

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

**SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO DE CORREÇÃO DE  
FALHAS NA REDE DE COMPUTADORES DA EMPRESA  
KOERICH TELECOM BASEADO EM TTS (TROUBLE  
TICKET SYSTEMS)**

**VALMES DIAS MELLO**

**BLUMENAU**  
**2005**

**2005/2-22**

**VALMES DIAS MELLO**

**SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO DE CORREÇÃO DE  
FALHAS NA REDE DE COMPUTADORES DA EMPRESA  
KOERICH TELECOM BASEADO EM TTS (TROUBLE  
TICKET SYSTEMS)**

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

Prof. Francisco Adell Péricas

**BLUMENAU  
2005**

**2005/2-22**

**SISTEMA PARA ACOMPANHAMENTO DE CORREÇÃO DE  
FALHAS NA REDE DE COMPUTADORES DA EMPRESA  
KOERICH TELECOM BASEADO EM TTS (TROUBLE  
TICKET SYSTEMS)**

Por

**VALMES DIAS MELLO**

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

Presidente:

---

Prof. Francisco Adell Péricas, Ms. – Orientador, FURB

Membro:

---

Prof. Sergio Stringari, Ms. – FURB

Membro:

---

Prof. Paulo Fernando da Silva, Ms. – FURB

Blumenau, 30 de novembro de 2005.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que direta e indiretamente contribuíram para o meu sucesso e em especial aos meus colegas de faculdade que me ajudaram bastante nesses anos que passamos juntos

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por não me deixar fracassar nas horas mais difíceis.

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

À minha esposa, que esteve do meu lado nestes anos.

Aos meus amigos, pelos empurrões e cobranças.

Ao meu orientador, Francisco Adell Péricas, por ter acreditado na conclusão deste trabalho.

“O importante é estar pronto para sacrificar o  
que somos pelo que podemos vir a ser”

Autor Desconhecido

## RESUMO

O presente trabalho apresenta um sistema de acompanhamento de correção de falhas para a empresa Koerich Telecom, na área de redes e TI, visando uma melhor alocação de recursos na solução de falhas provenientes de sua rede interna de computadores. Essa solução é baseada na tecnologia *Trouble Ticket System* (TTS), com o objetivo de acompanhar o procedimento de identificação e correção das falhas, através de uma base de dados, permitindo ao técnico de TI encontrar a solução mais adequada rapidamente.

Palavras chaves: Monitoração e acompanhamento de falhas; Gestão de redes; *Trouble Ticket System*; TTS.

## ABSTRACT

This work presents a system for monitoring fault correction for the company Koerich Telecom in the network and TI areas. It aims to provide a better resource allocation in fault solutions for the company internal computer network. This solution is based on the technology *Trouble Ticket System* (TTS), which objective is to monitor the proceedings of identification and correction of faults through a database. This proceeding permits that TI technique to find the most adequate solution as fast as possible.

Key-Words: Fault monitoring; Network management; *Trouble Ticket System*; TTS.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Diagrama de Atividades da empresa.....	27
FIGURA 2 - Diagrama de Casos de Uso.....	32
FIGURA 3 - Diagrama de Acompanhamento de Falhas.....	34
FIGURA 4 - Diagrama Informa Falha.....	35
FIGURA 5 - Diagrama Visualiza Relatório.....	36
FIGURA 6 - Diagrama de Classes.....	37
FIGURA 7 - Diagrama Abertura de Ticket.....	39
FIGURA 8 - Diagrama de Acompanhamento de Ticket.....	40
FIGURA 9 - Modelo Conceitual.....	42
FIGURA 10 - Modelo Físico.....	43
FIGURA 11 - Executa Login.....	45
FIGURA 12 - Autentica no banco.....	45
FIGURA 13 - Função Mail().....	46
FIGURA 14 - Código para chamar TraceRoute.....	46
FIGURA 15 - Função que chama Ping.....	47
FIGURA 16 - Tela de Chamados.....	48
FIGURA 17 - Tela de Abertura de Chamados.....	49
FIGURA 18 - Tela de Login.....	50
FIGURA 19 - Área de Administração do Sistema.....	51
FIGURA 20 - Tela para Adicionar Solução.....	52
FIGURA 21 - Adiciona Setor.....	52
FIGURA 22 - Adiciona Status.....	53
FIGURA 23 - Adiciona Técnico.....	53
FIGURA 24 - Tela de Relatórios do Sistema.....	54
FIGURA 25 - Gráfico de Chamados por Dia.....	55
FIGURA 26 - Gráfico de Chamados por Setor.....	55
FIGURA 27 - Grau de Satisfação.....	56

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Tipos de falha e Causas.....	28
QUADRO 2 – Requisitos Funcionais.....	30
QUADRO 3 – Requisitos Não Funcionais.....	30

## LISTA DE SIGLAS

TTS – *Trouble Ticket System*

NOC – *Network Operation Center*

HDS – *Help Desk System*

CPqD – *Centro de Pesquisa e Desenvolvimento*

NMS – *Network Management System*

SNMP – *Simple Network Management Protocol*

SLA – *Service Level Agreement*

SLM – *Service Level Management*

PHP – *Hypertext Preprocessor*

TCP – *Transmission Control Protocol*

IP – *Internet Protocol*

UML – *Unified Modeling Language*

MER – *Modelo Entidade-Relacionamento*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	13
1.2 RELEVÂNCIA DO TRABALHO .....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 FUNCIONALIDADES DE UM TROUBLE TICKET.....	18
2.2 COMPORTAMENTO BÁSICO DE UM TROUBLE TICKET.....	20
2.3 GERÊNCIA DE REDES.....	21
2.4 TRABALHOS CORRELATOS.....	24
2.5 SISTEMA ATUAL.....	26
<b>3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....</b>	<b>28</b>
3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO SISTEMA .....	28
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	31
3.2.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	31
3.2.2 DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....	33
3.2.3 DIAGRAMA DE CLASSES.....	37
3.2.4 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA.....	38
3.2.5 BANCO DE DADOS.....	40
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	43
3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	43
3.3.1.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO.....	44
3.3.1.2 FERRAMENTAS UML.....	47
3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO.....	47
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	53
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>58</b>
4.1 EXTENSÕES.....	58
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>60</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas atuais necessitam de ferramentas para registrar os diversos problemas ocorridos na rede, armazená-los e coordenar os vários recursos para a solução dos problemas. Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma solução que se baseia nos Sistemas de Acompanhamento de Registros de Problemas ou *Trouble Ticket Systems* (TTS).

O conceito de TTS remonta a meados da década de oitenta, com referências a sistemas compostos por uma base de dados de grandes dimensões destinados às funções de atribuição, acompanhamento e armazenamento de tarefas. O objetivo de tais sistemas concentrava-se essencialmente no fomento de simplicidade e eficiência na coordenação dos grupos de trabalho (SANTOS; COSTA; SIMÕES, 1997).

Conforme a Brisa (1993, p.14), o gerenciamento de falhas é uma das áreas mais importantes e desenvolvidas do gerenciamento de redes. Há várias ferramentas disponíveis, desde aplicativos para computadores de grande porte até aplicativos utilizados em mesas de teleprocessamento (ou mesas de *help desk*), cujo controle se dá com o tratamento dos dados fornecidos em microcomputadores. As informações são bastante abrangentes e completas. Pode-se saber, por exemplo, desde uma queda de portadora até a falha de um aplicativo de comunicação de dados. Com estas informações, a qualidade de serviço acertada com os usuários tende a ser mantida, uma vez que o setor responsável pela operação e/ou manutenção de redes antecipa-se aos usuários na solução de problemas de rede.

O objetivo da Gerência de Redes é monitorar e controlar os elementos da rede (sejam eles físicos ou lógicos), assegurando um certo nível de qualidade de serviço. Para realizar esta tarefa, os gerentes de redes são geralmente auxiliados por um sistema de gerência de redes.

Um sistema de gerência de redes pode ser definido como uma coleção de ferramentas integradas para a monitoração e controle da rede. Este sistema oferece uma interface única,

com informações sobre a rede e pode oferecer, também, um conjunto poderoso e amigável de comandos que são usados para executar quase todas as tarefas da gerência da rede (STALLINGS, 1998 apud LOPES; SAUVÉ; NICOLLETTI, 2003).

De acordo com Johnson (1992), a utilização de um “Sistema de Acompanhamento de Registros de Problemas” (*Trouble Ticket Systems-TTS*) auxilia o *Network Operation Center* (NOC) no diagnóstico do problema e permite criar um banco de dados de experiências com problemas, viabilizando a utilização de sistemas especialistas na solução dos problemas. Os TTS’s também agilizam o processo de controle da rede porque permitem uma comunicação direta com os responsáveis pelo NOC.

O NOC consiste em uma coleção de atividades requeridas para manter dinamicamente o nível de serviço em uma rede ou conjunto de redes. Estas atividades asseguram alta disponibilidade de recursos pelo rápido reconhecimento de problemas e degradação de desempenho, disparando funções de controle quando for necessário (TERPLAN, 1997 apud LUNARDELLI; AZAMBUJA, 2002).

Observando o ambiente da empresa Koerich Telecom e, com base nas dificuldades encontradas pela empresa no acompanhamento e correção das falhas de sua rede interna, optou-se neste trabalho desenvolver um sistema que pudesse desempenhar um papel de acompanhamento e monitoração dos problemas provenientes da rede.

## 1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Correção de Falhas aplicado à empresa Koerich Telecom.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- permitir ao supervisor da rede uma melhor visualização da rede e, conseqüentemente das falhas provenientes da mesma;
- proporcionar um atendimento mais rápido e adequado na correção das falhas;
- melhorar os níveis de qualidade na execução dos serviços de correção;
- disponibilizar aos técnicos responsáveis pela manutenção da rede informações detalhadas sobre os tipos de falhas.

## 1.2 RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A elaboração deste trabalho baseia-se na concepção de um Sistema de Acompanhamento de Correção de Falhas aplicado à empresa Koerich Telecom, de forma a agilizar o trabalho e melhorar a qualidade no atendimento destas falhas no ambiente interno da empresa.

Atualmente na empresa não há um sistema de acompanhamento, nem mesmo de correção de falhas que possibilite aos supervisores terem uma visão mais detalhada dos problemas ocorridos no setor de Informática e Redes da empresa. Atualmente, o processo de reparo de determinada falha é feito através de alocação de recursos humanos sem saber exatamente qual o tipo de falha que está ocorrendo, e conseqüentemente qual o recurso mais adequado.

O sistema desenvolvido conta, também, com um módulo de monitoramento de rede, utilizando ferramentas como *ping* e *traceroute*.

Com o uso do sistema desenvolvido neste trabalho, os supervisores da rede terão em suas mãos uma ferramenta capaz de auxiliá-los no acompanhamento e na correção da falha,

pois o sistema terá um banco de dados onde estarão armazenados o histórico e tipos de ocorrências de falhas.

Para a empresa, a otimização no uso de recursos irá diminuir o custo dos reparos na rede, possibilitando ao técnico responsável pela correção saber antecipadamente qual o defeito e a melhor maneira de corrigí-lo. O sistema também visa a melhoria contínua nos processos de atendimento e correção com base nos dados obtidos das falhas, gerando um atendimento mais eficiente e eficaz.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2 são apresentados os motivos e questões que levaram à elaboração deste trabalho na empresa Koerich Telecom e suas expectativas em relação ao sistema proposto. Será apresentado o ambiente no qual a empresa está inserida e, qual a importância de um sistema de acompanhamento de chamados neste ambiente. Os problemas atuais serão descritos através de um diagrama de atividade representando a forma com que são resolvidos atualmente.

O capítulo 3 deste trabalho diz respeito a especificação e implementação do sistema desenvolvido, bem como as ferramentas e metodologias utilizadas para a execução do trabalho. Neste capítulo, também serão apresentados os requisitos principais do problema a ser resolvido, os resultados e discussões decorrentes da funcionalidade e facilidade proporcionada pelo sistema na empresa Koerich Telecom.

No capítulo 4 é apresentada a conclusão obtida no desenvolvimento deste trabalho e sugestão de extensões deste sistema.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em qualquer empresa, a satisfação de seus clientes é ponto fundamental. Qualquer avaliação sobre a qualidade do serviço prestado por uma empresa é influenciada pela maneira pela qual seus clientes são tratados enquanto usuários de serviços e produtos. E, dentre os vários aspectos que caracterizam uma boa prestação de serviço, um dos principais é o atendimento a reclamações.

Os procedimentos de abertura de reclamação tornaram-se muito versáteis graças ao uso de ferramentas *web* e de correio eletrônico. Sendo assim, nada melhor do que automatizar o atendimento à reclamação - é o que fazem os programas genericamente chamados de "*ferramentas de Trouble Ticket's*".

Basicamente, essas ferramentas consistem num programa capaz de receber reclamações, seja via *web* ou por e-mail, e encaminhar estas reclamações para as pessoas responsáveis. Ao mesmo tempo em que é feito este encaminhamento, o cliente que solicitou o serviço recebe um número de seqüência que identifica a reclamação e que permite ao usuário pedir informações sobre o andamento de seu atendimento.

Atualmente, no âmbito da Internet, existem várias ferramentas de *trouble tickets* de domínio público. Cada uma delas traz funcionalidades e facilidades que flexibilizam a operação de atendimento e propiciam uma maior credibilidade junto ao reclamante. Além disso, essas funcionalidades permitem o uso dessas ferramentas para outros propósitos, como por exemplo, para o acompanhamento na execução de um projeto, ou mesmo para uma avaliação de quão ágil e correto vem sendo o atendimento às reclamações.

Algumas características são desejáveis numa ferramenta de *trouble ticket*. Permitir a criação de mensagens automáticas e configuráveis de resposta a reclamações é uma delas,

nessas mensagens, é informado o número do *ticket* (também denominado "chamado"), ou seja, o número serial que identifica a reclamação ou pedido. É desejável também a possibilidade de configurar e enviar mensagens que informem ao solicitante o andamento de seu pedido, assim como as transações efetuadas durante a "vida" do *ticket*. Tais transações são particulares de cada ferramenta e variam de acordo com sua filosofia de ação (NEWSGENERATION, 1997).

## 2.1 FUNCIONALIDADES DE UM TROUBLE TICKET

Conforme Lucena (2001), a potencialidade de uma ferramenta de *trouble ticket* depende muito de como são organizados internamente os chamados. É desejável ser possível criar "filas", nas quais estarão associados *ticket's* relacionados a um assunto em particular. Por exemplo, todas as reclamações oriundas do maior cliente da empresa, ou ainda, pedidos encaminhados pelo setor de *marketing*. Cada fila pode possuir sua política de acesso e de tratamento de chamados. A maneira como um *ticket* é atribuído a uma fila, em geral, pode ser feita tanto manualmente (pelo administrador da ferramenta) quanto em função do e-mail para o qual foi enviado o chamado. Cada fila, por sua vez, também poderá conter outras divisões lógicas que ajudem na hora de listar ou organizar os *ticket's* da fila.

Uma fila, portanto, pode ser considerada uma entidade independente. A ela podem ser associados usuários que podem abrir chamados, recebê-los ou manipulá-los - será função das permissões atribuídas à fila e a cada usuário, independentemente. Desta forma, os usuários cadastrados numa determinada fila podem não tomar conhecimento do que está sendo tratado em outras filas nas quais eles não estão cadastrados. Esta é uma funcionalidade importante do ponto de vista de organização e de segurança de informação.

Da mesma forma, uma fila tanto pode ser liberada para que qualquer pessoa, usuária cadastrada ou não, possa abrir um chamado quanto pode ser liberada apenas para um conjunto de pessoas (em geral usuários cadastrados). Graças a isto, é possível filtrar mensagens indesejáveis que resultariam em abertura de chamados.

Cada *ticket*, além de possuir seu mandante, também pode ter um responsável a ele associado. Isto é interessante pois permite saber a quem deve ser cobrado o andamento do chamado. A data de envio de cada chamado também deve ser registrada de maneira a ser possível avaliar o tempo de espera do cliente até seu atendimento. Algumas ferramentas também fornecem a opção de se atribuir um prazo máximo para o atendimento do chamado. Passado este prazo, e-mails de aviso poderão ser enviados.

Além destes atributos, um *ticket* possui um atributo especial que é aquele que lhe confere um estado. Este estado, em geral, pode ser "aberto" (quando o *ticket* é criado) ou "fechado" (quando o *ticket* é resolvido), mas existem outros possíveis, como o estado "suspense" (quando não se sabe como resolvê-lo, por exemplo) ou o "eliminado" (quando ele é ignorado).

A manipulação dos *ticket's*, em geral, se dá através de uma interface *web*. Para acessá-la, o usuário deverá fornecer nome e uma senha que, de acordo com as permissões configuradas, o possibilitará visualizar e/ou alterar as propriedades de certos *ticket's*.

Diante de todas essas funcionalidades passíveis de configuração, torna-se necessário que cada ferramenta possua seu módulo de gerência, assim como usuários administradores. Estes administradores agem como "super-usuários", capazes de configurar permissões e atributos de quaisquer filas e usuários que façam parte do sistema.

## 2.2 COMPORTAMENTO BÁSICO DE UM TROUBLE TICKET

De acordo com Lucena (2001), uma ferramenta de *trouble ticket* trabalha basicamente em cima de mensagens enviadas e pertinentes a um determinado *ticket*. Essas mensagens, oriundas de e-mails ou da própria interface *web* da ferramenta, circulam entre os membros da respectiva fila podendo ou não chegar ao mandante do chamado. Portanto, seu conjunto, cronologicamente ordenado, consiste num histórico sobre o atendimento ao chamado em questão. Cada *ticket* possuirá todas as mensagens trocadas e relacionadas com ele até o seu definitivo fechamento, assim como todas as mudanças em seu estado ou mudanças de quaisquer outros atributos.

Seja um exemplo comum, um chamado é aberto por um determinado cliente tratando de um problema ligado ao acesso a um determinado site da Internet. O usuário envia uma mensagem para um determinado e-mail que é direcionado para a ferramenta de *trouble ticket*. Ao chegar na ferramenta, este e-mail é convertido em "*ticket aberto*" e uma mensagem automática de aviso de recebimento, contendo o número do chamado, é enviada ao cliente.

O *ticket* em questão, relacionado a uma determinada fila, é atribuído pelo administrador desta fila para um dos membros. Tanto o texto original do chamado como a atribuição da responsabilidade deste a um dos membros é arquivado no *ticket*. Daí para frente podem ocorrer várias trocas de mensagens entre os membros da fila sem que o cliente tome conhecimento. Em geral, estas mensagens são chamadas de comentários. Também outras mensagens podem ser direcionadas ao cliente, com cópia para os demais membros, pedindo informações extras. Estas informações são respondidas pelo cliente através de e-mails que contenham o identificador do *ticket*. O cliente tem liberdade para enviar quantas mensagens quiser referentes a este *ticket*, assim como qualquer um dos membros da fila, desde que

mantido o identificador. É este identificador que permitirá catalogar todas as mensagens e ações relacionadas com o *ticket*.

### 2.3 GERÊNCIA DE REDES

Conforme Melchior (2005), as atividades que envolvem tomar decisões em um ambiente, incluindo o gerenciamento de redes, consistem em obter informações sobre a situação, analisá-las e tomar decisões baseadas nestas informações. No gerenciamento, existem diversas atividades que envolvem tomar decisões, tais como:

- detecção, correlação e resolução de falhas;
- análise e otimização do desempenho;
- roteamento de redes;
- análise da segurança da rede;
- detecção de intrusão.

Estas atividades podem ser executadas de modo automático, representando o conhecimento e a experiência de um bom especialista em um sistema. Assim, a automação das atividades envolve a construção de sistemas que imitem as atividades onde os especialistas tomam decisões.

Estes sistemas podem ser utilizados para diversas tarefas, tais como:

- monitoração dos recursos, envolvendo a leitura e filtragem dos dados monitorados;

- classificação, a fim de agrupar os dados monitorados em conceitos mais genéricos (por exemplo, classificar uma falha do sistema, erro do usuário, falha da rede);
- previsão, a fim de prever possíveis situações futuras a partir dos dados correntes;
- diagnóstico, envolvendo a investigação e descoberta das causas dos problemas e meios de solucioná-los;
- planejamento, definindo que ações devem ser tomadas para atingir certos objetivos.

*Trouble Ticket Systems* (TTS) ou *Help Desk Systems* (HDS) são sistemas usados para suporte técnico, através do envolvimento de várias pessoas, a fim de resolver os problemas de redes. Os *ticket's* podem ser criados manualmente ou automaticamente com interferência de sistemas de gerenciamento de redes. Vários são os meios de se obter um *ticket*, que podem ser gerados por coleta de ferramentas de e-mail, de gerenciamento ou via telefone.

A chave para um perfeito gerenciamento de redes encontra-se nas informações que possam ser obtidas da mesma, fazendo-se necessário ter a possibilidade de visão e manipulação destas informações, bem como, compartilhá-las com outras pessoas que trabalhem nas mesmas funções e/ou em colaboração, para desta forma obter-se fundamentação e evolução nos trabalhos realizados.

Uma rede de computadores sempre está funcionando cercada de problemas repentinos, inéditos ou repetitivos que contribuem para uma parada nas tarefas a serem desenvolvidas, tanto dos usuários que tem seus trabalhos interrompidos, como dos técnicos que precisam parar suas atividades para resolvê-los. Situação que transforma os responsáveis por

gerenciamento de redes (técnicos) em bombeiros da rede, apagadores de incêndio, para que a rede consiga desempenhar suas funcionalidades.

Dada a frequência em que ocorrem os problemas de redes, os procedimentos de solução de problemas são sempre construídos através de uma análise da situação considerando a experiência de quem os tenta resolver, com o que a rede oferece de informação. Esta análise resulta em um diagnóstico dado pela validade e intensidade dos dados e em seguida em uma solução, que muitas vezes pode não ser imediata ou ideal.

Para um mesmo problema, este tipo de procedimento pode ser realizado por um mesmo gerente ou outro diferente, pois algum detalhe ou procedimento pode ser esquecido, então todo o processo cognitivo precisa ser refeito. Muitas vezes são problemas muito simples, os quais até mesmo um usuário da rede poderia consertar. Este tipo de trabalho torna-se repetitivo e não acrescenta conhecimento aos gerentes, o que vem a causar descontentamentos, pois o serviço específico que diz respeito ao gerenciamento da rede acaba por ficar para trás devido ao tempo gasto. Desta maneira, está ficando evidente a necessidade de criação de procedimentos automatizados que venham a dar apoio ao gerenciamento de redes de computadores.

Uma solução seria a implantação de sistemas auxiliares ao trabalho de gerenciamento de redes de computadores que pudessem, através de experiências e informações fornecidas por alarmes que incluem tipos de erros, causas prováveis, e níveis de gravidade, ditar as causas e soluções prováveis e mesmo as não aplicáveis aos problemas.

A área de gerência de redes foi inicialmente impulsionada pela necessidade de monitoração e controle do universo de dispositivos que compõe as redes de comunicação. Atualmente as redes de computadores e os seus recursos associados, além das aplicações distribuídas, tem se tornado fundamentais e de tal importância para uma organização, que elas

basicamente "não podem falhar". Isto significa que o nível de falhas e de degradação de desempenho considerados aceitáveis está cada vez menor, sendo este nível igual até a zero, dependendo da importância da rede para uma instituição (NEWSGENERATION, 1997)

## 2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados trabalhos correlatos que influenciaram na elaboração deste trabalho.

O sistema de gerenciamento de falhas que influenciou este trabalho foi desenvolvido na Universidade de Coimbra – Portugal. O *NetTrouble* integra conceitos e características inovadoras incluindo um modelo administrativo flexível. “Uma das principais características deste software é o conceito de domínio administrativo capaz de mediar as relações entre as organizações envolvidas na atividade de gestão de uma rede de dados” (SANTOS; COSTA; SIMÕES, 1997).

Outro sistema de *Trouble Ticket* pesquisado é o *CPqD Supervisão Óptica* utilizado por empresas de telecomunicações para o gerenciamento e monitoramento de sua malha de cabos óticos. O software em questão é o utilizado pela Brasil Telecom em toda sua área de atuação.

O *CPqD Supervisão Óptica* é uma solução para o monitoramento da infra-estrutura de fibra óptica, garantindo o diagnóstico automático das falhas no sistema de transmissão, identificando sua natureza e localização de forma precisa, reduzindo substancialmente o tempo de reparo da malha óptica (de duas horas e meia para cerca de meia hora com o uso da solução do CPqD). Assim, antes mesmo que ocorra uma interrupção dos serviços de comunicação, o sistema entra em ação e evita que o usuário final perceba o problema em sua rede. Mais que uma questão de economia, trata-se de garantir às empresas a segurança necessária para o perfeito funcionamento da infra-estrutura (CPQD, 2003).



Um sistema que também merece destaque foi desenvolvido pelo grupo de gerência de redes do laboratório METROPOA da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Este projeto é desenvolvido em conjunto com a Universidade Católica de Pelotas (UCPel) e com a empresa Parks Comunicações Digitais. O foco deste projeto é o desenvolvimento de um Sistema de Gerência de Redes (NMS – *Network Management System*), padrão *Simple Network Management Protocol* (SNMP), bem como direcionar os resultados obtidos no desenvolvimento do sistema e a tecnologia gerada nestas pesquisas aos produtos fabricados pela empresa Parks. O motivo particular para o estudo de Sistemas TTS é a necessidade de prover um módulo com as funcionalidades de um TTS para o sistema NMS em desenvolvimento (LUNARDELLI; AZAMBUJA, 2002).

O FreeNMS (*Free Network Management System*) é uma Plataforma de Gerência de Redes. Possui entre suas funcionalidades características de gerência de falhas, desempenho, contabilização, configuração e segurança. Como diferencial, possui além das características tradicionais e esperadas de uma Plataforma de Gerência de Redes, funcionalidade de acompanhamento de QoS contratados ( SLA – *Service Level Agreement* ): configura-se uma qualidade de serviço esperada, o sistema monitora a qualidade deste serviço ininterruptamente, gerando alarmes quando SLAs são “quebrados”. Desta forma, o FreeNMS realiza Gerência de Nível de Serviço – SLM (*Service Level Management*). O FreeNMS possui como principal característica o fato de ter sido desenvolvido para ambientes típicos de Prestadores de Serviços de Rede, onde o acesso (via *Web*) a este software é disponibilizado pela prestadora aos seus usuários a fim de que estes possam constantemente verificar a qualidade dos serviços por eles contratados (CARVALHO, 2005).

## 2.5 SISTEMA ATUAL

A Koerich Telecom tem um setor de informática onde se concentram todas as ações na área de rede da empresa. Por ser uma empresa do ramo de telecomunicações, o seu setor de informática é muito exigido. A empresa é dividida em 5 setores: administração, centro de atendimento, estudo de rede/projetos, controladoria e almoxarifado. Todos estes setores necessitam de uma rede que possibilite a eles trabalharem melhor com mais agilidade e qualidade.

Existe na empresa um sistema que foi instalado para abertura de chamados. Este sistema foi instalado no decorrer da formulação da proposta o qual permite aos colaboradores da empresa abrir chamados de falhas sem preocupação em manter uma base de dados sobre problemas e soluções.

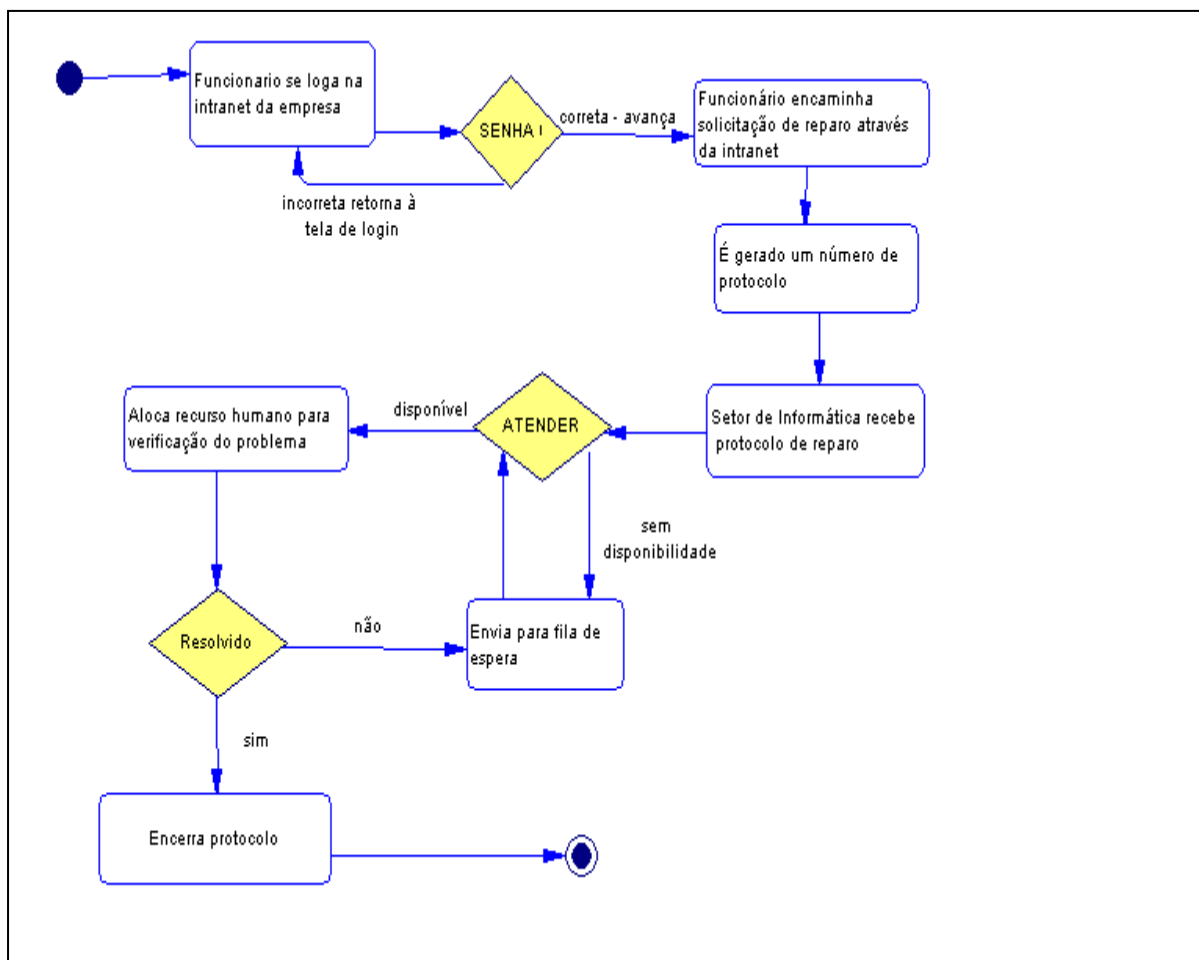
Este sistema tem como funcionalidade gerar relatórios estatísticos para a administração de TI da empresa como forma de encontrar soluções que possam, de alguma forma, melhorar o trabalho no ambiente interno visando mais agilidade e eficácia.

Para se adequar ao sistema que a empresa adotou, a proposta atual teve que sofrer algumas mudanças para incorporar os objetivos propostos pela empresa.

Pelo fato da empresa disponibilizar o acesso a todos os funcionários através da intranet, optou-se por utilizar uma linguagem não proprietária e que fosse, ao mesmo tempo poderosa, e que pudesse suportar conexão com banco de dados. Com estas características a linguagem escolhida foi o *PHP* e o banco de dados foi o *MySQL*, por sua perfeita harmonia com a linguagem.

O procedimento adotado pela empresa está especificado no diagrama da figura 1. O diagrama descreve a rotina que o funcionário da empresa exerce para abrir um chamado:

- primeiro, o funcionário deve efetuar *login* na intranet da empresa informando usuário e senha;
- depois informa a descrição do chamado, o sistema gera um número de protocolo para o chamado e, o status é colocado automaticamente como “aberto”;
- o técnico responsável pelo atendimento, ao entrar no sistema, visualiza o chamado em aberto;
- se há disponibilidade de atendimento imediato, o chamado é tratado até o seu encerramento; se não, é colocado na fila de espera até o momento que será tratado.



### 3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O Sistema de Acompanhamento de Correção de Falhas proposto neste trabalho deve permitir ao usuário abrir chamados(*ticket's*) sobre determinada falha que está acontecendo e adicioná-la ao banco de dados.

O sistema irá tratá-la de forma que aloque os recursos devidos e gere soluções adequadas com base nos dados obtidos comparando-os com os dados armazenados no banco de dados. Estes dados cadastrados no banco são tipos de falhas de redes que podem ocorrer e representam um histórico de correção de falhas.

As falhas estão diferenciadas em 4 camadas: camada física, camada de enlace, camada de rede e camada de aplicação, seguindo o modelo *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) de rede (CHIOZOTTO; SILVA, 1999).

No quadro 1, estão enumeradas por camadas os tipos de falhas e suas possíveis causas:

Tipos de falhas	Causas
Camada Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabo rompido ou danificado</li> <li>• Conector defeituoso ou mal instalado</li> <li>• Descasamento de modo e/ou velocidade de operação</li> <li>• Equipamento de interconexão defeituoso</li> <li>• Placa de rede ou porta de equipamento de interconexão defeituosos</li> <li>• Interferência no cabo</li> <li>• Saturação de banda em segmentos Ethernet compartilhados</li> <li>• Tipo errado de cabo</li> <li>• Violação de regras de cabeamentos Ethernet</li> <li>• Interface debilitada</li> </ul>
Camada de Enlace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema com árvore de cobertura</li> <li>• Saturação de recursos devido a excesso de quadros de difusão</li> <li>• Tempo de envelhecimento de tabelas de endereços</li> <li>• Validade de cache ARP inadequadas</li> <li>• Tabela de rotas de hospedeiros incorretos</li> </ul>
Camada de Rede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endereço IP de hospedeiro incorreto</li> <li>• Hospedeiro com máscara de rede incorreta</li> <li>• Cliente DNS mal configurado</li> <li>• Servidor DHCP mal configurado</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotas estáticas mal configuradas</li> <li>• Equipamento inserido em VLAN incorreta</li> <li>• VLANs não estão configuradas</li> <li>• Comutadores não conseguem trocar informações sobre VLANs entre si</li> <li>• Ambiente RIP-1 com VLSM e/ou redes não contíguas</li> <li>• Diâmetro RIP com mais de 15 roteadores</li> <li>• Roteadores RIP-2 não enviam ou recebem pacotes RIP-1</li> <li>• Tráfego TIP saturando largura de banda</li> <li>• Filtro IP não permite a passagem de tráfego RIP(UDP 520)</li> <li>• O serviço de nomes não está habilitado</li> <li>• DNS: descasamento de registros A e PTR em arquivos de zonas</li> </ul>
Camada de Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconsistência entre registros dos servidores DNS primário e secundário</li> <li>• O TTL default de uma zona DNS não está configurado</li> <li>• DNS: TTL e outros campos de registro SOA com valores inadequados</li> <li>• Falta "." após nomes totalmente qualificados em registros DNS</li> <li>• Filtro IP barrando tráfego DNS</li> <li>• Servidor de correio eletrônico com repasse totalmente aberto</li> <li>• Servidor de correio eletrônico com repasse totalmente fechado</li> </ul>

Quadro 1 – Tipos de Falhas e Causas

O sistema contém, um módulo de monitoramento de rede, o qual irá desempenhar um papel muito importante de apoio ao supervisor da rede, propiciando ao supervisor um acompanhamento mais adequado das ocorrências de falhas ocasionadas na rede.

O módulo de monitoramento irá disponibilizar ferramentas como: *ping*, *traceroute*, informações do servidor, informações dos usuários.

### 3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO SISTEMA

~~software (protótipo)~~ O Quadro 2 apresenta os requisitos funcionais previstos para o Sistema de Gerenciamento de Falhas.

<u>Requisitos Funcionais</u>
<u>RF01:</u> O sistema deverá permitir o cadastro dos tipos de falhas no banco de dados.
RF02: O sistema deverá disponibilizar ao administrador da rede recursos de monitoramento como: ping e traceroute.
RF03: O sistema deverá gerar um número de protocolo para acompanhamento do chamado.
RF04: O sistema deverá permitir o cadastro de técnicos e supervisores, cada qual com seu nível de acesso.
RF05: O sistema deverá enviar um e-mail para o técnico responsável pela manutenção logo que for vinculado o chamado ao técnico.
RF06: O sistema deverá permitir ao supervisor informar soluções para novas ocorrências.
RF07: O sistema deverá emitir relatório com informações detalhadas das falhas.
RF08: O sistema deverá informar ao administrador do site informações sobre os servidores e usuários.

Quadro 2 – Requisitos Funcionais

O Quadro 3 lista os requisitos não funcionais previstos para o sistema.

<u>Requisitos Não Funcionais</u>
<u>RNF01:</u> O Sistema deverá ser compatível com plataforma <b>Windows</b> .
<u>RNF02:</u> O Sistema deverá usar o banco de dados <i>MySQL</i> para armazenar as informações obtidas
RNF03: O sistema deverá ser desenvolvido para funcionar em uma rede <b>Windows</b> ,

utilizando a arquitetura <b>TCP/IP</b> .
RNF04: O sistema deverá ter com um controle de acesso para maior segurança das informações.
RNF05: O sistema deverá ser desenvolvido em <b>PHP</b> .
RNF06: O sistema deverá ser <b>Web</b> e disponibilizado a todos os funcionários da empresa.

Quadro 3 – Requisitos Não Funcionais

## 3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção serão apresentados os diagramas de caso de uso, de atividades, classes e seqüência representando as principais funcionalidades do sistema.

### 3.2.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

O diagrama de caso de uso da figura 2 representa *quem faz o que* com o sistema, sem considerar o comportamento interno do sistema.

Cada caso de uso define através da descrição narrativa as interações entre os elementos externos do sistema:

- UC01 – Login no Sistema: neste caso de uso são narrados os passos para o supervisor e/ou técnico se logarem no sistema;
- UC02 – Relatório de Falhas: é descrito os passos para geração de relatórios do sistema;
- UC03 – Informa Falha: a narrativa deste caso de uso descreve os passos necessários para o usuário da rede abrir um chamado;

- UC04 – Falha Resolvida: este caso de uso descreve os passos que o técnico da rede exerce para o tratamento do chamado até a sua finalização;
- UC05 – Cadastro de Pessoas: descreve os passos para o cadastro de supervisores/técnicos da rede;
- UC06 – Acompanhamento da Correção: são os passos que o supervisor exerce para o acompanhamento do chamado.

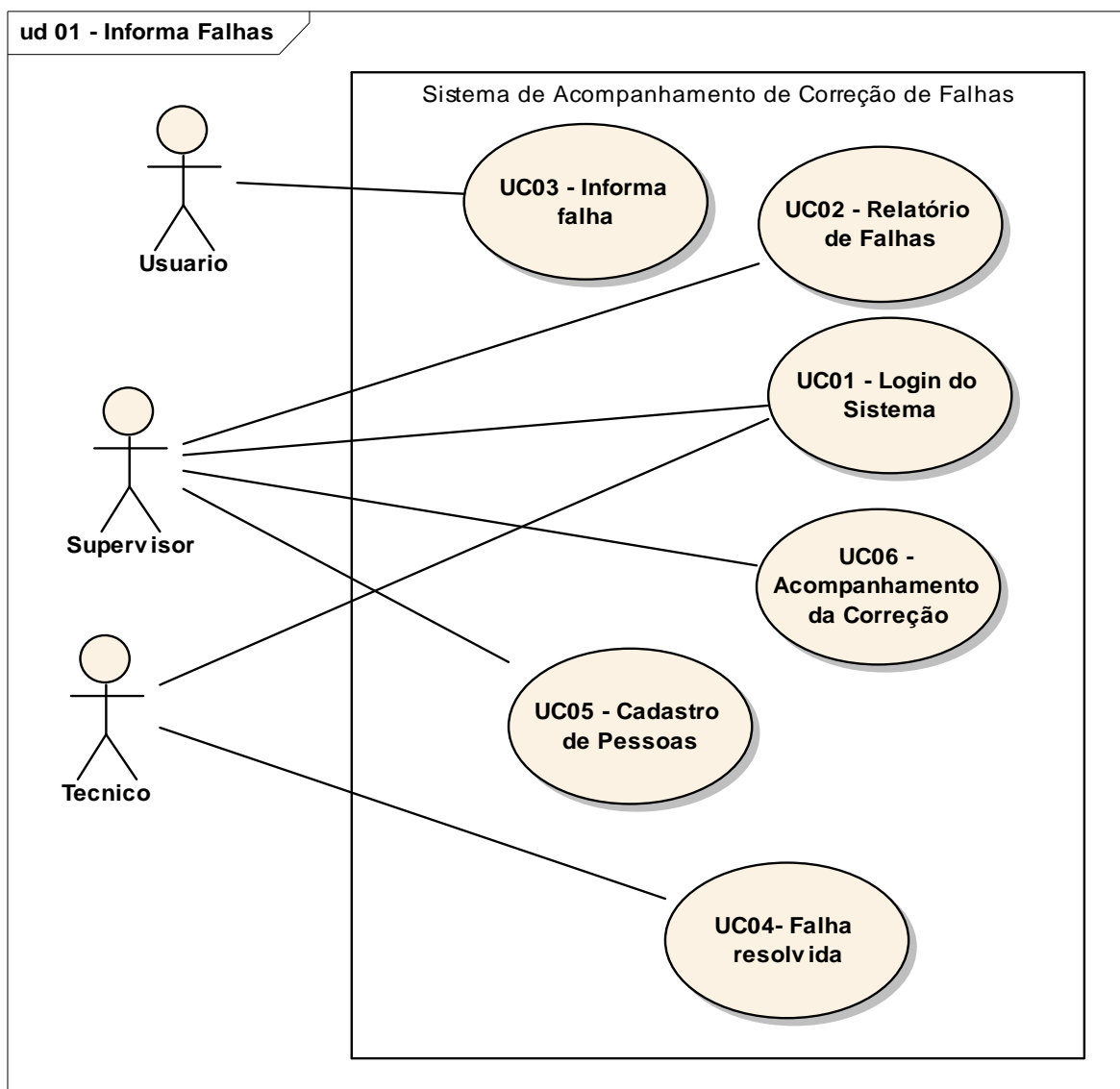


Figura 2 – Caso de Uso do Sistema



### 3.2.2 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES

Um diagrama de atividades é um tipo especial de diagrama de estados, em que são apresentados os estados de uma atividade, em vez do estado de um objeto. Ao contrário do diagrama de estados que são orientados a eventos, diagramas de atividades são orientados a fluxos de controle (SOARES, 2001).

Na figura 3 pode-se observar o diagrama de atividades que demonstra o fluxo do sistema no acompanhamento da falha pelo supervisor da rede.

O supervisor da rede logando-se no sistema tem à sua disposição a tela principal do site onde encontra uma lista de chamados com status de “abertos” e “em andamento”.

Os chamados em que o status está “em andamento” é aquele que está sendo tratado pelo técnico. O supervisor então pode visualizar as informações e também adicionar alguma informação ou mesmo mudar o status do chamado.

Os chamados em que o status está “aberto”, o supervisor seleciona o chamado muda o status do mesmo e seleciona um técnico para tratamento do chamado. O supervisor então, envia um e-mail para o técnico que recebe e trata o chamado até a sua finalização.

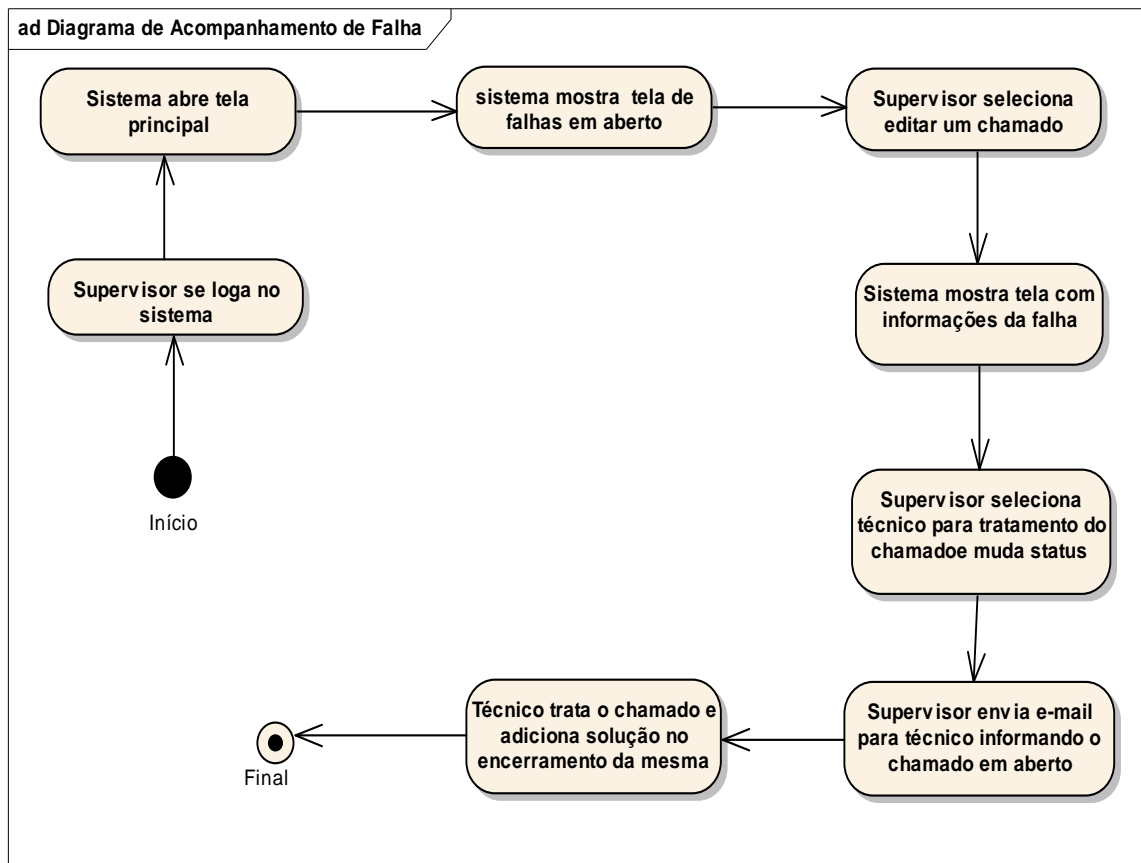


Figura 3 – Diagrama de Acompanhamento de Falha

Na figura 4 pode-se visualizar o fluxo desempenhado pelo usuário na hora de informar a falha na rede.

O usuário não precisa se logar no sistema para abrir um chamado: basta estar na empresa, onde de qualquer máquina ele pode acessar o sistema.

Primeiramente, o usuário informa o tipo da falha que está ocorrendo, setor ao qual o usuário está vinculado, a descrição da falha e o e-mail do usuário.

O sistema grava as informações no banco de dados e gera um número de protocolo para acompanhamento do chamado. Há disponibilidade ainda, do usuário abrir mais de um chamado se desejar.

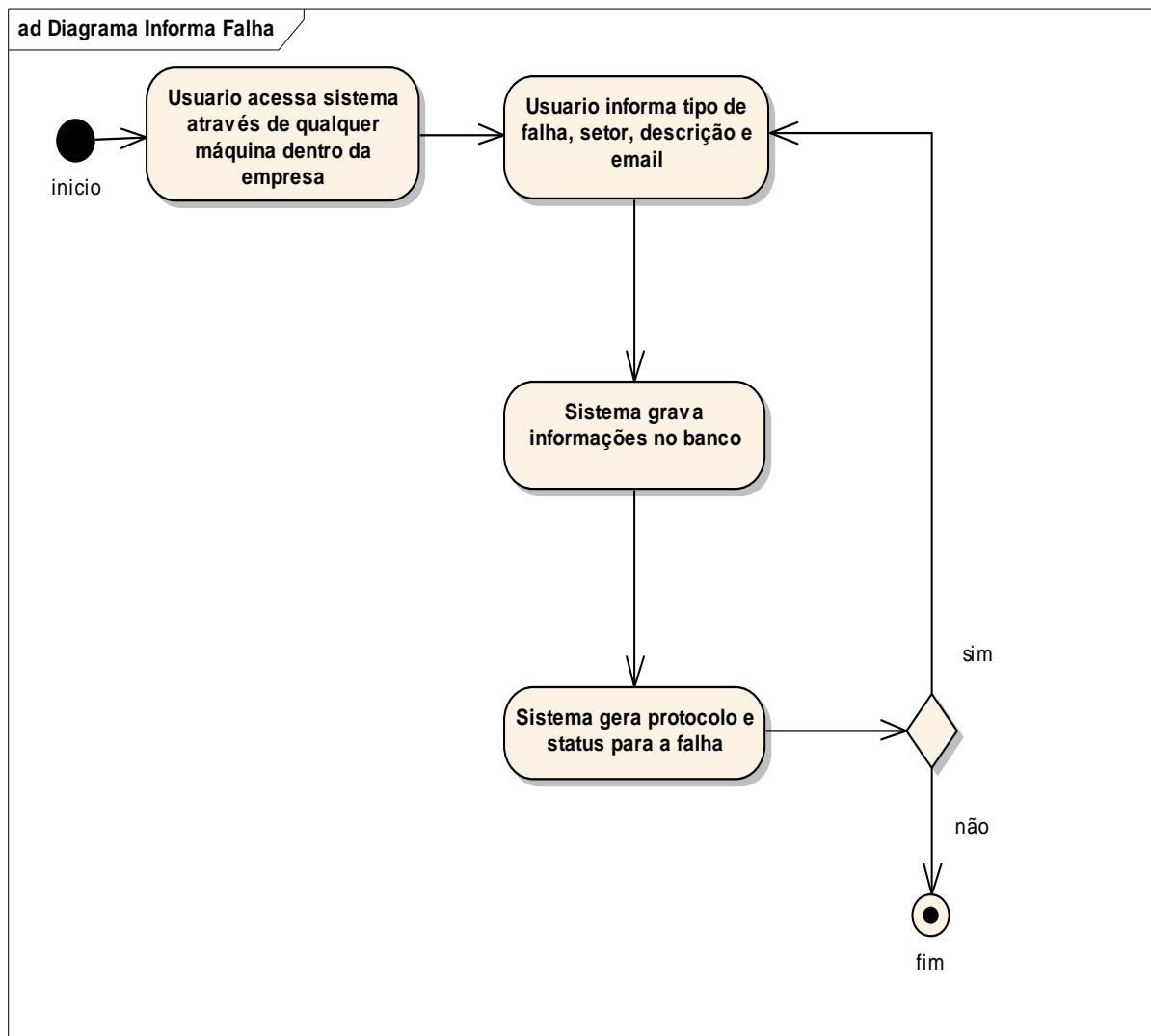


Figura 4 – Diagrama Informa Falha

O diagrama da figura 5 descreve os passos que o supervisor terá que desempenhar para visualização dos relatórios do sistema.

Neste diagrama é tratado apenas o relatório por datas no qual o supervisor insere uma data inicial e final e visualiza quantos chamados foram abertos durante este período.

Outros relatórios gerados pelo sistema:

- chamados em aberto;
- chamados em andamento;

- chamados encerrados;
- chamados por dias;
- chamados por setor da empresa;
- chamados por tipo de falha.

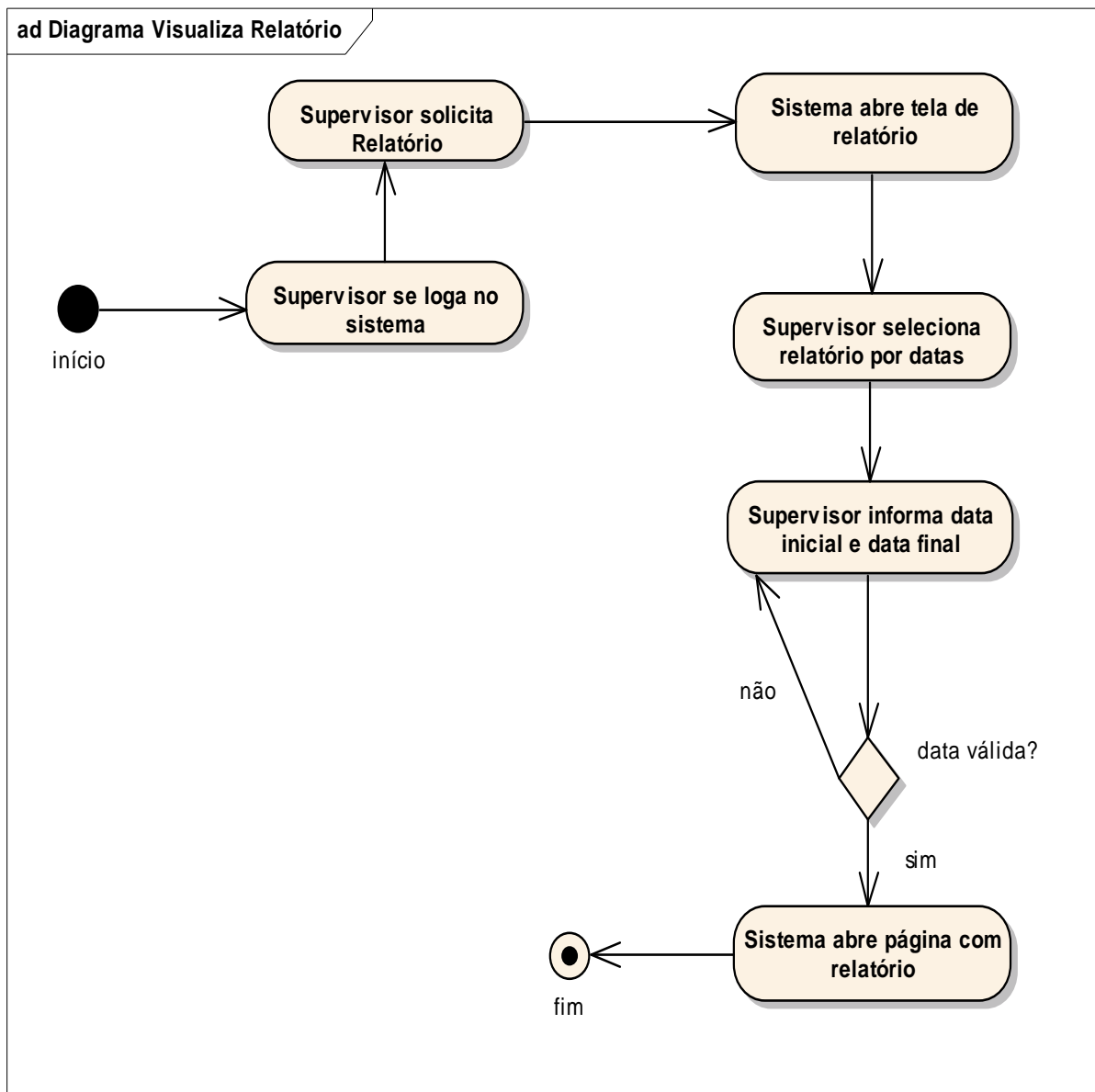


Figura 5 – Visualiza Relatório

### 3.2.3 DIAGRAMA DE CLASSES

O diagrama de classes é utilizado na construção do modelo de classes desde o nível de análise até o nível de especificação. De todos os diagramas da *UML*, esse é o mais rico em termos de notação.

Na figura 6 está o Diagrama de Classes do sistema o qual dá uma visão interna do sistema e a relação das diferentes classes que o compõem.

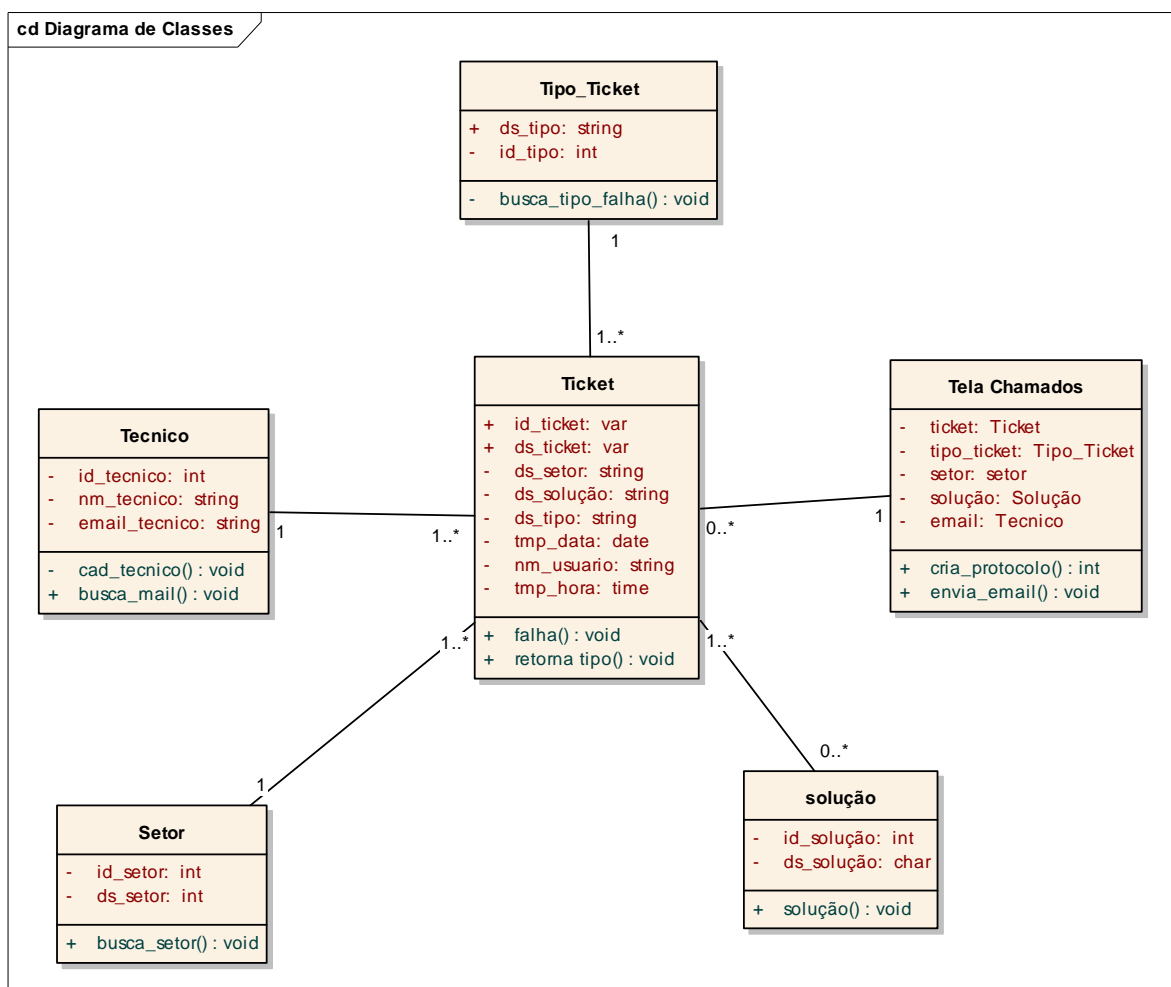


Figura 6 – Diagrama de classes

As classes do sistema estão relacionadas a seguir explicando para que serve cada uma:

- classe Ticket: guarda todas as informações de um ticket;

- classe Tipo\_ticket: é o tipo de ticket gerado;
- classe Técnico: guarda informações sobre os técnicos da rede;
- classe Setor: guarda os dados dos setores da empresa;
- classe Solução: uma classe de vital importância para um *Trouble Ticket* é a classe a qual são guardadas as informações sobre as soluções que cada *ticket* pode receber;
- classe Tela Chamados: é a classe de interface que o usuário utiliza e que disponibiliza o acesso para abertura de *ticket's* e visualização de relatórios.

#### 3.2.4 DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA

Um diagrama de seqüência mostra como um número de objetos se interagem em uma situação específica.

A figura 7 contém o diagrama de seqüência que apresenta a abertura de um chamado (*ticket*) no sistema.

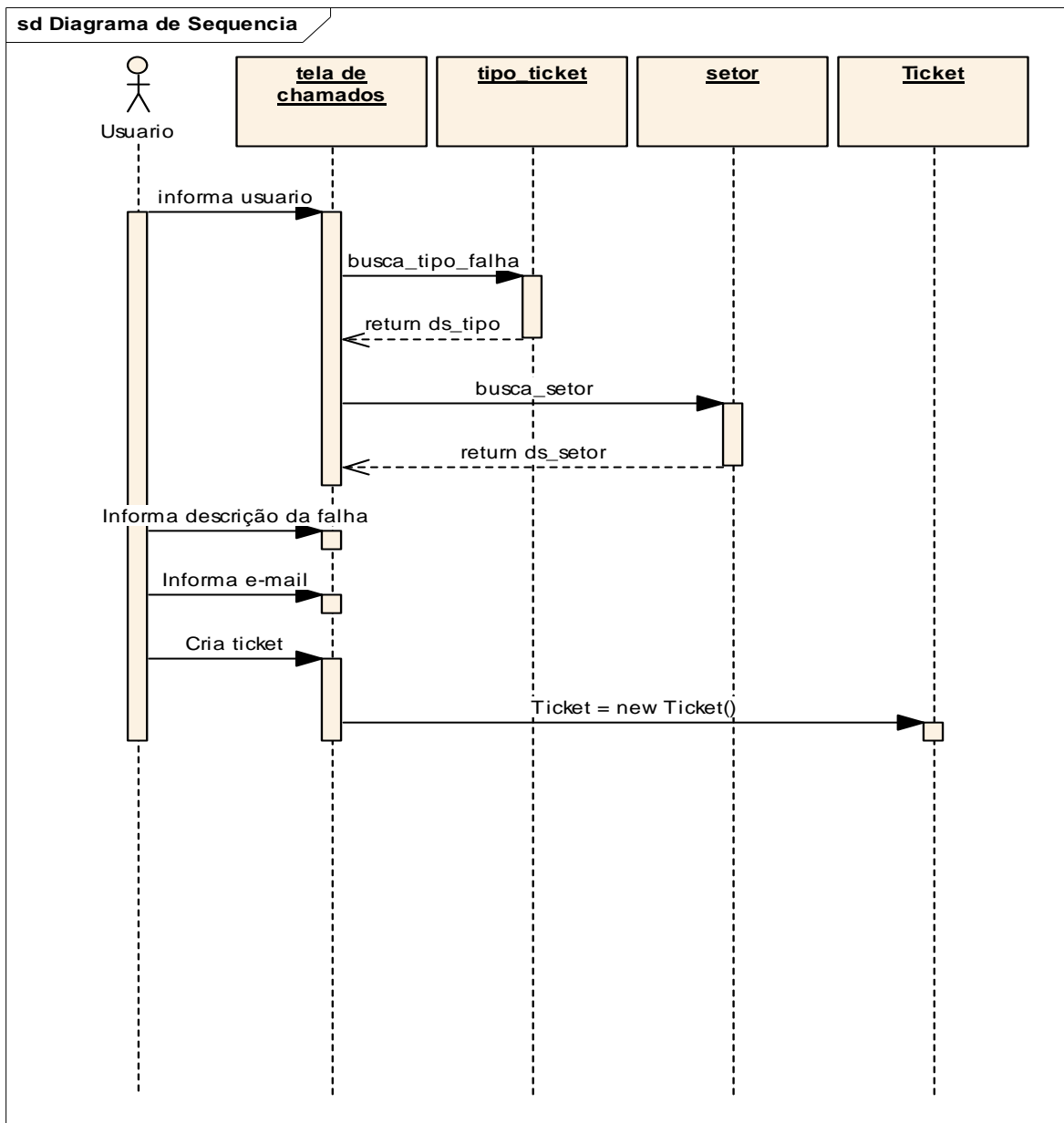


Figura 7 – Abertura de Ticket

Na figura 8, o diagrama de seqüência apresenta o fluxo de acompanhamento do ticket. Nota-se que durante a existência do ticket o supervisor pode mudar o status e selecionar o técnico mais capacitado para estar tratando o ticket.

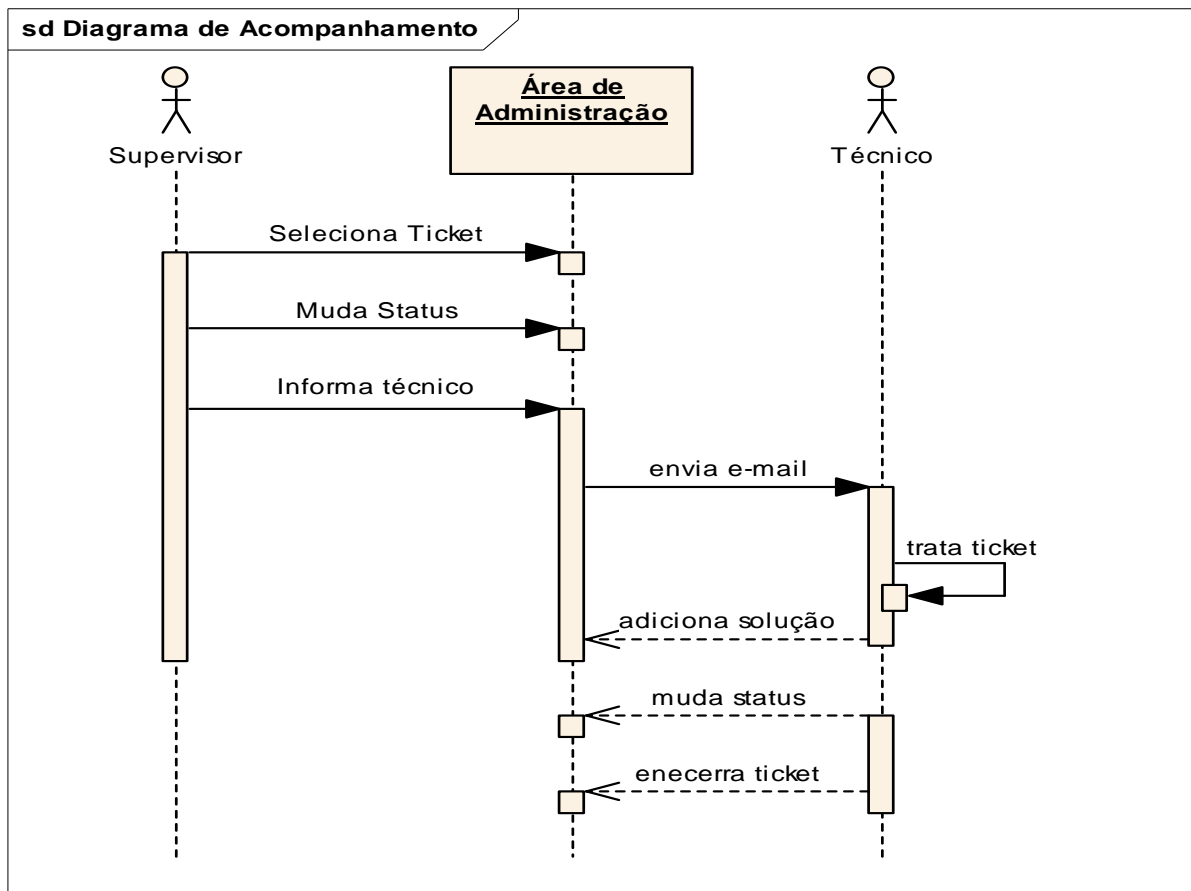


Figura 8 – Diagrama de Acompanhamento de Ticket

### 3.2.5 BANCO DE DADOS

O banco de dados escolhido foi o MySQL 4.1.1 por seu bom relacionamento com a linguagem PHP. Um fator importante na escolha da linguagem e do banco foi a necessidade de se trabalhar com ambientes “free” e flexíveis, suportando vários ambientes diferentes. Por ser considerado um banco de dados relacional, o MySQL tem algumas características interessantes:

- podem fornecer acesso mais rápido aos dados que os arquivos simples;
- podem ser facilmente consultados para extrair conjuntos de dados que satisfaçam certos critérios;



- tem mecanismos predefinidos para lidar com acesso concorrente;
- fornecem acessos aleatórios a dados;
- tem mecanismos de privilégio.

Em termos mais concretos, utilizar um banco de dados relacional permite rápida e facilmente responder a consultas.

Para o desenvolvimento do Modelo Entidade Relacionamento (M.E.R.) do banco, foi utilizado o software *Power Designer 9* da Sybase. A figura 9 apresenta o Modelo Conceitual do banco desenvolvido no *Power Designer 9.0*.

As relações entre as tabelas apresentadas na figura 9 referenciam as interações que uma tabela tem com a outra: o traço em um dos lados da relação indicam qual tabela é mandatória.

Uma tabela é formada por três retângulos nos quais: o primeiro contém o nome da tabela, no segundo retângulo são inseridos os atributos e os tipos de dados que cada atributo vai receber e no terceiro retângulo é apresentado o identificador da tabela.

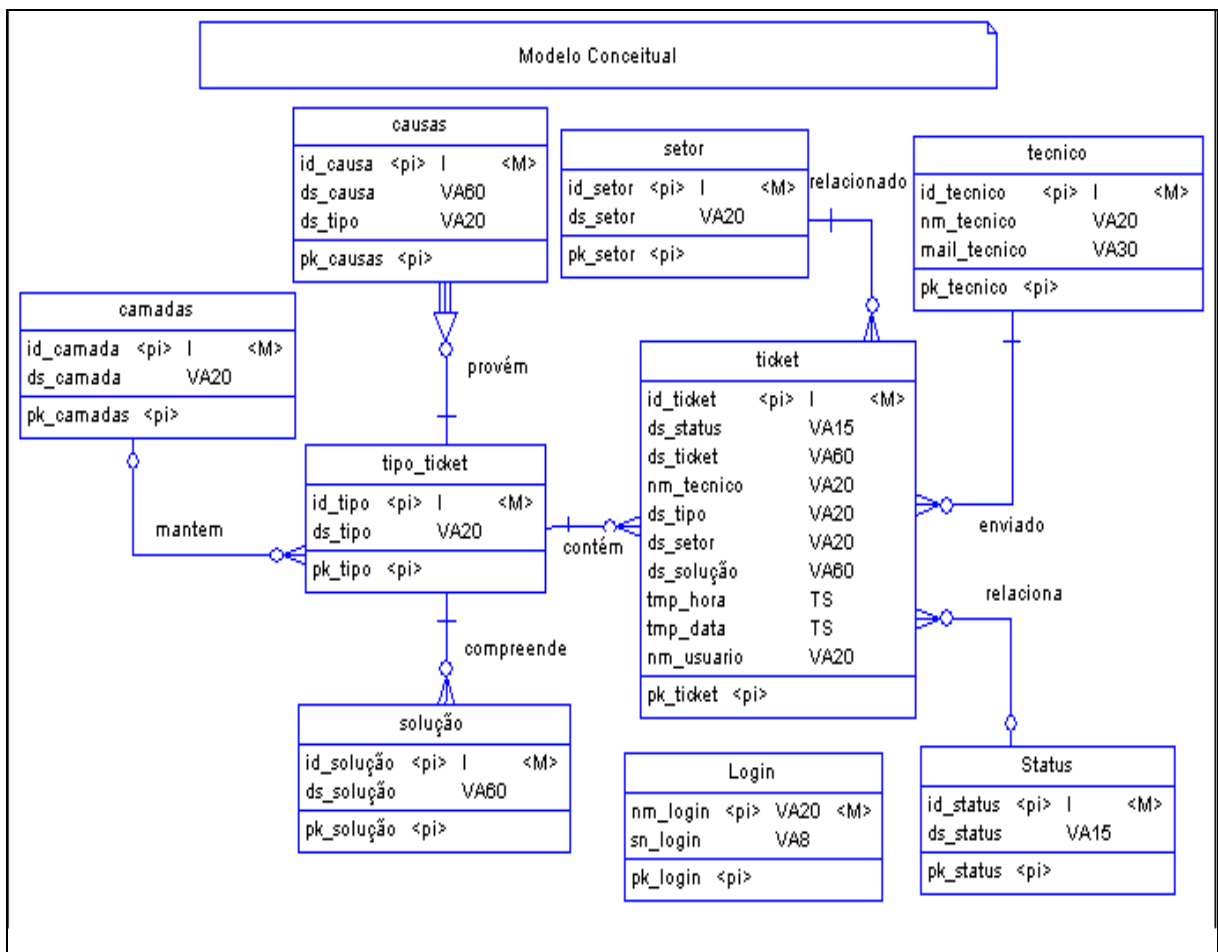


Figura 9 – Modelo Conceitual

O diagrama da figura 10 apresenta o modelo físico gerado a partir do modelo conceitual através do *Power Designer 9*. O modelo físico gerado pelo *Power Designer* nos permite visualizar as relações das tabelas identificando as chaves primárias e chaves estrangeiras.

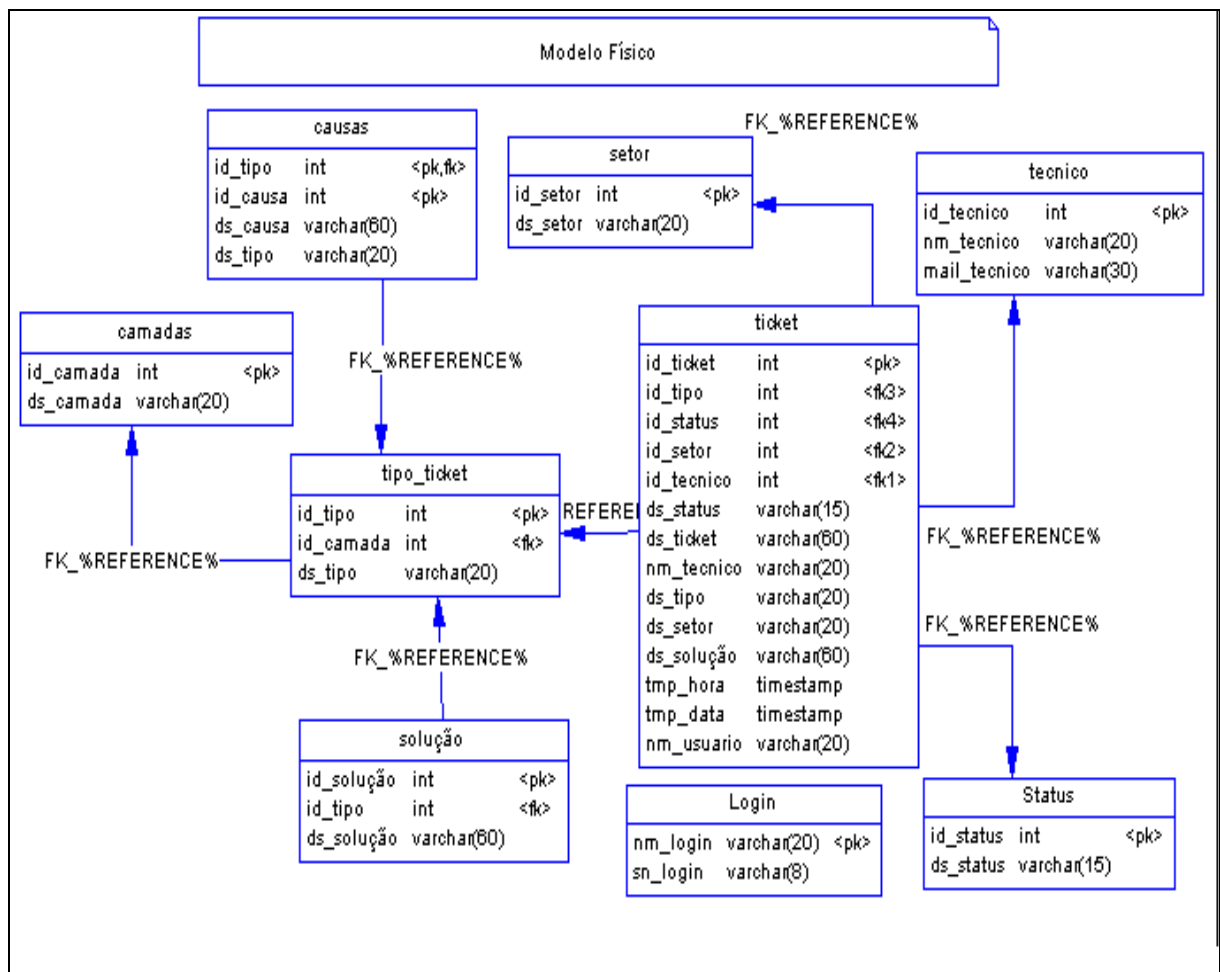


Figura 10 – Modelo Físico

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção serão apresentadas as técnicas e ferramentas que foram utilizadas na confecção do sistema, as operacionalidades do sistema e os resultados e discussões decorrentes da elaboração do projeto.

#### 3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Nos tópicos a seguir serão apresentadas as formas de desenvolvimento do sistema.

### 3.3.1.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Devido à empresa necessitar de um sistema que seja mais flexível, e que possa trabalhar em várias plataformas, optou-se pelo desenvolvimento do sistema em PHP 5 para futuramente estar disponibilizando o sistema em todas as filiais da empresa, em Santa Catarina e Paraná, através da *web*, conforme descrito na fundamentação teórica deste trabalho no item 2.4.

O PHP tem quatro características básicas: velocidade, estabilidade, segurança e simplicidade.

Outras vantagens de PHP:

- adapta-se a quase todas as plataformas. Utilizando a mesma base de código, PHP pode ser compilado e construído em 25 plataformas, inclusive UNIX, Windows (95/98/NT/2000);
- a programação de PHP conta com uma raiz que admite extensões de código. Isto oferece aos programadores duas maneiras de estender PHP para realizar processos especiais: seja escrevendo módulos de extensão e compilando-os dentro do executável ou criando um executável que possa ser carregado utilizando mecanismo de carga dinâmica de PHP;
- PHP pode trabalhar com múltiplas interfaces: MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL e outras.

O script da figura 11 encontra-se no arquivo login.php. Quando o supervisor e/ou técnico executa o login as variáveis do formulário são enviadas via POST e registradas na sessão.

```

71
72 //VERIFICA SE O FORMULÁRIO FOI ENVIADO
73 if($_POST["login"]) {
74     //RECEBE OS DADOS ENVIADOS PELO FORMULÁRIO
75     $usuario = $_POST["usuario"];
76     $senha = $_POST["senha"];
77
78     //GRAVA NA SESSÃO SE OS CAMPOS NÃO ESTIVEREM EM BRANCO
79     if ( (!empty($usuario)) AND (!empty($senha)) ) {
80
81
82         //REGISTRA AS VARIÁVEIS NA SESSÃO
83         $_SESSION["usuario"] = $usuario;
84         $_SESSION["senha"] = $senha;
85     }//FECHA IF (empty)
86     else {
87         $erro++; //SOMA 1 A VARIÁVEL ERRO
88         $html_error .= "<br>Os campos não podem ser deixados em branco";
89     }//FECHA ELSE
90 }//FECHA IF($_post)
91 ?>

```

Figura 11 – Executa Login

Depois de gravar as variáveis na sessão, o PHP verifica no banco de dados se as informações de usuário e senha que foram passadas estão corretas.

Pode-se verificar este script no arquivo autentica.php apresentado na figura 12.

```

2 //CONECTA COM O BANCO DE DADOS
3 include("conecta.php");
4
5 //INICIALIZA A SESSÃO
6 session_start("login");
7
8 //RECEBE OS DADOS DO FORMULÁRIO
9 $usuario = $_POST["usuario"];
10 $senha = $_POST["senha"];
11
12 if(!empty($usuario) AND empty($senha)) {
13     //verifica usuário
14     $sql = "SELECT NM_LOGIN, SN_LOGIN FROM login
15           WHERE
16             NM_LOGIN ='$usuario' AND SN_LOGIN='$senha'";
17     $res = mysql_query($sql);
18     if(mysql_num_rows($res) > 0 ) {
19         //usuário existe -> registra as informações na sessão
20         session_register("usuario","senha");
21     }
22     else {
23         echo "Usuário ou senha inválidos";
24     }

```

Figura 12 – Autentica no banco

Uma função muito importante do sistema proposto é o envio de e-mail para os técnicos quando o chamado é vinculado ao técnico. A função do PHP que implementa esta funcionalidade está descrita na figura 13.

```
mail($email_dest,"SAC-Sistema de Acompanhamento de Chamados","\n\nVocê tem um novo cha
$header,"From:$email_rem Content-Type: text/html; charset=us-ascii");
}
?>
<p align="center"><a href="area_restrita.php">Voltar p/ página Principal</a></p>
```

Figura 13 – Função Mail()

Outras funções importantes do sistema, dizem respeito ao monitoramento da rede. Estas funções estão implementadas no módulo Monitor, conforme pode ser visto nas figuras 14 e 15.

```
29     if ($host <> "")
30     {
31         echo("Traceroute Output:<br>");
32         echo '<pre>';
33         $host = escapeshellarg($host);
34         if ($os ="win")
35         {
36             if ($resolve == "true")
37             {
38                 exec("tracert $host");
39             }
40             else
41             {
42                 exec("tracert -d $host");
43             };
44         }
45         else
46         {
47             exec("traceroute $host");
48         };
49         echo '</pre>';
```

Figura 14 – Código para chamar TraceRoute

A função exec() do PHP chama um programa externo, no caso do sistema proposto ela irá chamar o aplicativo cmd.exe do Windows disponibilizando de forma mais rápida a opção de ping e traceroute para identificação de algum defeito na rede.

```

11 if ($submit == "Ping!") {
12     if ($count > $max_count) {
13         echo "Maximum for count is .$max_count";
14         echo "<a href=ping.php>Back</a>";
15         $again = True;}
16     else {
17         if (ereg("", $host)) {
18             echo 'No Space in Host field allowed !';
19             echo '<a href="ping.php">Back</a>';
20             $again= True;}
21         else {
22             echo '
23             <body bgcolor="#000000" text="#FFFFFF" link="#FFFFFF" vlink="#EEEEEE" LINK="#EEEEEE" backg
24             <b><h2>The WorldsEnd.NET</h2>
25             <TABLE><TR><TD WIDTH=360 HEIGHT=2 BGCOLOR=#CCCCCC></TD></TR></TABLE>
26             '
27             echo("Ping Output:<br>");
28             exec("ping -n $count $host", $list);
29             // sleep($count + 1);
30             for ($i = 0; $i < count($list); $i++)
31                 print $list[$i]."<br>"; }}

```

Figura 15 – Função que chama Ping

### 3.3.1.2 FERRAMENTAS UML

A ferramenta utilizada para elaboração dos diagramas *UML (Unified Modeling Language)* foi o *Enterprise Architect 4.1 Trial*.

O software dispõe de amplos recursos na criação dos diagramas e na documentação do sistema, o que facilitou na identificação de atributos e métodos dando uma visão melhorada da interface do sistema.

### 3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Através de uma interface *Web*, o colaborador da empresa Koerich Telecom acessa a página do site para abertura de chamados (*ticket's*) como pode ser visto na figura 16.

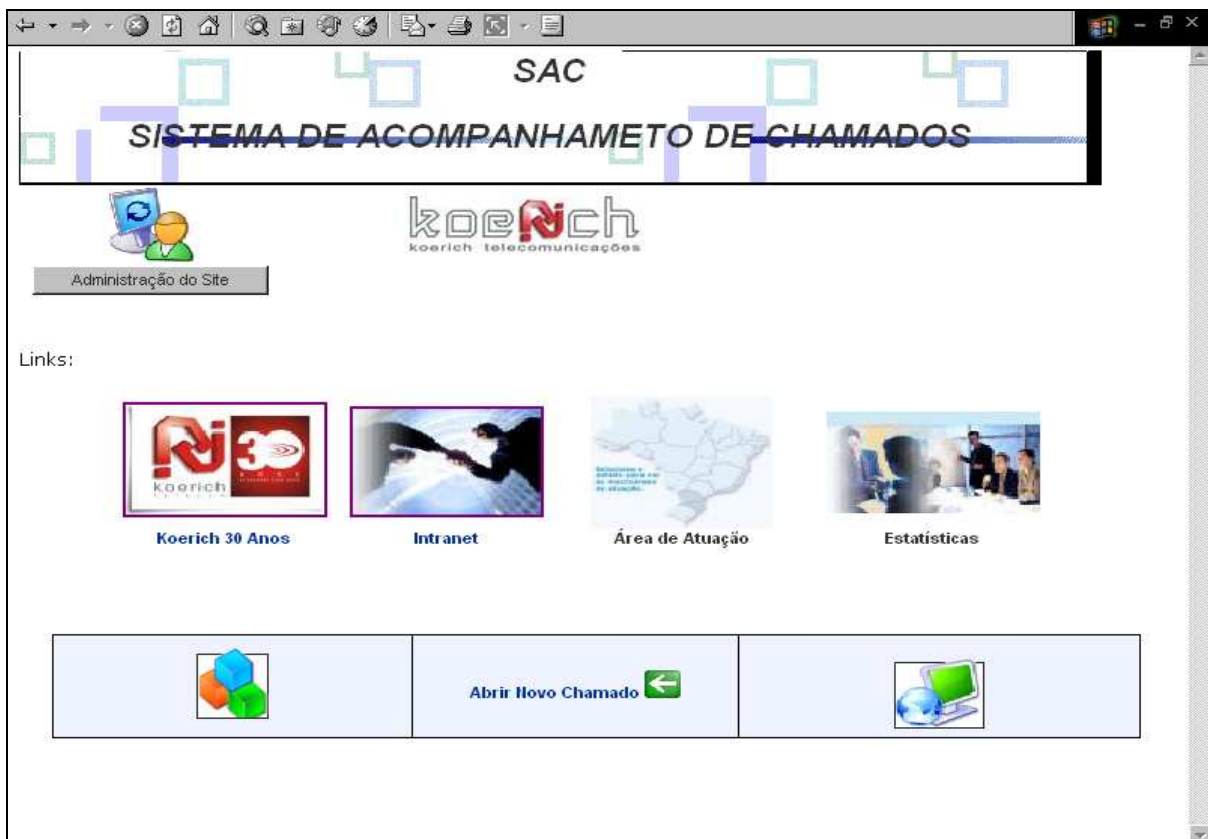


Figura 16 - Tela de Chamados

O colaborador da empresa não precisa se logar no sistema, basta apenas estar na rede da empresa para conseguir abrir um chamado.

A página inicial da figura 16 apresenta links para quem quer saber mais sobre a empresa, algumas curiosidades e dados estatísticos.

Está apresentado na figura 17 a tela de abertura de chamado (*ticket*). Este módulo do sistema tem uma interface bem simples de se entender. O usuário clicando na caixa de texto Tipo de Falha aparecerão os tipos de falhas que já se encontram cadastrados no sistema e ele poderá escolher aquele que mais se assemelha ao seu problema. Na caixa de texto Setor, o usuário escolherá o setor ao qual ele está vinculado. Na descrição da falha, o usuário irá descrever em breves palavras o problema que está acontecendo e, na caixa Usuário, ele deverá colocar seu nome para que o técnico possa identificá-lo para tratamento do chamado.



The screenshot shows a web browser window with the title "Novo Registro". The browser's address bar and toolbar are visible at the top. The main content area contains the following elements:

- A link: "Voltar à Lista"
- Timestamps: "Hora: 14:11:27" and "Data: 02.11.04"
- Form fields:
  - "Tipo de Falha": A dropdown menu with the text "Favor Selecionar".
  - "Setor": A dropdown menu with the text "Favor Selecionar" and a red asterisk icon to its right.
  - "Descrição da Falha": A large, empty text area with a vertical scrollbar.
  - "Usuário": A text input field.
- Buttons: Two blue buttons labeled "Salvar" and "Limpar" are positioned at the bottom of the form.

Figura 17 – Tela de Abertura de Chamados

O sistema disponibiliza, ainda, um controle de acesso aos administradores do site (supervisores e técnicos) como pode ser visto na figura 18, utilizando o mecanismo de sessão do PHP que está disponível no trecho de código apresentado na figura 11.

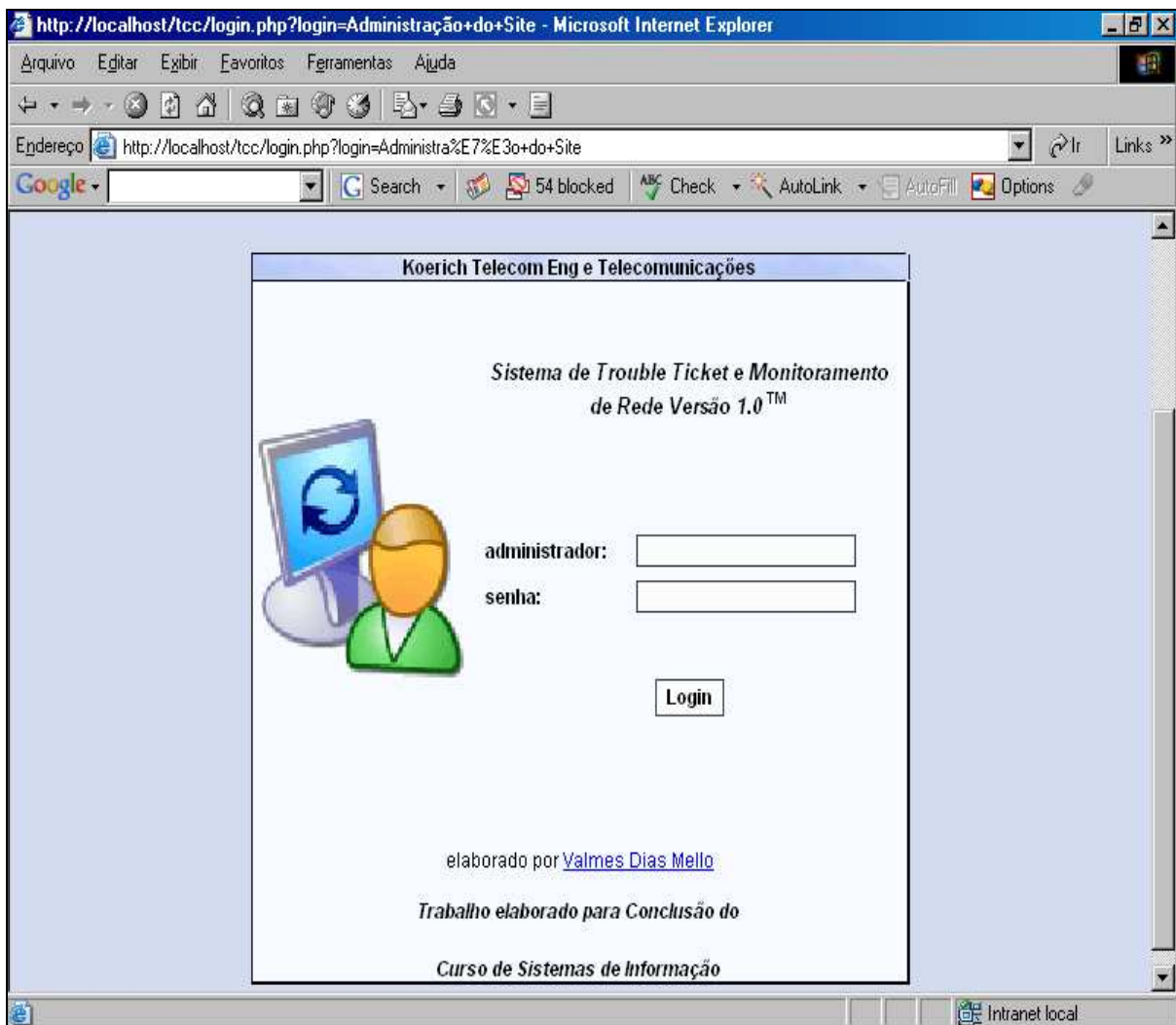


Figura 18 – Tela de Login

Depois no efetuado login no sistema o supervisor e/ou técnico da rede entrará na área de Administração do Sistema como pode ser visto na figura 19 a qual irá disponibilizar a visualização de todos os chamados que estão abertos e os que estão em andamento.

Na Área de Administração do Sistema está disponibilizado acesso a todos os módulos do sistema. O supervisor pode adicionar, editar qualquer informação sobre setores, soluções, tipo de falhas, técnicos.

Na área de administração está disponível também o módulo Monitor. O Monitor agrega as ferramentas *Ping* e *Trace Route*. Essas ferramentas disponibilizam ao técnico e ao supervisor verificar se um usuário ou qualquer outro elemento da rede esteja com problemas.

No módulo Relatórios, com apenas um clique o supervisor poderá visualizar os diversos tipo de relatórios disponíveis. Este módulo está apresentado na figura 19.

Para dar uma melhor segurança ao sistema, foi implementado o mecanismo de sessão do PHP, o qual podemos visualizar funcionando no canto esquerdo superior do sistema, onde está informando qual usuário está acessando o sistema no momento e, também no centro da página podemos visualizar o número da sessão que foi criada.

**SAC**  
**SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE CHAMADOS**

Usuário Logado: valmes [Logout](#)

Sessão Iniciada: 84e54396538c5f298731b6ca7bca2f4f

## Área de Administração do Sistema

Adicionar Novo Setor	Adicionar Novo Técnico	Adicionar Novo Tipo de Falha	Adicionar Nova Solução	Adicionar Status	Monitor	Relatórios	Ítems Encontrados: 8
----------------------	------------------------	------------------------------	------------------------	------------------	---------	------------	----------------------

		Protocolo	Tipo de Falha	Setor	Data Inicial	Data Andamento/Final	Descrição da Falha	Usuário	Status
Editar	Enviar email	100	CONFIGURAÇÃO	INFORMATICA	30.10.4	30.10.4 07:07:15	e agora	valmes	em andamento
Editar	Enviar email	99	MEMORIA	PROJETO	30.10.4	30.10.4 07:28:08	VAMOS VER SE DEU CERTO	VALMES	fechado
Editar	Enviar email	104	CONFIGURAÇÃO	CABOS/FO	30.10.4	30.10.4 10:59:49	gdgdfsg	gdfgd	fechado
Editar	Enviar	101	CONFIGURAÇÃO	INFORMATICA	30.10.4	30.10.4 11:20:46	e agora	valmes	fechado

Figura 19 – Área de Administração do Sistema

Na figura 20 é apresentado a tela para adicionar uma nova solução, selecionando-se um tipo de falha para se vincular a solução.

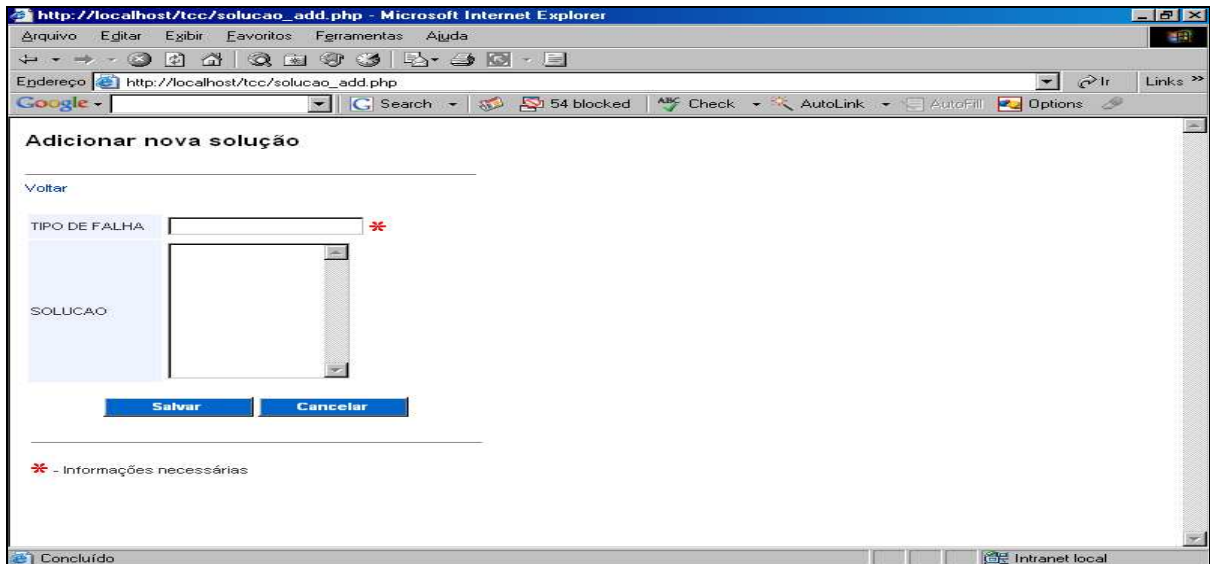


Figura 20 – Tela para Adicionar Solução

A figura 21 apresenta a tela para inserção dos setores da empresa.

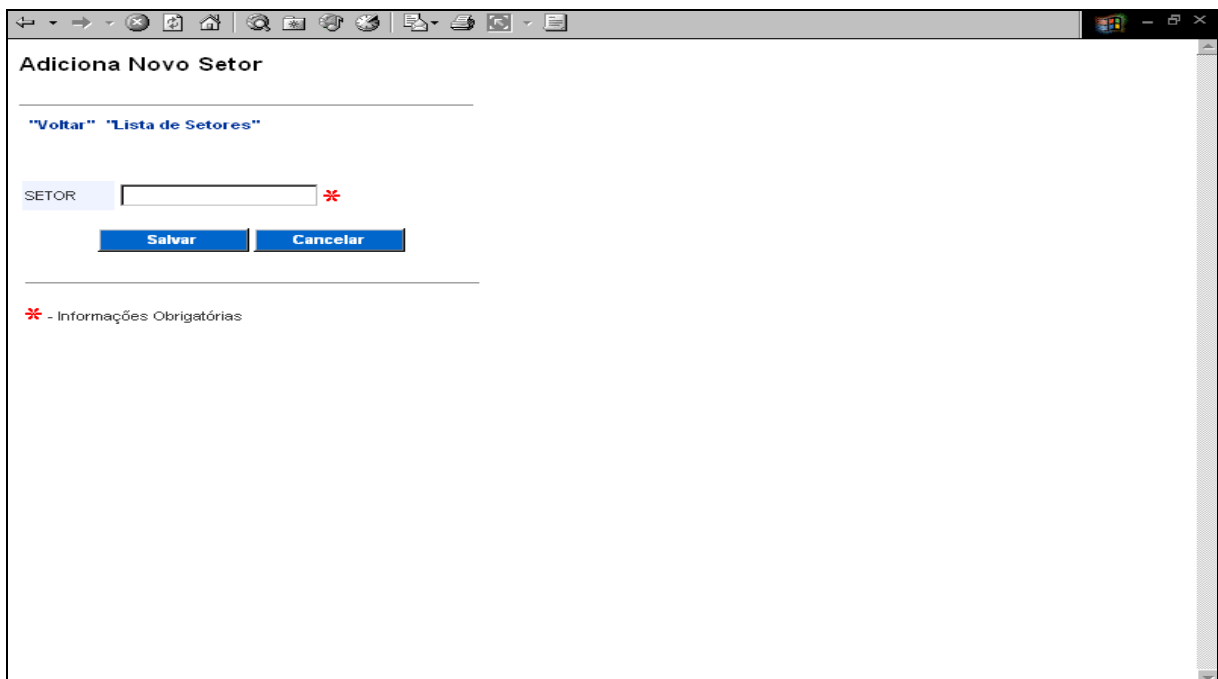
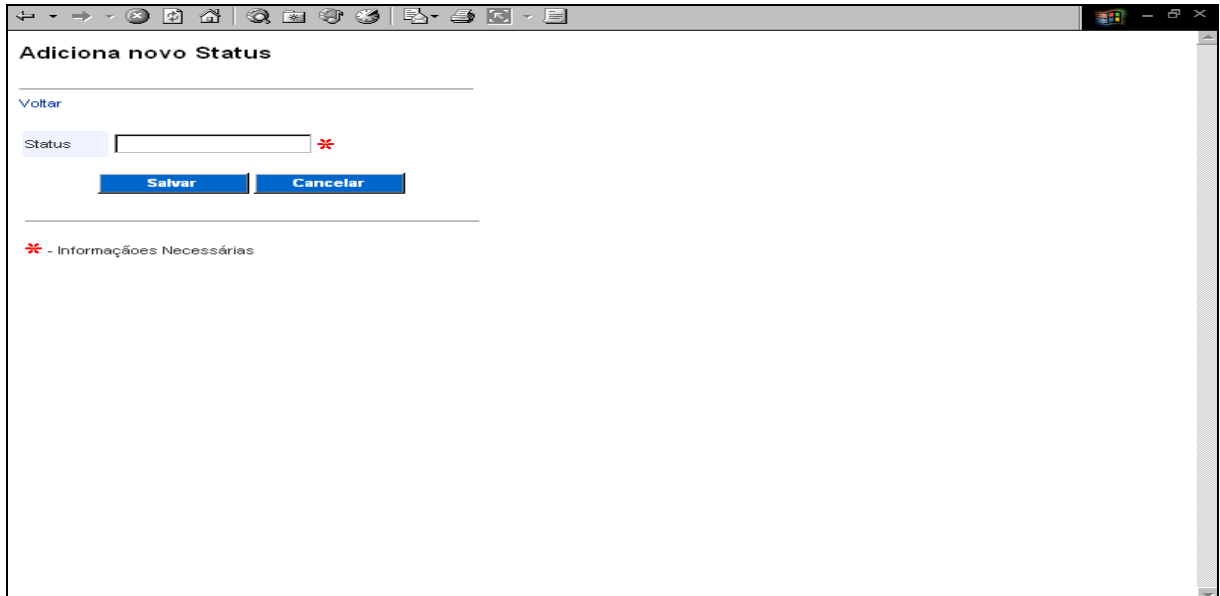


Figura 21 – Adicionar Setor

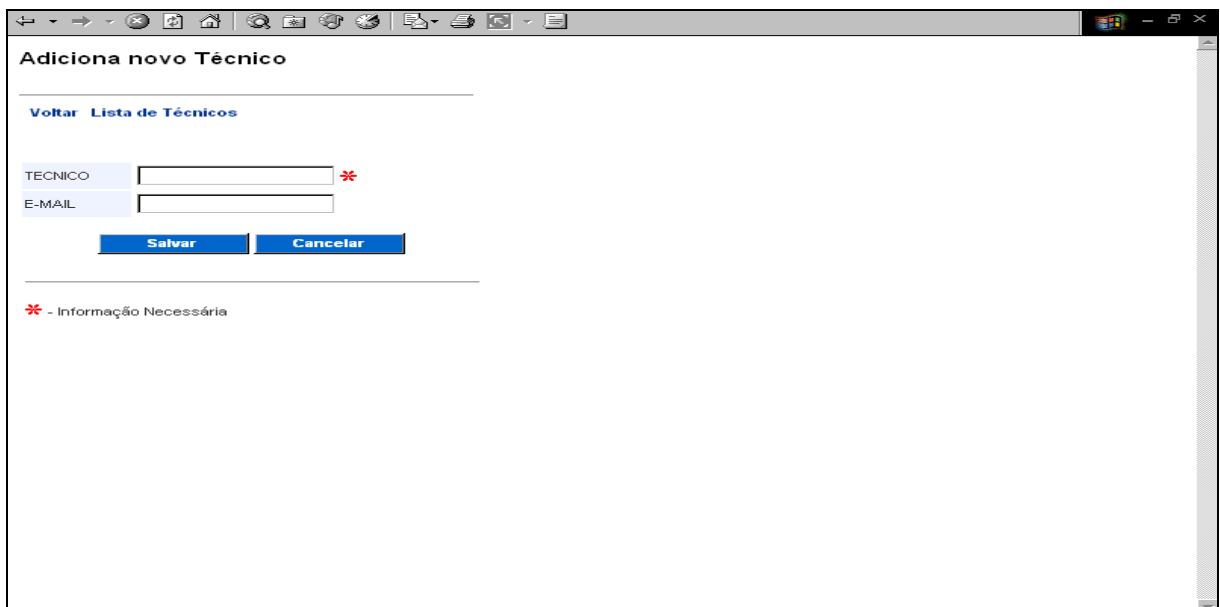
A figura 22 disponibiliza ao supervisor adicionar novo de tipo de status que podem ser criados a partir de uma necessidade da empresa



The screenshot shows a web browser window with the title "Adiciona novo Status". At the top left, there is a "Voltar" link. Below it is a "Status" label followed by an empty text input field with a red asterisk icon to its right. Underneath the input field are two blue buttons: "Salvar" and "Cancelar". At the bottom of the form area, there is a legend: a red asterisk icon followed by the text "- Informações Necessárias".

Figura 22 – Adiciona Status

A figura 23 apresenta a tela do sistema para adicionar novos técnicos e, também visualizar os técnicos existentes.



The screenshot shows a web browser window with the title "Adiciona novo Técnico". At the top left, there are two links: "Voltar" and "Lista de Técnicos". Below these links are two labels: "TECNICO" and "E-MAIL", each followed by an empty text input field. A red asterisk icon is positioned to the right of the "TECNICO" input field. Underneath the input fields are two blue buttons: "Salvar" and "Cancelar". At the bottom of the form area, there is a legend: a red asterisk icon followed by the text "- Informação Necessária".

Figura 23 – Adiciona Técnico

A figura 24 apresenta a Tela de Relatórios, onde o supervisor da rede poderá visualizar os diferentes relatórios que estão disponíveis no sistema.

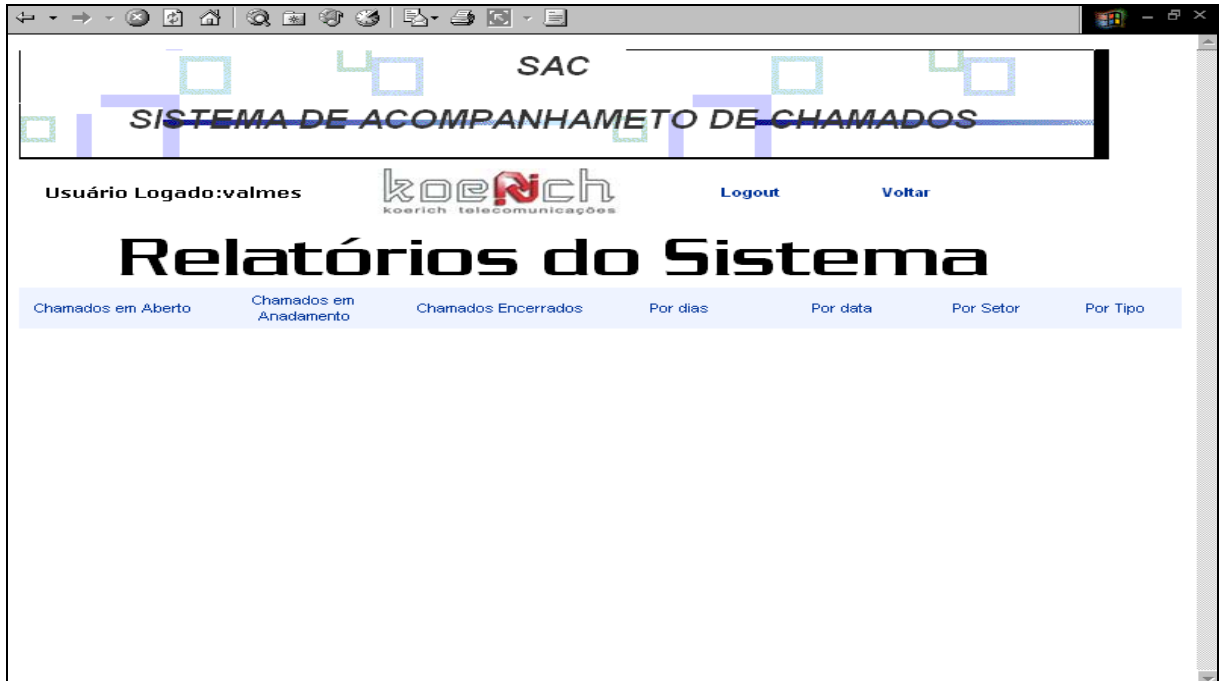


Figura 24 - Tela de Relatórios do Sistema

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos pelo sistema proposto no ambiente de rede da empresa Koerich Telecom.

O gráfico da figura 25 apresenta de forma simples e objetiva todos os chamados abertos durante o mês de outubro de 2005.

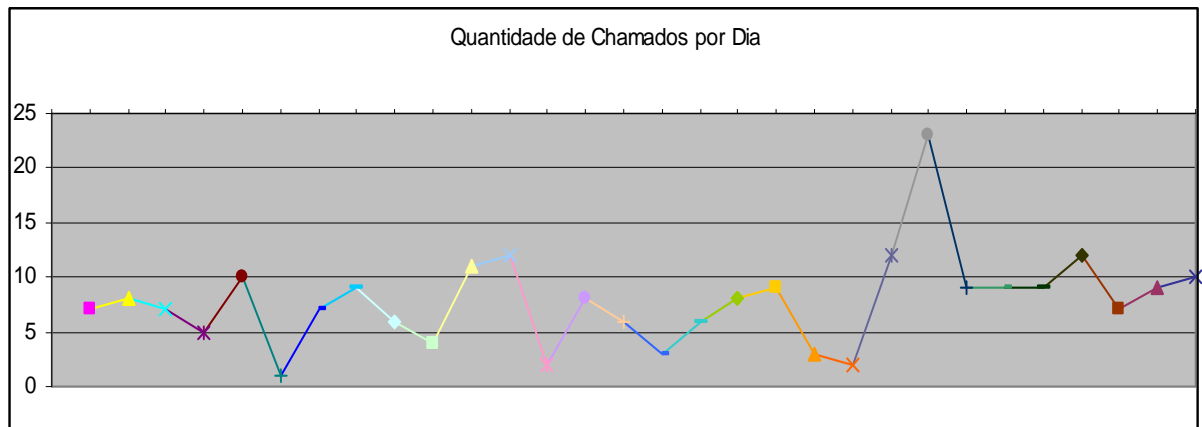


Figura 25 – Gráfico de Chamados por dia

O próximo gráfico da figura 26 apresenta os mesmos chamados por setores, nos indicando qual setor da empresa é o mais ofensor, ou seja, aquele que gera mais chamados durante o mês.

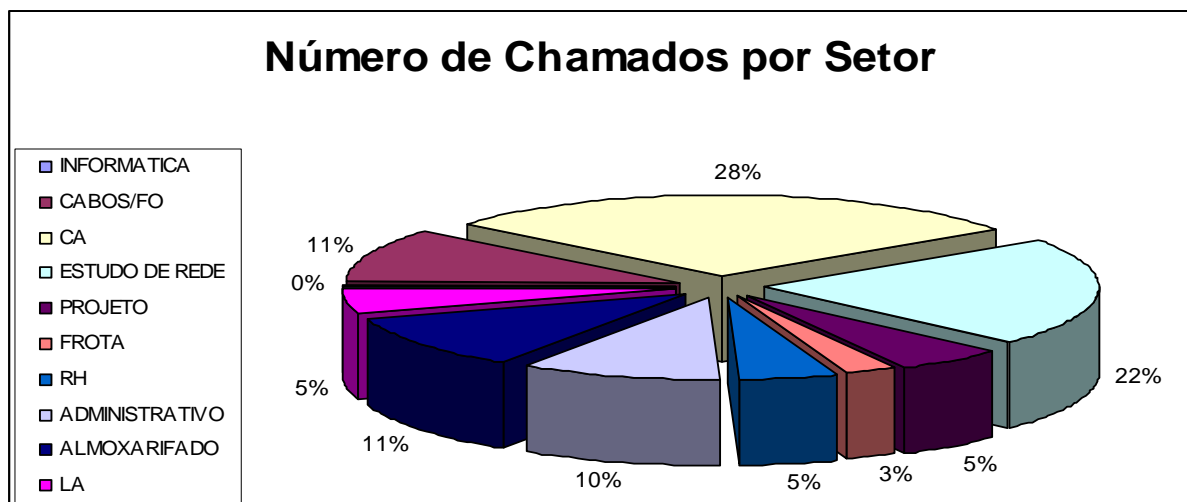


Figura 26 – Gráfico Chamados por Setor

Para saber a opinião dos técnicos e colaboradores que utilizaram o sistema proposto foi feita uma pesquisa na qual foram levantadas diversas questões das quais as mais importantes estão listadas a seguir:

- interface com o usuário;
- facilidade na abertura dos chamados pelos colaboradores da empresa;

- facilidade do técnico na hora de alterar algum dado no chamado;
- facilidade do técnico de visualizar as causas e soluções do chamado;
- se o sistema atingiu o que era esperado pelo administrador da rede;
- quais implementações e melhoramentos podem contribuir para o aperfeiçoamento do sistema.

Todas estas questões são de muita importância para definir os novos passos que devem ser implementados para garantir que o sistema proposto se torne uma realidade dentro da empresa. Os principais pontos obtidos destas questões estão apresentados no próximo capítulo na conclusão do trabalho.

Outra pesquisa realizada se baseou nos tópicos: qualidade das informações, rapidez no atendimento, desempenho, usabilidade. O gráfico da figura 27 apresenta o resultado obtido nesta pesquisa.

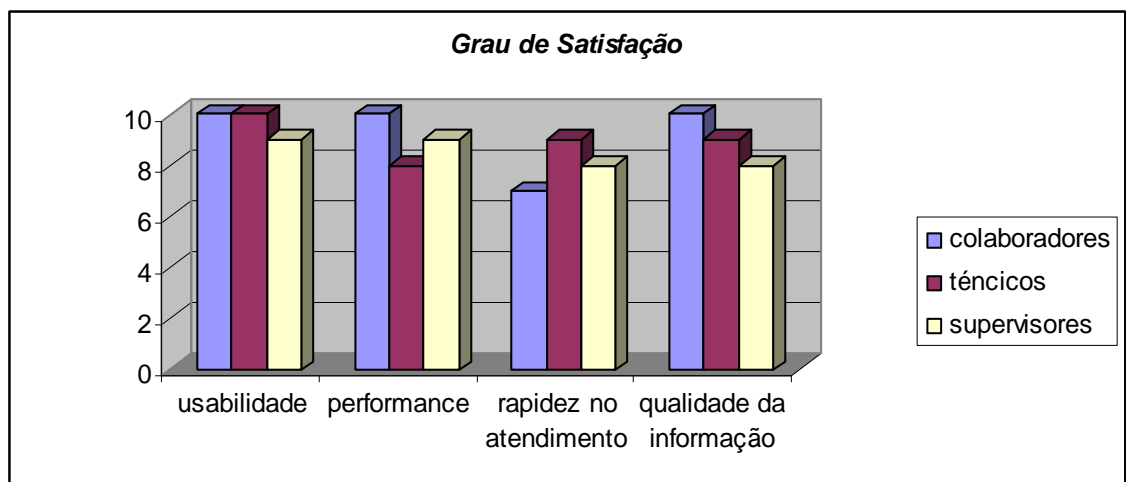


Figura 27 – Grau de Satisfação

Na seção 2.4 foram apresentados trabalhos correlatos que foram o ponto inicial para início e concepção deste trabalho.

O trabalho proposto se baseou em algumas características básicas do sistema FreeNMS. São elas:

- instalação rápida e fácil;



- sistema totalmente desenvolvido com softwares livres;
- interface 100% baseada em web.

Estas características proporcionam ao sistema uma melhor interatividade entre usuário e técnico. Através das informações que são geradas no sistema pelos relatórios, pode-se perceber facilmente algumas tendências, as quais servem de base para o melhoramento contínuo da rede e do sistema.

## 4 CONCLUSÕES

O sistema proposto para este trabalho atendeu a todos os requisitos que foram estabelecidos na proposta inicial, apesar de ter havido algumas dificuldades na linguagem de programação.

O ambiente web proporcionou aos usuários da rede um acesso fácil e rápido. A forma simples de se abrir um chamado possibilitou ao sistema ser aceito com mais facilidade.

No que se baseia o *TTS*, o sistema pôde contar com uma base de dados que antes não havia, isso fez com que os técnicos e supervisores da rede pudessem garantir um trabalho com mais qualidade e eficácia.

Este trabalho possibilitou um maior aprendizado na área de programação web a qual vi apenas em um semestre, contribuindo para aprimorar o meu conhecimento.

Para o futuro, continuar programando em PHP, aprimorando mais o sistema proposto neste trabalho, pois acredito que vai ser de grande importância para a empresa nos próximos anos, visto que ainda tem muitas funcionalidades que podem ser incluídas e aprimoradas.

### 4.1 EXTENSÕES

Há outras funcionalidades que poderiam estar disponibilizadas no sistema como:

- gerenciamento de servidores;
- varrer a rede em busca de falhas;
- ter mais funcionalidades de monitoramento da rede.

Todas estas funcionalidades estão sendo tratadas como módulos de aperfeiçoamento, os quais poderão ser implementados a pedido da empresa.

Como resultado da pesquisa feita com os usuários/técnicos/supervisores, foi sugerido à empresa implementações para melhoramento do sistema.

Uma vez que este sistema esteja satisfazendo completamente os usuários internos da Koerich Telecom na manutenção de sua rede interna, talvez poder-se-á propor à empresa utilizá-lo como interface de chamados de clientes da empresa com problemas externos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRISA – Sociedade Brasileira para Interconexão de Sistemas Abertos. **Gerenciamento de Redes:** uma abordagem de sistemas abertos. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

CARVALHO, Flavia; et al. **FreeNMS** – uma plataforma software livre para gerência e administração de serviço(SLM), 2005. Disponível em: <[http://64.233.187.104/search?q=cache:TbTKGQo66IAJ:www.rnp.br/\\_arquivo/wrnp2/2003/oscfa05a.pdf+freeenms&hl=pt-BR](http://64.233.187.104/search?q=cache:TbTKGQo66IAJ:www.rnp.br/_arquivo/wrnp2/2003/oscfa05a.pdf+freeenms&hl=pt-BR)>. Acesso em: 25 set. 2005.

CHIOZOTTO, Mauro, SILVA, Luís Antonio Pinto da. **TCP/IP:** tecnologia e implementação. 1. ed. São Paulo: Érica. 1999.

CPQD. **Supervisão Óptica.** Manual de Operação versão 2.0. 2003

JOHNSON, Dale. **RFC 1297 (rfc1297):** NOC Internal Integrated Trouble Ticket System Function. [s.l.], 1992. Disponível em: <<http://www.faqs.org/rfcs/rfc1297.html>> . Acesso em: 28 mar. 2005.

LOPES, Raquel V., SAUVÉ, Jacques P., NICOLLETTI, Pedro S. **Melhores práticas para gerenciamento de redes de computadores.** 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

LUCENA, Sidney Cunha de ; **Ferramentas de Domínio Público par gerenciamento de Chamados a Suporte,** 2001. Disponível em : <<http://www.rnp.br/newsgen/0109/RT.html>>. Acesso em 15 de out. 2005.

LUNARDELLI, Fernando; AZAMBUJA, Marcelo C. de. **Sistemas TTS:** uma abordagem voltada para sistemas de gerenciamento de Redes. [s.l.], 2002. Disponível em : < [http://parks.ucpel.tche.br/docs/artigo\\_tts.pdf](http://parks.ucpel.tche.br/docs/artigo_tts.pdf) >. Acesso em 24 mar. 2005.

MELCHIORS, Cristina; **Sistemas para Automação de Gerência utilizando Inteligência Artificial.** Disponível em : <<http://penta.ufrgs.br/pesquisa/dumbo/sistemas.htm> >. Acesso em 09 set. 2005.

NEWSGENERATION. **Boletim trimestral sobre tecnologia de redes produzido e publicado pela RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa**: introdução ao gerenciamento de redes TCP/IP [s.l.], 1997. Disponível em : < <http://www.rnp.br/newsgen/9708/n3-2.html>>. Acesso em 24 set. 2005.

SANTOS, Luis; COSTA, Pedro; SIMÕES, Paulo. **NetTrouble**: um TTS flexível, distribuído e aberto. [s.l.], 1997. Disponível em: < <http://eden.dei.uc.pt/~psimoes/papers/redes97nt.pdf> >. Acesso em: 24 mar. 2005.

SOARES, Wallace. **MySQL**: conceitos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001.