanto pelos entrevistados. Assim, solicitaram que as demais fossem desconsideradas. A fonte principal, ainda sim quando necessário, preencheu até 3 (três) classificações como proposto originalmente. Para fins práticos deste trabalho e, alinhando ao objetivo estratégico da empresa alvo, a solicitação foi acatada pelo autor. Desta forma a análise foi feita apenas sobre uma classificação principal.

Os retornos de dados do questionário foram separados em categorias. Serão apresentados neste capítulo os gráficos com os resultados obtidos, comparando o resultado do sistema com o resultado do entrevistado. Também há um resultado sobre a classificação atual, com dados colhidos no help desk da empresa, comparado à classificação dada pelo sistema.

É importante ressaltar que as ocorrências utilizadas no questionário não sofreram tratamento ou seja, foram buscadas tal qual se apresentavam para o help desk da empresa alvo. Apenas dados como nomes, endereços e telefones tiveram modificações para preservar a confidencialidade dos dados da empresa alvo e de seus clientes. Por causa deste ambiente de pesquisa, erros de português, de pontuação e eufemismos<sup>6</sup> também podem ter influenciado nos resultados desta análise. Existe ainda o fator limitador da forma de entrada dos dados: e-mail, *chat* e solicitações via sistema intranet. Ocorrências telefônicas não foram computadas.

As seguintes subseções apresentarão, cada uma, o seu resultado frente aos resultados obtidos nos questionários.

---

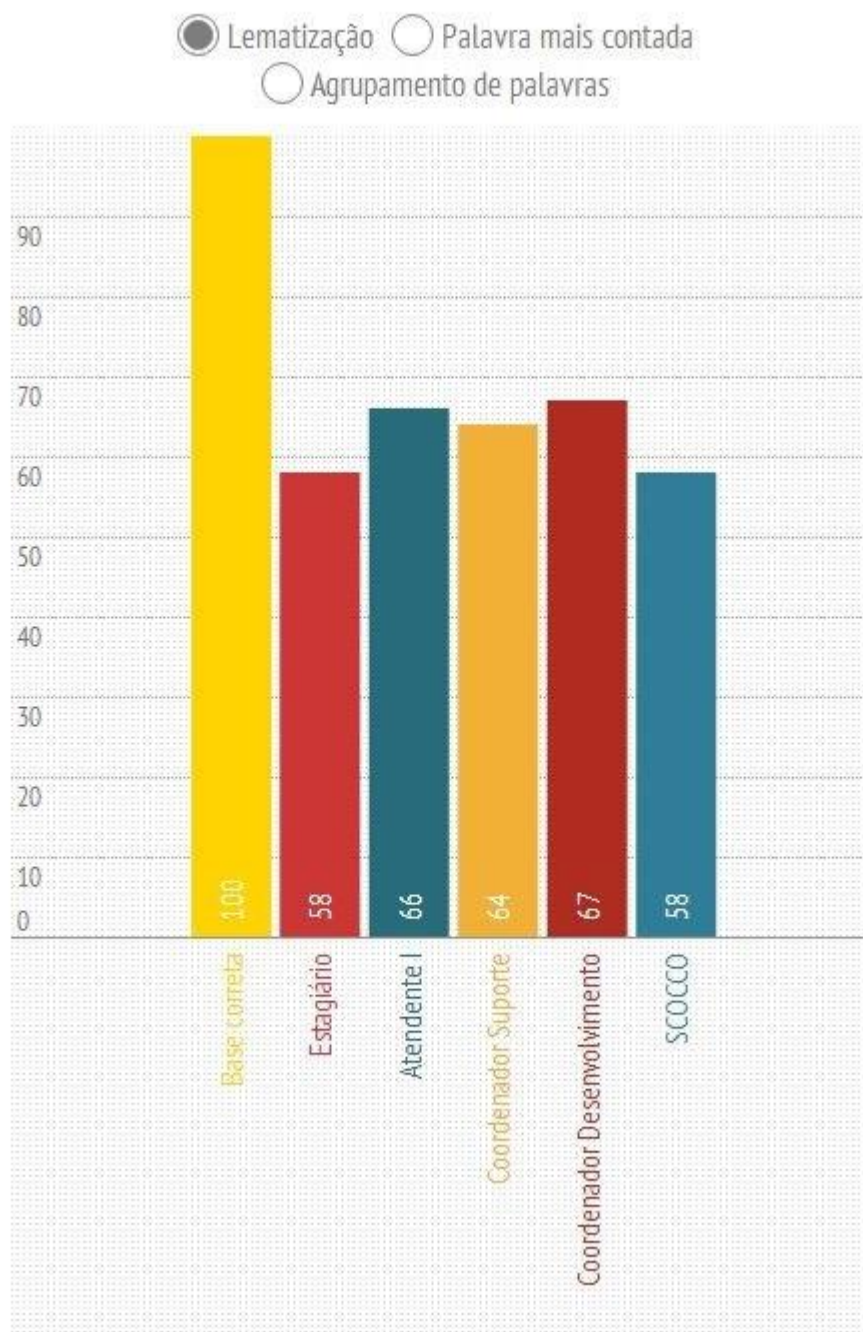
<sup>6</sup> Eufemismo: Figura de linguagem que emprega termos mais agradáveis para suavizar uma expressão. (FERREIRA, 2009. p. 384)

### 5.1 Classificação por Lematização

Em concordância com o capítulo primeiro deste trabalho, a lematização foi utilizada como um dos parâmetros de classificação. Inicialmente um *stemming* foi feito e então foram realizados ajustes com um dicionário de prefixos na codificação do sistema transformando-o em um lematizador.

Algumas dificuldades foram encontradas. Estes problemas eram previstos até mesmo por Manning, Raghavan e Schütze (2009, p. 71) dada a morfologia variada da língua portuguesa. Por um lado havia uma gama maior de opções de palavras, doravante, colocar estas opções dentro de um protótipo ficaria inviável. Isso resultou na necessidade de ajustes diretos nas palavras-chave criadas a partir da lematização (desenvolvida pelo autor do trabalho) uma vez que houvessem casos de palavras lematizadas se resumirem a uma única letra (como a palavra *Leitor* que após a lematização se tornava apenas um *L*). Esta única letra era comparada à ocorrência e trazia como resultado todas as palavras que iniciavam com ela (a letra). O resultado obtido na classificação ficava discrepante da realidade. Logo, quando a lematização criou estes prefixos de uma ou duas letras, a providência do autor do estudo foi eliminá-los do dicionário do protótipo para então aplicar a classificação. O gráfico 5.1 mostra o resultado da classificação via lematização comparado com os demais resultados que foram obtidos através da pesquisa quantitativa realizada.

Gráfico 5.1 – Resultado da classificação por lematização



Fonte: O autor (2013)

No gráfico 5.1 pode se ver na barra de cor azul claro que o protótipo do trabalho, chamado de Scocco, alcançou uma pontuação de acerto de classificação de ocorrências exatamente igual a pontuação de um dos entrevistados. No caso, este entrevistado atualmente é estagiário na empresa alvo, no setor de suporte técnico. Para fins de comparação, o gráfico disponibiliza também as pontuações dos demais entrevistados.

A classificação por lematização desenvolvida conseguiu, em um universo de uma amostra de 100 perguntas, ter o mesmo percentual de acerto que um estagiário com pouca ou nenhuma experiência dentro da empresa.

O mecanismo de stemming utilizado, em princípio, não teria porque ser aprimorado, no entanto, a partir da análise em cima do resultado é permitido acreditar que caso a gama morfológica para o português seja aumentada dentro do sistema, a lematização possa alcançar melhores resultados.

Em uma análise individual das classificações, nota-se que grande parte dos problemas da lematização deu-se por classificar muitas ocorrências como sendo do tipo SISTEMA (46% dos erros se deram por enquadrar a ocorrência nesta classificação). Ao fazer uma busca dos motivos, consultando as palavras dentro da ocorrência que levaram ao equívoco, encontrou-se palavras curtas (como a palavra *nome* por exemplo). Estas palavras pequenas no dicionário provavelmente foram as responsáveis pelo desempenho de apenas 58% de acerto da lematização proposta pelo protótipo.

## **5.2 Classificação por contagem de palavras simples**

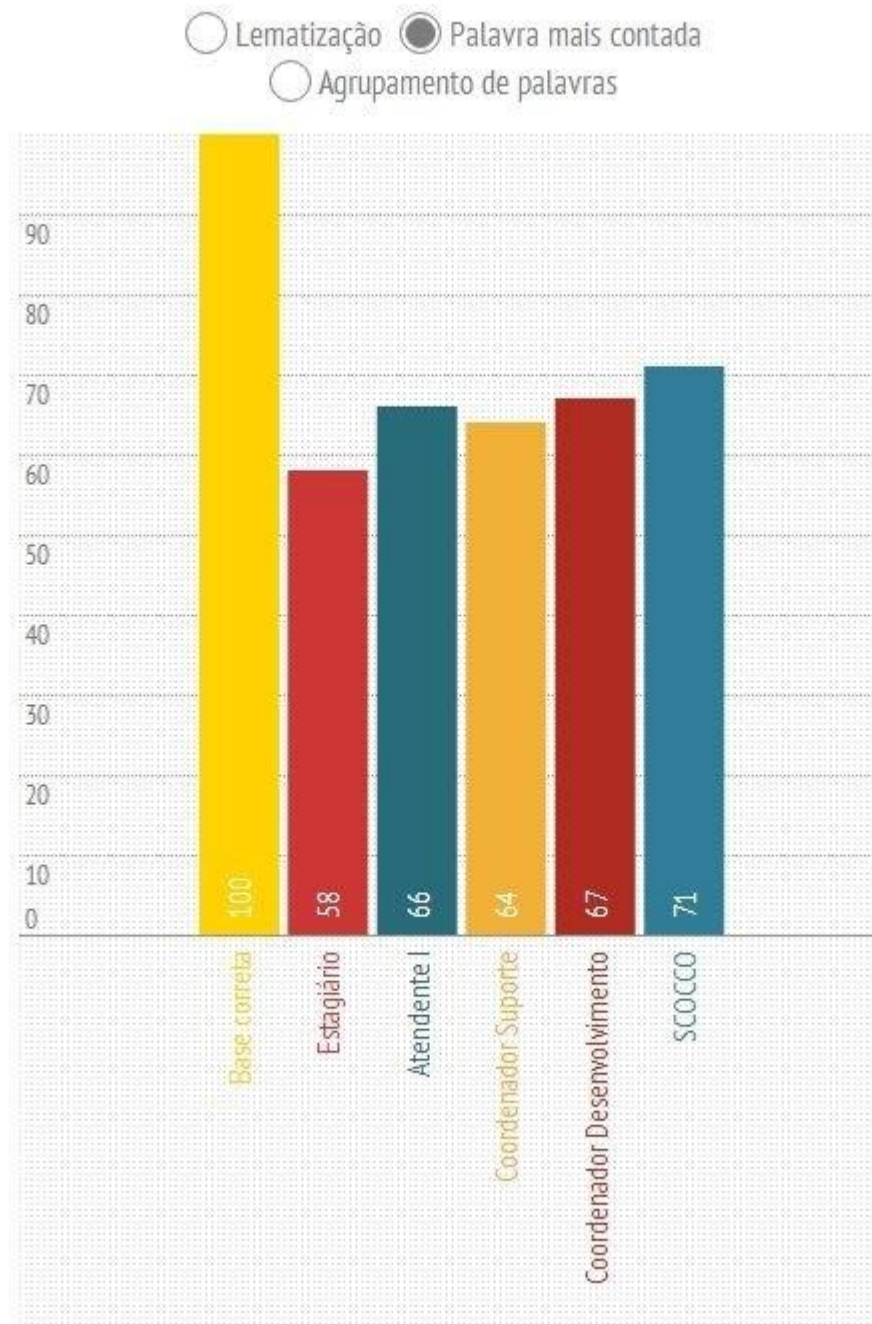
Seguindo nas classificações propostas pelo sistema, a classificação por contagem de palavras simples consiste em uma análise do texto da ocorrência informada pelo operador onde as palavras são separadas e contadas. A partir desta contagem, um ranking de palavras é gerado desde a palavra mais citada até a palavra que menos ocorre. Após a criação deste ranking, as palavras são confrontadas com as palavras existentes no dicionário de dados, começando pela palavra com a maior pontuação. Caso nenhuma palavra seja encontrada no dicionário, automaticamente o sistema classifica a ocorrência como “OUTROS”.

Em um texto normal, palavras como pronomes, advérbios, preposições são muito citadas, contudo, como estas palavras não constam no dicionário elas acabam sendo excluídas do processo de classificação.

O resultado obtido nesta classificação pode ser visto no gráfico 5.2.



Gráfico 5.2 – Classificação por contagem de palavras



Fonte: O autor (2013)

O resultado se mostrou superior aos demais resultados classificados pelos entrevistados em até 13 pontos percentuais. Um resultado expressivo para este trabalho.

Uma análise detalhada dos erros levou a um problema sobre a entrada de dados em si no sistema. Dentro de um atendimento comum de help desk, eventualmente o assunto inicial é desviado de seu foco. Este desvio gera um novo assunto dentro do atendimento, tornando-se até mais extenso do que o assunto inicial. As ocorrências utilizadas para o levantamento de classificação foram buscadas no setor de help desk da empresa e alvo e não sofreram nenhum tipo de tratamento como correção de português, alinhamento de texto, pontuação corrigida etc. Esse fato foi proposital, visando aproximar o trabalho da realidade. Por isso, algumas das ocorrências foram contabilizadas em classificações diferentes daquelas consideradas ideais: pelo desvio da ideia inicial da ocorrência.

Outro fator que influenciou para uma tendência de acerto menor nesta forma de classificação foi a questão de um assunto da ocorrência (que deveria ser o principal) estar correlacionado a outro assunto. Por exemplo: em uma determinada ocorrência do questionário, que deveria ser classificada como RELATORIO, o cliente pede ao atendente como criar uma *listagem* para verificar os acessos recebidos na *portaria*, na *musculação*, na *piscina*. O cliente então divaga sobre os motivos de querer a listagem, citando diversas vezes a palavra *portaria* e variando ao se referir a *listagem* hora tratando-a como *relatório*, ora como *lista* e depois como *listagem* novamente. A contagem de diversas vezes da palavra *portaria* fez com que o sistema a classificasse como sendo uma ocorrência de ACESSO e não uma ocorrência de RELATORIO como deveria.

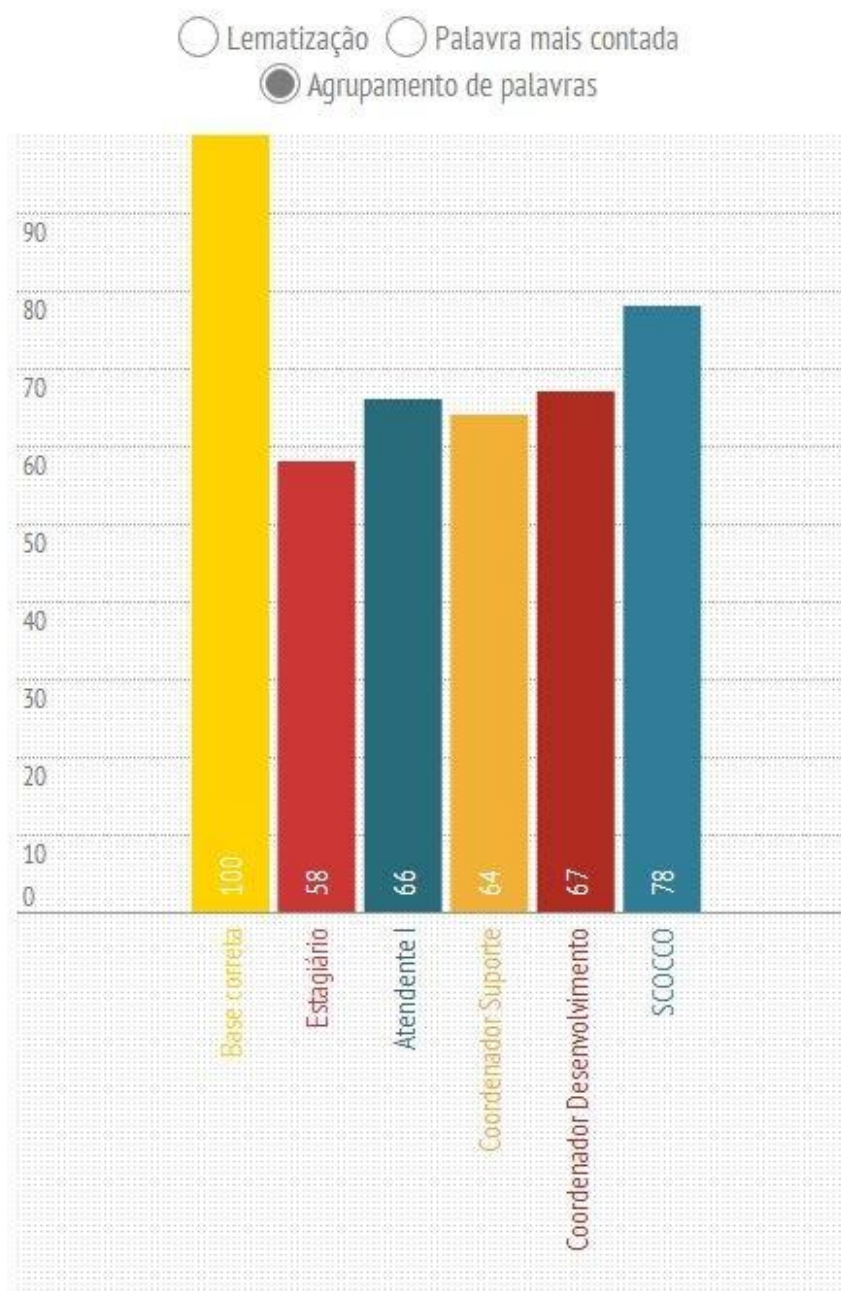
Este problema foi solucionado pela classificação a ser apresentada na próxima seção deste trabalho.

### **5.3 Classificação por agrupamento de palavras**

A última forma de classificação estudada é por agrupamento de palavras. Seu funcionamento é como a classificação simples de palavras inicialmente, contudo, é agregado aqui um somatório entre as palavras mais contadas para definir qual foi a classificação que obteve, no geral, mais palavras relacionadas. Segue um exemplo: na ocorrência de atendimento foram citadas onze vezes a palavra *chave*, sete vezes a palavra *estorno* e cinco vezes a palavra *comprovante*. A palavra *chave* está relacionada a classificação SISTEMA. Logo, a classificação anterior a classificaria como sendo uma ocorrência de SISTEMA pois dentre as palavras do dicionário, esta é a palavra mais contada. Porém, as palavras *estorno* e *comprovante* ambas se encontram relacionadas a classificação ATENDIMENTO. Esta forma de classificação faz então a soma dos seus totais de contagem, no caso sete de *estorno* e cinco de *comprovante*, o que gera

um total de doze palavras. As doze palavras superam as onze da palavra *chave* e a ocorrência é classificada então como sendo de ATENDIMENTO e não mais como sendo de SISTEMA. Esta forma de classificação se mostrou como sendo a mais eficaz dentro do sistema. O gráfico 5.3 exibe o resultado obtido.

Gráfico 5.3 – Classificação por agrupamento de palavras



Fonte: O autor (2013)

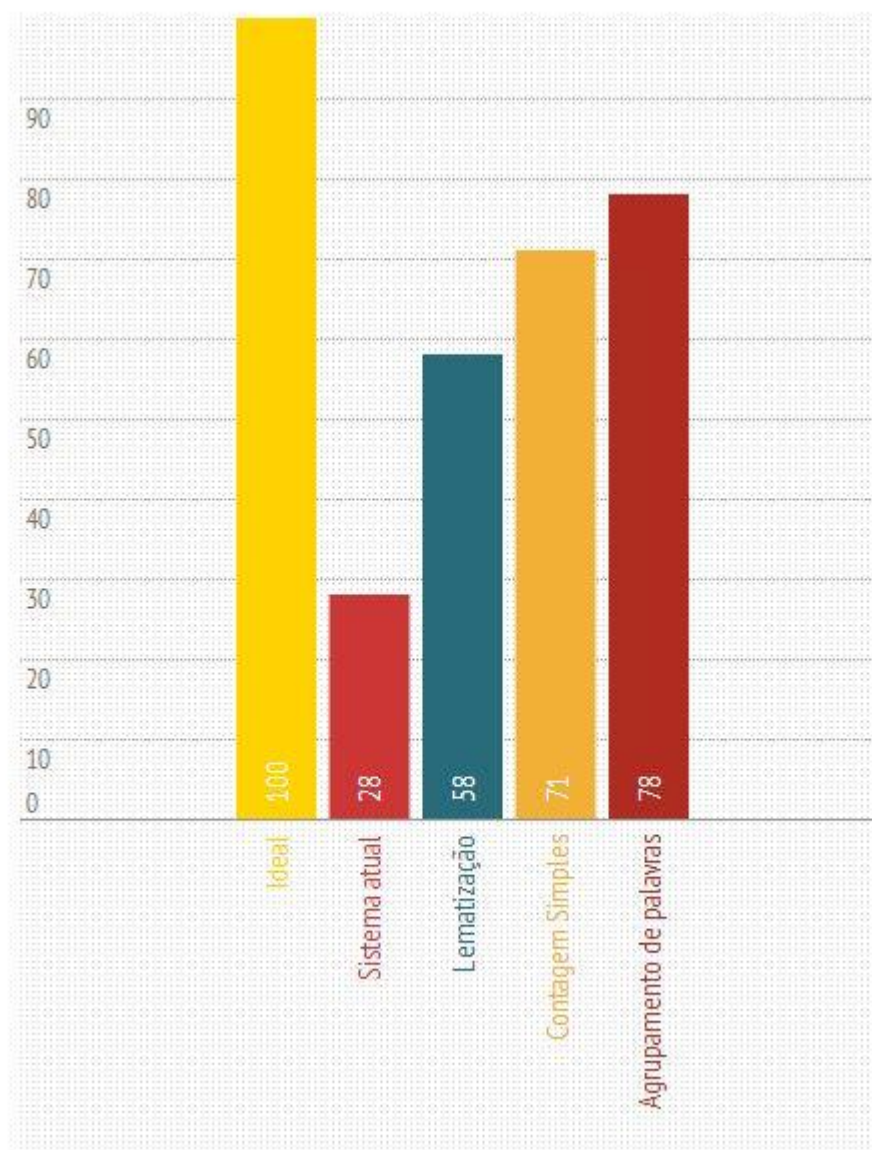
De acordo com o gráfico 5.3 pode-se ver que a classificação neste formato atingiu 78% de eficiência contra 66% de um atendente de nível intermediário, retratado como **atendente I**.

Esta classificação foi a mais próxima, dentre todas realizadas, do que é julgado correto equivalente a definição dada pela empresa alvo.

Uma análise específica sobre as ocorrências classificadas de forma equivocada mostram que o maior índice de erros se dá ao fato da classificação somar componentes de assuntos correlacionados ao assunto principal da ocorrência. Este fato acarreta na transformação, mesmo que por uma pequena margem, de uma classificação secundária da ocorrência como sendo a principal. Por exemplo: a ocorrência continha as sentenças *relatório de acesso, ver os acessos e listagem de acesso*. A palavra *acesso* aparece 3 vezes. Isto a evidencia como uma ocorrência de tipo **ACESSO**. O correto, contudo, seria classifica-la como uma ocorrência do tipo **RELATÓRIO** pois o cliente está pedindo para ver uma *listagem* mas de 3 maneiras diferentes. Todavia, uma das palavras, *ver*, não consta no dicionário.

Esta foi a classificação com maior índice de acerto. É pertinente colocar então o gráfico 5.4 que exhibe as classificações corretas existentes hoje no sistema atual da empresa alvo frente às classificações obtidas pelo protótipo Scocco.

Gráfico 5.4 – Classificações do sistema atual - comparativo



Fonte: O autor (2013)

É fácil identificar que hoje, no sistema da empresa alvo, há um problema quanto as classificações corretas dos atendimentos. A margem de acertos chega a 28% apenas, dentro das mesmas ocorrências utilizadas neste trabalho. Este número baixo está ligado diretamente aos fatores mostrados no primeiro capítulo do referencial teórico deste trabalho. O autor do trabalho, como parte atuante deste sistema de help desk acrescenta ainda, após análise e observação direta do ambiente, que alguns fatores extras contribuem para este baixo número de acertos:

- Não há consenso entre os operadores de help desk sobre como as ocorrências devem ser classificadas no sistema atual. Uma categoria de relatórios, por

exemplo, pode ser encontrada como *relatórios, listagens, relações, extratos, etc*;

- Há muitos atendimentos em fila e até mesmo simultâneos para os operadores, o que causa acúmulo no momento de realizar o registro no sistema – e por consequência o esquecimento;
- Não há uma cobrança sobre o registro das ocorrências de maneira formal. Com certa frequência os operadores deixam de cadastrar o que aconteceu no atendimento para realizar outras tarefas;

Estes problemas contribuem para o baixo número de classificações corretas encontrado na base de dados do cliente alvo. Este baixo número pode refletir diretamente nos índices levantados pelo suporte técnico e pela diretoria para uma prática eficiente de CRM.

#### **5.4 Tendências encontradas**

Além de uma análise sobre os acertos e erros do protótipo no ambiente de trabalho do cliente, o questionário respondido revelou ao autor deste trabalho tendências a respeito do que acontece na empresa alvo.

A primeira predisposição encontrada tange às respostas dadas pelo coordenador de suporte técnico ao questionário frente ao que foi respondido pelo coordenador de desenvolvimento. Ambos tiveram um desempenho razoável de acertos às classificações das ocorrências. Mas este desempenho deveria ser melhor. Ao analisar os erros cometidos quanto a classificação, nota-se duas coisas: 1) as questões específicas que ambos acertaram ou erraram são muito próximas, ou seja, quando um acertava uma questão o outro geralmente também a acertava. E o mesmo ocorreu quando erraram a questão. 2) Notou-se também que as classificações dadas por ambos quando incorreram em um erro normalmente diverge da mesma forma. Explica-se: Quando o coordenador do desenvolvimento errou, ele classificou como OUTROS a ocorrência que deveria ser classificada como ATENDIMENTO, por exemplo. Para a mesma ocorrência, o coordenador de suporte técnico classificou-a erroneamente como SISTEMA (quando o correto era ATENDIMENTO). Ou seja, ambos erravam as mesmas questões mas acreditando que elas deveriam ser classificadas em motivos diferentes.

O autor do trabalho acredita que este fato se deva ao meio onde ambos estão inseridos, em que o coordenador de suporte técnico encontra atendimentos para classificar na categoria SISTEMA pois está acostumado a lidar com falhas advindas do sistema enquanto o coordenador do desenvolvimento acredita que estas ocorrências deveriam ser classificadas

como OUTROS uma vez que desconhece a utilidade de uma classificação correta tanto para o suporte técnico quanto para a diretoria da empresa.

Por este ponto, o protótipo desenvolvido acaba exibindo também uma vantagem em relação à classificação feita por humanos. O protótipo não está inserido em nenhum contexto humano e não tem a possibilidade de adquirir vícios ou paradigmas que afetam as pessoas normalmente. Assim sendo, o seu julgamento quanto à classificação será sempre imparcial e puramente técnico.

Outra tendência encontrada é referente às respostas do questionário pelos entrevistados. O questionário foi propositalmente desenvolvido com 100 questões por alguns fatores:

- Ter uma base extensa de pesquisa e de aplicação do protótipo;
- Abrir uma gama grande de opções para validar o dicionário;
- Simular o ambiente de um setor de help desk como o da empresa alvo em termos de tempo e esforço para registrar e avaliar ocorrências em sequência.

As ocorrências do questionário de pesquisa foram coletadas dentro de períodos diferentes do ano, todavia, elas representam o mesmo número de ocorrências que um operador cadastra e atende em apenas 2 (dois) dias e mais: esse número representa aproximadamente 10% das ocorrências de um único operador em um mês de movimento padrão. Os entrevistados tiveram uma semana para concluir o questionário, o que representa quase 4 (quatro) vezes o tempo que teriam que levar normalmente. Com a concordância da empresa alvo, o questionário pôde ser respondido durante o trabalho. Esta ambientação permitiu avaliar que nas primeiras 20 a 25 questões normalmente eram levantadas as 3 (três) classificações solicitadas quando a ocorrência necessitava. Porém, este número tem uma leve queda para 1 (uma) ou 2 (classificações) na questão 26 até a questão 70 e atingindo a marca comum de apenas uma classificação por ocorrência na questão 70 em diante, salvo algumas exceções. Mesmo que 2 ou 3 classificações fossem apropriadas para a ocorrência.

Na visão do autor deste trabalho, isso demonstra que é cansativa a tarefa de analisar o que foi conversado e encontrar a classificação correta. Este problema pode ser minimizado com o auxílio do protótipo uma vez que ele classifica a ocorrência rapidamente e permite que alterações sejam feitas dentro de categorias de classificação pré-estabelecidas, evitando assim que cada um classifique o atendimento realizado da sua própria maneira.

### **5.5 Aderência da proposta**

A aderência da proposta foi validada junto aos operadores do suporte técnico da empresa alvo. Para um maior número de opiniões, o questionário foi estendido a um diretor e aos dois coordenadores de setor da softwarehouse. As perguntas tinham como opção SIM e NÃO. Em caso de uma resposta negativa, uma justificativa foi solicitada.

O questionário foi entregue ao respondente após uma demonstração do funcionamento do protótipo, realizada pelo autor do trabalho. O entrevistado teve a possibilidade de manusear o protótipo para tirar suas próprias conclusões.

A primeira pergunta realizada no questionário foi: *O protótipo apresentado tem a função de classificar os atendimentos de forma dinâmica, isto é, sem a interferência de operadores de help desk. Essa classificação ocorre com base em um dicionário pré-formatado, alinhado aos objetivos de negócio da coordenação do setor e da diretoria da empresa. Você confiaria nesta classificação no seu dia-a-dia?*

Analisando a primeira pergunta do questionário, obteve-se o gráfico 5.5:



Gráfico 5.5 – Resposta da primeira pergunta do questionário de aceitação



Fonte: O autor (2013)

Conforme o gráfico aponta, apesar de o protótipo ter se mostrado 100% confiável na ótica dos entrevistados, algumas observações foram feitas mesmo com a resposta “sim” assinalada. Tais como:

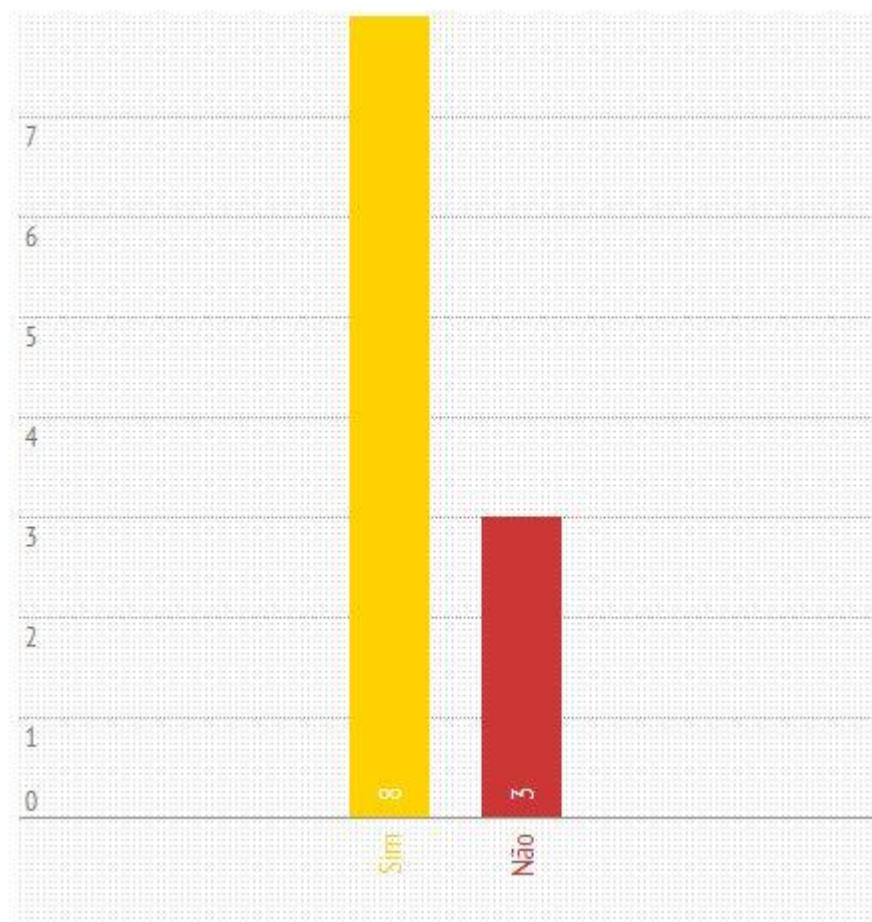
- Seria preciso conferir o dicionário periodicamente pois novos termos podem ser adicionados constantemente;
- Confiaria mais se houvesse uma forma de corrigir os erros ortográficos dos clientes antes de o sistema realizar a classificação;
- Preferia ter participado diretamente da elaboração do dicionário base.

Dentre os comentários realizados está um item técnico e dois itens de procedimento interno da empresa. O item técnico pode ser resolvido, todavia, não é o objetivo deste trabalho.

A segunda pergunta realizada no questionário de aceitação foi a seguinte: *A forma como o protótipo apresenta seu funcionamento é clara para quem está operando o sistema?*

A resposta pode ser avaliada no gráfico 5.6:

Gráfico 5.6 – Resposta da segunda pergunta do questionário de aceitação



Fonte: O autor (2013)

Aqui houveram 3 (três) respostas negativas quanto a clareza do funcionamento do protótipo para quem o opera. Justificativas foram apontadas:

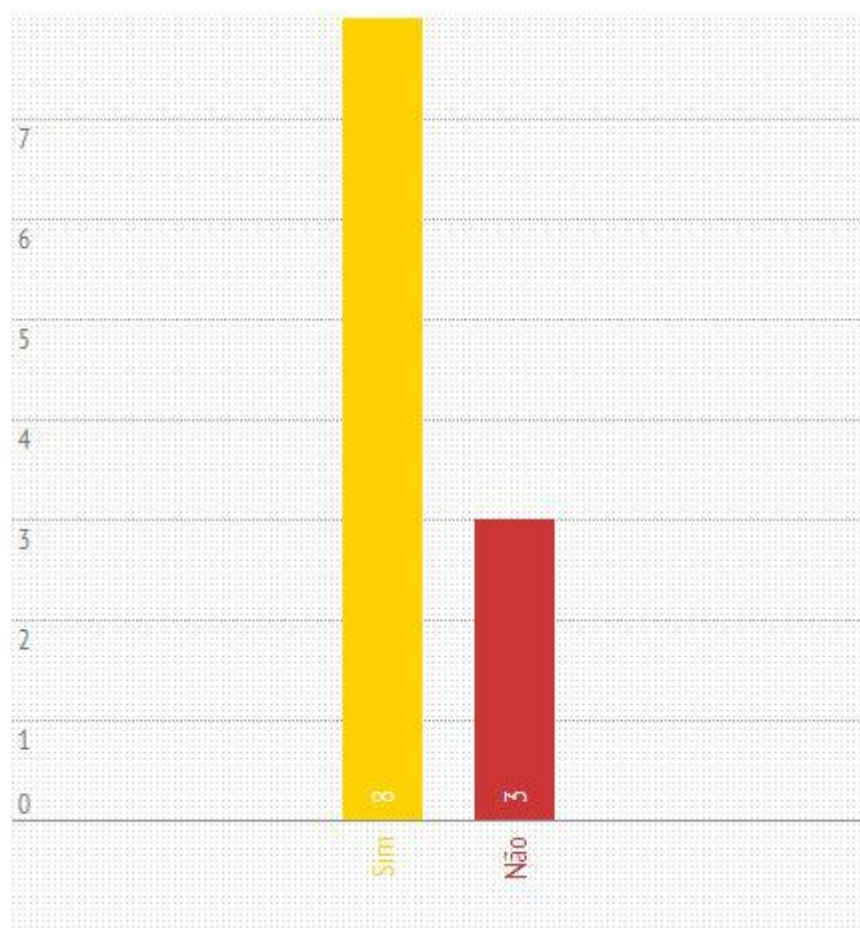
- O menu principal não tem nomes intuitivos;
- A tela de classificar ocorrências tem botões demais;
- Os botões “Nova Ocorrência” e “Adicionar Ocorrência” parecem ter a mesma função;
- A parte para “pesquisar” a ocorrência deveria trazer já a classificação principal da ocorrência;

Os ajustes podem ser providenciados no protótipo. São pequenas correções que seriam feitas para um produto a ser comercializado, por exemplo. Interessante notar a preocupação em apontar detalhes como o grau de intuitividade do menu principal do sistema. Estes detalhes podem fazer diferença dentro de um setor de help desk.

A próxima pergunta do questionário (terceira) tinha o seguinte enunciado: *Você considerou prática a maneira de operar o sistema para classificar e registrar as ocorrências?*

O gráfico 5.7 mostra o resultado obtido:

Gráfico 5.7 – Resposta da terceira pergunta do questionário de aceitação



Fonte: O autor (2013)

Novamente há uma divisão de 8 (oito) respostas positivas contra 3 (três) negativas. Cita-se as justificativas negativas:

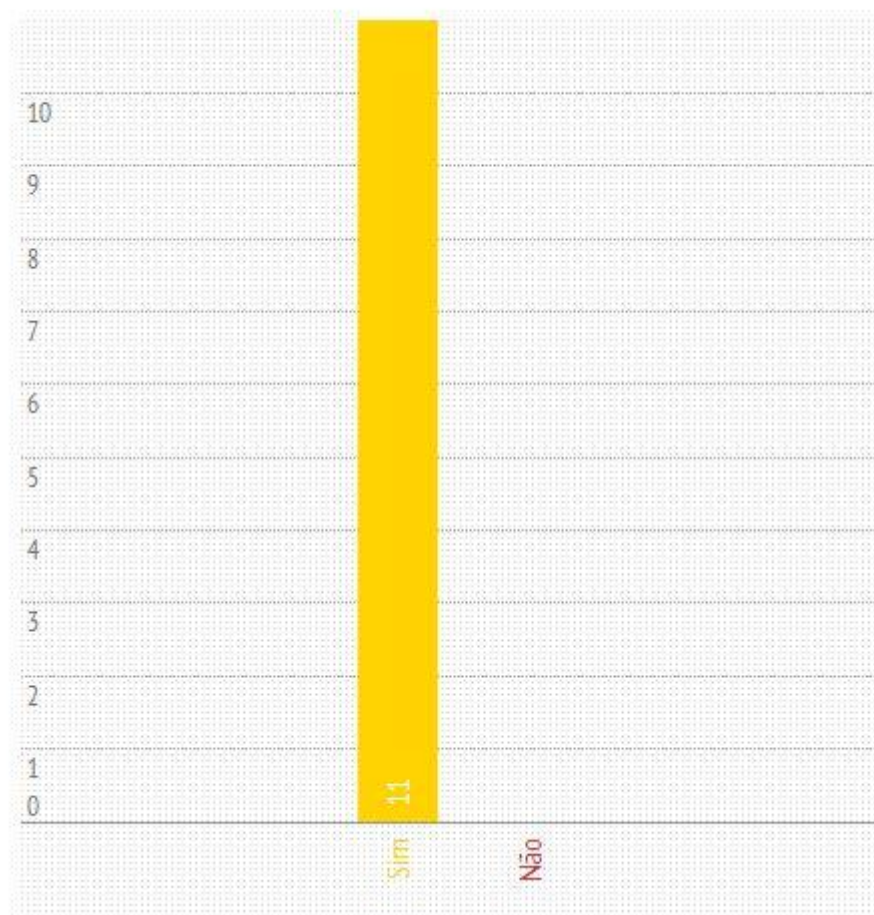
- Ao abrir a tela de ocorrência, deveria esta já vir em modo de inclusão;
- O botão “adicionar ocorrência” e o botão “gravar ocorrência” causam confusão na hora de salvar a ocorrência;

Neste ponto, 2 (dois) usuários diferentes retornaram o mesmo problema de *confusão* quanto aos botões **adicionar ocorrência** e o botão de **gravar ocorrência**. Isso aponta para uma melhoria a ser realizada na descrição dos botões na tela do protótipo. Esta questão referente a confusão de botões já havia sido apontada na questão anterior (2) por um dos entrevistados.

A penúltima questão do questionário foi proposta desta forma: *Na sua concepção, este sistema pode auxiliar no dia-a-dia no registro das ocorrências de help desk?*

O gráfico 5.8 exibe o resultado da pergunta:

Gráfico 5.8 – Resposta da quarta pergunta do questionário de aceitação



Fonte: O autor (2013)

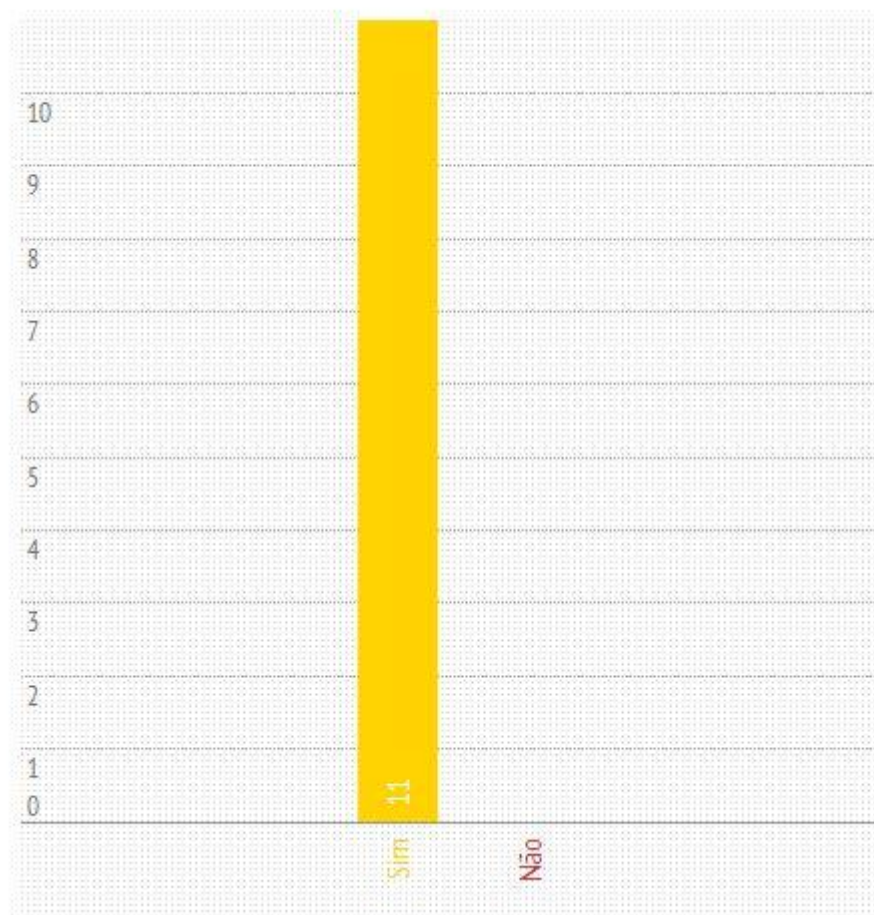
A opinião foi unânime e sem comentários diretos sobre a utilidade do protótipo no dia-a-dia do setor de help desk. De maneira complementar, ao entregar o questionário, o coordenador do suporte técnico fez a seguinte citação ao autor do trabalho:

Se esse sistema for melhorado e realmente levado adiante, com o complemento de uma base de cadastros maior e com o banco de dados apropriado, nos avise que compraremos ele de ti!

A análise mais clara sobre o retorno tão positivo acerca do modelo é a de que ele pode sim auxiliar o registro das ocorrências. Nota-se que apesar das críticas pontuadas ao sistema nas questões anteriores, a sua utilidade foi reconhecida. A derradeira questão solicitada aos entrevistados ratifica esta análise. O gráfico 5.9 mostra claramente esta posição por parte dos

entrevistados. A pergunta era: *De um modo geral, este protótipo mostrou que tem potencial de ser útil ao setor naquilo que ele se propõe a realizar, ou seja, a classificação de forma mais ágil das ocorrências de help desk?*

Gráfico 5.9 – Resposta da quinta pergunta do questionário de aceitação



Fonte: O autor (2013)

Novamente, existiu uma aprovação unânime sobre o sistema proposto e o seu potencial de auxiliar na classificação dinâmica das ocorrências. Cabe ressaltar que esta aprovação pode ter sido influenciada pela falta de procedimentos atuais no help desk da empresa alvo. Além da falta de procedimentos, falta de registros como foi demonstrado no gráfico 5.5. Esta forma de ansiedade quanto a um mecanismo que auxilie o suporte técnico na sua tarefa de cadastrar as ocorrências é um fator que não deve passar despercebido.

Levando em consideração toda a análise realizada, tem-se a seguir o capítulo de conclusão deste trabalho.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou uma proposta de um sistema para a classificação dinâmica de ocorrências advindas do help desk. Uma pesquisa-ação foi feita em uma empresa alvo do Vale do Sinos para validar o trabalho. É importante ressaltar que a proposta desenvolvida não foi realizada visando atender especificamente a empresa alvo, mas sim, qualquer empresa que tenha um setor de help desk.

Para auxiliar a validação do modelo, um protótipo foi desenvolvido pelo autor do trabalho dada uma necessidade de verificar a viabilidade da utilização da solução junto aos operadores do help desk da empresa alvo. A construção deste protótipo foi de suma importância na visão do autor, pois ele possibilitou uma análise mais real dos objetivos propostos no trabalho.

Na questão que tange os objetivos propostos pelo trabalho, o autor acredita que todos obtiveram êxito, variando apenas o grau de sucesso alcançado. Como objetivo geral do trabalho existiu a seguinte questão:

- Modelar um sistema para registrar ocorrências de forma a agilizar o trabalho do setor de help desk concomitante ao registro das ocorrências internas voltado para classificação dinâmica.

Este objetivo foi atendido, incluindo a criação de um protótipo além da modelagem do sistema. A proposta atingiu seu objetivo de classificar as ocorrências rapidamente, em três níveis diferentes, tendo em duas de suas classificações índices de acerto superiores aos acertos dos demais operadores do sistema. O protótipo ainda permitiu que as ocorrências fossem armazenadas com suas classificações. Esse mecanismo oportunizou a localização por assunto através de um relatório ou de uma pesquisa simples por tipo de classificação na própria tela de armazenamento da ocorrência.

O estudo ainda teve objetivos específicos alcançados conforme listados a seguir:

- Armazenar os dados relevantes de um atendimento, classificando-os automaticamente e organizando-os em tags de pesquisa;

Foi criado no protótipo uma tela onde a ocorrência é informada e classificada em segundos através de um único botão. Ao classificar a ocorrência ela automaticamente recebe uma tag com o nome da classificação a qual pertence. Esta tag permite uma rápida localização da ocorrência no sistema, especialmente se combinada a outros filtros de localização simples como o nome da empresa atendida pelo help desk ou a sua data de geração.

- Minimizar falhas humanas de registro e classificação de ocorrências;

A análise do questionário de ocorrência preenchido por operadores de diferentes níveis de conhecimento dentro da empresa alvo comprovou que a classificação criada através do dicionário de dados e da mineração de dados através da contagem de palavras pode ser mais eficaz do que a classificação feita por um operador humano. Este fato mostra também que o objetivo de minimizar as falhas na classificação foi atingido uma vez que o percentual de erro diminuiu, em uma maior percentagem, de 42% para 22%. Tomando por base o índice de aceitação da proposta por parte dos operadores, é viável imaginar que um sistema mais simples de cadastro de ocorrências como o que foi proposto, pode causar uma redução também no índice de não-registro das ocorrências no setor.

- Disponibilizar uma gama maior de dados para fins de CRM;

Este objetivo específico do trabalho teve destaque para a empresa alvo. O objetivo, dada a proposta em um primeiro momento, foi atendido uma vez que os índices de acerto do protótipo comparados aos índices atuais do sistema de classificação sofreram um aumento de 50% em termos de dados corretos. Este fato também levou a disponibilizar para a diretoria da empresa alvo uma gama maior de informações acerca do help desk. Assim, observou-se onde os produtos podem ser melhorados e quais os principais problemas enfrentados pelo cliente. Contudo, uma questão foi levantada e o autor deste trabalho coloca ela como sugestão de trabalho futuro dentro deste capítulo, referente ao dicionário de dados e a forma de classificação do sistema.

- Analisar a aderência da proposta junto aos colaboradores de uma tradicional empresa de software da região do Vale do Sinos.

A aderência ou não do protótipo foi validada na empresa alvo através de um questionário simples, com perguntas de resposta SIM ou NÃO dentro do setor de help desk da empresa alvo. Na visão do autor do trabalho frente aos resultados obtidos, a resposta é SIM, o sistema foi aceito pela empresa-alvo. Melhorias foram sugeridas no protótipos e foram exibidas neste trabalho. Estas melhorias, de forma geral, deveriam se aplicar a um produto com a intenção de ser comercializado. De acordo com as palavras do diretor da empresa do Vale do Sinos, o sistema tem um potencial muito grande para nichos específicos, podendo talvez ser segmentado em setores. Essa segmentação poderia gerar um pré-filtro para o dicionário, auxiliando o índice de acerto.

## 6.1 Limitações e Trabalhos Futuros

O autor do trabalho ficou satisfeito com os resultados. Há de se ressaltar que a empresa alvo tem um porte pequeno, com uma equipe de help desk de apenas 9 (nove) pessoas, o que limitou de certa forma o estudo para empresas de grande porte. Algumas limitações foram identificadas ao longo do trabalho, e elas geram oportunidades para trabalhos futuros. São elas:

1. A inclusão no protótipo de ferramentas de chat, e-mail, recebimento de ocorrências pela intranet e adaptação de um conversor de voz para texto para que as ocorrências não tenham nenhuma possibilidade de não serem informadas pelo operador;
2. A criação de um dicionário de dados que avalie fatores de qualidade do texto e que possa dar indícios de comportamento do cliente enquanto no decorrer do atendimento. Explicase: conforme a empresa alvo avaliou o dicionário e a forma do trabalho, foi pensado que uma melhoria poderia ser feita na classificação para fins específicos do CRM da empresa. Esta melhoria tange a verificação de itens subjetivos, dados como sugestão pela diretoria da empresa tais como: analisar se a pessoa está escrevendo tudo em maiúsculo poderia sugerir irritação. Avaliar se o cliente repete diversas vezes uma mesma forma ou palavra indicando algum vício em determinado procedimento. Este “vício” pode insinuar a necessidade de um treinamento com o cliente. Por fim, uma análise de recorrência de assuntos por um mesmo cliente pode indicar que este precisa de uma visita técnica e um treinamento presencial para esclarecer dúvidas;
3. O estudo foi limitado a uma empresa da região do Vale do Sinos com uma equipe de pequeno porte e com um ramo bem específico de negócio. A aplicação desta ideia de classificação em uma empresa de grande porte ou com um ramo mais abrangente de negócio pode trazer outros resultados e possibilidades;
4. Desenvolver a aplicação por completo, retirando-a da condição de protótipo. Acrescentar uma arquitetura de banco de dados e uma gama maior de ferramentas de manipulação de dados seriam 2 (dois) caminhos a seguir;
5. Analisar de forma específica se o meio onde está inserido o indivíduo que classifica as ocorrência influencia ou não na sua capacidade e/ou percepção de julgamento para realizar a classificação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAMBILLA, Flávio Régio; SAMPAIO, Cláudio Hoffmann; PERIN, Marcelo Gattermann. **Indicadores tecnológicos e organizacionais do Customer Relationship Management (CRM): relação entre firma desenvolvedora, firma usuária e preceitos teóricos.** *Perspect. ciênc. inf.* [online]. 2008, vol.13, n.2, pp. 107-129. ISSN 1413-9936.
- BRETZKE, Miriam. Marketing de relacionamento e competição em tempo real com CRM. São Paulo: Atlas, 2000. 224p.
- CARVALHO, Juliano Varella de. **Reconhecimento de Caracteres Manuscritos Utilizando Regras de Associação.** Campina Grande, PB: 2000. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 2000.
- CITA, José Daniel. **Modelar um sistema de relacionamento com os clientes que alie as técnicas de CRM e inteligência competitiva.** Novo Hamburgo, 2010. Trabalho de conclusão (Bacharelado em Sistemas de Informação), Universidade Feevale. Disponível em: <[http://tconline.feevale.br/tc/files/0002\\_2353.doc](http://tconline.feevale.br/tc/files/0002_2353.doc)>. Acesso em: 02 de junho de 2013.
- COHEN, Roberto. **Gestão de help desk e service desk: ensaios e crônicas ao supervisor de pequenos e médios centros de suporte técnico, help desk e service desk.** São Paulo: Novatec, 2011.
- \_\_\_\_\_, Roberto. **Implantação de Help Desk e Service Desk: como construir e manter pequenos e médios centros de suporte técnico, help desk e service desk.** São Paulo: Novatec, 2008.
- CUSTY, John. **State of the IT Service Desk Survey.** North América: InformationWeek Analytics/HDI, 2011.
- DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey. **Java – como programar.** São Paulo: Prentice Hall-BR, 2010. 8a. I.S.B.N.: 9788576055631. 1152 p.
- DEMO, G; PONTE, V. **Marketing de relacionamento (CRM): estado da arte e estudos de casos.** São Paulo: Atlas, 2008.
- FELDMAN, Ronen; SANGER, James. **The text mining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data.** Nova Iorque: Cambridge, 2007.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa.** Curitiba: Positivo. 2009. 897 p.
- GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2: uma abordagem prática.** São Paulo: Novatec Editora, 2009.

- HAZEWINKEL, Michiel. **Bayesian approach to statistical problems**. New York: Springer, 2001. ISBN 978-1-55608-010-4.
- INMON, W. H. **Como construir o data warehouse**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- LAKATOS, E. Maria; MARCONI, M. de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LIU, Bing. **Web data mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data**. Chicago: Springer, c2007. xx, 493 p. (Data-centric systems and applications) ISBN-10 3-540-37881-2
- MANNING, Christopher D; RAGHAVAN, Prabhakar; SCHÜTZE, Hinrich. **An Introduction do Information Retrieval**, online edition (c).Cambridge, England: Cambridge UP, 2009. 581 p.
- MAZZA, Marcos Fábio. **CRM Sucessos & Insucessos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. ISBN 978-85-7452-409-2
- MELLO, Cléber Ferreira de. **Aplicação de ferramentas OLAP em um data DATA Mart de um clube desportivo**. Novo Hamburgo, 2007. Trabalho de conclusão (Bacharelado em Ciência da Computação), Universidade Feevale. Disponível em: < [http://tconline.feevale.br/tc/files/0001\\_1495.pdf](http://tconline.feevale.br/tc/files/0001_1495.pdf) >. Acesso em: 11 de junho de 2013.
- PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. 6. Ed. - São Paulo: McGraw-Hill Interamericana, 2006. 752 p. ISBN: 8586804576
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- REINARES, Pedro. **Os 100 erros do CRM: mitos, mentiras e verdades**. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 135p.
- ROZZET, Késia; DEMO, Gisela. Desenvolvimento e validação fatorial da Escala de Relacionamento com Clientes (ERC). 2010, vol.50, no.4, p.383-395. ISSN 0034-7590
- SILVA, Cláudio Aurélio da. **Descoberta de conhecimento na base de dados de uma academia de musculação**. Novo Hamburgo, 2008. Trabalho de conclusão (Bacharelado em Ciências da Computação), Universidade Feevale. Disponível em: < [http://tconline.feevale.br/tc/files/0001\\_1920.pdf](http://tconline.feevale.br/tc/files/0001_1920.pdf) >. Acesso em: 06 de junho de 2013.

SILVA, Jorge Moacir Farias. **Utilização do raciocínio baseado em casos como apoio a um sistema de help desk**. Novo Hamburgo, 2007. Trabalho de conclusão (Bacharelado em Sistemas de Informação), Universidade Feevale. Disponível em: <[http://tconline.feevale.br/tc/files/0002\\_1234.pdf](http://tconline.feevale.br/tc/files/0002_1234.pdf)>. Acesso em: 30 de maio de 2013.

STATDLOBER, Juliano. **HELP-DESK e SAC com qualidade**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

SWIFT, Ronald. **CRM, Customer Relationship Management: o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente**. 13. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001

TEOREY, Toby; LIGHTSTONE, Sam; NADEAU, Tom. **Projeto e modelagem de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 276 p.

VAVRA, T. **Marketing de relacionamento: como manter a fidelidade de clientes através do marketing de relacionamento**. São Paulo: Atlas, 1993.

ZENONE, Luiz Cláudio. **CRM: Customer Relationship Management: gestão do relacionamento com o cliente e a competitividade empresarial**. São Paulo: Novatec, 2007.

## ANEXOS

### Apêndice A – Requisitos do sistema

Requisito Funcional			
F1 - Cadastro de usuário			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar os usuários do sistema.			
Requisitos Não Funcionais			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 1.1 Controle de acesso	Apenas usuários com permissão do tipo administrador podem criar outros usuários no sistema.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

Requisito Funcional			
F2 – Login/Logout			Oculto( )
Descrição: O usuário deve poder realizar login e logout do sistema.			
Requisitos Não Funcionais			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 2.1 Controle de acesso	Apenas usuários cadastrados no sistema podem realizar login e logout.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

Requisito Funcional			
F3 - Cadastro de permissões			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar as permissões de acesso ao sistema.			
Requisitos Não Funcionais			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 3.1 Controle de acesso	Apenas usuários com permissão do tipo administrador podem criar novas permissões no sistema.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

Requisito Funcional			
F4 – Cadastro de tipo de empresa			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar diferentes tipos de empresa.			
Requisitos Não Funcionais			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 4.1 Visibilidade	Usuários do tipo “cliente” não devem poder acessar esta tela.	Visibilidade	(X)

Fonte: O autor (2013)

Requisito Funcional			
F5 – Cadastro de empresa			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar empresas no sistema.			
Requisitos Não Funcionais			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 5.1 Visibilidade	Usuários do tipo “cliente” não devem poder acessar esta tela.	Visibilidade	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F6 - Cadastro de classificação			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar as classificações utilizadas no sistema.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 6.1 Controle de acesso	Apenas usuários com permissão do tipo administrador podem criar novas classificações no sistema.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F7 - Cadastro de palavra-chave			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar as palavras-chaves no sistema, atreladas a uma classificação.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 7.1 Controle de acesso	Apenas usuários com permissão do tipo administrador podem criar novas palavras-chave no sistema.	Segurança	(X)
NF 7.2 Controle de palavras-duplas	Uma palavra-chave cadastrada em uma classificação não pode ser criada novamente em uma outra classificação.	Integridade	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F8 - Cadastro de ocorrência			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de cadastrar as ocorrências no sistema.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 8.1 Visibilidade	Usuários do tipo “cliente” não devem poder acessar esta tela.	Visibilidade	(X)
NF 8.2 Controle de usuário	O usuário deve poder cadastrar apenas ocorrências para o seu próprio usuário.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F9 – Listagem de ocorrências			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma listagem das ocorrências cadastradas.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 9.1 Controle de usuário	O usuário não-administrador logado no sistema deve poder ver relatórios apenas das suas ocorrências cadastradas.	Segurança	(X)
NF 9.2 Controle de acesso	Apenas usuários do tipo administrador devem poder tirar listagens de ocorrências de outros usuários.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F10 - Cadastro de usuário			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de realizar ajustes em ocorrências já cadastradas.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 10.1 Controle de alterações	Apenas usuários do tipo administrador devem poder alterar ocorrências já gravadas.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

<b>Requisito Funcional</b>			
F11 – Exclusão de ocorrência			Oculto( )
Descrição: O sistema deve disponibilizar uma forma de excluir ocorrências cadastradas de forma equivocada no sistema.			
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
Nome	Restrição	Categoria	Permanente
NF 10.1 Controle de exclusões	Apenas usuários do tipo administrador devem poder excluir ocorrências já gravadas.	Segurança	(X)

Fonte: O autor (2013)

## Apêndice B – Questionário de classificação de ocorrências

Pensando na praticidade, o extenso questionário utilizado para este trabalho sob o título de “**Questionário de classificação de ocorrências**” está disponível para download neste endereço virtual:

<https://www.dropbox.com/s/443p8py1mlmqys/Question%C3%A1rio%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20ocorr%C3%Aancias.docx>

### Apêndice C – Questionário de aderência do modelo

Segue neste apêndice as perguntas aplicadas na pesquisa de aderência do modelo. A planilha XLS contendo as respostas dos questionários impressos pode ser encontrada no seguinte endereço virtual:

[https://www.dropbox.com/s/kpzukyeq0tlahyl/Respostas\\_questionario\\_aceitacao.xlsx](https://www.dropbox.com/s/kpzukyeq0tlahyl/Respostas_questionario_aceitacao.xlsx)

## Questionário

Responda as questões que seguem, avaliando o protótipo apresentado pelo autor da pesquisa.

1. O protótipo apresentado tem a função de classificar os atendimentos realizados de forma dinâmica, isto é, sem a interferência dos operadores de help desk. Essa classificação ocorre com base em um dicionário pré-formatado, alinhado aos objetivos de negócio da coordenação do setor e da diretoria da empresa. Você confiaria nesta classificação no seu dia-a-dia?

SIM

NÃO

Em caso de uma resposta negativa, por favor justifique:

---

---

---

2. A forma como o protótipo apresenta seu funcionamento é clara para quem está operando o sistema?

SIM

NÃO

Em caso de uma resposta negativa, por favor justifique:

---

---

---

3. Você considerou prática a maneira de operar o sistema para classificar e registrar as ocorrências?

SIM

NÃO

Em caso de uma resposta negativa, por favor justifique:

---

---

---

4. Na sua concepção, este sistema pode auxiliar no dia-a-dia no registro das ocorrências de help desk?

SIM

NÃO

Em caso de uma resposta negativa, por favor justifique:

---

---

---

5. De um modo geral, este protótipo mostrou que tem potencial de ser útil ao setor naquilo que ele se propõe a realizar; ou seja, a classificação de forma mais ágil das ocorrências de help desk?

SIM

NÃO

Em caso de uma resposta negativa, por favor justifique:

---



---

---

## **Apêndice D – Pesquisas 4HD**

Para este trabalho foram utilizadas duas pesquisas realizadas pela 4HD referentes ao help desk e uma pesquisa internacional realizada pelo periódico *InformationWeek: analytics*. O autor do trabalho disponibilizará apenas os links das pesquisas devido a sua extensão. As pesquisas podem ser encontradas nos seguintes endereços virtuais:

### **State of the IT service desk:**

<http://reports.informationweek.com/cart/index/downloadlink/id/7594>

### **1º Pesquisa nacional sobre gestores de help desk:**

<http://www.4hd.com.br/files/4HD-PESQUISA-20100524.pdf>

### **Pesquisa nacional de métricas e métodos em help desk e service desk – 2005**

<http://www.4hd.com.br/files/HDO-pesquisa-2005.zip>