

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GILSON CARLOS FRENTZEL

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO WEB PARA UM VISUALIZADOR DE
BILHETES PARA PABX ASTERISK

CURITIBA

2010

GILSON CARLOS FRENTZEL

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO WEB PARA UM VISUALIZADOR DE
BILHETES PARA PABX ASTERISK

Monografia apresentada ao Curso de Pós
Graduação Lato Sensu em Engenharia de
Software, Setor de Educação Profissional e
Tecnológica da Universidade Federal do Paraná,
como requisito parcial para obtenção da titulação
de Especialista em Engenharia de Software

Orientadora: Professora Rafaela
Mantovani Fontana

CURITIBA

2010

TERMO DE APROVAÇÃO

GILSON CARLOS FRENTZEL

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO WEB PARA UM VISUALIZADOR
DE BILHETES PARA PABX ASTERISK**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção da titulação de especialista, pelo Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Software, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientadora: Professora Rafaela Mantovani Fontana

Curitiba, 28 de janeiro de 2011.

À Romina, minha esposa, e ao nosso
filho Thomas.

Aos meus pais, Armin e Rosmarie.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares que me apoiaram nesta empreitada e pela sua paciência e compreensão nas horas em que estive ausente desenvolvendo este trabalho.

À professora Rafaela Mantovani Fontana, por seus ensinamentos e pelo apoio para eu poder concluir todos os trabalhos, especialmente esta monografia.

Ao professor Jaime Wojciechowski, por apoiar-me e não fazer desistir e por seus ensinamentos.

Aos colegas de pós-graduação Sergio Matocanovic e Eduardo Beninca Oliveira, pela amizade, companheirismo e colaboração recebidos durante o curso. E aos demais colegas que de alguma forma contribuíram em diversos trabalhos.

Aos amigos Leonardo Cuquejo e Francisco Helder C. dos Santos Filho que contribuíram com sugestões do software Asterisk.

Aos colegas de trabalho, Marcelo Vithoft, Sergio Loest e Daniel Fernandes que ajudaram com várias sugestões e esclarecimentos na linguagem Java.

Ao amigo Leonardo de Almeida que me incentivou a iniciar esta Especialização e ajudou-me com sugestões e críticas.

RESUMO

Devido à sua simplicidade e facilidade de uso, o software livre para PABX Asterisk é uma alternativa freqüentemente usada por pequenas empresas. Usando VoIP (Voz sobre IP) que permite a transmissão de voz sobre redes IP, o software livre reduz custos de telefonia para a empresa. O POTS (*Plain Old Telephone Service*) é substituído por um software instalado em um PC (computador pessoal), que tem kit multimídia ou um telefone VoIP conectado à rede do computador.

A fim de manter o controle das chamadas realizadas, um registro confiável e totalmente acessível dos dados da chamada são essenciais. Os dados de faturamento devem ser armazenados de tal maneira que eles têm que estar disponíveis para várias áreas dentro da empresa. E para tornar isso possível, deve haver uma ferramenta que gere esses dados de forma consistente, oferecendo uma interface clara e simples para o usuário.

Por ser acessível via Web não é necessária instalação no computador do usuário, e com o uso de linguagem Java em seu desenvolvimento é multi-plataforma, ou seja, pode ser instalado em sistema operacional Linux ou Windows. Foram utilizadas ferramentas livres de desenvolvimento, como o Eclipse, linguagem de programação JAVA e banco de dados MySQL.

Para apoiar todas as etapas do projeto, utilizou-se RUP (*Rational Unified Process*) como abordagem de engenharia de software, que auxiliou em muito em todas as etapas, desde o levantamento de requisitos até as fases de implantação do sistema. Este sistema está documentado segundo especificações do RUP e UML (*Unified Modelling Language*), possui interface Web de fácil manipulação, com acesso rápido ao banco de dados.

Palavras-chave: Asterisk. Linguagem de programação JAVA. Banco de dados MySQL. Processo RUP. Linguagem de modelagem UML.

ABSTRACT

Due to its simplicity and easiness use, the free software for PABX Asterisk is an alternative frequently used by small companies. Using VoiP (voice on iP) protocol that allows the voice transmission on ip networks, this free software reduces telephony costs for the company. The POTS (Plain Old Telephone Service) is replaced by a software installed in a PC (personal computer) that has kit multimedia or a Voip telephone connected to the computer's network.

In order to keep the control of performed calls, a reliable and fully accessible registry of those call data is essential. The billing data must be stored in such way that they have to be available for several areas within the company. And to make it possible, there must be a tool which manages such data in a consistent way, offering a clear simple interface to the user.

Because it is Web based is not necessary install this software in the user's PC and due the Java language used in the development process it is multi-platform, i.e., it can be installed in Linux or Windows operational systems. It uses free tools for its development and construction like Eclipse, Java language programming and MySQL database.

RUP (Rational Unified Process) has been used as a software engineering process to understand this enormous variety of data and support all steps of the project. RUP helped all steps from scratch to the implementation of the system. Its documents are based on RUP and UML (Unified Modelling Language).

Key words: Asterisk Eclipse, JAVA programming language, MySQL database, RUP Process, UML modelling language.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – VISÃO GERAL DO BILHETADOR PARA PABX	15
FIGURA 2 – INTERLIGAÇÕES POSSÍVEIS COM ASTERISK	19
FIGURA 3 – EXEMPLO DO USO DO ASTERISK EM UMA EMPRESA.....	20
FIGURA 4 – RUP – VISÃO GERAL	23
FIGURA 5 – MODELO MVC.....	26
FIGURA 6 – WBS (WORKBREAKDOWN STRUCTURE).....	30
FIGURA 7 – GRÁFICO DE GANTT FASE 1.....	31
FIGURA 8 – GRÁFICO DE GANTT FASE 2).....	32
FIGURA 9 – MODELO DE REFERÊNCIA RUP TCP/IP.....	40
FIGURA 10 – TELA DE LOGIN	46
FIGURA 11 – TELA DE ERRO DE LOGIN	46
FIGURA 12 – TELA PRICIPAL OU MENU.....	47
FIGURA 13 – LINKS DISPONÍVEIS PARA ADMINISTRADOR E ENGENHARIA	47
FIGURA 14 – LINK DISPONÍVEL PARA PERFIL COMERCIAL E OPERAÇÃO	47
FIGURA 15 – LADO DIREITO DA TELA PRINCIPAL	48
FIGURA 16 – OPÇÕES NO LINK CONSULTAS - ADMINISTRADOR.....	48
FIGURA 17 – OPÇÕES NO LINK CONSULTAS - ENGENHARIA.....	49
FIGURA 18 – OPÇÃO NO LINK RELATÓRIO DE BILHETES - ADMINISTRADOR E ENGENHARIA	49
FIGURA 19 – OPÇÃO NO LINK RELATÓRIO DE BILHETES - COMERCIAL E OPERAÇÃO	50
FIGURA 20 – OPÇÃO NO LINK ADMINISTRAÇÃO – ADMINISTRADOR	50
FIGURA 21 – OPÇÃO NO LINK ADMINISTRAÇÃO - ENGENHARIA	50
FIGURA 22 – OPÇÃO NO LINK ACESSO SSH – ADMINISTRADOR E ENGENHARIA	51
FIGURA 23 – TELA DE CONSULTA À USUÁRIO	51
FIGURA 24 – TELA DE CONSULTA À USUÁRIO – EXEMPLO	52
FIGURA 25 – TELA DE CONSULTA DE PABX.....	53
FIGURA 26 – TELA DE CONSULTA DE PABX - EXEMPLO	54
FIGURA 27 – TELA DE CONSULTA DE BILHETES - EXEMPLO	56
FIGURA 28 – TELA DE CADASTRO DE USUÁRIOS	57
FIGURA 29 – TELA DE CADASTRO DE PABX.....	58
FIGURA 30 – TELA DE ACESSO SSH	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PLANO DE RISCOS.....	33
TABELA 2 – HARDWARE UTILIZADO	34
TABELA 3 – SOFTWARES UTILIZADOS.....	36
TABELA 4 – PERFIS DE USUÁRIO	45

LISTA DE SIGLAS

API	-Application Programming Interface
BD	- Banco de Dados
CDR	- Call Detail Record
FK	- Foreign Key (Chave Estrangeira)
FTP	- File Transfer Protocol
IDE	- Integrated Development Environment (ex.: Eclipse e NetBeans)
IP	- Internet Protocol
JPA	- Java Persistence API
JSF	- Java Server Faces
JVM	- Java Virtual Machine
MVC	- Padrão de projeto Modelo-Visão-Control
OO	- Orientação a Objetos
PGP	- Plano Global do projeto
PC	- Computador Pessoal
POTS	- Plain Old Telephone Service, Telefone analógico convencional
PABX	- Private Automatic Branch Exchange
RUP	- Rational Unified Process
SFTP	- Secure File Transfer Protocol
SGBD	- Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIP	- Session Initiation Protocol
STIP	- Sistema de Tarifação IP
UC	- Use Case
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UML	- Unified Modelling Language
VoiP	- Voice over iP, voz sobre iP
WBS	- Work Breakdown Structure
WoD	- Web on Demand
XHTML	- eXtensible Hypertext Markup Language,

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO GERAL	15
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	ASTERISK	17
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	MODELO DE PROCESSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE	22
3.2	MODELO MVC.....	26
3.3	LINGUAGEM UML E ORIENTAÇÃO A OBJETOS.....	28
3.4	ATIVIDADES.....	29
3.5	PLANO DE RISCOS.....	33
3.6	MATERIAIS.....	34
4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	43
5	APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE	45
5.1	TELAS DE LOGIN	46
5.2	TELA PRINCIPAL	47
5.3	ACESSO ÀS DEMAIS TELAS.....	48
5.4	TELA DE CONSULTA A USUÁRIO	51
5.5	TELA DE CONSULTA A PABX.....	53
5.6	TELA DE PESQUISA DE REGISTRO	55
5.7	TELA DE CADASTRO DE USUÁRIO.....	57
5.8	TELA DE CADASTRO DE PABX.....	58
5.9	TELA DE ACESSO SSH	59
5.10	INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO BPABX	60
5.11	INSTRUÇÕES PARA CONFIGURAÇÃO PABX ASTERISK	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
7	REFERÊNCIAS.....	67
	APENDICES	68
	APENDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO, CASOS DE USO NEGOCIAIS E REGRAS DE NEGÓCIOS.....	68
A.1	VISÃO.....	68
A.2	CASOS DE Uso NEGOCIAIS	76
A.3	REGRAS DE NEGÓCIOS	80
	APENDICE B – CASOS DE USO, MODELO DE OBJETOS E MODELO FÍSICO DE DADOS	85
C.1	CASOS DE Uso (UML).....	85

C.2	MODELO DE OBJETOS.....	86
C.3	MODELO FÍSICO DE DADOS	87
APENDICE C – DESCRIÇÃO DETALHADA DOS CASOS DE USO		89
C.1	UC00 – LOGIN	89
C.2	UC01 – CADASTRO DE USUÁRIOS.....	91
C.3	UC02 – PESQUISA DE USUÁRIOS	95
C.4	UC03 – CADASTRO DE PABX	98
C.5	UC04 – PESQUISA DE PABX.....	101
C.6	UC05 – ACESSO SSH.....	104
C.7	UC04 – PESQUISA DE BILHETES	106
APENDICE D - ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO		112
D.1	CASO DE USO: UC00 – LOGIN	112
D.2	CASO DE USO: UC01 - CADASTRO DE USUÁRIOS E UC02 - PESQUISA DE USUÁRIOS.....	115
D.3	CASO DE USO: UC03 - CADASTRO DE PABX E UC04 - PESQUISA DE PABX	118
D.4	CASO DE USO: UC05 - ACESSO SSH.....	120
D.5	CASO DE USO: UC06 - PESQUISA DE BILHETES	122
APENDICE E - TESTES		124
E.1	PLANO DE TESTES.....	124
E.2	REQUISITOS DE TESTE	128
E.3	TIPOS DE TESTE	131
E.4	FERRAMENTAS	136
E.5	RECURSOS	136
E.6	PRODUTOS LIBERADOS	137
E.7	CASOS DE TESTE	139

1 INTRODUÇÃO

Com o uso cada vez maior de computadores pessoais em empresas de pequeno porte como ferramenta de trabalho o seu uso não se restringe à utilização de softwares aplicativos relacionados diretamente ao negócio pois o computador também serve como ferramenta de comunicação tanto de texto como de voz. A utilização de softwares que simulam funções de um PABX utilizando protocolo VoiP, como o Asterisk é cada vez mais comum.

Uma das aplicações normalmente atreladas a um PABX é o bilhetador. Sua função é coletar os bilhetes de chamadas. Os bilhetes de chamada são registros das chamadas telefônicas efetuadas pelos ramais ou terminais que utilizam o PABX. Sua função é registrar os dados de chamada como data e hora, originador da chamada (ramal), destino selecionado, duração da chamada, estado da chamada (atendida, não atendida, não completada, ocupado) etc.

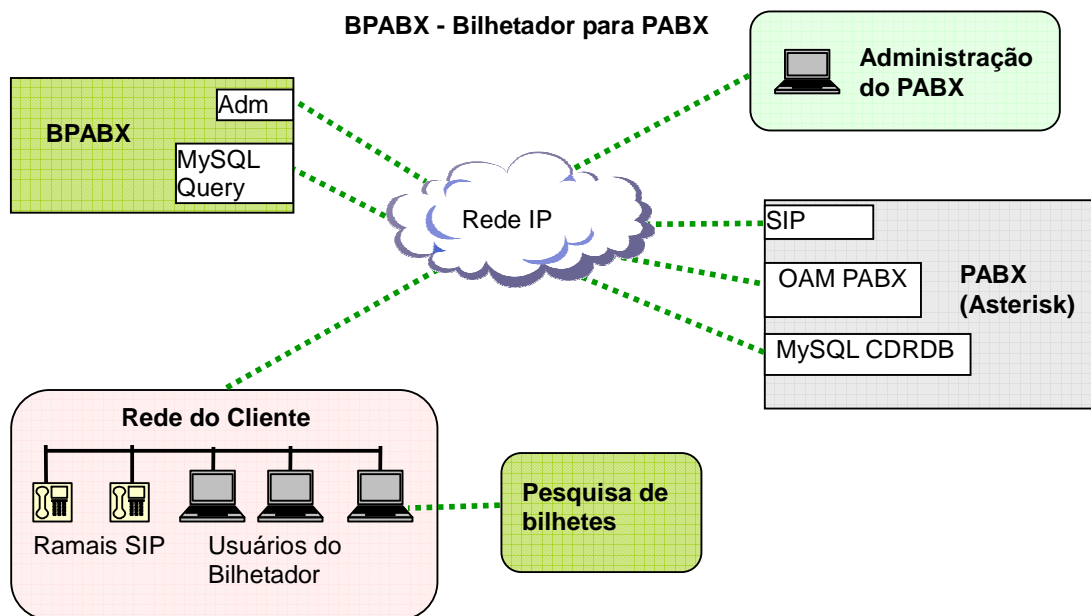
A coleta de bilhetes de chamada normalmente é feita localmente na máquina que hospeda o Asterisk e quando existe um sistema de coleta ele é baseado em coleta via protocolo FTP ou SFTP utilizando os arquivos de bilhetes armazenados no servidor do Asterisk. A coleta de arquivos é feita periodicamente e armazenada em outro servidor. Um intervalo muito longo na coleta de arquivos leva a uma pesquisa desatualizada dos bilhetes e uma coleta muito freqüente ocasiona maior tráfego de rede e está mais sujeita a falhas.

O PABX Asterisk pode ser configurado para armazenar os bilhetes de chamadas em um banco de dados MySQL. Desta forma o BPABX - BILHETADOR PARA PABX ASTERISK acessa diretamente o banco de dados MySQL do Asterisk e pode ler os dados de bilhetes assim que a chamada é finalizada, ou seja, a visualização dos bilhetes é mais atualizada, não havendo retardo na apresentação dos dados devido ao sistema de coleta anteriormente descrito. O acesso a vários PABX Asterisk é possível, pois o BPABX tem um cadastro de dados de conexão para todos os PABX configurados.

O projeto do BPABX foi desenvolvido baseado nas especificações do RUP (Rational Unified Process) como processo de engenharia de software, o qual, com seus diversos artefatos, auxiliaram em muito a definição da arquitetura do sistema e serviu como ferramenta de gerenciamento do projeto para a definição das atividades a serem executadas em cada fase. Os artefatos de utilizados no modelo RUP fazem parte do apêndice deste trabalho.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um software capaz de fornecer relatórios de bilhetagem via web com coleta de dados de bilhetes via SQL do PABX Asterisk.



O autor (2010)

FIGURA 1- VISÃO GERAL DO BILHETADOR PARA PABX

A FIGURA 1 representa o ambiente de rede em que o BPABX está inserido. A pesquisa de bilhetes pode ser feita a partir de qualquer ponto da rede IP do cliente.

O PABX (Asterisk) representado mostra a interface SIP, que representa o protocolo SIP pelo qual os ramais estabelecem a conexão e desconexão das chamadas, a interface de operação e manutenção ou "OAM" a partir da qual é feita a configuração do Asterisk a partir de interface web ou "Administração do PABX" e a interface "MySQL CDRDB" pela qual o BPABX efetua a busca dos dados de bilhetes pesquisados.

Na rede do cliente estão instalados os computadores dos usuários do BPABX e os telefones SIP através dos quais as chamadas telefônicas são

estabelecidas.

O BPABX está representado com duas interfaces, ou seja, a interface de administração “Adm” e a interface de acesso à pesquisa de bilhetes ou “MySQL Query”. Estas duas interfaces utilizam acesso ao banco de dados MySQL do PABX.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que o software mantenha sua portabilidade e simplicidade levantou-se os seguintes objetivos específicos

- Formular um software para PABX Asterisk utilizando software livre;
- Ser um software para PABX Asterisk portátil em diferentes sistemas operacionais;
- Acessar este software através de browser Internet Explorer e Mozilla Firefox;
- Implementar acesso via protocolo SSH via aplicação externa PUTTY nas máquinas Windows para acesso ao banco de dados MySQL e sua configuração;
- Utilizar o RUP (Rational Unified Process) como processo de engenharia de software, modelando o sistema por meio da UML (Unified Modelling Language).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a construção do projeto do BPABX houve a necessidade de estudo do Asterisk como software de PABX e do armazenamento de seus bilhetes em banco de dados. A instalação e configuração do Asterisk de forma a cumprir os requisitos básicos também foram essenciais ao funcionamento do BPABX, por outro lado, não faz parte deste trabalho o detalhamento do software Asterisk.

2.1 ASTERISK

Segundo MEGGELEN (2005) o Asterisk é um software de PABX baseado em código livre que provê todas as funcionalidades de um PABX. Ele pode utilizar um computador que se comunica com o mundo VoIP¹ e com a rede pública de telefonia. O Asterisk é instalado sobre o sistema operacional Linux. O nome “Asterisk” vem do nome símbolo asterisco (*) em inglês utilizado em tecla dos aparelhos telefônicos e também como símbolo curinga na sintaxe dos comandos Linux.

¹ VoIP: voice over IP ou voz sobre IP

Os dados dos bilhetes das chamadas, completadas ou não, são armazenados em arquivo texto e ou em banco de dados MySQL.

Ainda segundo MEGGELEN (2005, p. 316) o arquivo cdr.conf é usado para ativar registro detalhado da chamada para um banco de dados. Memorizar registros é útil para todos os tipos de efeitos, incluindo faturamento, prevenção de fraude, QoS², avaliações e muito mais. O arquivo cdr.conf também contém alguns parâmetros que são específicos para indicar como o Asterisk deve lidar com a passagem de informações para o banco de dados.

Utilizou-se uma distribuição de software que já dispõe de configuração do arquivo cdr.conf já adaptada ao banco de dados MySQL.

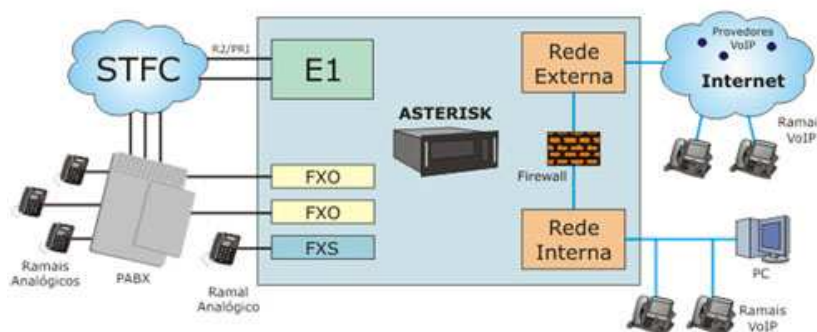
Os campos utilizados para os bilhetes correspondem às colunas do banco de dados MySQL relacionados a seguir:

- calldate: data e hora do final da chamada
- src: número do ramal que origina a chamada
- dst: número do destino ou número selecionado
- billsec: tempo de conversação, ou seja, tempo entre o atendimento e o desligamento da chamada
- disposition: define o estado da chamada, ou seja; atendida, não atendida, ocupado e chamada com falha.

2 Nota do autor: QoS: Quality of Service ou qualidade de serviço é uma medida que tem seus valores comparados a limites pré estabelecidos. No caso dos bilhetes de chamada ou CRD (call detail record) pode medir por exemplo a porcentagem de chamadas atendidas com sucesso em relação ao total de chamadas em um determinado período de tempo e também a porcentagem de chamadas em outros estados de chamada como não atendidas, não completadas ou destino ocupado.

O Asterisk interliga-se com a rede de dados através de uma porta Ethernet de 100Mbps, com a possibilidade de ativar um firewall e fazer o controle de banda para os telefones IPs, caso seja necessário. Para interligar-se com o PABX Analógico ou STFC³, o Asterisk possui diversos tipos de modelos de placas, com interfaces FXS⁴, FXO, E1⁵, T1 e PRI⁶. (Dicas de Asterisk, 2010)

A FIGURA2 ilustra as conexões possíveis para um PABX Asterisk.



Dicas de Asterisk (2010)

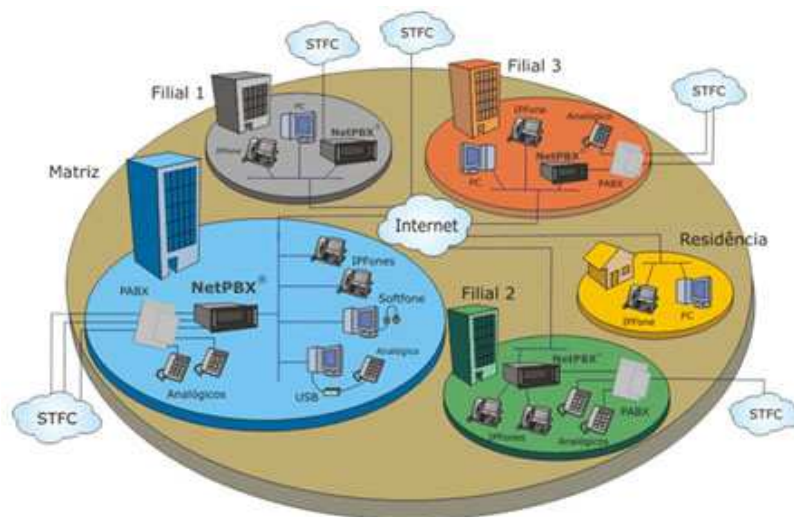
FIGURA 2 – INTERLIGAÇÕES POSSÍVEIS COM ASTERISK

³ STFC: Serviço Telefônico Fixo Comutado

⁴ FXO (*Foreign eXchange Office*) é uma interface que recebe sinalização da operadora (STFC) ou de uma central telefônica PABX. É o *plug* do aparelho telefônico que deve ser conectado à interface FXS (*Foreign eXchange Subscriber*) para funcionar. Portanto, todo telefone ou fax possui. A interface FXS, tal como um *plug* fêmea, é a que permite o acesso do telefone à rede da operadora de telefonia.

⁵ E1 é um padrão de linha telefônica digital europeu criado pela ITU-TS e o nome determinado pela Conferência Européia Postal de Telecomunicação (CEPT), sendo o padrão usado no Brasil e na Europa; é o equivalente ao sistema T-carrier norte-americano, embora o sistema T1 norte-americano utilize taxas de transmissão diferentes.

⁶ PRI (Primary Rate Interface) é um nível de serviço de telecomunicações padronizado dentro do Integrated Services Digital Network especificação (ISDN) ou rede digital de serviços integrados para transporte de voz e transmissões de dados entre uma rede e um usuário. PRI é o padrão para a prestação de serviços de telecomunicações para os pabx.



Dicas de Asterisk (2010)

FIGURA 3 – EXEMPLO DO USO DO ASTERISK EM UMA EMPRESA

A FIGURA 3 mostra um exemplo de uma empresa utilizando o sistema Asterisk, onde todos os telefones IPs locais e de localidades remotas conectam-se ao servidor VoIP localizado na matriz através da Internet. Como exemplo de mobilidade, o IPFone utilizado na residência tem acesso a todos os ramais da empresa, incluindo os ramais analógicos da central PABX, sendo possível também capturar uma linha telefônica de qualquer PABX, tanto na matriz com nas localidades remotas.

Alguns benefícios do Asterisk (Dicas de Asterisk,2010), além dos serviços tradicionais de telefonia:

- Plano unificado de numeração entre vários escritórios distribuídos em várias localidades;
- Interligação de centrais PABX, permitindo que os ramais de dois ou mais PABX falem entre si com custo zero;
- Possibilidade de capturar uma linha remota de outro PABX, fazendo com que a ligação DDI ou DDD seja tarifada como ligação local;

- Possibilidade de conexão simultânea com diversas redes VoIP;
- Arquitetura distribuída e gerenciamento centralizado;
- Facilidade de administração via Web;
- Serviço de mensagem unificada (somente telefone com interface Web) que permite troca de mensagens de texto entre os ramais;
- Provê funcionalidades de PABX de grande porte com custo acessível também para as pequenas e médias empresas;
- Permite a criação de ramais para clientes, fornecedores e parceiros, facilitando a comunicação sem que haja custo na ligação;

A pesquisa para fundamentação teórica foi bastante facilitada devido ao fato de utilizar-se software livre como base para o projeto. As informações dos bilhetes no formato utilizado pelo PABX Asterisk foram essenciais para a conclusão do projeto BPABX assim como a utilização de arquivos de configuração adequados para armazenamento dos bilhetes em banco de dados MySQL. A grande quantidade de informações e exemplos disponíveis sobre o Asterisk na internet ajudou no entendimento e formulação de conceitos utilizados no projeto.

3 METODOLOGIA

Optou-se por utilizar o processo RUP, IBM (2009), abreviação de Rational Unified Process. É um processo proprietário de engenharia de software criado pela IBM, fornecendo técnicas a serem seguidas pelos membros da equipe de desenvolvimento de software. Ele oferece uma abordagem baseada em disciplinas para atribuir tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento. Sua meta é garantir a produção de software de alta qualidade que atenda às necessidades dos usuários dentro de um cronograma e de um orçamento previsíveis.

3.1 MODELO DE PROCESSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

O RUP, IBM (2009), usa a abordagem da orientação a objetos em sua concepção e é projetado e documentado utilizando a notação UML (Unified Modelling Language) para ilustrar os processos em ação. Utiliza técnicas e práticas aprovadas comercialmente.

É um processo preferencialmente aplicável a grandes equipes de desenvolvimento e a grandes projetos, porém o fato de ser amplamente customizável torna possível que seja adaptado para projetos de qualquer escala como o BPABX.

O RUP tem duas dimensões:

- O eixo horizontal representa o tempo e mostra os aspectos do ciclo de vida do processo à medida que se desenvolve. Esta dimensão mostra o progresso de um projeto através do tempo, descrevendo fases, marcos e iterações.
- O eixo vertical representa o conteúdo (ou disciplinas) que agrupam as atividades de maneira lógica, por natureza. Esta dimensão representa o aspecto estático do processo, como ele é descrito em termos de

componentes, disciplinas, atividades, fluxos de trabalho, artefatos e papéis do processo. O RUP cobre todo o ciclo de vida e tem disciplinas para Modelagem de Negócios, Requisitos, Análise & Design, Implementação, Teste, Implantação, Gerenciamento de Projeto e Gerenciamento de Configuração & Mudança e Ambiente.

A FIGURA 4 apresenta o modelo de Iteração do RUP. Este gráfico mostra como a ênfase em cada disciplina varia através do tempo. Nas iterações iniciais, dedica-se mais tempo aos requisitos. Já nas iterações posteriores, gasta-se mais tempo com implementação.

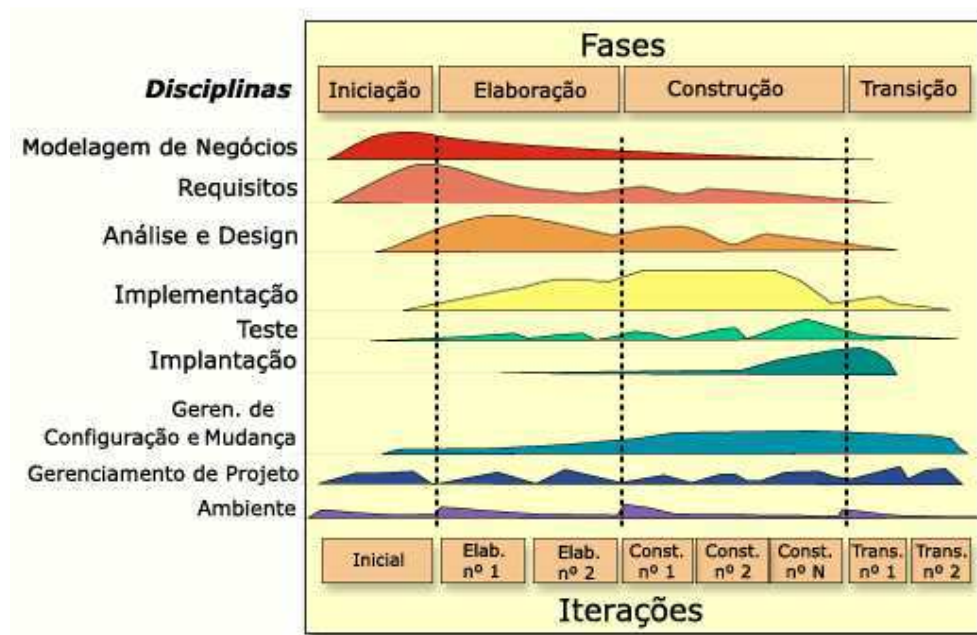


FIGURA 4 – RUP – VISÃO GERAL

O eixo horizontal do RUP representa as fases ao longo do tempo, e mostra os aspectos do ciclo de vida do processo à medida que ele se desenvolve:

- Iniciação: Essa fase tem como objetivo verificar a viabilidade do projeto, bem como os riscos e um dos fatores não menos importantes: definir os casos de uso mais críticos obtendo as funções chaves do sistema. É através do tipo do projeto, dos casos de uso e conseqüentemente dos requisitos, que se realizará o ajuste de quantas iterações o processo

terá. De acordo com os casos de uso, podem-se definir também quais as etapas exigirão maior cuidado.

- **Elaboração:** Durante essa fase, a maioria dos casos de uso são especificados e detalhados. A arquitetura do sistema é projetada utilizando artefatos que podem ser estáticos ou dinâmicos.
- **Construção:** A fusão de vários artefatos de software ocorre neste momento, possibilitando que o sistema seja implementado quase que completamente.
- **Transição:** O objetivo dessa fase é garantir que todos os requisitos do projeto foram atendidos e implementados corretamente. O produto final pode ser liberado em uma versão beta. Existem ainda outras atividades que, de acordo com o projeto, podem ocorrer de maneira paralela, por exemplo, a preparação do ambiente, a conclusão do manual do usuário, identificação e correção de defeitos. No final dessa fase deve-se tirar uma conclusão geral do projeto, obtendo os pontos positivos e negativos os quais devem ser utilizados durante a concepção de projetos futuros.

Pode-se perceber pela FIGURA 4 que há as chamadas iterações, que nada mais são do que marcos durante a construção de um sistema utilizando o Processo Unificado. Entende-se também que uma iteração é como se fosse uma “foto” tirada da aplicação num determinado instante. É um marco indicando o final de um mini-projeto.

Segue-se agora uma análise do eixo vertical do RUP, o qual as atividades, fluxos de trabalho, ou disciplinas:

- **Modelo do negócio:** O objetivo principal desse fluxo é que o fornecedor entenda muito bem o problema a ser resolvido, elaborando se necessário uma análise de risco e de viabilidade para o projeto como um todo.
- **Requisitos:** Nesse fluxo procura-se extrair os requisitos do sistema a ser desenvolvido. A extração dos requisitos, através dos casos de uso, irá

compor um artefato que será evoluído durante todo o projeto.

- Análise e Projeto: O objetivo deste fluxo é compreender os casos de uso mais importantes, que servem para a elaboração de alguns artefatos, como: um diagrama de classes, de estado, de seqüência, de colaboração, etc. É válido lembrar que não é necessária a utilização de todos os artefatos, mas apenas aqueles que sejam relevantes a fim de que o cliente entenda perfeitamente o que será construído.
- Implementação: No início desse fluxo, os desenvolvedores poderão buscar componentes (funções) que foram utilizados em outro sistema. No decorrer deste fluxo, procura-se ter um sistema executável a cada iteração, além da implementação baseada nos artefatos criados no modelo de análise e projeto.
- Testes: Neste fluxo, um plano de teste deve ser elaborado, definindo e identificando qual procedimento e quais tipos de testes serão realizados. Esse plano poderá ser alterado de acordo com a melhor definição dos requisitos do sistema.
- Implantação: este fluxo de trabalho corresponde à instalação do sistema no ambiente do cliente.
- Gerência de configuração e mudança: São durante esse fluxo de trabalho que são controlados todos os artefatos do projeto, bem como suas versões.
- Gerenciamento de projeto: Nesse fluxo são escolhidos os artefatos a serem utilizados no desenvolvimento da aplicação, de acordo com o tipo do projeto e o entendimento do cliente.
- Ambiente: Esse fluxo representa o ambiente de trabalho da empresa que desenvolverá o projeto. Ele pode ser caracterizado pelo tipo de plataforma, pela rede, pela organização dos diretórios no qual ficarão os artefatos e os códigos fonte, pelo sistema de backup, entre outros.

3.2 MODELO MVC

O BPABX foi desenvolvido segundo o padrão MVC que segundo Mendes (2009), o padrão de projeto MVC (Model-View-Controller⁷) define um sistema deve ser desenvolvido em três camadas.

A FIGURA 5 mostra as camadas “View” ou camada de visualização, “Model” ou camada de lógica da aplicação, e “Controller” ou camada de controle:

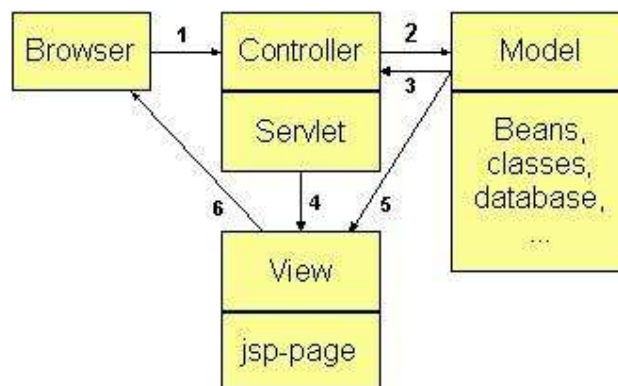


FIGURA 5 – MODELO MVC

- Camada de visualização não se preocupa em como a informação foi obtida ou onde ela foi obtida, apenas exibe a informação. Ela inclui os elementos de exibição no cliente como páginas HTML, XML ou JSP. É a camada de interface com o usuário e é usada para receber a entrada de dados e apresentar o resultado.

- Camada de lógica da Aplicação é o coração da aplicação e é responsável por tudo que a aplicação vai fazer. Ela modela os dados e o comportamento por trás do processo de negócios e se preocupa apenas com o armazenamento, manipulação e geração de dados. Faz um encapsulamento de dados e de comportamento independente da apresentação.

- Camada de Controle é a que determina o fluxo da apresentação servindo como uma camada intermediária entre a camada de apresentação e a lógica. Ela *

⁷ Nota do autor:: Model-View-Controller pode ser traduzido por Modelo-Visão-Controle

controla e mapeia as ações

Na FIGURA 5 pode ser observada uma seqüência com os números de 1 a 6 mostrando o fluxo seguido pelo usuário ao introduzir dados pelo browser (1) e passando pela camada de controle que direciona os dados para a camada de lógica da aplicação (2) que pode retornar à camada de controle (3) e apresentar dados na página (4 e 5) através camada de visualização que são enviadas novamente ao browser (6).

O MVC portanto é um padrão que separa a lógica de negócio da lógica de apresentação e o acesso ao banco de dados. Desta forma, a camada de visão apresenta os dados ao usuário. Mas se ele precisar alterar dados do banco de dados fará esta requisição à camada de controle e não diretamente à camada modelo.

3.3 LINGUAGEM UML E ORIENTAÇÃO A OBJETOS

Segundo Guedes (2008), a UML (Unified Modelling Language ou Linguagem de Modelagem Unificada) surgiu em 1996 pela união dos métodos de modelagem de James Rumbaugh, Grady Booch e Ivar Jacobson. Ela é uma linguagem visual utilizada para modelar sistemas computacionais por meio do paradigma de Orientação a Objetos (OO).

Neste trabalho o que será apresentado nos apêndices (artefatos do RUP) serão os seguintes diagramas UML:

- Diagrama de Casos de Uso. Representa funcionalidades completas para o usuário, sendo um artefato de comunicação os usuários e desenvolvedores. A coleção de casos de uso representa todos os modos pelos quais o sistema pode ser utilizado pelos atores envolvidos. O diagrama de casos de uso do BPABX está representado no apêndice A.
- Diagrama de Classes. É o diagrama utilizado para representar a estrutura do sistema com as classes que o compõe e seus relacionamentos. Uma classe é uma descrição de um conjunto de objetos com propriedades, comportamento, relacionamentos e semântica comuns. O diagrama de classes de uso do BPABX está representado no apêndice B.
- Diagrama de Seqüência. Procura determinar a seqüência de eventos que ocorrem em um determinado Caso de Uso, ou seja, quais operações devem ser disparadas entre os objetos envolvidos e em qual ordem (seqüência) para a realização completa do Caso de Uso. Os diagramas de seqüência de uso do BPABX estão representados no apêndice C.

3.4 ATIVIDADES

A WBS do projeto Bilhetador para PABX apresentada na FIGURA 6 a seguir foi elaborada baseada na metodologia RUP. Para a elaboração do WBS, foi utilizada a ferramenta WBS Chart Pro 4.7. Os elementos principais da metodologia RUP representando as fases do projeto estão representados.

O projeto foi executado em duas fases o que pode ser visto pelo diagramas de Gantt mostrados na FIGURA 7 (fase 1) e na FIGURA 8 (fase 2).

A fase 1 compreende a gerência de projeto, iniciação e elaboração.

A fase 2 compreende a construção e transição.

Todas as atividades foram executadas pelo redator deste trabalho que atuou de acordo com a tarefa a ser executada dentro de cada fase.

- Gerência de projeto:

Aqui são listadas exclusivamente atividades de gerencia de projetos como o plano de projeto e a análise de recursos e definição dos stakeholders.

- Iniciação:

O levantamento de requisitos e a modelagem do projeto utilizando a linguagem UML foram tratados nesta fase. Executou-se duas iterações nesta fase para análise da modelagem onde optou-se por busca dos bilhetes diretamente no banco de dados MySQL, do Asterisk em vez de download de arquivos via FTP ou SFTP.

- Elaboração:

Nesta fase definiram-se as telas do sistema e os diagramas de classes e de seqüência necessários à elaboração do código.

- Construção:

Aqui elaborou-se o código, testes e a documentação. O documentação final foi elaborada quando a maturidade do software foi atingida, mas anotações preliminares foram feitas durante toda a codificação o que facilitou o entendimento e a o desenvolvimento. Os testes visaram também à detecção de problemas eventualmente não previstos nas fases anteriores e não

somente ao escopo definido.

- Transição:

O objetivo principal aqui foi o encerramento com testes finais e conclusão da documentação

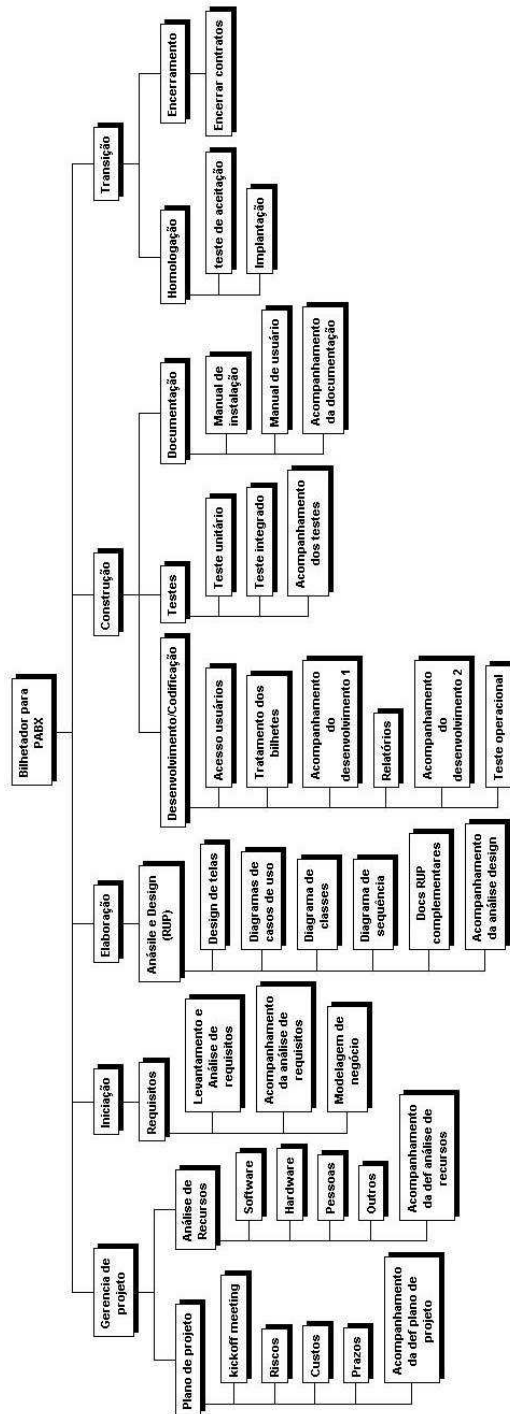


FIGURA 6 – WBS (WorkBreakdown Structure)

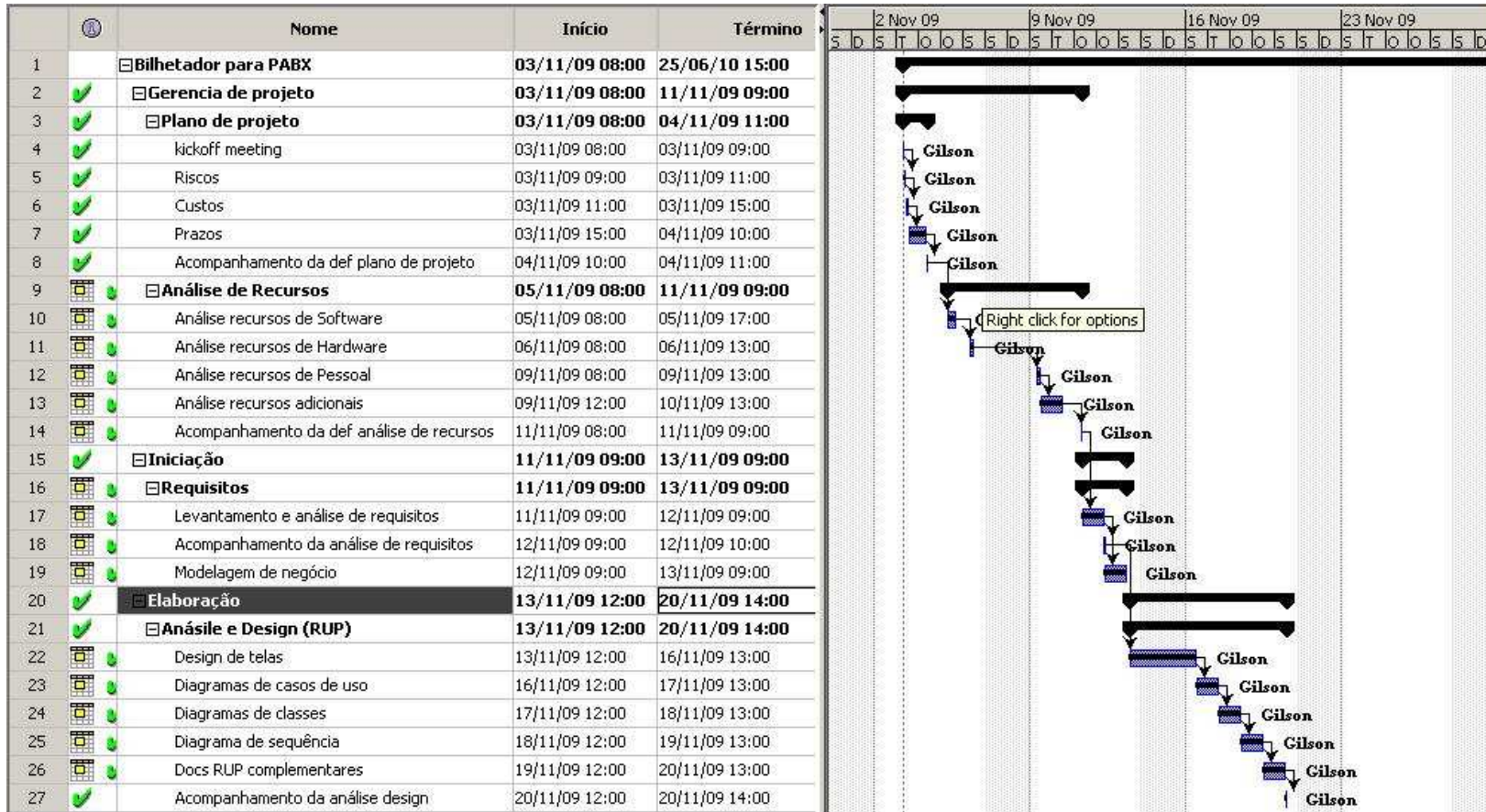


FIGURA 7 – Gráfico de Gantt fase 1

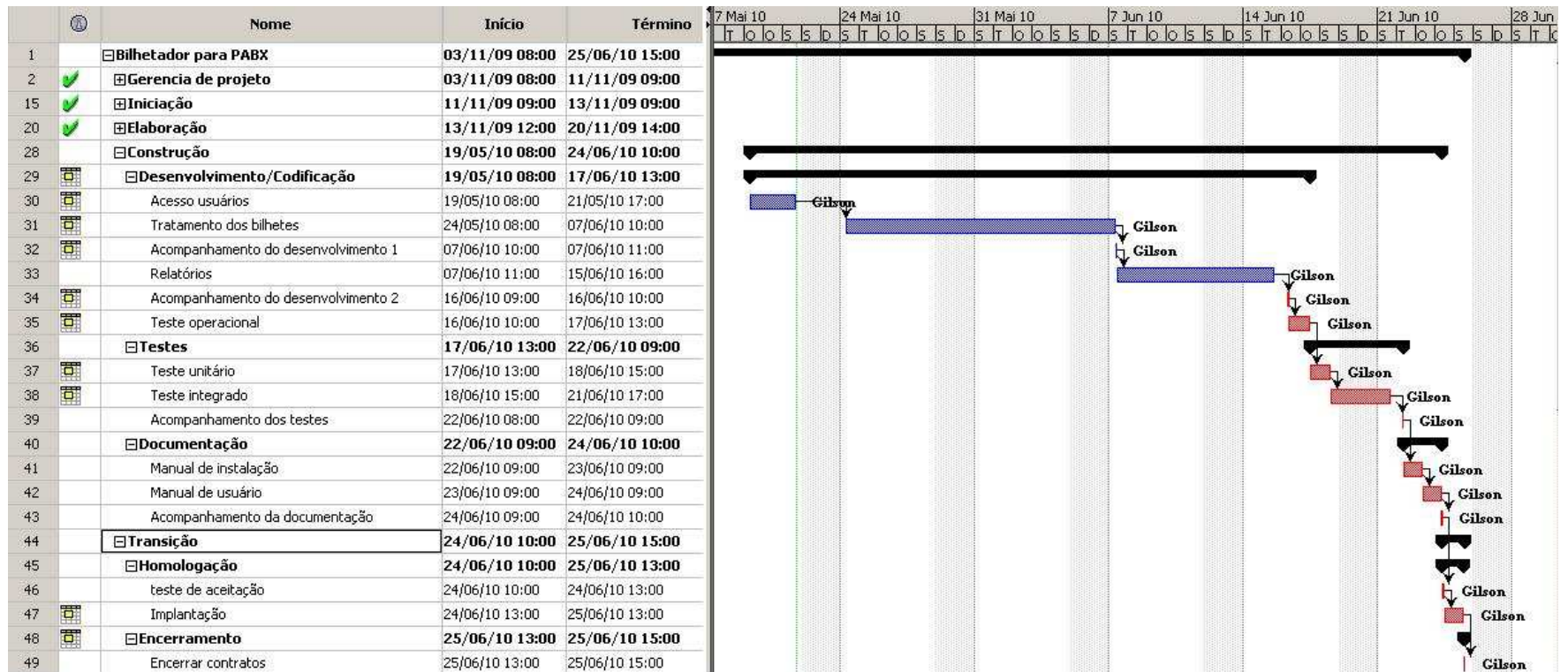


FIGURA 8 – Gráfico de Gantt fase 2)

3.5 PLANO DE RISCOS

A TABELA 1 mostra os riscos que foram identificados no início do projeto e descreve as ações de contingência planejadas;

Plano de Riscos								
N	Condição	Data limite	Conseqüência	Ação	Monitoramento	Probabilidade	Impacto	Class.
1	Falta de conhecimento na interação da linguagem Java com MySQL para o escopo do projeto	9/8/2010	Todo acesso ao banco de dados interno e ao banco externo (Asterisk)	Pesquisa na Web e documentação Java, MySQL e noções de framework Hibernate	Verificação da implementação de exemplos teste básicos do acesso ao banco de dados interno e externo separadamente	Alta	40%	Alto
2	Deficiência para desenvolver páginas com Rich Faces	9/8/2010	As páginas web do programa podem ser mais difíceis de implementar com jsf e atraso no prazo da codificação	Pesquisar exemplos de implementação e treinamento de 1 semana	Verificação do funcionamento destes exemplos	Alta	30%	Alto
3	Disponibilidade de hardware (PC) para instalação do software Asterisk.	1/11/2010	O teste operacional será inviabilizado	Instalação de software Asterisk em PC de desenvolvimento utilizando software VMWARE.	Verificar disponibilidade de PC durante desenvolvimento do código	Media	20%	Médio
4	Deficiência na simulação de chamadas reais no Asterisk	1/11/2010	O teste operacional será inviabilizado	Utilizar simulador	Verificação do funcionamento antes dos testes operacionais	baixa	5%	baixo

TABELA 1 – PLANO DE RISCOS

3.6 MATERIAIS

O objetivo desta seção é descrever as características de hardware e software utilizados para o desenvolvimento do bilhetador para PABX Asterisk.

3.6.1 Hardware utilizado

Utilizou-se o seguinte hardware para confecção do projeto e como auxiliar na sua implementação:

Item	Modelo / Descrição	Características
1	Laptop Dell Latitude E6400 Utilizado como servidor para desenvolvimento e PABX Asterisk instalado em máquina virtual para testes	Número de processadores: 1 Modelo do processador: Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU P8600 @ 2.40GHz Velocidade da CPU: 2,39 GHz Memória RAM: 2 G bytes Capacidade de disco: 149 G bytes
2	Laptop IBM Thinkpad R51 Utilizado como PABX Asterisk instalado em máquina virtual para testes	Número de processadores: 1 Modelo do processador: Intel(R) Pentium(R) M Velocidade da CPU: 1,5 GHz Memória RAM: 1,5 G bytes Capacidade de disco: 40 G bytes

TABELA 2 – HARDWARE UTILIZADO

3.6.2 Software utilizado

Utilizou-se os seguintes softwares para confecção do projeto ou ainda como auxiliares na sua implementação:

Item	Descrição / Versão	Propósito
1	Java6	Linguagem de programação do código fonte
2	Word 2003	Editor de texto
3	OpenOffice.org 3.2	Editor de texto
4	Eclipse SDK version 3.5.0	IDE (ambiente integrado para desenvolvimento de software)
5	Jude Community 5.5 B1	Software para modelagem UML
6	OpenProj version 1.4.1	Software para controle de atividades de projeto
7	WBS Chart Pro 4.7	Software para confecção de WBS e gráfico Gantt
8	MySQL Gui Tool 5.0-r17	Interface gráfica para banco de dados
9	MySQL 5.0.77	Banco de dados
10	MySQL-Workbench-oss-5.0.30	Plataforma para desenvolvimento de banco de dados
11	Apache Tomcat 6.0.18 Server	Servidor web
12	Putty 0.60	Software para acesso SSH
13	Firefox version 3.5.3	Web Browser

14	Internet Explorer 8	Web Browser
15	VirtualBox version 3.2.4	Maquina virtual
16	Tribox -2.8.0.3	Instalador do sistema operacional Linux e PABX Asterisk
17	CentOS release 5.4	Distribuição Linux utilizada na instalação do PABX
18	Asterisk 1.6.0.10	Software PABX utilizado
19	Windows XP Professional Version 2002 Service pack 3	Sistema operacional

TABELA 3 – SOFTWARES UTILIZADOS

3.6.3 Tecnologias utilizadas

Quando decidiu-se as tecnologias a serem empregadas na codificação do software, como a linguagem Java, grande parte do trabalho de construção do software, senão a sua totalidade, teve influência na escolha de aplicações de apoio, como o Eclipse. Por outro lado a distribuição de software Asterisk que foi utilizada teve influência na utilização do banco de dados MySQL tanto no PABX como no software desenvolvido.

O foco principal foi a utilização de software livre, que permitiu redução nos custos e grande quantidade de exemplos de partes do código disponíveis na internet, sempre adaptados aos propósitos do projeto

3.6.3.1 Linguagem JAVA

Segundo Mendes (2009), o conceito da linguagem Java é uma linguagem totalmente orientada a objetos, e descreve suas vantagens. O autor resume as vantagens desta linguagem da seguinte forma: encapsula seu conteúdo (comportamento e dados). Um componente exhibe seu comportamento através de interfaces bem definidas e pode depender de outros componentes.

- Simples. A sintaxe da linguagem Java é uma versão simplificada da linguagem C++, não havendo necessidade de arquivos de cabeçalhos, aritmética de ponteiros, estruturas, uniões, sobrecarga de operadores e classes da base virtuais. Além disso, ela permite o desenvolvimento de sistemas em diferentes sistemas operacionais e arquiteturas de hardware, sem que o programador tenha que se preocupar com detalhes de infra-estrutura, conseguindo desempenhar seu trabalho de forma mais simples e produtiva.

- Orientada a objetos. Java traz todos os recursos orientados a objetos da linguagem C++ melhoradas, permitindo recursos como herança, polimorfismo e encapsulamento.

- Múltiplas linhas de execução. O Java facilita a construção de múltiplas

linhas de execução (multithread), resultando em melhor capacidade interativa e melhor comportamento em tempo real de execução.

- Portável. As bibliotecas que fazem parte do sistema definem interfaces portáveis. Por exemplo, possui classes abstratas implementadas para Unix, Windows e MacOS. A portabilidade é garantida pela Máquina Virtual Java (JVM), na qual o compilador Java de cada plataforma irá se basear para gerar o código em bytecode específico para a plataforma (há apenas a necessidade de uma nova compilação para cada plataforma).

- Arquitetura neutra. O compilador gera um formato de arquivo de objeto neutro em relação à arquitetura, permitindo que o código compilado seja executado em muitos processadores, dada a presença do sistema Java de tempo de execução. Assim, um programa Java pode ser executado em diferentes hardwares, como exemplo em um servidor Unix da HP ou servidor Unix da IBM.

- Alto desempenho. A plataforma Java oferece um bom desempenho, pois executa um código que foi previamente analisado e convertido para um formato intermediário (nem texto nem executável) no formato bytecode. Possui ainda o garbage coletor (coletor de lixo), que é executado em segundo plano, procurando liberar memória que não está mais sendo utilizada.

- Robusta. Os programas em Java são confiáveis, pois possuem recursos de verificação antecipada de possíveis problemas, verificação dinâmica posterior em tempo de execução e eliminação de situações sujeitas a erro, como exemplo um código não-alcançável. Ainda, usa um modelo de ponteiros que elimina a possibilidade de sobrescrita de memória e conseqüente destruição de dados.

- Segura. Possui grande ênfase na segurança, permitindo a construção de sistemas livres de vírus e adulterações, pois garante que em um ambiente de rede nenhum outro programa possa se esconder no código Java a fim de se instalar automaticamente.

- Dinâmica. As bibliotecas Java podem adicionar livremente novos métodos

e variáveis sem causar nenhum efeito a seus clientes. Permite obter informações em tempo de execução de forma imediata.

- Distribuída. Possui recursos de rede poderosos e fáceis de usar, pois possui uma biblioteca extensa de rotinas para lidar com protocolos TCP/IP, como HTTP, FTP e TELNET.

3.6.3.2 MySQL

Segundo Fernandes e Lima (2007), na década de 80, foram criados os bancos de dados relacionais (BDR) que substituíram as bases de dados de arquivos. Para esse tipo de base de dados foi criada uma linguagem, a SQL.

Essa linguagem foi toda baseada na lógica relacional e por isso contava com diversas otimizações em suas tarefas se comparadas com as outras tecnologias existentes. A partir de então foi diminuído o tempo gasto para as operações de persistência, mesmo com um grande volume de dados. Entretanto, essa linguagem não propiciava aos desenvolvedores uma facilidade para que a produtividade fosse aumentada. Na prática, esse modelo de dados não foi utilizado em grandes aplicações, visto que elas tinham um volume de dados muito grande e esse modelo era ineficiente em termos de tempo de resposta, pois ao contrário dos bancos de dados relacionais, eles não tinham um modelo matemático que facilitasse as suas operações de persistências. Então a solução foi usar os BDR e desenvolver ferramentas para que o seu uso seja facilitado. Uma dessas ferramentas é o framework Hibernate que usa o conceito de mapeamento objeto relacional (MOR).

Uma solução que surgiu no início da década de 90 foi a criação de um modelo de banco de dados baseado no conceito de orientação a objetos. Este modelo visava facilitar, para os desenvolvedores, a implementação da camada de persistência da aplicação, pois eles já estavam familiarizados com o paradigma de orientação a objetos, conseqüentemente, a produtividade certamente aumentaria.

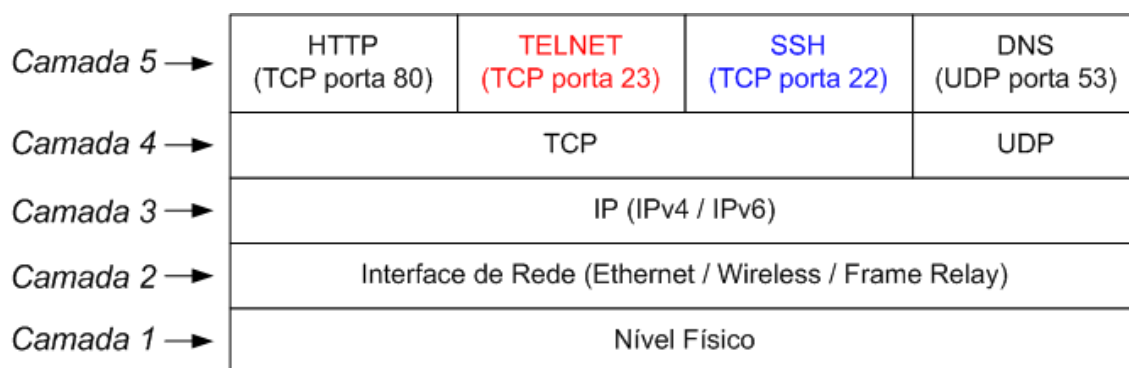
A distribuição de software do PABX Asterisk utiliza o banco de dados MySQL para armazenamento dos dados de bilhetes de chamadas (MySQL 5.0 Reference Manual, 2010). Portanto o acesso aos bilhetes depende de código implementado com bibliotecas Java para acesso a este tipo de banco de dados.

Como o MySQL é um software livre e de baixa complexidade, comparado a outros bancos de dados, como o PostgreSQL, optou-se por utilizá-lo também como banco de dados interno para o BPABX.

3.6.3.3 SSH

Segundo Comer (2001), o protocolo SSH é considerado como de aplicação, ocupando a camada 5 do Modelo de Referência TCP/IP, conforme ilustrado pela FIGURA 9. Este modelo de referência surgiu nos anos 70 a partir da implementação do protocolo TCP/IP para a interligação de computadores em redes diferentes (ligação inter-redes). A função destes protocolos é implementar um terminal em um cliente para ele conectar-se a um servidor remoto, de forma a acessá-lo normalmente. O SSH utiliza a porta 22 do TCP e criptografia.

do TCP e possui comunicação com criptografia.



FONTE: COMER, 2001–, pg. 215 NOTA: Figura adaptada pelo autor (2010)

FIGURA 9 – MODELO DE REFERÊNCIA RUP TCP/IP

Segundo Mendes (2007), a comunicação entre dois computadores é possível graças a API⁸ socket, a qual fornece ao programa de aplicação uma interface de aplicação. Sockets são abstrações simplificadas, criadas com o intuito de facilitar o desenvolvimento de aplicações que envolvam a comunicação entre dois ou mais computadores interligados por uma rede TCP/IP.

O Java possui uma interface nativa que implementa socket. A comunicação SSH do BPABX utiliza uma API do Java que inicializa a aplicação PUTTY que por sua vez permite o acesso ao PABX Asterisk selecionado pelo usuários com acesso a esta aplicação. As permissões de acesso ao banco de dados MySQL do PABX Asterisk, necessárias à consulta dos dados de bilhetes são feitas através da aplicação PUTTY.

3.6.3.4 ECLIPSE

O Eclipse é uma IDE (Integrated Development Environment) implementada por uma comunidade de software livre. Ela é uma ferramenta de desenvolvimento de código aberto, por permitir a instalação de diversos plugins que auxiliam a codificação, automação, testes e refatoração. Todo o desenvolvimento do BPABX utilizou a IDE Eclipse.

⁸ API significa Application Programming Interface (ou Interface de Programação de Aplicativos). É um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software para a utilização das suas funcionalidades por programas aplicativos que não querem envolver-se em detalhes da implementação do software, mas apenas usar seus serviços.

3.6.3.5 VIRTUALBOX

A fim de efetuar os testes necessários de conexão com o PABX Asterisk, instalado em sistema operacional Linux, foi utilizado o software Virtualbox, VIRTUALBOX (2010).

Virtualbox é um software aberto que tem por finalidade emular um ou mais sistemas operacionais em uma máquina padrão X869. Em outras palavras, o Virtualbox define uma máquina virtual dentro de um computador. Esta máquina virtual tem espaços de memória RAM e disco definidos pelo usuário do Virtualbox além de poder utilizar recursos de rede ou outros dispositivos disponíveis na máquina dita hospedeira.

Desta forma foi possível utilizar um único computador com sistema operacional Windows XP e um segundo sistema operacional Linux com software Asterisk instalado operando na máquina virtual disponibilizada pelo Virtualbox.

⁹ Nota do autor: X86 é um padrão de instruções de máquina estabelecido pela fabricante de processadores Intel .

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O escopo do projeto definido a partir da fase de iniciação e modificado na fase de elaboração ambas descritas no item 3.4 deste trabalho.

Observou-se que modificações no escopo visando a simplificar seu desenvolvimento e a melhorar sua funcionalidade não trariam um impacto grande em termos do esforço já planejado para o desenvolvimento do código.

Para este projeto, inicialmente foi considerada a possibilidade de utilização dos arquivos texto de CDR¹⁰. A desvantagem de se utilizar este método não seria somente à complexidade do código necessário para obter estes arquivos via protocolo FTP ou SFTP, mas também pelo fato de estes arquivos obtidos não estarem sempre atualizados com os últimos bilhetes recém gerados. Uma chamada ainda em curso somente terá seus dados gravados em arquivo após seu término e os dados por sua vez só estariam disponíveis para o BPABX após a obtenção do arquivo de bilhetes, o que deverá ser feito em intervalos regulares de tempo. Uma quantidade excessiva de downloads destes arquivos de CDR a fim de obter dados mais atualizados, gera maior tráfego na rede além de poder estar mais sujeita a falhas.

Outra possibilidade seria obter os dados de bilhetes a partir do banco de dados de CDR do Asterisk, ASTERISK BILLING (2010),. Da mesma forma que o método anterior se uma chamada ainda está em curso seus dados não estarão disponíveis no banco de dados ou em arquivo. Por outro lado, todos os dados selecionados no banco serão visíveis no momento da busca em vez de esperar pelo próximo ciclo de download como no outro método. Por esse motivo, o BPABX foi implementado utilizando-se do acesso ao banco de dados MySQL do Asterisk.

¹⁰ Nota do autor: CDR ou Call Detail Recording é um termo amplamente empregado em telefonia referindo-se aos registros dos dados de chamada.

Dentre os vários campos do bilhete gerados pelo Asterisk somente os seguintes campos foram utilizados pelo BPABX:

- calldate: data e hora do final da chamada
- src: número do ramal que origina a chamada
- dst: número do destino ou número selecionado
- billsec: tempo de conversação, ou seja, tempo entre o atendimento e o desligamento da chamada
- disposition: define o estado da chamada, ou seja; atendida, não atendida, ocupado e chamada com falha

A partir da segunda iteração do processo RUP decidiu-se fazer as modificações necessárias a fim de implementar as novas páginas web e diagramas de classes e seqüência de acordo com o novo escopo.

O desenvolvimento do código pareceu, a princípio, bastante complexo e lento devido à inexperiência com desenvolvimento em linguagem Java. Várias consultas a especialistas na área e buscas de soluções já implementadas na web viabilizaram o desenvolvimento.

Cópias (backup) regulares do código, a cada nova implementação bem sucedida, usando a ferramenta de exportação do projeto no Eclipse e do banco de dados MySQL tornaram mais seguras modificações experimentais e testes de novas soluções. Estas cópias feitas também em mídia externa (pen drive e disco externo) evitaram a perda total dos trabalhos quando a máquina usada para desenvolvimento teve que ser totalmente reinstalada devido à falha em disco. Todo material utilizado, além do código, como softwares de instalação e documentos contou com backup externo.

5 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

Esta sessão apresenta o descritivo do software do ponto de vista do usuário final e instruções para instalação.

As telas de menu dependem do perfil de usuário que está logado no sistema. As demais telas são únicas para todos os usuários, mas são apresentadas ou não de acordo com o perfil de usuário. Existem, portanto, os seguintes perfis de usuário: administrador, engenharia, comercial e operação.

A TABELA 4 define o acesso às demais telas:

Menu	Tela	Perfis de usuário			
		administrador	engenharia	comercial	operação
Consultas	Usuários	sim	não	não	não
Consultas	PABX	sim	sim	não	não
Relatório de bilhetes	Pesquisa de registro	sim	sim	sim	sim
Administração	PABX	sim	sim	não	não
Administração	Usuários	sim	não	não	não
Acesso SSH	PUTTY	sim	sim	não	não

TABELA 4 – PERFIS DE USUÁRIO

5.1 Telas de login

A tela de login, apresentada na FIGURA 10, é apresentada tão logo o usuário digite o link no web browser (Internet Explorer ou Mozilla Firefox):

`http://< ip do bpabx>:8080/BPABX/login.jsf`

onde:

< ip do bpabx> é o endereço ip do servidor onde está instalado o BPABX, devendo ser usado o formato xxxx.xxx.xxx.xxx (onde x é um algarismo de 0 a 9) como por exemplo: 129.214.62.10



FIGURA 10 – TELA DE LOGIN

Para ter acesso ao BPABX, inserir matrícula e senha e clicar em login. Se os dados cadastrais estão corretos, uma tela de menu será apresentada com opções que dependem do perfil de usuário atrelado à matrícula digitada. Caso a senha ou a matrícula não seja encontrada no banco de dados a tela da FIGURA 11 será apresentada:



FIGURA 11 – TELA DE ERRO DE LOGIN

5.2 Tela principal

A tela de principal ou de menu é apresentada tão logo o usuário esteja logado no sistema após verificação dos dados de usuário, e depende do perfil já mostrado na TABELA 4

A seguir são apresentadas as telas dependendo do perfil de usuário. As telas de perfil de administrador e de engenharia são iguais a princípio. Somente o acesso à consulta de usuários e sua configuração aparecem apenas para o perfil de administrador:



FIGURA 12 – TELA PRICIPAL OU MENU

No canto superior esquerdo se apresentam os links para as demais telas:

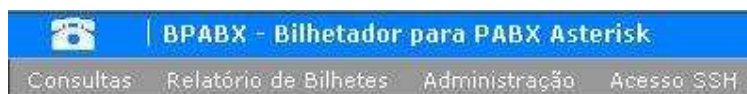


FIGURA 13 – LINKS DISPONÍVEIS PARA ADMINISTRADOR E ENGENHARIA

A FIGURA 13 mostra as opções para o administrador e engenharia. Na FIGURA 14 mostra o link disponível para perfil comercial e operação:

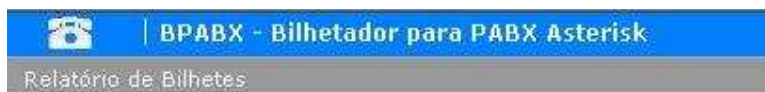


FIGURA 14 – LINK DISPONÍVEL PARA PERFIL COMERCIAL E OPERAÇÃO

No lado direito da página de menu são mostrados:

- o nome do usuário logado,
- um link de ajuda que contém informações para operação do BPABX
- link para sair do BPABX (logout)

O link de ajuda mostra somente as informações necessárias ao perfil de usuário logado. Por exemplo, para o usuário com perfil de engenharia, são mostradas todas as informações com exceção de pesquisa e configuração de usuários. Usuários com perfil comercial ou de operação obtêm somente informações referentes à pesquisa de bilhetes.

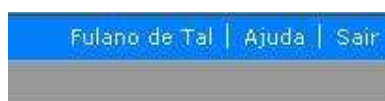


FIGURA 15 – LADO DIREITO DA TELA PRINCIPAL

5.3 Acesso às demais telas

Ao passar o mouse sobre os links vistos na FIGURA 13 e FIGURA 14 outros links aparecem, os quais são acessos às demais páginas disponíveis:



FIGURA 16 – OPÇÕES NO LINK CONSULTAS - ADMINISTRADOR

A FIGURA 16 mostra as opções no link “Consultas” para um usuário administrador ou seja, consultas aos usuários do sistema e aos PABX catalogados.

A FIGURA 17 é mostra a opção no link “Consultas” para um usuário da engenharia:



FIGURA 17 – OPÇÕES NO LINK CONSULTAS - ENGENHARIA

As FIGURA 18 e FIGURA 19 mostram a opção no link “Relatório de Bilhetes” que é igual para todos os perfis de usuário:



FIGURA 18 – OPÇÃO NO LINK RELATÓRIO DE BILHETES - ADMINISTRADOR E ENGENHARIA



FIGURA 19 – OPÇÃO NO LINK RELATÓRIO DE BILHETES - COMERCIAL E OPERAÇÃO

O link “Administração” está disponível para perfis de administrador e engenharia. As FIGURA 20 e FIGURA 21 mostram as opções para estes perfis:



FIGURA 20 – OPÇÃO NO LINK ADMINISTRAÇÃO – ADMINISTRADOR



FIGURA 21 – OPÇÃO NO LINK ADMINISTRAÇÃO - ENGENHARIA

O link “Acesso SSH” está disponível para perfis de administrador e engenharia. A FIGURA 22 mostra a opção para estes perfis:



FIGURA 22 – OPÇÃO NO LINK ACESSO SSH – ADMINISTRADOR E ENGENHARIA

5.4 Tela de consulta a usuário

Nesta tela mostrada na FIGURA 23 aparece uma caixa de combinação onde todos os usuários cadastrados são mostrados. Para que os dados de um usuário sejam apresentados na tela, selecionar um dos usuários da caixa de combinação e clicar em “Consultar”:

CONSULTA DE USUÁRIOS

Matrícula	Nome	Privilegio	Setor
-----------	------	------------	-------

FIGURA 23 – TELA DE CONSULTA À USUÁRIO

A tecla “Cancelar” limpa a tela para uma nova consulta.

CONSULTA DE USUÁRIOS



Matrícula	Nome	Privilégio	Setor
1234	Fulano de Tal	A	Diretoria 

FIGURA 24 – TELA DE CONSULTA À USUÁRIO – EXEMPLO

A FIGURA 24 mostra um exemplo de consulta de usuário onde aparecem os campos descritivos deste usuário como matrícula, nome, privilégio e setor. O campo privilégio pode mostrar as letras A, E, C e O relativas aos perfis de usuário administrador, engenharia, comercial e operação respectivamente.

O campo matrícula também é um link para o cadastro de usuário onde podem ser feitas alterações nos dados deste usuário.

O ícone  , mais a direita dos dados do usuário, exclui este usuário da base de dados.

5.5 Tela de consulta a PABX

Nesta tela aparecem vários parâmetros de filtro de busca :

- Sigla (pode ser o nome completo do PABX ou parte dele)
- Versão de software (Asterisk 1.4 ou Asterisk 1.6)
- Endereço Ip (pode ser o endereço completo ou parte dele)
- Descrição (pode ser a descrição completa ou parte dela)

Pode-se realizar a pesquisa com quantos parâmetros de busca forem necessários para melhor filtrar a pesquisa.

Caso nenhum parâmetro de busca seja inserido, então todos os PABX existentes no banco de dados serão exibidos.

Clicar em “Consultar” e os dados são apresentados na FIGURA 25.

CONSULTA DE PABX

Sigla:

Versão de software:

Endereço IP:

Descrição:

Sigla	Versão de software	Descrição	Município	Endereço IP
-------	--------------------	-----------	-----------	-------------

FIGURA 25 – TELA DE CONSULTA DE PABX

A tecla “Cancelar” limpa a tela para uma nova consulta

A seguir é mostrado um exemplo de consulta de PABX:

CONSULTA DE PABX

Sigla:


Versão de software:

Descrição:

Sigla	Versão de software	Descrição	Município	Endereço IP	
Asterisk01	Asterisk 1.6	Pabx VoiP	Curitiba	10.52.20.44	
Asterisk02	Asterisk 1.6	LapTop IBM	Curitiba	10.52.20.45	
Asterisk03	Asterisk 1.6	Teste de conectividade	Curitiba	10.52.20.57	

FIGURA 26 – TELA DE CONSULTA DE PABX - EXEMPLO

Na FIGURA 27 o campo Sigla também é um link para o cadastro de PABX onde podem ser feitas alterações nos dados deste PABX.

O ícone  , mais à direita dos dados do PABX, exclui este PABX da base de dados.

5.6 Tela de pesquisa de registro

Lista todos os bilhetes de um determinado PABX de acordo com os seguintes parâmetros de busca :

- Nome do PABX: selecionar um PABX da lista de PABX cadastrados
- Ramal: (originador da chamada) insira um ramal dentro da faixa do PABX selecionado. O ramal também pode definido somente com a centena, com centena e dezena ou com centena, dezena e unidade. Caso o número de ramal não corresponda à faixa de ramais especificada para o PABX selecionado uma mensagem indicando a faixa correta será mostrada.
- Destino: (número de destino selecionado)
- Data inicial: usar formato aaaa-mm-dd
- Data final: usar formato aaaa-mm-dd
- Hora inicial: usar formato hh:mm
- Hora final: usar formato hh:mm
- Duração mínima: usar formato hh:mm:ss
- Duração máxima: usar formato hh:mm:ss
- Estado da chamada: selecionar uma ou mais opções: "atendida", "não atendida", "não completada" e "destino ocupado"

Pode-se realizar a pesquisa com quantos parâmetros de busca forem necessários para melhor filtrar a pesquisa.

Caso um PABX seja selecionado mas nenhum outro parâmetro de busca seja inserido, então todos os bilhetes existentes no banco de dados serão exibidos.

No caso de o ramal inserido estar fora da faixa de ramais definidos para o PABX selecionado uma mensagem aparecerá informando a faixa correta.

A FIGURA 27 mostra um exemplo de busca de bilhetes.

CONSULTA DE BILHETES

Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório

* Nome do PABX: Asterisk04

Ramal: 700 Destino:

* Data inicial: 2009-01-01 * Data final: 2010-11-28

Hora inicial: 00:00 Hora final: 22:52

Duração mínima: 00:00:00 Duração máxima: 23:59:59

* Estado da chamada: atendida não atendida não completada destino ocupado

Consultar Cancelar

Data e hora	Número do ramal	Destino	Tempo da Chamada	Estado da Chamada
2010-03-01 10:10:38.0	700	702	00:58:42	Atendida
2010-03-02 09:10:22.0	700	703	00:07:59	Atendida
2010-03-03 04:09:55.0	700	704	00:11:40	Atendida
2010-04-04 10:10:38.0	700	00498972232061	00:13:42	Atendida
2010-04-09 09:00:23.0	700	701	01:03:36	Atendida
2010-04-10 11:20:45.0	700	702	00:00:00	Não completada
2010-04-11 12:18:44.0	700	703	00:00:00	Não atendida
2010-04-12 15:40:24.0	700	704	00:00:00	Ocupada
2010-05-01 14:07:28.0	700	702	00:58:42	Atendida
2010-05-02 09:10:22.0	700	703	00:07:59	Atendida

1 2 » >>>

FIGURA 27 – TELA DE CONSULTA DE BILHETES - EXEMPLO

5.7 Tela de cadastro de usuário

Permite o cadastro de um novo usuário ou a atualização de um usuário existente.

Os seguintes dados devem ser preenchidos:

- Matrícula (10 caracteres no máximo): obrigatório
- Nome
- Senha: obrigatório
- Telefone
- Setor
- Email
- Privilégio: selecionar um dos privilégios (Administrador, Engenharia, Comercial ou Operação)

CADASTRO DE USUÁRIO

Matrícula:

Nome:

Senha:

Telefone:

Setor:

Email:

Privilégio: Administrador Engenharia Comercial Operação

Salvar Excluir Cancelar

FIGURA 28 – TELA DE CADASTRO DE USUÁRIOS

Na FIGURA 28 podem ser vistas as seguintes teclas:

- tecla “Salvar” insere os dados do usuário no banco de dados.
- tecla “Cancelar” limpa a tela para uma nova consulta.
- tecla “Excluir” apaga o registro do usuário no banco de dados.

5.8 Tela de cadastro de PABX

Permite o cadastro de um novo PABX ou a atualização de um PABX existente.

Os seguintes dados devem ser preenchidos obrigatoriamente:

- Nome ou sigla do PABX (15 caracteres no máximo)
- Endereço IP. ex: 10.52.20.44
- Esquema MySQL. ex: asteriskcdrdb
- Porta MySQL. ex: 3306
- Usuário MySQL. ex: root
- Senha MySQL. ex: Password#1
- Usuário SSH. ex: root
- Senha SSH. ex: Password#1

Existem outros dados, de preenchimento não obrigatório, como mostra a tela da FIGURA 29. Estes dados podem ser inseridos posteriormente selecionando o PABX desejado no menu consultar -> PABX

CADASTRO DE PABX

Salvar Excluir Cancelar

Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório

* Nome do PABX:

* Endereço IP:

Númeração Inicial: Númeração Final:

Versão de software:

* Esquema MySQL: * Porta MySQL:

* Usuário MySQL: * Senha MySQL:

* Usuário SSH: * Senha SSH:

Rua:

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cep:

Município: Contato:

FIGURA 29 – TELA DE CADASTRO DE PABX

5.9 Tela de acesso SSH

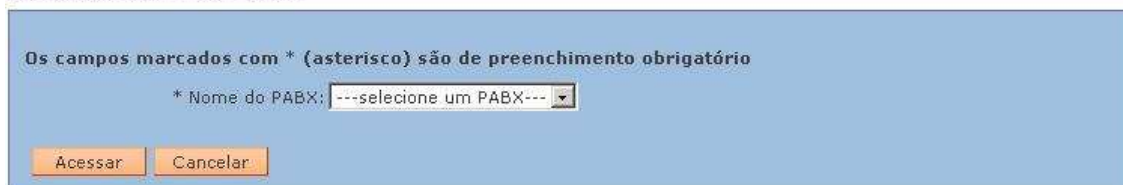
A FIGURA 30 mostra a tela que permite o acesso SSH via aplicação PUTTY ao PABX configurado no “Cadastro de PABX”.

Este acesso pode ser utilizado para configuração inicial do banco de dados MySQL do PABX. Esta configuração inicial é feita seguindo as instruções de instalação do item 5.11

Para efetuar a conexão selecionar um PABX da lista de PABX cadastrados e clicar no botão “Acessar”.

A aplicação PUTTY é iniciada com uma sessão SSH aberta com o PABX Asterisk selecionado.

ACESSO SSH AO PABX



The screenshot shows a web form titled "ACESSO SSH AO PABX". At the top, a message states: "Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório". Below this, there is a label "* Nome do PABX:" followed by a dropdown menu with the text "--selecione um PABX--". At the bottom of the form, there are two buttons: "Acessar" and "Cancelar".

FIGURA 30 – TELA DE ACESSO SSH

5.10 Instruções para instalação do BPABX

Os passos a seguir devem ser executados no servidor onde o BPABX será hospedado. Softwares de suporte serão instalados e definidos parâmetros necessários ao seu funcionamento :

1. Instalar o Tomcat Server 6.0 a partir do diretório “5_Softwares/ Tomcat 6.0.18”.
2. Copiar a partir do diretório “5_Softwares\MySQL\MySQL Connector 5.1.7” o arquivo “mysql-connector-java-5.1.7-bin.jar” para o diretório lib do Tomcat 6.0.
3. Instalar o arquivo BPABX.war no Tomcat 6.0 seguindo os seguintes passos:
 - Clicar em Start -> Programs -> Apache Tomcat 6.0 -> Tomcat Manager
 - Na página aberta no browser localizar o item “WAR file to deploy”.
 - Em “Select WAR file to upload” clicar em “Browse ...” e selecione o diretório “6_WAR_File” e o arquivo BPABX.war.
4. Verificar que o diretório BPABX foi criado em:
“\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 6.0\webapps\”.
5. Instalar (caso não o Servidor ainda não possua) o MySQL Server 5.0.77 a partir do diretório “5_Softwares\MySQL\MySQL Server 5.0.77” com os seguintes dados:
 - Server Host = localhost
 - Port = 3306

- Username = root
- Password = 12345

Obs.: Caso o MySQL já esteja instalado na máquina e possua outros valores para os parâmetros acima, pode-se então adequar o BPABX para os dados do MySQL que já está instalado, editando o arquivo “persistence.xml” encontrado no diretório:

```
“\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat  
6.0\webapps\BPABX\WEB-INF\classes\META-INF”
```

Para isso, editar as linhas abaixo (usuário e senha) com os valores do MySQL que já está instalado:

```
<property name="hibernate.connection.username" value="root" />  
<property name="hibernate.connection.password" value="12345" />
```

6. Instalar (caso não o Servidor ainda não possua) a ferramenta MySQL Gui Tool 5.0-r17 win32 a partir do diretório:
“\5_Softwares\MySQL\MySQL Gui Tool 5.0-r17 win32” para poder importar o banco de dados do BPABX.
7. Importar banco de dados do BPABX, arquivo “BPABX.sql” encontrado no diretório: “2_Banco de Dados\BPABX.sql”
8. Verificar o funcionamento do BPABX com web browser (Internet explorer ou Mozilla Firefox) direcionar para a seguinte página:
<http://localhost:8080/BPABX/login.jsf>
9. Para acessar o conteúdo, inserir a matrícula “10001” e a senha “teste” na tela de login.

5.11 Instruções para configuração PABX Asterisk

Para que banco de dados MySQL do(s) PABX(s) sejam acessíveis ao BPABX, algumas configurações são necessárias. Os passos a seguir devem ser executados no PABX a ser acessado. O acesso SSH pode ser feito diretamente via BPABX pelo usuário com perfil administrador ou engenharia. Para tanto, endereço ip, usuário e senha SSH devem ser definidos previamente quando forem cadastrados os dados do PABX.

1. Selecionar no menu o link “Acesso SSH” e a opção PUTTY.
2. Selecionar o PABX desejado na caixa de combinação da tela da aplicação PUTTY.
Uma janela da aplicação PUTTY será iniciada com uma sessão SSH aberta para o PABX selecionado. Caso a sessão SSH não seja aberta ou apresente erro, verifique os dados de conexão novamente ou a conexão de rede ao PABX.
3. Digitar os comandos abaixo para acessar o banco de dados MySQL do PABX:

```
# mysql -u root -p  
Enter password: < digite a senha “passw0rd” >  
mysql> connect asteriskcdrdb
```
4. Acessar o esquema “asteriskcdrdb” digitando “connect asteriskcdrdb”

```
mysql> connect asteriskcdrdb
```

5. Criar um novo usuário MySQL:

```
mysql> create user <mysql user>@'<bpabx ip.addrress>'
```

onde:

<mysql user>: é o usuário a ser definido para acesso ao banco de dados do PABX pelo software BPABX

<bpabx ip.addrress>: é o endereço ip do servidor onde está instalado o BPABX.

6. Definir senha para o usuário do passo anterior:

```
mysql> SET PASSWORD FOR <mysql user>@'<bpabx ip.addrress>' =  
PASSWORD ('< senha >');
```

7. Atribuir acesso ao banco de dados ("asteriskcdrdb.cdr") ao usuário definido nos passos anteriores:

```
mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON asteriskcdrdb.cdr TO <mysql  
user>@'<bpabx ip.addrress>';
```

8. Salvar os parâmetros definidos nos passos anteriores e sair da aplicação PUTTY:

```
mysql> commit;
```

```
mysql> exit;
```

```
# exit;
```

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após conclusão de todas as fases deste projeto alguns resultados foram obtidos de acordo com o planejamento inicial mas também encontrou-se pontos de melhoria que foram introduzidos durante a fase de construção. Outras possibilidades de melhoramento foram levantadas para implementação futura.

6.1 Resultados obtidos

1. Conexão ao banco de dados local utilizando framework hibernate possibilitando até 20 (vinte) acessos simultâneos.
2. Obtenção de dados de bilhetes utilizando-se filtro que permite definição de faixa de data e horário inicial e final, faixa do tempo de conversação e estados de chamada para um determinado PABX. O ramal de origem pode definido com somente com a centena, com centena e dezena ou completo ou seja com centena, dezena e unidade. Também para o destino selecionado, o usuário pode digitar todos os números do destino ou somente parte dele. Obviamente números de ramal ou destino incompletos geram relatório mais extenso.
3. O acesso às telas depende do perfil do usuário, e também o detalhamento do link de ajuda depende do perfil de usuário selecionado.
4. Telas de configuração e consulta a usuários são permitidas somente a usuários administradores.
5. As senhas dos usuários são criptografadas antes de serem armazenadas no banco de dados do BPABX.
6. Telas de configuração e consulta de PABX são acessíveis a perfis de

administrador e engenharia.

7. O acesso SSH usa aplicação externa e só pode ser acessado no servidor onde o BPABX está instalado. Este acesso apenas facilita o acesso e pode ser dispensado caso o usuário prefira outra forma de acesso SSH aos PABX da rede.
8. A metodologia RUP é um guia útil e torna mais fácil a documentação de algumas fases do projeto apesar de poder tornar confusa a decisão de que artefatos adotar, dependendo da complexidade do projeto.
9. O modelo MVC tornou o trabalho de produção do código mais organizado , facilitando o trabalho do programador e ajudando na visualização dos diversos componentes do software na ferramenta Eclipse.

6.2 Sugestões de Implementações Futuras

Durante o desenvolvimento alguns melhoramentos foram implementados mas outros dependeriam de tempo maior de projeto não previsto inicialmente. Seguem listados estes melhoramentos e correções:

1. Conexão ao banco de dados local utilizando framework hibernate possibilitando até 100 (cem) acessos simultâneos com testes de desempenho para comprovação da performance definida. Testes de performance não foram efetuados na versão atual
2. Obtenção de dados de bilhetes utilizando-se filtro que permita apenas mostrar resultados do ramal do usuário que efetuou o login.
3. Filtro de dados de bilhete que permita resultados por faixa de horário por dia ao invés de horário inicial e final da data inicial e final respectivamente
4. Possibilitar para o filtro e resultado formato de data nacional (dia/mês/ano) ou ainda configurável.
5. Possibilitar vários idiomas configuráveis dependente do perfil de

usuário.

6. Mudar o conceito de bilhetador para tarifador, ou seja, permitir que dados de tarifação sejam atribuídos a cada chamada permitindo relatórios por faixa de custo e controle de conta de usuário se este dispõe de créditos, ou ainda conta cumulativa diária, semanal ou mensal.

A implementação de tarifação, ou seja, a atribuição de custos às chamadas dependendo do número de destino selecionado, tempo de conversação e horário da chamada, depende também de ativação de funcionalidade no Asterisk. No BPABX a complexidade para adicionar relatórios que dependem do custo de cada chamada é maior do que a versão atual.

Existe a possibilidade de implementação em empresas de pequeno porte e sua aplicação comercial mas esta possibilidade deve ser pesquisada sob o ponto de vista de viabilidade econômica.

7 REFERÊNCIAS

Asterisk billing. Disponível em:

< <http://www.voip-info.org/wiki/view/Asterisk+billing/>>. Acesso em: 05/12/2009.

COMER, D. **Redes de Computadores e Internet : abrange transmissão de dados, ligação inter-redes e web.** Tradução: Marinho Barcellos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Dicas de Asterisk. Disponível em:

< <http://dicasasterisk.asteriskonline.com.br/>>. Acesso em: 10/06/2010.

Fernandes, R.G.; Lima, G. de A.F. **Hibernate com notações.** Natal: 2007.

GUEDES, G.; **UML: uma abordagem prática.** 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

IBM Rational Unified Process (RUP). Disponível em:

<<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>>. Acesso em: 14/11/2009.

MEGGELEN, J. V. et al. **Asterisk™: The Future of Telephony.** 1.ed Sebastopol: O'Reilly Media Inc, 2005.

MENDES, D. **Programação Java com ênfase em orientação a objetos.** São Paulo: Novatec Editora, 2009.

MySQL 5.0 Reference Manual. Disponível em:

< <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/>>. Acesso em: 04/06/2010.

VirtualBox. Disponível em:

< <http://www.virtualbox.org/>>. Acesso em: 04/06/2010.

APENDICES

APENDICE A – Documento de visão, casos de uso negociais e regras de negócios

Este apêndice mostra os documentos gerados na fase de iniciação do RUP onde o documento “Visão”, os “Casos de Uso Negociais” e as “Regras de Negócios” são apresentados dentro do workflow para geração do modelo de negócio.

A.1 Visão

A.1.1 Introdução

A finalidade deste documento é coletar, analisar e definir as necessidades e características de nível superior do Bilhetador para PABX .Ele enfoca os recursos de que os envolvidos e usuários-alvo precisam e mostra por que essas necessidades existem. Os detalhes de como o Bilhetador para PABX atende a essas necessidades estão descritos nas especificações suplementares e de caso de uso.

A.1.1.1 Referências

Nenhuma

A.1.1.2 Descrição do Problema

O problema	Permitir o acesso aos dados de bilhetes e exibir relatórios de chamadas efetuadas em um PABX de software livre Asterisk utilizando filtros por número de ramal, destino selecionado, hora e data de início e fim e estado de chamada.
afeta	Os usuários do PABX.
cujo impacto é	Informação sobre volume e tempo das chamadas.
uma boa solução seria	<ul style="list-style-type: none"> - confiabilidade acesso aos dados de bilhetes. - controle dos dados de bilhetagem evitando duplicidade de bilhetes. - possibilidade de geração de relatórios baseados em filtros múltiplos.

A.1.1.3 Sentença de Posição do Produto

Para	Pequenas e médias empresas que utilizem o Asterisk como PABX
Quem	necessita de relatórios de estados de chamadas variados.
O Bilhetador para PABX	é um sistema de verificação de bilhetes e gerador de relatórios dos mesmos.
Que	provê um sistema com confiabilidade e simplicidade na obtenção e controle dos bilhetes com baixo custo.
Diferente de	sistemas caros e complexos não adequados a pequenas e médias empresas que buscam um PABX como o Asterisk
Nosso produto	é simples e de baixo custo.

A.1.2 Descrições dos Envolvidos e Usuários

A.1.2.1 Resumo dos Envolvidos

Nome	Descrição	Responsabilidades
Administrador do sistema	É pessoa envolvida na configuração inicial e diretamente envolvido nas tarefas de manutenção do sistema e o único a definir acesso para novos usuários	É o responsável pela manutenção e operação do sistema.
Engenheiro	Pode administrar acesso à novos equipamentos PABX	Definir acesso a novos equipamentos PABX
Dono ou presidente da empresa	É o dono ou presidente da empresa usuária do PABX	Cabe a ele determinar de que maneira os relatórios de bilhetes gerados podem ajudar no controle de custo e ou eficiência das chamadas telefônicas.

A.1.2.2 Resumo dos Usuários

Nome	Descrição	Responsabilidades	Envolvido
Chefe de setor	Chefia de um setor específico da empresa	Utilizando-se dos filtros e relatórios pode ficar ciente de como as chamadas telefônicas estão distribuídas entre os funcionários e como e quanto tempo dispensam em cada chamada ou em cada projeto.	
Funcionário	Empregado da empresa e usuário do sistema telefônico.	Poderá utilizar os relatórios telefônicos como histórico / comprovante de atendimento a clientes da empresa.	

A.1.2.3 Ambiente do Usuário

Os usuários do sistema acessam o mesmo via URL específica usando web browser homologado como Internet Explorer ou Mozilla Firefox, independente de instalação de software client na estação de trabalho do usuário.

O acesso aos relatórios é irrestrito aos usuários liberados sendo que o acesso às janelas de configuração está limitada aos acessos autorizados à URL de administração para o administradores do sistema

A.1.3 Resumo das Principais Necessidades dos Envolvidos ou Usuários

Não existe um sistema de bilhetagem na empresa. Os contatos feitos com clientes ou fornecedores são anotados em agendas individuais dos usuários do sistema telefônico.

O controle de chamadas é feito utilizando-se a fatura da concessionária de telefonia somente no final do mês, não existindo portanto um filtro de qualquer tipo.

Existe a necessidade de relatórios de chamadas telefônicas diários com a possibilidade de filtragem e ou agrupamento por número de ramal e ou código de acesso para um determinado período de tempo

Necessidade	Prioridade	Preocupações	Solução Atual	Soluções Propostas
Relatórios de chamadas telefônicas detalhados por código de acesso	Alta	Separação das chamadas por projeto atrelado ao código de acesso	Fatura telefônica mensal fornecida pela operadora de telefonia	Relatório diário de chamadas filtrado por código de acesso
Controle de tempo gasto com cliente em chamada telefônica	Média	Separação das chamadas por destino	Fatura telefônica mensal fornecida pela operadora de telefonia ou anotação pelo usuário	Relatório diário de chamadas filtrado por destino.

A.1.4 Alternativas e Concorrência

As alternativas disponíveis para o cliente são:

- manutenção do sistema atual utilizando da fatura telefônica mensal fornecida pela operadora de telefonia ou anotação pelo usuário.
- adquirir software gratuito mas sem direito a suporte técnico, upgrade, customizações futuras e sem garantia de funcionamento.
- adquirir software pago mas com direito a suporte técnico, upgrade, customizações futuras , garantia de funcionamento mas com funcionalidades não utilizadas e preço
- adquirir software pago com direito a suporte técnico, upgrade, customizações futuras , garantia de funcionamento mas com funcionalidades adequadas e preço compatível com a utilização.

A.1.5 Visão Geral do Produto

A.1.5.1 Perspectiva do Produto

Este produto é dependente do PABX Asterisk do qual faz acesso aos arquivos de bilhetagem para gerar os relatórios a que se propõe.

A.1.5.2 Suposições e Dependências

O sistema está baseado em applets Java e é compatível com web browser Internet Explorer ou Mozilla Firefox.

Na eventualidade de outro web browser ser utilizado não são garantidas todas as funcionalidades tanto geração de relatórios como administração do sistema.

Por se tratar do software Java o seu funcionamento é independente de sistema operacional desde que o correspondente Java Virtual machine seja instalado. O banco de dados MySql necessário está restrito aos sistemas

operacionais por ele suportados.

A.1.6 Recursos do Produto

O Bilhetador para PABX permitirá os seguintes recursos ao administrador do sistema e aos usuários administradores de relatórios:

A.1.6.1 Recursos para Administrador do sistema

- Telas de administração, configuração de download e cadastro de usuários somente acessíveis ao administrador do sistema

- A tela de administração possibilita adicionar em uma lista, modificar ou excluir equipamentos PABX dos quais serão feitos downloads de arquivos de bilhetagem. Para cada equipamento PABX será definido:

- Nome do PABX
- Endereço IP
- Numeração Inicial
- Numeração Final
- Versão de software
- Descrição
- Esquema MySQL
- Porta MySQL
- Usuário MySQL
- Senha MySQL
- Usuário SSH
- Senha SSH
- Rua
- N°
- Complemento
- Bairro
- Cep
- Município

- Telefone Contato

- A tela de cadastro de usuários permite adicionar usuários administradores de relatórios de bilhetagem:

- Matrícula
- Nome
- Senha
- Telefone
- Setor
- Email
- Privilégio

A.1.6.2 Recursos para usuários administradores de relatórios

A tela de relatório de bilhetes é a tela fim do sistema permitindo os relatórios de bilhetes de chamadas realizadas gerados de acordo com os seguintes filtros:

- Nome do PABX
- Ramal
- Destino
- Data inicial e final
- Hora inicial e final
- Duração mínima e máxima
- Estado da chamada realizada definido por atendida, não atendida, ocupado e não completado.

- A tela deve permitir executar a busca, modificar e/ou limpar os dados dos filtros especificados e salvar e/ou a busca dos dados.

A.1.7 Outros Requisitos do Produto

Requisitos de hardware do servidor da aplicação

- servidor ou desktop com processador Pentium IV 2 G Herz ou processador com desempenho similar ou superior
- mínimo de 1 (um) Giga byte de memória RAM
- capacidade de disco rígido que permita instalação, dos softwares de aplicação de até 500 Mega bytes e banco de dados MySQL.

A.1.7.1 Requisitos de software do servidor da aplicação

- software de aplicação em linguagem Java
- banco de dados MySql
- sistema operacional Microsoft Windows XP/Vista ou Linux

A.1.7.2 Requisitos de documentação

- Manual com os seguintes itens:
- instruções de instalação do software de aplicação e banco de dados
- instruções de administração, configuração e operação.
- ajuda online para administração, configuração e operação

A.1.7.3 Prioridades dos requisitos

- todos os requisitos de hardware e software devem ser considerados e não devem em ser ignorados
- a ajuda online deve ser prioritária em relação à documentação impressa.
- as instruções de instalação devem necessariamente acompanhar o software de instalação

A.2 Casos de Uso Negociais

A.2.1 Introdução

O presente caso de uso tem como finalidade definir as necessidades e características do BPABX – Bilhetador para PABX Asterisk.

A.2.1.1 Finalidade

Este caso de uso de negócios tem como objetivo uma seqüência de ações realizadas pelo BPABX – Bilhetador para PABX Asterisk que produz um resultado de valor observável para um ator individual do negócio.

A.2.1.2 Escopo

Basicamente o BPABX – Bilhetador para PABX Asterisk deve gerar relatórios de bilhetes gerados e armazenados por um ou mais PABX via Web.

A.2.1.3 Definições, Acrônimos e Abreviações

Definiremos aqui a fim de simplificação o BPABX – Bilhetador para PABX Asterisk como somente BPABX e bilhetes de chamadas como bilhetes.

Os atores básicos do BPABX utilizam os seguintes nomes:

Administrador: acessa todas as telas do BPABX sendo o único responsável pelo cadastro de usuários.

Engenharia: acessa todas as telas do BPABX com exceção do cadastro de usuários.

Comercial: acessa somente a tela para obtenção dos relatórios de bilhetes.

Operação: mesmo acesso do comercial.

A.2.1.4 Referências

Nenhuma.

A.2.2 Metas de Desempenho

A.2.2.1 Manter dados de PABX e usuários

O PABX deve ter seus dados cadastrados para acesso como nome ou sigla, endereço ip, usuários e senhas e autorizações para que os usuários tenham acesso aos relatórios de bilhetes.

A.2.2.2 Fluxo de Trabalho Básico

.2.2.2.1.1 Acesso ao BPABX

- 1 O usuário acessa a tela de login de PABX;

A.2.2.3 Cadastro de usuário

- 1 O usuário administrador acessa a tela de cadastro de usuário;

A.2.2.4 Cadastro de PABX

- 1 O usuário administrador ou de engenharia acessa a tela de cadastro de PABX;

A.2.2.5 Pesquisa de registro

- 1 O usuário acessa a tela de consulta de bilhetes;

A.2.2.6 Acesso SSH

- 1 O usuário administrador ou de engenharia acessa a tela da aplicação PUTTY;

A.2.3 Proprietário do Processo

Funcionário, que é o responsável pela execução da tarefa no sistema.

A.2.4 Requisitos Especiais

Nenhum.

A.2.5 Informações Complementares

A.2.6 Campos de Usuário

A.2.6.1 Cadastro de usuário

Item	Observação
Matrícula	Dado obrigatório
Nome	Dado opcional
Senha	Dado obrigatório

A.2.6.2 Cadastro de PABX

Item	Observação
Nome do PABX	Dado obrigatório
Endereço IP	Dado obrigatório
Numeração Inicial	Dado obrigatório
Numeração Final	Dado obrigatório
Versão de software	Dado obrigatório
Descrição	Dado obrigatório
Esquema MySQL	Dado obrigatório
Porta MySQL	Dado obrigatório
Usuário MySQL	Dado obrigatório
Senha MySQL	Dado obrigatório
Usuário SSH	Dado obrigatório
Senha SSH	Dado obrigatório

A.2.6.3 Pesquisa de registro

Item	Observação
Nome do PABX	Dado obrigatório
Ramal	Dado opcional
Destino	Dado opcional
Data inicial	Dado obrigatório
Data final	Dado obrigatório preenchido automaticamente pelo sistema com data atual
Hora inicial	Dado obrigatório
Hora final	Dado obrigatório
Duração mínima	Dado obrigatório
Duração máxima	Dado obrigatório
Estado da chamada	Dado obrigatório

A.2.6.4 Pesquisa de usuário

Item	Observação
Nome	Dado obrigatório

A.2.6.5 Pesquisa de PABX

Item	Observação
Sigla	Dado opcional
Versão de software	Dado opcional
Endereço IP	Dado opcional

A.3 Regras de Negócios

A.3.1 Introdução

A bilhetagem em um PABX segue padrões definidos aqui de acordo com o tipo de implementação a ser adotada e formato de bilhete obtido.

A.3.1.1 Finalidade

Definir as regras para os tipos de bilhetes obtidos a partir dos arquivos obtidos do PABX, a forma de obtenção dos mesmos e formato dos relatórios obtidos a partir dos campos do bilhete.

A.3.1.2 Escopo

As regras de negócio definidas neste documento se aplicam aos casos de uso do projeto de um “BPABX – Bilhetador para PABX Asterisk”. O PABX utilizado como referencia é o Asterisk , de software aberto armazenando bilhetes em tabela cdr do esquema asteriskcdrdb em um banco de dados MySQL.

A.3.1.3 Visão Geral

As regras de negócio estão divididas em grupos de acordo com os casos de uso ou “user cases” em que elas aparecem

A.3.2 Definições

Os grupos de casos de uso são com os respectivos grupos de regras:

Casos de uso	Grupos de regras
UC00 – Login	GrupodeRegrasUC00
UC01 – Cadastro de usuários	GrupodeRegrasUC01
UC02 – Pesquisa de usuários	GrupodeRegrasUC02
UC03 – Cadastro de PABX	GrupodeRegrasUC03
UC04 – Pesquisa de PABX.	GrupodeRegrasUC04
UC05 – Acesso SSH	GrupodeRegrasUC05
UC06 – Pesquisa de bilhetes	GrupodeRegrasUC06

A.3.3 < Grupo de Regras UC00>

A.3.3.1 R1

Os campos da tela de login (DV1) são de preenchimento obrigatório.

A.3.4 < Grupo de Regras UC01>

A.3.4.1 R1

Os campos da tela de cadastro (DV1) Matrícula e senha “são de preenchimento obrigatório.

A.3.4.2 R2

O campo “Privilégio” deve ser marcado com uma das opções a seguir: Administrador, Engenharia, Comercial ou Operação.

A.3.5 < Grupo de Regras UC02>

A.3.5.1 R1

Pelo menos o item do campo “Nome” da tela de consulta (DV1) deve ser selecionado.

A.3.6 < Grupo de Regras UC03>

A.3.6.1 R1

Os campos da tela de cadastro (DV1) marcados com “*” (asterisco) são de preenchimento obrigatório.

A.3.6.2 R2

O campo “Versão de software” deve ser selecionado com um item válido da caixa de combinação

A.3.7 < Grupo de Regras UC04>

A.3.7.1 R1

O campo “Endereço IP” deve seguir a seguinte formato: AAA.BBB.CCC.DDD onde os campos A, B C e D podem ter de 1 a 3 números de 1 a 254. Ex: 129.214.62.4.

A.3.8 < Grupo de Regras UC05>

A.3.8.1 R1

O campo “Nome do PABX” marcado “*” (asterisco) deve ser selecionado na caixa de combinação com um nome válido na caixa de combinação.

A.3.9 < Grupo de Regras UC06>

A.3.9.1 R1

O campo “Nome do PABX” deve conter pelo menos um estado selecionado .

A.3.9.2 R2

O campo “Ramal”, deve ser preenchido somente com caracteres numéricos.

A.3.9.3 R3

O campo “Ramal”, deve ser preenchido somente com caracteres numéricos.

A.3.9.4 R4

O campo “Ramal”, deve ser preenchido somente com valores dentro da faixa de ramal especificada para o PABX especificado no campo “Nome do PABX”.

A.3.9.5 R5

O campos “Data inicial” e “Data final” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato:

aaaa-mm-dd

onde:

aaaa é o ano e devem ser caracteres numéricos de 1 a 9 mm é o mês e devem ser caracteres numéricos de 1 a 12 dd é o dia e devem ser caracteres numéricos de 1 a

A.3.9.6 R6

O campos “Hora inicial” e “Hora final” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato:

HH:MM

onde:

HH é a hora , e devem ser caracteres numéricos de 0 a 23 MM é o minuto e devem ser caracteres numéricos de 0 a 59

A.3.9.7 R7

O campos “Duração mínima” e “Duração máxima” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato:

HH:MM:SS

onde:

HH é a hora , e devem ser caracteres numéricos de 0 a 23 MM é o minuto, e devem ser caracteres numéricos de 0 a 59 SS são os segundos, e devem ser preenchidos com caracteres numéricos de 0 a 59

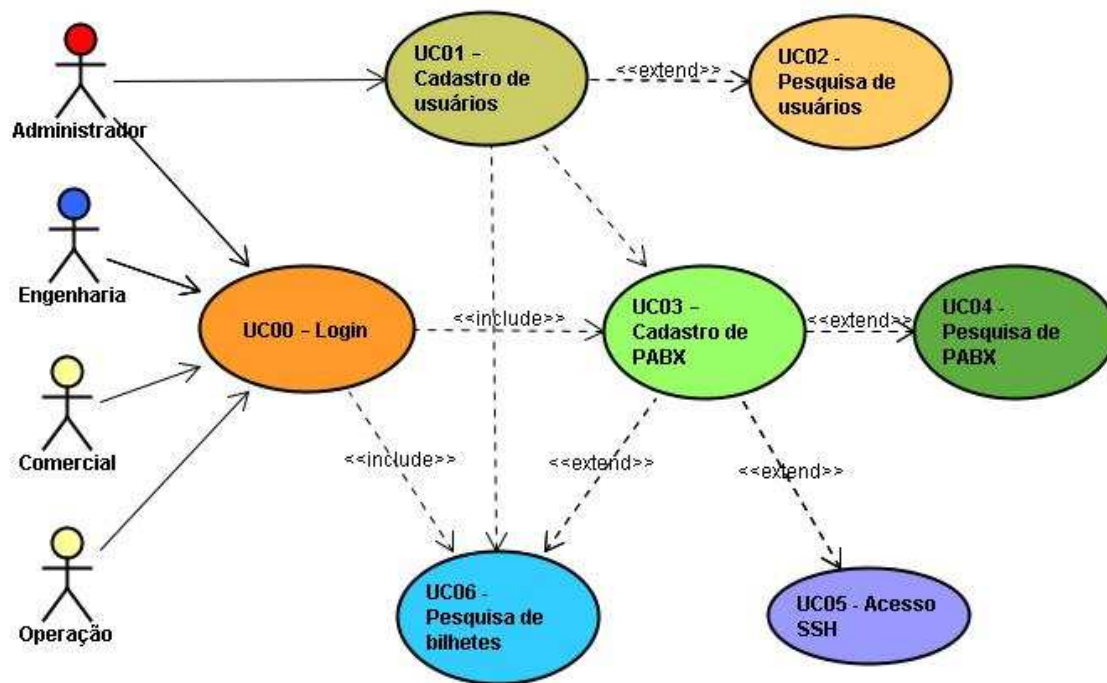
A.3.9.8 R8

O campos “Estado da chamada” deve ser marcado pelo menos um estado de chamada (check Box):

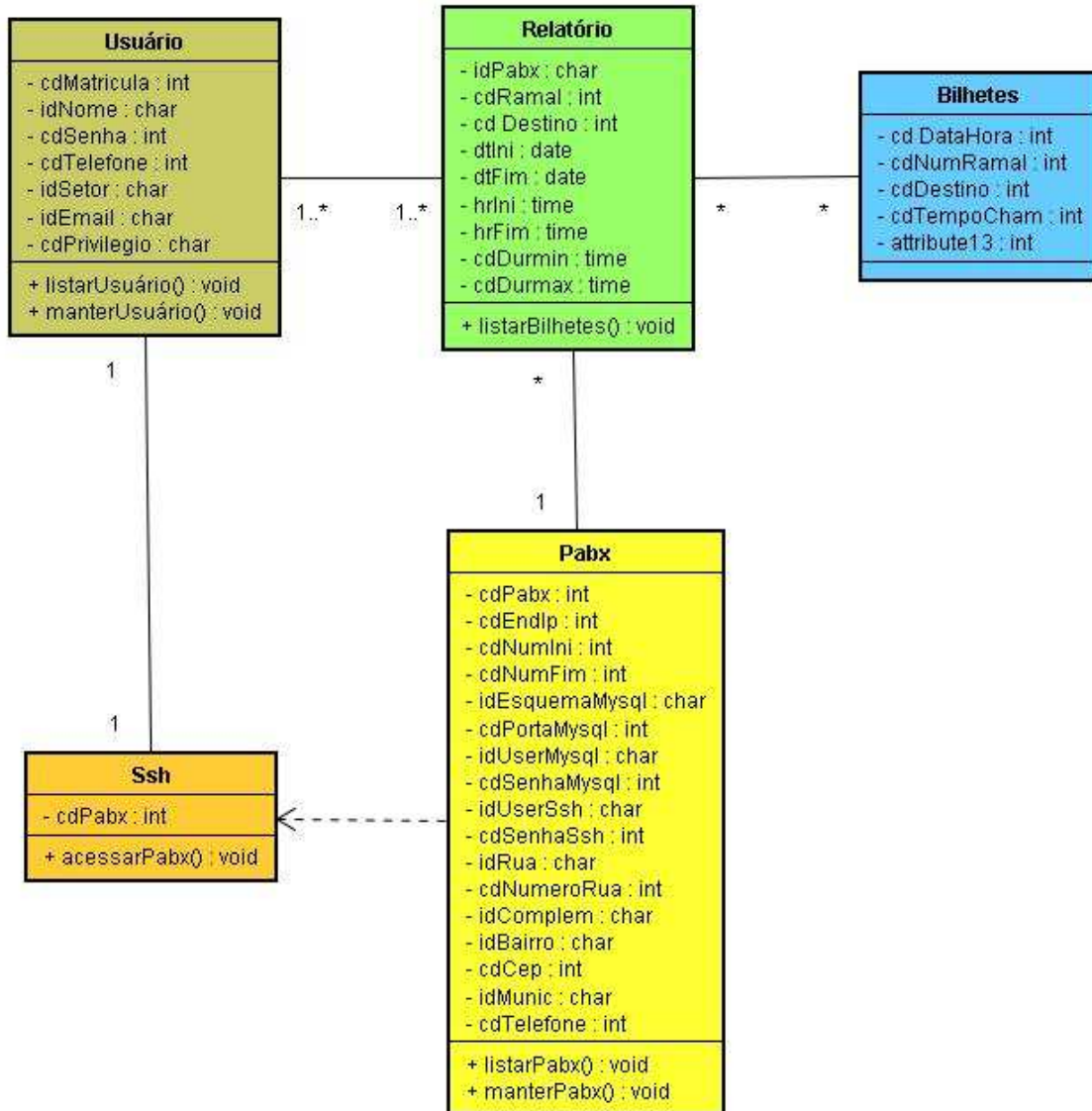
APENDICE B – Casos de uso, modelo de objetos e modelo físico de dados

Este apêndice mostra os documentos gerados na fase de elaboração do RUP onde o diagrama de casos de uso, “Modelo de Objetos”, os “Modelo Físico de Dados” são apresentados dentro do workflow de análise e design.

C.1 Casos de Uso (UML)



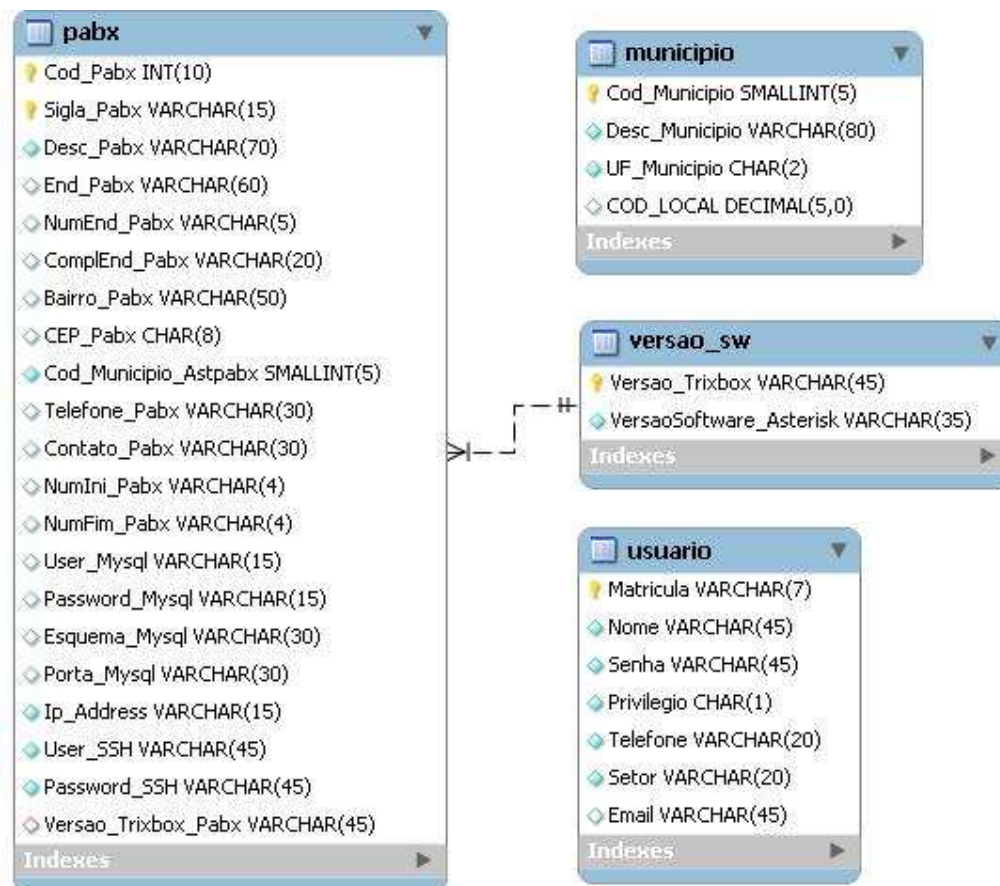
C.2 Modelo de Objetos



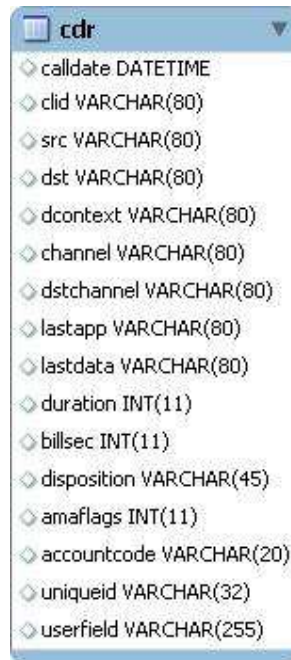
C.3 Modelo Físico de Dados

O BPABX acessa dois bancos de dados MySQL, ou seja um banco de dados interno e outro externo que está no próprio PABX Asterisk a ser acessado.

O banco de dados interno, com de esquema “bpabx_db” com tabelas “PABX”, “usuário”, “município” e “versão_sw”.



O banco de dados externo, instalado no mesmo servidor do PABX Asterisk com esquema "asteriskcdrdb" e tabela "cdr"



Column Name	Data Type
calldate	DATETIME
clid	VARCHAR(80)
src	VARCHAR(80)
dst	VARCHAR(80)
dcontext	VARCHAR(80)
channel	VARCHAR(80)
dstchannel	VARCHAR(80)
lastapp	VARCHAR(80)
lastdata	VARCHAR(80)
duration	INT(11)
billsec	INT(11)
disposition	VARCHAR(45)
amaflags	INT(11)
accountcode	VARCHAR(20)
uniqueid	VARCHAR(32)
userfield	VARCHAR(255)

APENDICE C – Descrição detalhada dos casos de uso

Este apêndice mostra os documentos gerados na fase de elaboração do RUP onde as especificações de casos de uso são apresentadas dentro do workflow de requisitos. Os protótipos das telas das interfaces estão descritos nas “Especificações de caso de uso” onde cada tela é apresentada no contexto do caso de uso

C.1 UC00 – Login

C.1.1 Descrição

Este caso de uso serve para login de usuários no sistema.

C.1.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

O usuário for administrador do sistema.

O usuário for tiver sido cadastrado no sistema com o UC01 – Cadastro de usuários.

C.1.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter logado o usuário no sistema.

C.1.4 Ator Primário

Usuário

C.1.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela (DV1).
2. O usuário preenche os campos da tela (R1).
3. O usuário clica na tecla “Ok” (E1).
4. O sistema exibe apresenta a tela (DV2) ou (DV3).
5. O caso de uso é finalizado.

C.1.6 Fluxos Alternativos

nenhum

C.1.7 Fluxos de Exceção

E1. Campos “Usuário” ou “Senha” estão preenchidos de forma incorreta:

1. O sistema retorna a mensagem “Usuário ou senha incorretos: tente novamente”.
2. O Use Case é reiniciado.

C.1.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.1.9 Data View

DV1 - Tela de login:



BPABX

Bilhetador para PABX Asterisk

Matricula:

Senha:

Login

DV2 – Tela: login efetuado como administrador ou engenharia:



DV3 – Tela: login efetuado como comercial ou operação



C.2 UC01 – Cadastro de usuários

C.2.1 Descrição

Este caso de uso serve para cadastro de usuários que tem acesso aos seguintes casos de uso:

[UC02 - Pesquisa de usuários](#)

[UC03 - Cadastro de PABX](#)

[UC04 - Pesquisa de PABX](#)

[UC05 - Acesso SSH](#)

[UC06 - Pesquisa de bilhetes](#)

C.2.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o [UC00 – Login](#).
2. O usuário possuir permissão de administrador para fazer o cadastro de usuários.

C.2.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter salvado os dados de cadastro de usuários no banco de dados.

C.2.4 Ator Primário

Administrador do sistema

C.2.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) ([A1](#)) ([A2](#)).
2. O usuário preenche os campos da tela ([R1](#))([R2](#)) ([A1](#)) ([A2](#)) ([A3](#))...
3. O usuário clica no botão “Salvar” ([E1](#)) .
4. O sistema salva os dados do “Usuário” no banco de dados.
5. O sistema retorna a mensagem “Operação realizada com sucesso!!!”.
6. O usuário clica no botão “OK”.
7. O sistema vai para “[UC02 - Pesquisa de usuários](#)”
8. O caso de uso é finalizado.

C.2.6 Fluxos Alternativos

A1: Botão “Salvar” no meu principal é pressionado.

1. Os dados do usuário são salvos na base de dados.
2. A tela ([DV2](#)) com a mensagem “Operação realizada com sucesso!!!” é apresentada
2. Retorna ao fluxo principal

A2: Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

A3: O usuário clica no botão “Excluir”.

1. Sistema apresenta a mensagem ([DV3](#)).(A5)
2. O usuário clica no botão “Cancelar”
3. Retorna ao fluxo principal

A4: O usuário clica no botão “Excluir” ([DV3](#)).(A6)

1. O usuário clica no botão “Ok”
2. Os dados do usuário são excluídos da base de dados.
3. A tela ([DV4](#)) com a mensagem “Registro excluído com sucesso!!!” é exibida
4. O usuário clica no botão “Ok”.
5. Retorna ao fluxo principal

A5: O usuário clica no botão “Cancelar”.

A6: O usuário clica no botão “Ok”.

C.2.7 Fluxos de Exceção

E1. Campos obrigatórios não preenchidos:

1. O sistema consiste os campos ([R1](#)) ([R2](#)).
2. O sistema retorna a mensagem “Campos obrigatórios não preenchidos”.
3. O Use Case é reiniciado.

C.2.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.2.9 Data View

DV1 - Tela de cadastro de usuários.

CADASTRO DE USUÁRIO Salvar Excluir Cancelar

Matricula:

Nome:

Senha:

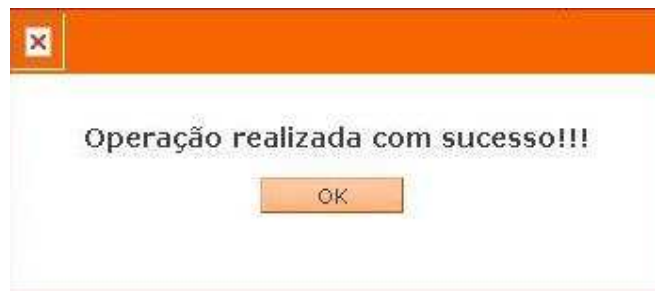
Telefone:

Setor:

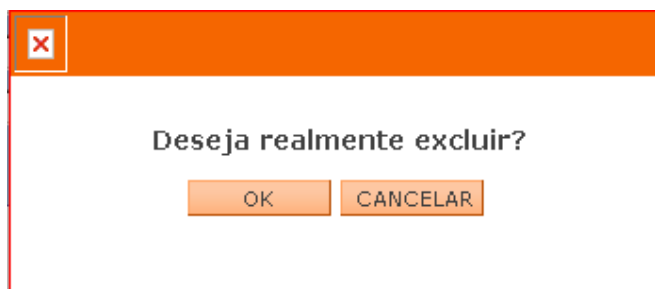
Email:

Privilégio: Administrador Engenharia Comercial Operação

DV2 - Tela de confirmação de cadastro de usuários



DV3 - Tela de confirmação de exclusão de usuários



DV4 - Tela de exclusão de usuários com sucesso



C.3 UC02 – Pesquisa de usuários

C.3.1 Descrição

Este caso de uso serve para pesquisa de usuários.

C.3.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o [UC00 – Login](#).
2. O sistema tiver executado o [UC01 - Cadastro de usuários](#).
3. O usuário possuir perfil de administrador para fazer a pesquisa de usuários.

C.3.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter mostrado os dados de cadastro do usuário selecionado.

C.3.4 Ator Primário

Administrador do sistema

C.3.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) ([A1](#)) ([A2](#)).
2. O usuário seleciona os campos da tela ([R1](#)) ([A1](#)) ([A2](#)) ([A3](#))...
3. O usuário clica no botão "Consultar" ([E1](#)) .
4. Os dados do usuário são apresentados. ([A7](#))
5. O caso de uso é finalizado.


C.3.6 Fluxos Alternativos

A1: Botão “Consultar” no meu principal é pressionado.

1. Os dados do usuário são apresentados.
2. Retorna ao fluxo principal

A2: Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

A3: O usuário clica no ícone  “Excluir”.

1. Sistema apresenta a mensagem ([DV3](#)).(A5)
2. O usuário clica no botão “Cancelar”
3. Retorna ao fluxo principal

A4: O usuário clica no ícone  “Excluir” ([DV3](#)).(A6)

1. O usuário clica no botão “Ok”
2. Os dados do usuário são excluídos da base de dados.
3. A tela ([DV4](#)) com a mensagem “Registro excluído com sucesso!!!” é exibida
4. O usuário clica no botão “Ok”.
5. Retorna ao fluxo principal

A5: O usuário clica no botão “Cancelar”.

A6: O usuário clica no botão “Ok”.

A7: O usuário clica na matrícula (link) apresentada.

1. O sistema vai para “[UC02 - Cadastro de usuários](#)”

C.3.7 Fluxos de Exceção

E1. Campos obrigatórios não preenchidos:

1. O sistema consiste os campos ([R1](#)).
2. O Use Case é reiniciado.

C.3.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.3.9 Data View

DV1 - Tela de pesquisa de usuários.

CONSULTA DE USUÁRIOS

Nome:

Matricula	Nome	Privilegio	Setor
-----------	------	------------	-------

DV2 - Tela de confirmação de exclusão de usuários

Deseja realmente excluir?

DV3 - Tela de exclusão de usuários com sucesso

Registro excluído com sucesso!!!

C.4 UC03 – Cadastro de PABX

C.4.1 Descrição

Este caso de uso serve para cadastro de PABX.

C.4.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o UC00 – Login.
2. O usuário possuir permissão de administrador ou engenharia para fazer o cadastro de PABX.

C.4.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter salvado os dados de cadastro de PABX no banco de dados.

C.4.4 Ator Primário

Usuário com perfil administrador ou engenharia

C.4.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) ([A1](#)) ([A2](#)).
2. O usuário preenche os campos da tela ([R1](#))([R2](#)) ([A1](#)) ([A2](#)) ([A3](#))...
3. O usuário clica no botão “Salvar” ([E1](#)) .
4. O sistema salva os dados do “PABX” no banco de dados.
5. O sistema retorna a mensagem “Operação realizada com sucesso!!!”.
6. O usuário clica no botão “OK”.
7. O sistema vai para “[UC02 - Pesquisa de PABX](#)”
8. O caso de uso é finalizado.

C.4.6 Fluxos Alternativos

A1: Botão “Salvar” no meu principal é pressionado.

1. Os dados do PABX são salvos na base de dados.
2. A tela ([DV2](#)) com a mensagem “Operação realizada com sucesso!!!” é apresentada
3. Retorna ao fluxo principal

A2: Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

A3: O usuário clica no botão “Excluir”.

1. Sistema apresenta a mensagem ([DV3](#)).(A5)
2. O usuário clica no botão “Cancelar”
3. Retorna ao fluxo principal

A4: O usuário clica no botão “Excluir” ([DV3](#)).(A6)

1. O usuário clica no botão “Ok”
2. Os dados do PABX são excluídos da base de dados.
3. A tela ([DV4](#)) com a mensagem “Registro excluído com sucesso!!!” é exibida
4. O usuário clica no botão “Ok”.
5. Retorna ao fluxo principal

A5: O usuário clica no botão “Cancelar”.

A6: O usuário clica no botão “Ok”.

C.4.7 Fluxos de Exceção

E1. Campos obrigatórios não preenchidos:

1. O sistema consiste os campos ([R1](#)) ([R2](#)).
2. O sistema retorna a mensagem “Campos obrigatórios não preenchidos”.
3. O Use Case é reiniciado.

C.4.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.4.9 Data View

DV1 - Tela de cadastro de PABX.

CADASTRO DE PABX Salvar Excluir Cancelar

Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório

* Nome do PABX:

* Endereço IP:

Númeração Inicial: Númeração Final:

Versão de software:

Descrição:

* Esquema MySQL: * Porta MySQL:

* Usuário MySQL: * Senha MySQL:

* Usuário SSH: * Senha SSH:

Rua:

Nº:

Complemento:

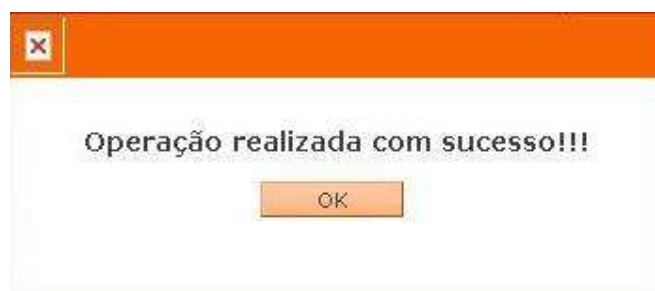
Bairro:

Cep:

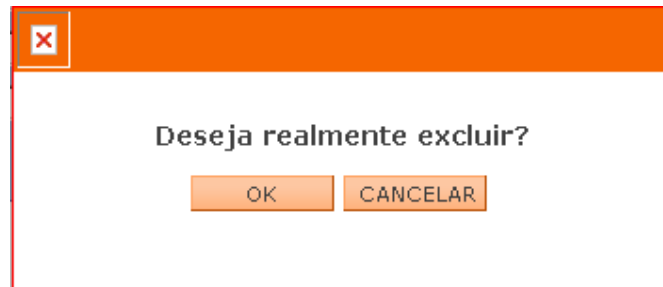
Município:

Telefone: Contato:

DV2 - Tela de confirmação de cadastro de PABX



DV3 - Tela de confirmação de exclusão de PABX



DV4 - Tela de exclusão de PABX com sucesso



C.5 UC04 – Pesquisa de PABX

C.5.1 Descrição

Este caso de uso serve para pesquisa de PABX.

C.5.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o [UC00 – Login](#).
2. O sistema tiver executado o [UC03 - Cadastro de PABX](#).
3. O usuário possuir perfil de administrador ou engenharia para fazer a pesquisa de PABX.

C.5.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter mostrado os dados de cadastro do(s) PABX(s) selecionado(s).

C.5.4 Ator Primário

Usuário com perfil administrador ou engenharia

C.5.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) ([A1](#)) ([A2](#))..
2. O usuário seleciona os campos da tela ([R1](#)) ([A1](#)) ([A2](#)) ([A3](#))...
3. O usuário clica no botão “Consultar” .
4. Os dados do usuário são apresentados. ([A7](#))
5. O caso de uso é finalizado.


C.5.6 Fluxos Alternativos

[A1](#): Botão “Consultar” no meu principal é pressionado.

1. Os dados do usuário são apresentados.
2. Retorna ao fluxo principal

[A2](#): Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

[A3](#): O usuário clica no ícone  “Excluir”.

1. Sistema apresenta a mensagem ([DV3](#)).([A5](#))
2. O usuário clica no botão “Cancelar”
3. Retorna ao fluxo principal

[A4](#): O usuário clica no ícone  “Excluir” ([DV3](#)).([A6](#))

1. O usuário clica no botão “Ok”
2. Os dados do usuário são excluídos da base de dados.
3. A tela ([DV4](#)) com a mensagem “Registro excluído com sucesso!!!” é exibida
4. O usuário clica no botão “Ok”.
5. Retorna ao fluxo principal

[A5](#): O usuário clica no botão “Cancelar”.

[A6](#): O usuário clica no botão “Ok”.

[A7](#): O usuário clica na matrícula (link) apresentada.

1. O sistema vai para “[UC02 - Cadastro de PABX](#)”

C.5.7 Fluxos de Exceção

nenhum

C.5.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.5.9 Data View

DV1 - Tela de pesquisa de PABX.

CONSULTA DE PABX

Sigla:

Versão de software:

Endereço IP:

Descrição:

Sigla	Versão de software	Descrição	Município	Endereço IP
-------	--------------------	-----------	-----------	-------------

DV2 - Tela de confirmação de exclusão de PABX

Deseja realmente excluir?

DV3 - Tela de exclusão de PABX com sucesso

Registro excluído com sucesso!!!

C.6 UC05 – Acesso SSH

C.6.1 Descrição

Este caso de uso serve para pesquisa de PABX.

C.6.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o [UC00 – Login](#).
2. O sistema tiver executado o [UC03 - Cadastro de PABX](#).
3. O usuário possuir perfil de administrador ou engenharia para fazer a pesquisa de PABX.

C.6.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Abrir a tela da aplicação PUTTY com conexão ao PABX selecionado.

C.6.4 Ator Primário

Usuário com perfil administrador ou engenharia

C.6.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) .
2. O usuário seleciona os campos da tela ([R1](#)) ([A1](#)) ...
3. O usuário clica no botão “Acessar” .
4. Os dados do usuário são apresentados.
5. O caso de uso é finalizado.

C.6.6 Fluxos Alternativos

A1: Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

C.6.7 Fluxos de Exceção

E1. Campos obrigatórios não preenchidos:

1. O sistema consiste os campos ([R1](#)) ([R2](#)).
2. O sistema retorna a mensagem “Campos obrigatórios não preenchidos”.

O Use Case é reiniciado

C.6.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.6.9 Data View

DV1 - Tela de acesso SSH.

ACESSO SSH AO PABX

Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório

* Nome do PABX:

Acessar

Cancelar

C.7 UC04 – Pesquisa de bilhetes

C.7.1 Descrição

Este caso de uso serve para pesquisa de bilhetes.

C.7.2 Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O sistema tiver executado o [UC00 – Login](#).
2. O usuário tiver sido cadastrado no [UC1 - Cadastro de usuários](#)
3. O PABX tiver sido cadastrado no [UC03 - Cadastro de PABX](#)

C.7.3 Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter mostrado os dados do(s) bilhetes(s) de acordo com os filtros selecionado(s).

C.7.4 Ator Primário

Usuário com perfil administrador, engenharia , comercial ou operação

C.7.5 Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela ([DV1](#)) ([A1](#)) ([A2](#))..
2. O usuário seleciona os campos da tela ([R1](#)) ([R2](#)) ([R3](#)) ([R4](#)) ([R5](#)) ([R6](#)) ([R7](#)) ([R8](#)) ([A1](#)) ([A2](#)) ([A3](#))...
3. O usuário clica no botão “Consultar” .
4. Os dados do(s) bilhetes é (são) apresentado(s).
5. O caso de uso é finalizado.

C.7.6 Fluxos Alternativos

[A1](#): Botão “Consultar” no meu principal é pressionado.

1. Os dados do usuário são apresentados.
2. Retorna ao fluxo principal

[A2](#): Botão “Cancelar” no meu principal é pressionado.

1. Sistema limpa os campos da tela ([DV1](#)).
2. Retorna ao fluxo principal

[A3](#): O usuário clica no botão “Ok”

C.7.7 Fluxos de Exceção

E1. O campo “Nome do PABX” não contém pelo menos um estado selecionado:

1. O sistema consiste os campos (R1).
2. O sistema retorna a mensagem “PABX não selecionado!!!” (A3)
3. O usuário clica no botão “Ok”
4. O Use Case é reiniciado.

E2. O campo “Ramal”, é preenchido com caracteres não numéricos.

1. O sistema consiste os campos (R2).
2. O sistema retorna a mensagem “Somente caracteres numéricos são permitidos” (A3).
3. O usuário clica no botão “Ok”
4. O Use Case é reiniciado.

E3. O campo “Destino”, é preenchido com caracteres não numéricos.

1. O sistema consiste os campos (R3).
2. O sistema retorna a “Somente caracteres numéricos são permitidos” (A3).
3. O usuário clica no botão “Ok”
4. O Use Case é reiniciado.

E4. O campo “Ramal”, é preenchido com numeração fora da faixa do PABX .

1. O sistema consiste os campos (R4).
2. O sistema retorna a mensagem “A faixa de numeração deste PABX deve estar entre <ramal mínimo> e <ramal máximo>” (A3).

Onde:

<ramal mínimo> : especificado em UC03 - Cadastro de PABX

<ramal máximo>: especificado em UC03 - Cadastro de PABX

3. O usuário clica no botão “Ok”
4. O Use Case é reiniciado

E5. Os campos “Data inicial” e “Data final” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato: aaaa-mm-dd. (A3).

onde:

- aaaa é o ano e devem ser caracteres numéricos de 1 a 9 - mm é o mês e devem ser caracteres numéricos de 1 a 12- dd é o dia e devem ser caracteres numéricos de 1 a 31

1. O sistema consiste os campos (R5).
2. O sistema retorna a mensagem “Data Inválida”.
3. O usuário clica no botão “Ok”
4. O Use Case é reiniciado

E6. Os campos “Hora inicial” e “Hora final” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato HH:MM (A3)onde:

HH é a hora , e devem ser caracteres numéricos de 0 a 23 MM é o minuto e devem ser caracteres numéricos de 0 a 59O sistema consiste os campos (R6).

1. O sistema retorna a mensagem “Data Inválida”.
2. O usuário clica no botão “Ok”
3. O Use Case é reiniciado

E7. Os campos “Duração mínima” e “Duração máxima” devem ser preenchidos com caracteres numéricos no seguinte formato HH:MM:SS (A3).

onde:

HH é a hora , e devem ser caracteres numéricos de 0 a 23

MM é o minuto, e devem ser caracteres numéricos de 0 a 59

SS são os segundos, e devem ser preenchidos com caracteres numéricos de 0 a 59

O sistema consiste os campos (R7).

1. O sistema retorna a mensagem “Duração Inválida”.
 2. O usuário clica no botão “Ok”
- O Use Case é reiniciado

E8. Os campos “Estado da chamada” deve ser marcado pelo menos um estado de chamada: (A3).

- chamada atendida
- chamada não atendida
- chamada não completada
- destino ocupado

O sistema consiste os campos (R8).

1. O sistema retorna a mensagem “Duração Inválida”.
2. O usuário clica no botão “Ok”
3. O Use Case é reiniciado

C.7.8 Regras de Negócio

Ver “APENDICE A” item “1.3 REGRAS DE NEGÓCIOS”

C.7.9 Data View

DV1 - Tela de pesquisa de bilhetes.

CONSULTA DE BILHETES

Os campos marcados com * (asterisco) são de preenchimento obrigatório

* Nome do PABX:

Ramal: Destino:

* Data inicial: * Data final:

Hora inicial: Hora final:

Duração mínima: Duração máxima:

* Estado da chamada: atendida não atendida não completada destino ocupado

Data e hora	Número do ramal	Destino	Tempo da Chamada	Estado da Chamada
-------------	-----------------	---------	------------------	-------------------

DV2 - Tela de PABX não selecionado



DV3 - Tela de preenchimento incorreto dos caracteres do ramal ou destino



DV4 - Tela de preenchimento incorreto da faixa de numeração dos ramais



DV5 - Tela de preenchimento incorreto dos campos “Data inicial” ou “Data final”



DV6 - Tela de preenchimento incorreto dos campos “Hora inicial” ou “Hora final”



DV7 - Tela de preenchimento incorreto dos campos “Duração mínima” ou “Duração máxima”

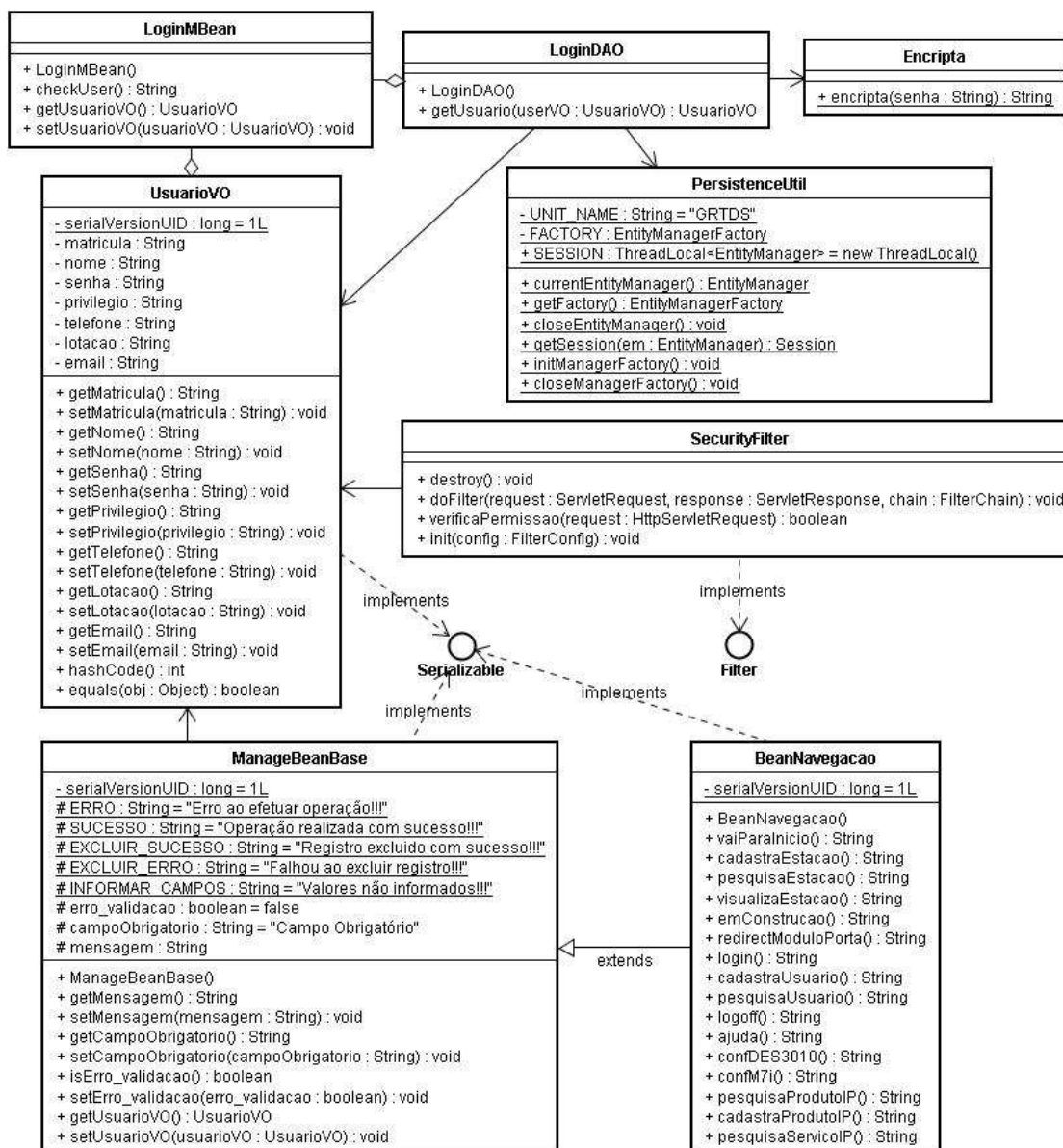


APENDICE D - Especificações dos Casos de Uso

Neste apêndice serão mostrados os diagramas de classes seguidos dos diagramas seqüência correspondentes separados por caso de uso, ambos confeccionados na fase de elaboração dentro do workflow de análise e design.

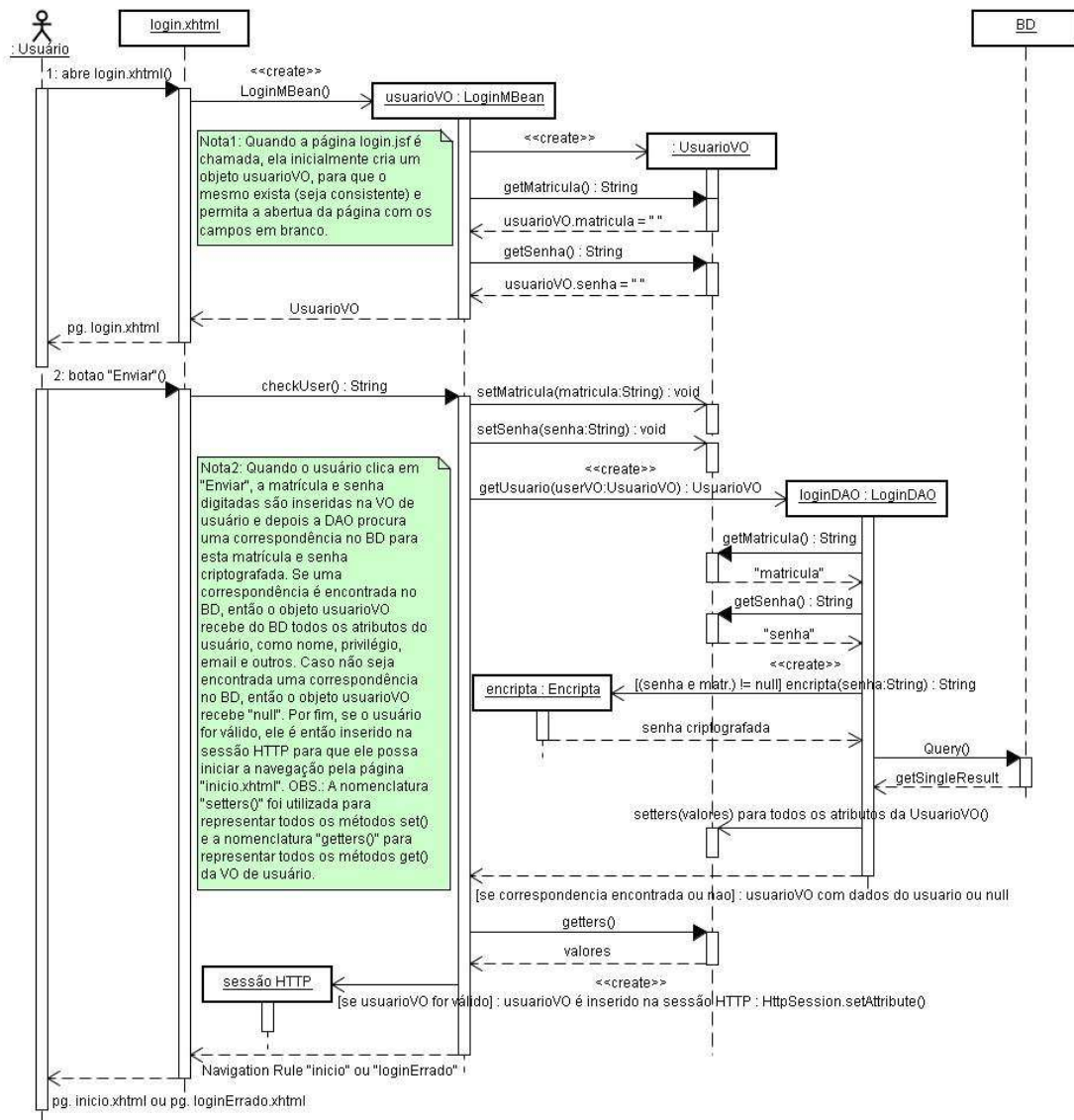
D.1 Caso de uso: UC00 – Login

D.1.1 Diagrama de classes UC00 – Login



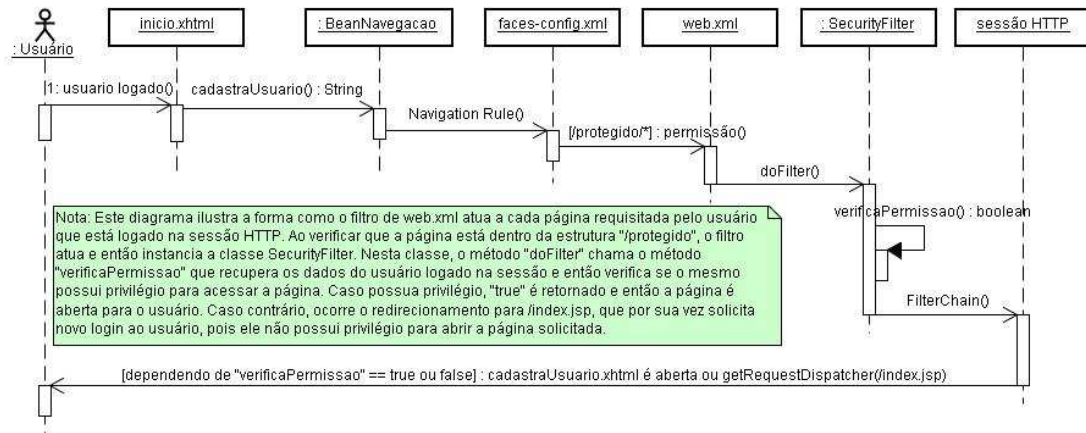
D.1.2 Diagrama de seqüência UC00 – Login

A figura a seguir ilustra o diagrama de seqüência durante o procedimento de login.



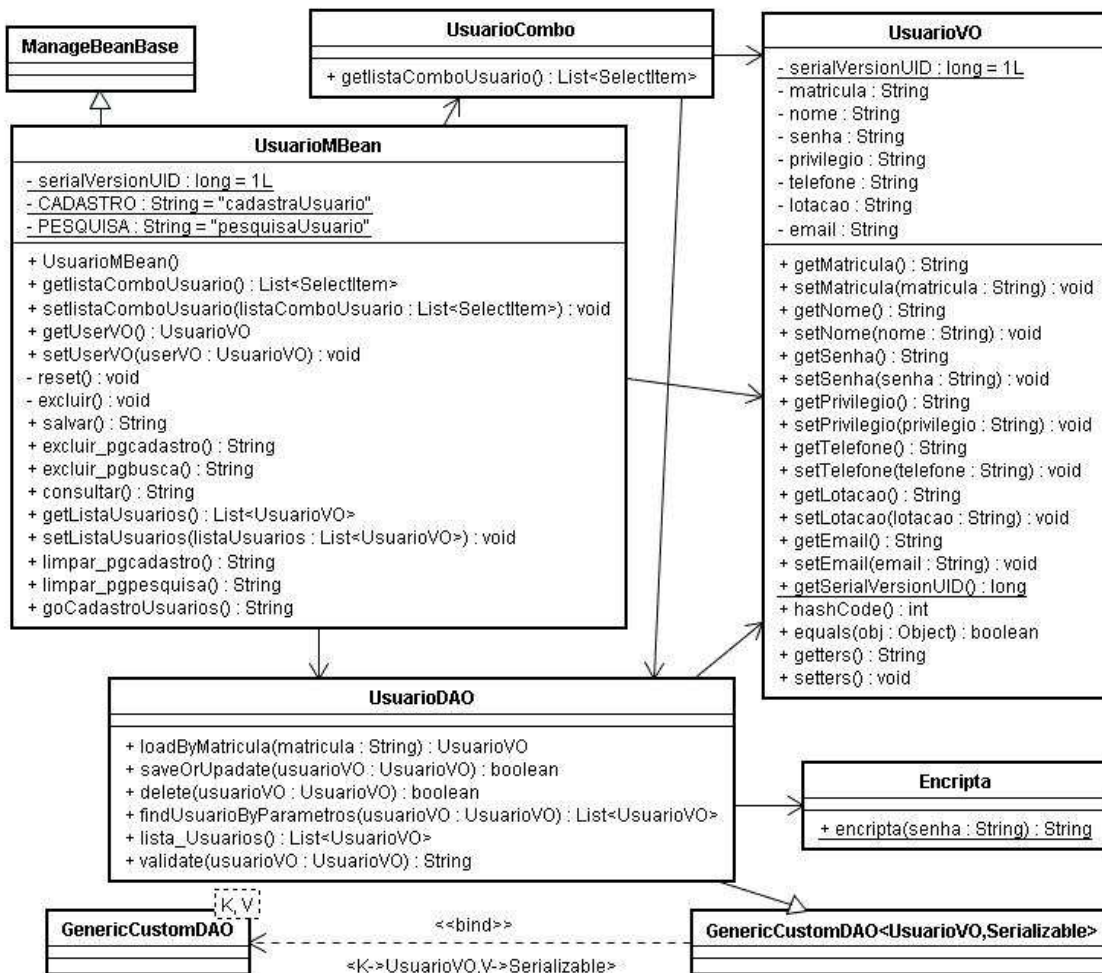
D.1.3 Diagrama de seqüência UC00 – Login após login

A figura a seguir mostra, por meio de um diagrama de seqüência, como ocorre a navegação pelas páginas do sistema após o procedimento de login.



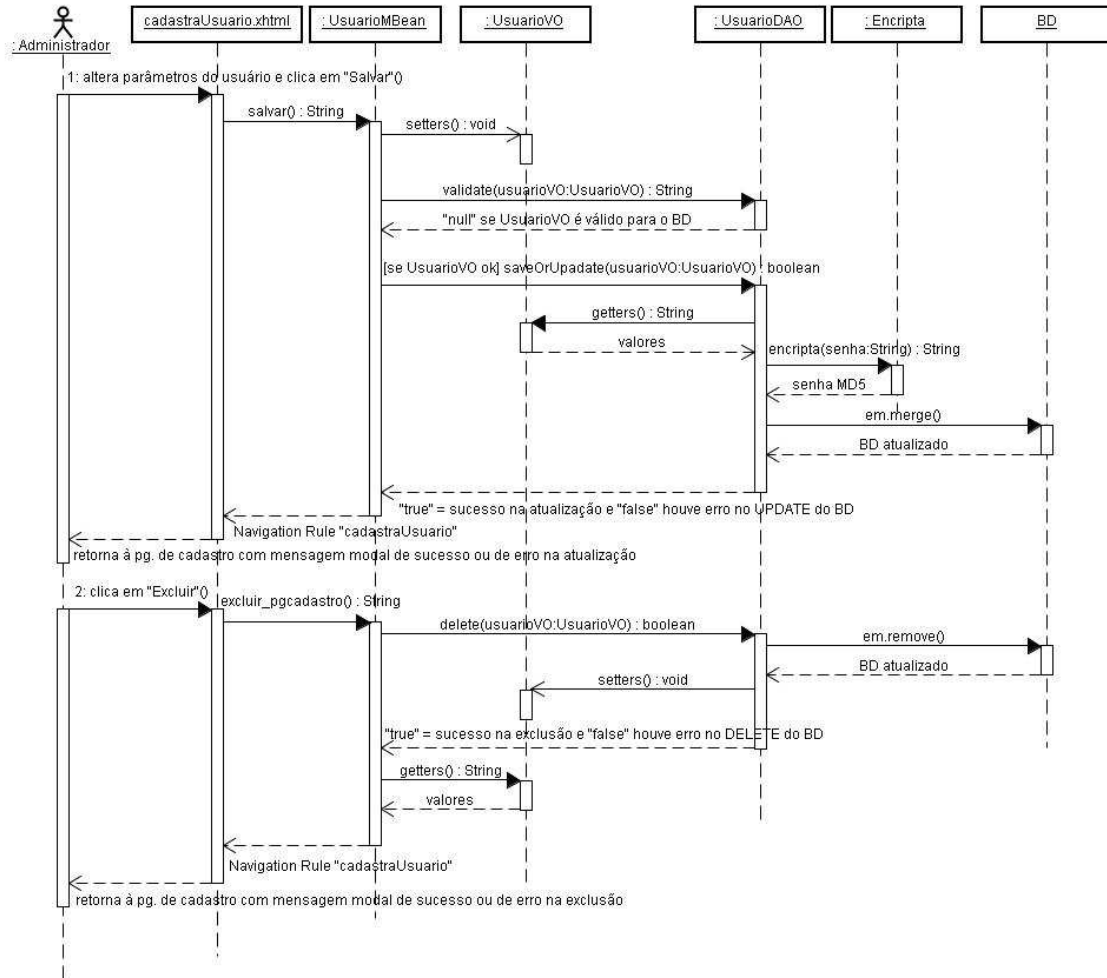
D.2 Caso de uso: UC01 - Cadastro de usuários e UC02 - Pesquisa de usuários

D.2.1 Diagrama de classes UC01 - Cadastro de usuários e UC02 - Pesquisa de usuários

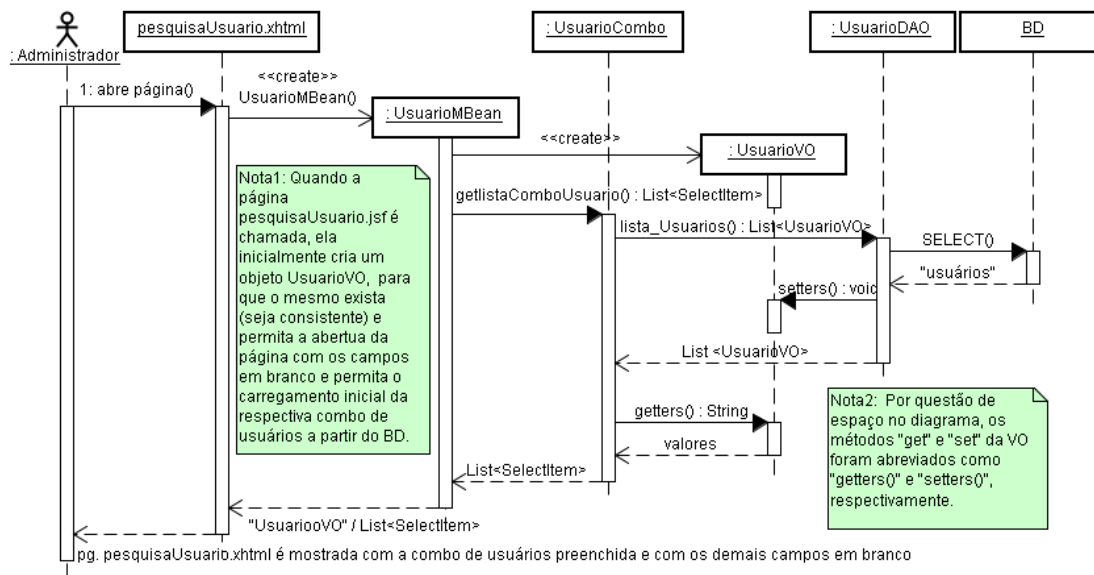


D.2.2 Diagrama de seqüência UC01 - Cadastro de usuários e UC02 - Pesquisa de usuários

A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa o cadastro e exclusão de usuários.



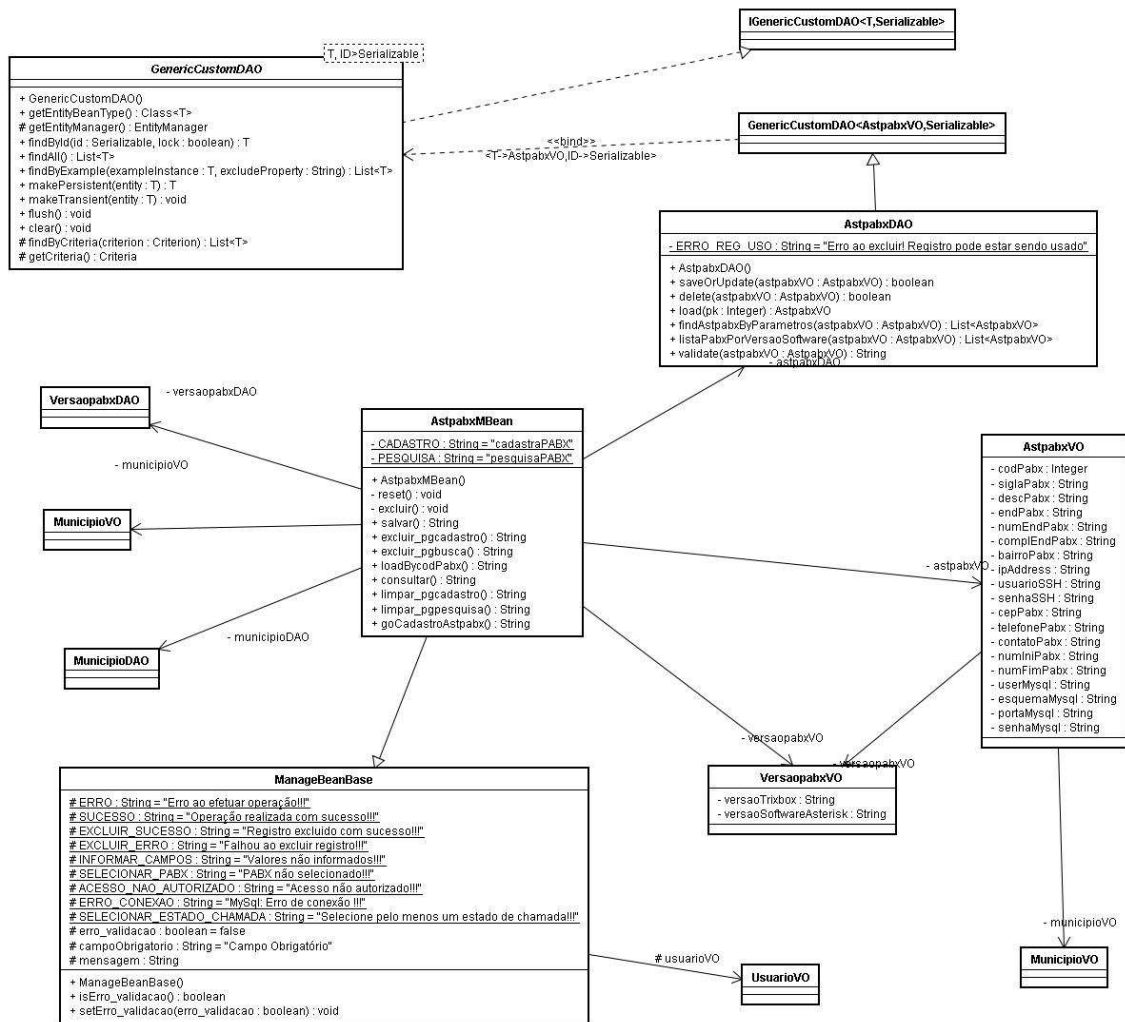
A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa o pesquisa de usuário.



D.3 Caso de uso: UC03 - Cadastro de PABX e UC04 - Pesquisa de PABX

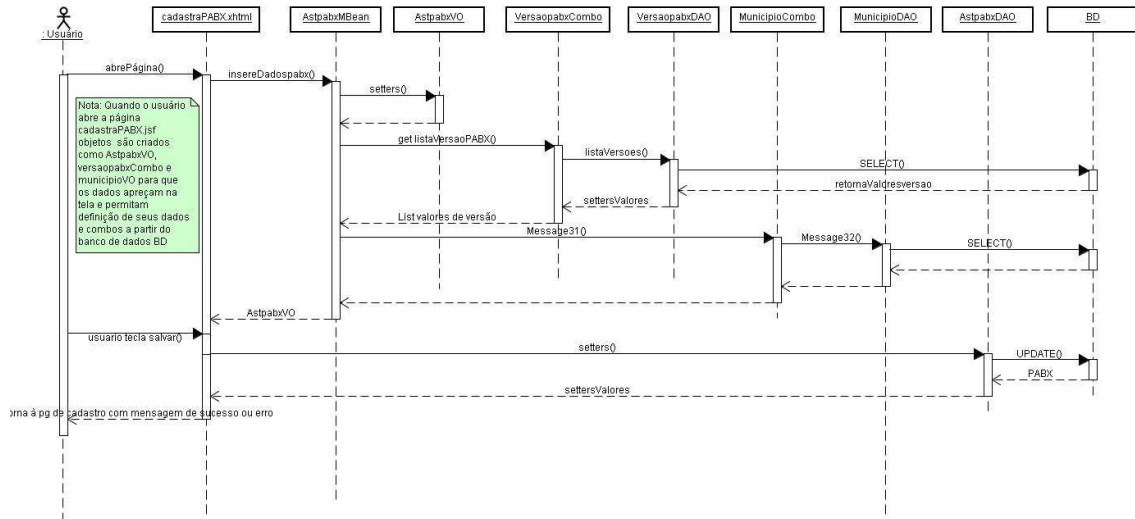
D.3.1 Diagrama de classes UC03 - Cadastro de PABX e UC04 - Pesquisa de PABX

A figura abaixo ilustra o diagrama de classes que implementa o cadastro de PABX e pesquisa de PABX.

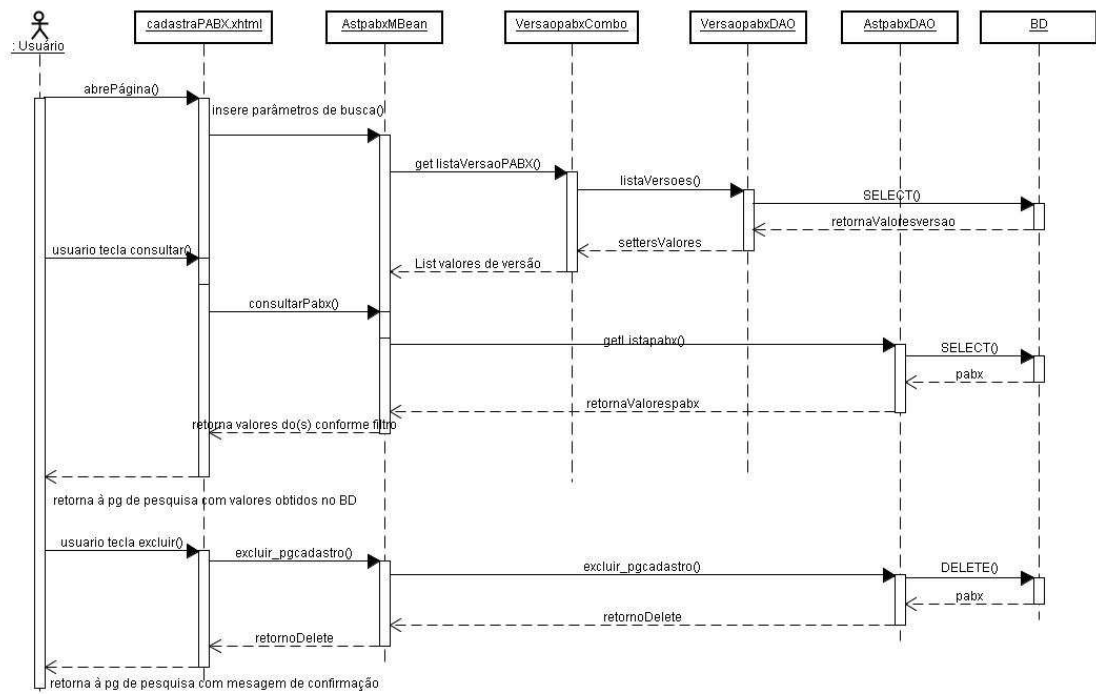


D.3.2 Diagrama de seqüência UC03 - Cadastro de PABX e UC04 - Pesquisa de PABX

A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa o cadastro de PABX.



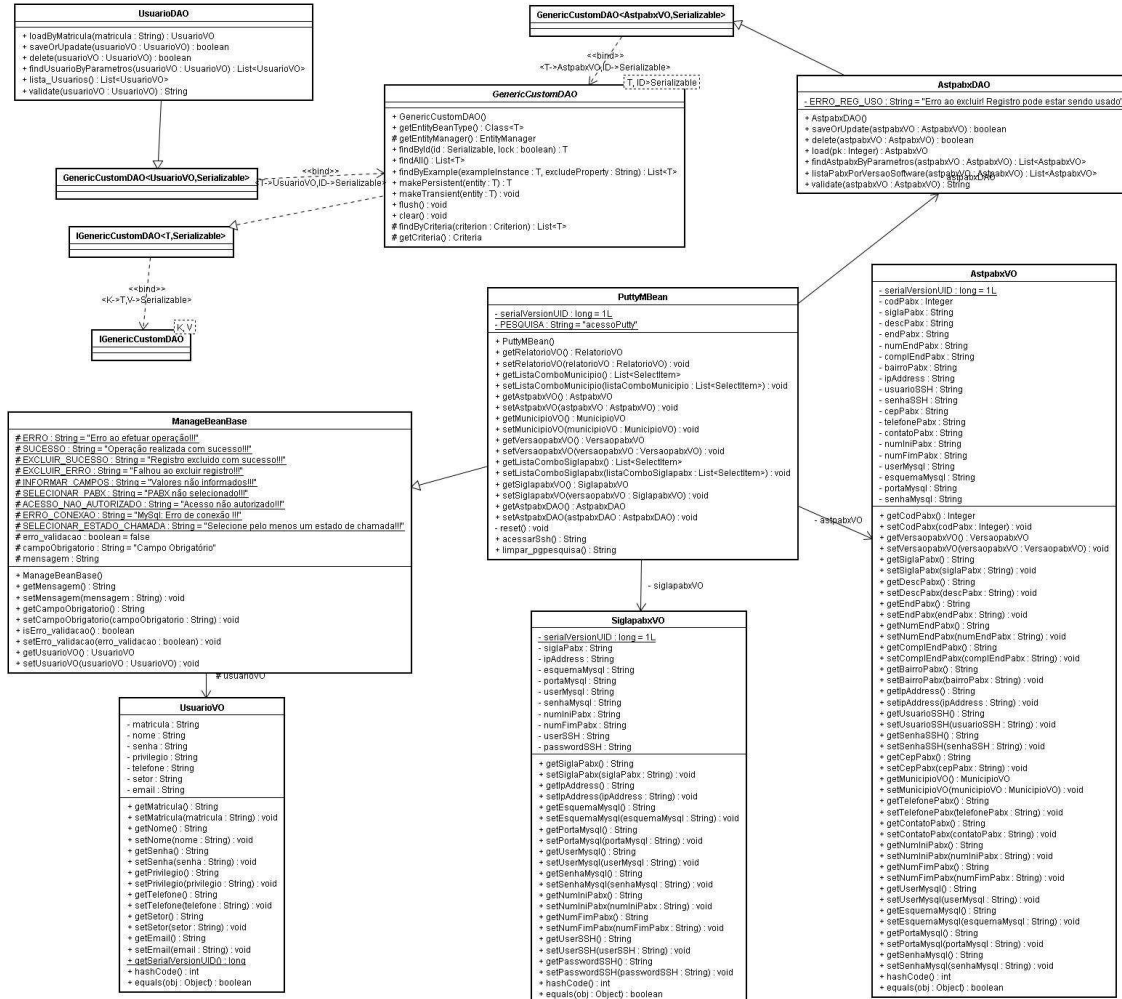
A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa pesquisa de PABX e exclusão de PABX



D.4 Caso de uso: UC05 - Acesso SSH

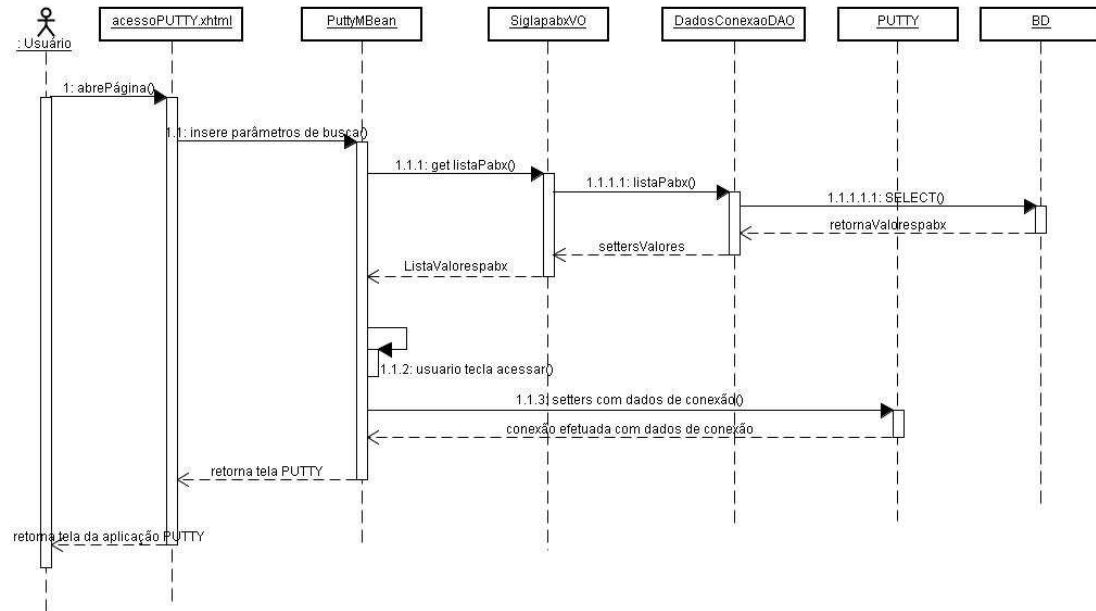
D.4.1 Diagrama de classes UC05 - Acesso SSH

A figura abaixo ilustra o diagrama de classes que implementa o caso de uso de acesso SSH ao PABX.



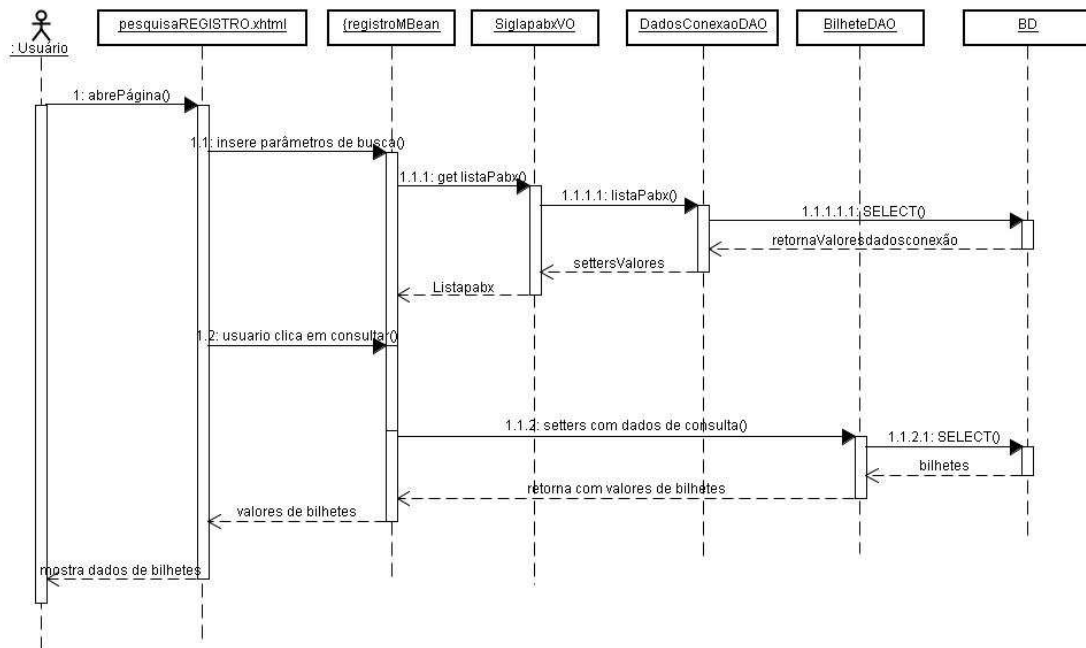
D.4.2 Diagrama de seqüência UC05 - Acesso SSH

A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa o caso de uso de acesso SSH ao PABX.



D.5.2 Diagrama de seqüência UC06 - Pesquisa de bilhetes

A figura abaixo ilustra o diagrama de seqüência que implementa o caso de uso de pesquisa de bilhetes.



APENDICE E - Testes

Neste apêndice serão mostrados os planos de testes, requisitos de teste, tipos de testes, produtos liberados e finalmente os casos de teste elaborados na fase de elaboração dentro do workflow de testes.

E.1 Plano de Testes

E.1.1 Finalidade

Este documento define o de plano de testes do Bilhetador para PABX Asterisk atende aos seguintes objetivos:

- Identificar informações de projeto existentes e os componentes de software que devem ser testados
- Listar os Requisitos de Teste recomendados (nível alto)
- Recomendar e descrever as estratégias de teste a serem utilizadas
- Identificar os recursos necessários e fornecer uma estimativas dos esforços de teste
- Listar os elementos do produto libertado do projeto de teste

E.1.2 Informações Detalhadas

O Bilhetador para PABX tem como objetivo final acessar o banco de dados MySQL de PABX Asterisk de forma a possibilitar extração de relatórios dos mesmos bilhetes. Os relatórios serão gerados por usuários devidamente autorizados.

O sistema é composto pelos seguintes subsistemas:

- Cadastro de usuários - este subsistema tem como objetivo cadastrar os usuários e senhas de acesso e o perfil de acesso
- Pesquisa de usuário - este subsistema tem como objetivo mostrar os dados de um usuário selecionado.
- Cadastro de PABX - este subsistema tem como objetivo cadastrar os dados de acesso ao PABX como endereçamento ip, dados de acesso ao banco de dados MySQL e usuário e senha para acesso SSH
- Pesquisa de PABX - este subsistema tem como objetivo mostrar os dados de PABX já cadastrados.
- Acesso SSH - Este subsistema tem como objetivo abrir aplicação PUTTY com sessão SSH aberta com o PABX selecionado (já devidamente cadastrado) no servidor onde está instalado o BPABX.
- Pesquisa de bilhetes - este subsistema tem como objetivo mostrar os bilhetes de um determinado PABX cadastrado de acordo com filtros especificados.

E.1.3 Escopo

Todos os subsistemas descritos anteriormente serão testados. Os testes unitários abordarão a qualidade funcional, enquanto os testes de sistema abordarão questões de escalabilidade. Devido à natureza acadêmica do projeto não serão efetuados testes de desempenho, volume ou carga.

As seguintes interfaces de sistema serão testadas:

- Interface gráfica do cadastro e pesquisa de usuários
- Interface gráfica do cadastro e pesquisa de PABX
- Interface gráfica do acesso SSH
- Interface gráfica do pesquisa de bilhetes

E.1.4 Identificação do Projeto

A tabela abaixo identifica a documentação e disponibilidade; ela é utilizada para desenvolver o plano de teste:

Documento (versão/data)	Criado ou Disponível	Recebido ou Revisado	Observações
Documento de Visão	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Especificação Suplementar	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
UC00 - Login UC01 - Cadastro de usuários UC02 - Pesquisa de usuários UC03 - Cadastro de PABX UC04 - Pesquisa de PABX UC05 - Acesso SSH UC06 - Pesquisa de bilhetes	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Utilizou-se sempre a versão V1.1 destes documentos
Plano de Projeto	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Especificações de Design	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Protótipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Avaliação de Risco do Projeto/Negócio	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

E.2 Requisitos de Teste

E.2.1 Teste de Banco de Dados

Verificar se as informações dos usuários, PABX e bilhetes podem ser fornecidas e recuperadas.

E.2.2 Teste Funcional

Verificar se os relatórios de bilhetes podem ser obtidos através da interface gráfica de acordo com os filtros especificados e de acordo com database teste de bilhetes inseridos no PABX

E.2.3 Teste de Ciclos de Negócios

Nenhum.

E.2.4 Teste da Interface do Usuário

Verificar se os usuários podem ser criados de acordo com as regras estabelecidas e se são mostrados nas telas respectivas ao cadastro de usuários e PABX.

Verificar se as mensagens do cadastro de usuários e PABX relativas aos fluxos principal, alternativos e de exceção são mostradas na tela

Verificar mensagens disponíveis caso campos de cadastro ou pesquisa não estejam de acordo com limites previamente especificados.

Verificar se as mensagens da pesquisa de bilhetes relativas aos fluxos principal, alternativos e de exceção são mostradas na tela.

Verificar se para cada pesquisa de bilhete as telas de resultado são divididas conforme o limite especificado

E.2.5 Perfil de Desempenho

Nenhum.

E.2.6 Teste de Carga

Nenhum.

E.2.7 Teste de Stress

Nenhum.

E.2.8 Teste de Volume

Nenhum.

E.2.9 Teste de Segurança e de Controle de Acesso

Verificar se os usuários podem acessar somente as páginas especificadas de acordo com seu perfil.

Verificar se na pesquisa de bilhetes não são perdidos bilhetes segundo o filtro de pesquisa.

Verificar se os mensagem apropriada é enviada caso o acesso ao banco de dados do PABX não seja possível.

E.2.10 Teste de Substituição/Recuperação

Verificar tempo de acesso aos bilhete logo após acesso à página do BPABX.

E.2.11 Teste de Configuração

Verificar a operação usando o navegador Mozilla Firefox V6.x. e o Microsoft Internet Explorer V6.x E e superiores

E.2.12 Teste de Instalação

Nenhum.

E.3 Tipos de Teste

E.3.1 Teste de Integridade de Dados e de Banco de Dados

Objetivo do Teste:	Garantir que os métodos e os processos de acesso a bancos de dados funcionem adequadamente e sem corromper os dados.
Técnica:	<p>Disparar cada processo e método de acesso a bancos de dados, fornecendo dados (ou solicitações de dados) válidos e inválidos a cada um deles.</p> <p>Inspeccionar o banco de dados para garantir que os dados foram preenchidos conforme esperado e que todos os eventos de banco de dados ocorreram adequadamente ou revisar os dados retornados para garantir que os dados corretos foram recuperados (pelos motivos corretos)</p>
Critérios de Conclusão:	Todos os métodos e processos de acesso a bancos de dados funcionam conforme projetado e sem corromper os dados.
Considerações Especiais:	<p>Os processos deverão ser disparados manualmente.</p> <p>Bancos de dados pequenos ou de tamanho mínimo (número limitado de registros) devem ser usados para aumentar a visibilidade de quaisquer eventos não aceitos.</p>

E.3.2 Teste de Função

Objetivo do Teste:	Garantir a funcionalidade adequada de objetivo do teste, incluindo navegação, entrada de dados, processamento e recuperação.
Técnica:	Executar cada caso de uso, fluxo de caso de uso ou função usando dados válidos e inválidos, a fim de verificar o seguinte: Os resultados esperados ocorrerão quando forem usados dados válidos. As mensagens de erro/aviso apropriadas serão exibidas quando forem usados dados inválidos. Cada regra de negócio será adequadamente aplicada.
Critérios de Conclusão:	Todos os testes planejados foram executados. Todos os defeitos identificados foram abordados.
Considerações Especiais:	Nenhuma.

E.3.3 Teste da Interface do Usuário

Objetivo do Teste:	<p>Verificar se:</p> <p>A navegação pelo objetivo do teste reflete adequadamente as funções e os requisitos de negócio, incluindo os métodos de janela-a-janela, de campo-a-campo e de uso de acesso (teclas tab, movimentos do mouse, teclas de aceleração)</p> <p>Os objetos e as características da Web, como menus, tamanho, posição, estado e enfoque, estão de acordo com os padrões.</p>
Técnica:	<p>Criar/modificar testes de cada janela para verificar a navegação e os estados de objeto adequados de cada janela de aplicativo e dos objetos.</p>
Critérios de Conclusão:	<p>Cada janela foi completamente verificada para que permaneça consistente com a versão de avaliação de desempenho ou esteja de acordo com o padrão aceitável.</p>
Considerações Especiais:	<p>Nem todas as propriedades de objetos personalizados e de terceiros podem ser acessadas.</p>

E.3.4 Teste de Segurança e de Controle de Acesso

<p>Objetivo do Teste:</p>	<p>Segurança no nível do aplicativo: Verificar se um ator pode acessar somente essas funções/dados cujo tipo de usuário receberá permissões.</p> <p>Segurança no nível do sistema: Verificar se somente esses atores com acesso ao sistema e ao(s) aplicativo(s) podem acessá-los.</p>
<p>Técnica:</p>	<p>Nível de aplicativo: Identificar e listar cada tipo de ator e as funções/dados para os quais cada tipo terá permissões.</p> <p>Criar testes para cada tipo de ator e verificar cada permissão criando transações específicas de cada ator de usuário.</p> <p>Modificar o tipo de usuário e executar novamente os testes para os mesmos usuários. Em cada caso, verificar se essas funções/dados adicionais são corretamente disponibilizados ou negados.</p> <p>Acesso no nível do sistema (consulte Considerações Especiais a seguir)</p>
<p>Critérios de Conclusão:</p>	<p>Para cada tipo de ator conhecido, a função/os dados apropriados estarão disponíveis e todas as transações funcionarão conforme esperado e serão executadas antes dos testes de função.</p>
<p>Considerações Especiais:</p>	<p>O acesso ao sistema deve ser revisado/discutido com o administrador de rede ou de sistema apropriado. Talvez este teste não seja necessário, já que ele pode ser uma função do administrador de rede ou de sistema.</p>

E.3.5 Teste de Configuração

Objetivo do Teste:	Verificar se o objetivo do teste funciona adequadamente nas configurações de hardware/software necessárias.
Técnica:	<p>Usar scripts de teste de função</p> <p>Abrir/fechar vários softwares não relacionados a objetivos do teste, como os aplicativos da Microsoft, Excel e Word, como parte do teste ou antes do início do teste.</p> <p>Executar transações selecionadas para simular a interação do ator com o objetivo do teste e o software não relacionado ao objetivo do teste.</p> <p>Repetir o processo anterior, minimizando a memória convencional disponível no cliente.</p>
Critérios de Conclusão:	Para cada combinação de software do objetivo de teste e de software não relacionado ao objetivo de teste, todas as transações são concluídas com sucesso, sem nenhuma falha.
Considerações Especiais:	<p>Qual software não relacionado ao objetivo de teste é necessário, está disponível e acessível na área de trabalho?</p> <p>Que aplicativos são normalmente usados?</p> <p>Quais dados os aplicativos estão executando (por exemplo, uma planilha grande aberta no Excel, um documento de 100 páginas no Word).</p> <p>Os sistemas, servidores NetWare, servidores de rede, bancos de dados e outros também devem ser documentados como parte deste teste.</p>

E.4 Ferramentas

As ferramentas a seguir serão utilizadas neste projeto:

	Ferramenta	Versão
Controle de Defeitos	Planilha word	Office 2007
Gerenciamento de Projeto	Planilha word	Office 2007

E.5 Recursos

Tarefa do Marco	Esforço	Data de Início	Data de Término
Planejar Teste	10 h	19/11/2009	19/11/2009
Projetar Teste	44 h	19/11/2009	23/11/2009
Implementar Teste	10 h	15/06/2010	15/06/2010
Executar Teste	88 h	16/06/2010	21/06/2010
Avaliar Teste	8 h	22/06/2010	22/06/2010

E.6 Produtos Liberados

Estas são as tarefas relacionadas a teste:

Planejar Teste
Identificar os Requisitos de Teste
Avaliar o Risco
Desenvolver a Estratégia de Teste
Identificar os Recursos de Teste
Criar Programação
Gerar Plano de Teste
Projetar Teste
Identificar e Descrever Casos de Teste
Identificar e Estruturar Procedimentos de Teste
Revisar e Acessar a Cobertura de Teste
Implementar Teste
Identificar a funcionalidade específica de Teste no modelo de design e de implementação
Estabelecer Conjuntos de Dados Externos
Executar Teste
Executar os Procedimentos de Teste
Avaliar a Execução do Teste
Recuperar-se de uma Interrupção de Teste
Verificar os Resultados
Investigar os Resultados Inesperados
Registrar Defeitos
Avaliar Teste

Avaliar Cobertura de Caso de Teste
Avaliar Cobertura de Código
Analisar os Defeitos
Determinar se os Critérios de Conclusão e os Critérios de Sucesso do Teste foram obedecidos

E.7 Casos de Teste

E.7.1 Casos de Teste para UC00 - Login

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Fazer o log no sistema com o usuário administrador e senha indicados	O sistema apresenta a tela de menu do administrador com todos os links
2	Fazer o log no sistema com o usuário administrador e senha errada	O sistema apresenta a tela de erro de login
3	Clicar em retorno de login	O sistema apresenta a tela de login novamente
4	Fazer o log no sistema com o usuário com perfil de engenharia e senha indicados	O sistema apresenta a tela de menu de engenharia com todos os links
5	Verificar consistência dos links internos e teclas salvar , cancelar e excluir verificando retorno do menu principal	Todos os links devem retornar ao menu principal de engenharia apresentando as mesmas telas e links referentes somente a este perfil.
6	Repetir os passos 4 e 5 para usuários com perfil comercial e operação	Todos os links devem retornar ao menu principal de original (comercial ou operação) apresentando as mesmas telas e links referentes somente a este perfil.

E.7.2 Casos de Teste para UC01 - Cadastro de usuários

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Após haver efetuado login com sucesso o administrador clica na aba Administração e no link usuários	A tela de cadastro de usuário é apresentada
2	Inserir os dados de usuário na tela de cadastro de usuários	Os dados devem aparecer na tela sem alterações
3	Clicar em "Salvar"	A mensagem "Operação realizada com sucesso!!! deve ser exibida" e a tela de consulta de usuários deve ser apresentada
4	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram inseridos corretamente	Os dados estão de acordo com os valores inseridos.
5	Inserir os dados de usuário na tela de cadastro de usuários e clicar em "Cancelar"	A tela de cadastro de usuários deve estar limpa (sem valores inseridos)
6	Inserir os dados de usuário existente na base de dados e clicar em "Excluir"	A mensagem "Deseja realmente excluir?" deve aparecer
7	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	A mensagem "Registro excluído com sucesso!!!" deve aparecer
8	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram excluídos	Os dados foram excluídos do database
9	Repita os passo 6 e clicar em cancelar na mensagem A mensagem "Deseja realmente excluir?"	Os dados do usuário devem permanecer na base de dados

E.7.3 Casos de Teste para UC02 - Pesquisa de usuários

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Após haver efetuado login com sucesso o administrador clica na aba Consultas e no link usuários	A tela de consulta de usuário é apresentada
2	Selecionar na caixa de combinação um usuário e clicar em consultar	Os dados do usuário serão apresentados
3	Verificar com MySQLQueryBrowser se os dados conferem	Os mesmos dados estão presentes na base de dados
4	Repetir o passo 2 e clicar em cancelar	A tela de consulta deve estar limpa (sem valores inseridos)
5	Repetir o passo 2 e clicar em no link da matrícula	A tela de cadastro de usuários deve ser apresentada com os dados permitindo alteração de seus dados
6	Alterar os dados e verificar na base de dados seus valores	A alteração foi feita com sucesso
7	Repetir o passo 2 e clicar no botão de cancelamento	A mensagem "Deseja realmente excluir?" deve aparecer
8	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	A mensagem "Registro excluído com sucesso!!!" deve aparecer
9	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram excluídos	Os dados foram excluídos do database
10	Repita os passo 6 e clicar em cancelar na mensagem A mensagem "Deseja realmente excluir?"	Os dados do usuário devem permanecer na base de dados

E.7.4 Casos de Teste para UC03 - Cadastro de PABX

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Após haver efetuado login com sucesso o usuário clica na aba Consultas e no link PABX. Obs: realizar o mesmo teste com perfil administrador e engenharia	A tela de cadastro de PABX é apresentada
2	Inserir os dados de PABX na tela de cadastro de PABX	Os dados devem aparecer na tela sem alterações
3	Clicar em "Salvar"	A mensagem "Operação realizada com sucesso!!! deve ser exibida" e a tela de cadastro de PABX deve aparecer limpa
4	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram inseridos corretamente	Os dados estão de acordo com os valores inseridos.
5	Inserir os dados de PABX na tela de cadastro de PABX e clicar em "Cancelar"	A tela de cadastro de PABX deve estar limpa (sem valores inseridos)
6	Inserir os dados de PABX existente na base de dados e clicar em "Excluir"	A mensagem "Deseja realmente excluir?" deve aparecer
7	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	A mensagem "Registro excluído com sucesso!!!" deve aparecer
8	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram excluídos	Os dados foram excluídos do database
9	Repita os passo 6 e clicar em cancelar na mensagem A mensagem "Deseja realmente excluir?"	Os dados do usuário devem permanecer na base de dados
10	Repita o passo 6 com a tela de dados vazia	A mensagem "Erro ao excluir! Registro pode estar sendo usado" deve aparecer

E.7.5 Casos de Teste para UC04 - Pesquisa de PABX

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Após haver efetuado login com sucesso o usuário clica na aba Consultas e no link PABX. Obs: realizar o mesmo teste com perfil administrador e engenharia	A tela de consulta de PABX é apresentada
2	Deixar os campos em branco e clicar em consultar	Todos os PABX cadastrados devem ser apresentados
3	Verificar com MySQLQueryBrowser se os dados conferem	Os mesmos dados estão presentes na base de dados
4	Repetir o passo 2 inserindo dados de acordo com os valores existentes na base de dados. Estes valores serão um filtro para os valores do banco de dados. Repetir com vários valores e valores incompletos (ex: para o nome completo igual a Asterisk01 digitar Aster)	Todos os PABX cadastrados devem ser apresentados de acordo com o filtro
5	Repetir o passo 2 e clicar em cancelar	A tela de consulta deve estar limpa (sem valores inseridos)
6	Repetir o passo 2 e clicar em no link da sigla	A tela de cadastro de PABX deve ser apresentada com os dados permitindo alteração de seus dados
7	Alterar os dados e verificar na base de dados seus valores	A alteração foi feita com sucesso
8	Repetir o passo 2, 3 e 4 e clicar em botão de cancelamento	A mensagem "Deseja realmente excluir?" deve aparecer
9	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	A mensagem "Registro excluído com sucesso!!!" deve aparecer
10	Verifique com MySQLQueryBrowser se os dados foram excluídos	Os dados foram excluídos do database
11	Repita os passo 6 e clicar em cancelar na mensagem A mensagem "Deseja realmente excluir?"	Os dados do usuário devem permanecer na base de dados

E.7.6 Casos de Teste para UC05 - Acesso SSH

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	No servidor onde está instalado o BPABX efetuar login e clicar na aba Acesso SSH e clicar no link PUTTY. Obs: Este teste deve ser feito com perfil administrador e engenharia	A tela de acesso SSH ao PABX é apresentada
2	Selecionar na caixa de combinação um PABX e clicar em acessar	Uma tela da aplicação PUTTY com a sessão SSH aberta com o PABX selecionado
3	Verificar a disponibilidade de enviar comandos e receber respostas na interface conectada	Comandos são enviados e mensagens correspondentes são recebidas na tela.
4	Repetir o passo 2 e clicar em cancelar	A tela de consulta deve estar limpa (sem valores inseridos)

E.7.7 Casos de Teste para UC06 - Pesquisa de bilhetes

Nr	Descrição do teste	Resultado esperado
1	Carregar base de dados de testes com bilhetes utilizando MySQLAdministrator e Restore carregando arquivo sql previamente editado. Verificar com MySQLQueryBrowser os dados de bilhetes.	A base de dados de teste está carregada e com os dados de bilhetes inseridos
2	Após haver efetuado login com sucesso o usuário clica na aba "Relatórios de Bilhetes" e no link "Pesquisa de Registros". Obs: realizar o mesmo teste com todos os perfis de usuário	A tela de consulta de bilhetes é apresentada com os valores padrão. Nome do PABX : sem seleção Ramal: sem seleção Destino: sem seleção Data inicial: 2009-01-01 Data final: data atual Hora inicial: 00:00 Hora final: hora atual Duração inicial: 00:00:00 Duração final: 23:59:59 Estado de chamada: nenhum estado selecionado
3	Deixar os campos em branco e clicar em consultar	A mensagem "PABX não selecionado!!!" deve aparecer
4	Clicar em "OK" para a mensagem anterior e selecionar um PABX na caixa de combinação "Nome do PABX" e clicar em consultar	A mensagem "Selecione pelo menos um estado de chamada!!!" deve aparecer
5	Clicar em "OK" para a mensagem anterior e selecionar um PABX na caixa de combinação "Nome do PABX" e clicar no estado de chamada "atendida" clicar em consultar	Os bilhetes com o estado de chamada atendida são apresentados.
6	Verificar com MySQLQueryBrowser se os dados conferem	Os bilhetes de acordo com o conteúdo do database
7	Repetir os passos 5 e 6 para os outros estado de chamada	Os bilhetes de acordo com o conteúdo do database
8	Repetir os passos 5 e 6 para os todos os estados de chamadas	Todos os bilhetes de acordo com o conteúdo do database

9	Repetir os passos 5 e 6 para os todos os estados de chamadas e inserindo dados da centena dentro da faixa de ramais cadastrados para o PABX selecionado	Todos os bilhetes para os ramais com a centena selecionada são exibidos
10	Repetir o passo 9 com centena e uma dezena dos ramais dentro da faixa de ramais cadastrados para o PABX selecionado	Todos os bilhetes para os ramais com a centena e dezena selecionadas são exibidos
11	Repetir o passo 9 com centena, dezena e uma unidade do ramal dentro da faixa de ramais cadastrados para o PABX selecionado	Todos os bilhetes para o ramal selecionado são exibidos
12	Repetir o passo 9 inserindo um destino existente na base de dados. Repetir com vários valores e valores incompletos (ex: para o destino completo igual a 00541147670000 digitar 00	Todos os bilhetes para o destino selecionado são apresentados
13	Verificar com MySQLQueryBrowser se os dados conferem	Os bilhetes de acordo com o conteúdo do database
14	Repetir o passo 9 inserindo vários valores de data e hora inicial e final existentes na base de dados.	Todos os bilhetes de acordo com o filtro selecionado são apresentados
15	Verificar com MySQLQueryBrowser se os dados conferem	Os bilhetes de acordo com o conteúdo do database
16	Repetir o passo 9 inserindo valores inválidos de data inicial. Repetir o teste para data final.	A mensagem "Data Inválida" deve aparecer
17	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	Os campos da tela são preenchidos com valores iniciais.
18	Repetir o passo 9 inserindo valores inválidos de hora inicial. Repetir o teste para hora final.	A mensagem "Hora Inválida" deve aparecer
19	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	Os campos da tela são preenchidos com valores iniciais.
20	Repetir o passo 9 inserindo valores inválidos de duração inicial. Repetir o teste para duração final.	A mensagem "Duração Inválida" deve aparecer
21	Clicar em "Ok" na mensagem anterior	Os campos da tela são preenchidos com valores iniciais.
22	Repetir os passos 3 a 21 e clicar em cancelar	A tela de consulta deve estar limpa (sem valores inseridos)

E.7.8 Log de Testes

Os seguintes erros foram detectados na fase de testes operacionais e corrigidos durante toda a fase de construção:

Nr	Caso de teste	Descrição do erro	correção executada
1	UC00 - Login	Usuários com perfil diferente tinham mesmas telas acessando os mesmos links e não havendo nenhuma diferenciação entre os usuários.	Mudança efetuada criando páginas e templates específicos para cada perfil de usuário.
2	UC04 - Pesquisa de PABX	Falta de um acesso SSH facilitado e confiável para fazer configurações iniciais no banco de dados MySQL do PABX Asterisk.	Criação do caso de uso UC05 - Acesso SSH e alterações em caso de uso UC03 - Cadastro de PABX com inclusão de dados de acesso SSH.
3	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Erro quando nenhum PABX é selecionado na caixa de combinação "Nome do PABX" com retorno de página de erro no browser	Inserção de condição na classe RegistroMbean que retorna mensagem de alerta na tela de consulta de registros
4	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Erro quando nenhum estado de chamada é selecionado no checkbox "Estado da chamada" com retorno de página de erro no browser	Inserção de condição na classe RegistroMbean que retorna mensagem de alerta na tela de consulta de registros
5	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Erros com a entrada de dados nos campos de data, hora e duração com retorno de página de erro no browser	Correção com definição de scripts Java (conteúdo.js) que controlam a entrada de dados nestes campos
6	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Dados de bilhetes pesquisados mostram a quantidade exata mas todos os valores são apresentados iguais ao primeiro dado apresentado.	Alteração de variáveis definidas na classe relatorioVO de estáticas para dinâmicas.
7	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Erro na pesquisa de PABX não conectado a rede ou inacessível devido a erro nos dados de conexão com retorno de página de erro no browser	Inserção de condição na classe RegistroMbean e BilheteDAO que retornam mensagem de erro de conexão

8	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Dados apresentados na pesquisa mostram o campo tempo de chamada em segundos, dificultando visualização.	Modificação em classe BilheteDAO a fim de traduzir os resultados de tempo de chamada de segundos para o formato HH:MM:SS
9	UC06 - Pesquisa de bilhetes	Dados apresentados na pesquisa mostram o campo estado da chamada com texto em inglês, dificultando entendimento.	Modificação em classe BilheteDAO a fim de traduzir os resultados de estado de chamada para texto em português

E.7.9 Solicitação de Mudanças

Efetuuou-se as seguintes modificações devido a erros ou melhorias na a aplicação devido à falta de definição detalhada no escopo do projeto:

Nr	Modificação executada	Descrição da melhoria
1	Mudança efetuada criando páginas e templates específicos para cada perfil de usuário.	Permitir diferenciação entre os usuários com perfil diferente
2	Criação do caso de uso UC05 - Acesso SSH e alterações em caso de uso UC03 - Cadastro de PABX com inclusão de dados de acesso SSH.	Facilitar o acesso SSH aos PABX catalogados aproveitando os dados de acesso e permitir modificações de acesso ao banco de dados MySQL do PABX Asterisk.
3	Correção com definição de scripts Java (conteúdo.js) que controlam a entrada de dados nestes campos	Correção de erros com a entrada de dados nos campos de data, hora e duração com retorno de página de erro no browser. Facilitar o preenchimento de dados do filtro para busca de bilhetes
4	Modificações a fim de traduzir os resultados de tempo de chamada e estado de chamada	Dados apresentados na pesquisa mostram o campo tempo de chamada em segundos e estado da chamada com texto em inglês, dificultando entendimento e visualização.