

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

**Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno
de Centro de Controle Operacional**

Paulo Fernando Silva da Costa Junior
Professor Orientador: Renato Campos Mauro

**Rio de Janeiro
Março de 2015**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno de Centro de Controle Operacional

Paulo Fernando Silva da Costa Junior

Projeto final apresentado em cumprimento às
normas do Departamento de Educação Superior
do CEFET/RJ, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Tecnólogo em Sistemas para a Internet

Professor Orientador: Renato Campos Mauro

**Rio de Janeiro
Março de 2015**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

C837 Costa Junior, Paulo Fernando Silva da
Sistema de gerenciamento de relatórios de turno de centro
de controle operacional / Paulo Fernando Silva da Costa
Junior. – 2015.

ix, 54f. + apêndice : il. (algumas color.), tab. ; enc.

Projeto Final (Tecnólogo) Centro Federal de Educação
Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2015.

Bibliografia : f.54

Orientador : Renato Campos Mauro

Sistema de informação gerencial. 2. Sistema de
recuperação da informação – Administração. 3.
Gerenciamento de recursos da informação. 4. Internet –
Programas de computador. 5. Relatórios. I. Mauro, Renato
Campos (Orient.). II. Título.

CDD 025.04

RESUMO

O projeto proposto foi criado para desenvolver um sistema de gerenciamento de relatórios de turno para o Centro Nacional de Controle Operacional da Transpetro. Este, responsável por controlar as operações de movimentação de petróleo e derivados no Sistema Petrobras. Esse controle é realizado por meio de mesas de operação, chamadas de console, com acionamento nos equipamentos remotamente. O sistema centraliza todas as informações pertinentes ao centro de controle em um único programa. Permitindo que os operadores criem relatórios correspondentes a jornada de trabalho realizada durante um turno. Gerando uma base de dados contendo: informações a respeito das ocorrências operacionais dos consoles; controles de equipamentos e instalações que necessitam ou estão em processo de manutenção; e cadastro das previsões operacionais tidas durante o turno. O sistema melhora o processo de criação dos relatórios, além de introduzir uma padronização. Também, torna mais rápido o levantamento de informações relacionadas ao centro de controle. O sistema após ter sido desenvolvido foi utilizado por usuários, estes realizaram uma avaliação experimental. Os dados fornecidos pelos usuários foram apreciados e foi realizada uma análise das informações obtidas, para se obter os aspectos qualitativos do sistema. Enfim, a avaliação experimental serviu para apontar os pontos do sistema que necessitam de melhorias e o planejamento de trabalhos futuros.

Palavras-chave: Relatório de turno, Centro de controle, Sistema de gerenciamento da informação.

ABSTRACT

The proposed project is designed to develop a turn report management system for the National Center for Transpetro Operational Control. This, responsible for controlling the oil handling operations and derivatives in the Petrobras System. This control is accomplished by operating tables, console calls to drive the equipment remotely. The system centralizes all relevant information to the control center in a single program. Allowing operators to create corresponding reports working hours performed during a turn. Generating a database containing: information about the operational occurrences of the islands; control equipment and facilities that require maintenance or are in the process; and registration of operational forecasts taken during the shift. The system improves the process of creating reports, and introduce standardization. Also makes it faster lifting related information to the control center. The system having been developed was used by users, they realized an experimental evaluation. The data provided by users were examined and an analysis of the information obtained was made to obtain the qualitative aspects of the system. Finally, the experimental assessment has to point the system points for improvement and planning future work.

Keywords: Work report, Control center, Management system information.

SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Fundamentação Teórica.....	5
2.1	Trabalhos Relacionados.....	6
3	Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno.....	8
3.1	Especificação de Requisitos	8
3.1.1	Requisitos Funcionais.....	8
3.1.2	Requisitos Não-funcionais.....	10
3.1.3	Regras de Negócio.....	10
3.2	Modelo de Casos de Uso (MCU).....	13
3.2.1	Diagrama de Casos de Uso (DCU).....	14
3.2.2	Definição dos atores	15
3.2.3	Descrição dos Casos de Uso.....	15
3.3	Modelo de Classes	30
3.3.1	Visões de Classes Participantes.....	31
3.3.2	Mapeamentos das Responsabilidades e Colaboradores.....	37
3.3.3	Diagrama de Classes.....	40
3.3.4	Dicionário de Classes	41
3.4	Projeto de Banco de Dados.....	43
3.4.1	Projeto Lógico	43
3.4.2	Projeto Físico.....	44
3.5	Projeto de Interface Gráfica.....	45
3.6	Aspectos de Implementação	46
3.6.1	Arquitetura do Sistema	46
3.6.2	Camadas do Sistema.....	47
4	Avaliação Experimental.....	49
5	Conclusão	52
	Referências Bibliográficas.....	54
	APÊNDICE A: Lista de Programas	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura de distribuição dos consoles do centro de controle	13
Figura 2: Diagrama de Casos de Uso	14
Figura 3: Protótipo da tela de seleção de console.....	16
Figura 4: Protótipo de tela de formulário dos dados obrigatórios	17
Figura 5: Protótipo da tela da lista de ocorrências	18
Figura 6: Protótipo da tela de inclusão de nova ocorrência.....	19
Figura 7: Protótipo da tela da lista de manutenções	21
Figura 8: Protótipo da tela da lista de previsões.....	23
Figura 9: Protótipo de tela de solicitação da data do relatório a ser buscado.....	24
Figura 10: Protótipo de tela do resultado da busca dos diferentes horários de turno	24
Figura 11: Protótipo da tela de seleção do console da lista de ocorrências.....	25
Figura 12: Protótipo da tela de listagem de links úteis.....	30
Figura 13: VCP para o caso de uso Criar Relatório de Turno.....	32
Figura 14: VCP para o caso de uso Manter Ocorrências.....	33
Figura 15: VCP para o caso de uso Manter Manutenções.....	34
Figura 16: VCP para o caso de uso Manter Contatos Externos.....	35
Figura 17: VCP para o caso de uso Visualizar Previsões.....	35
Figura 18: VCP para o caso de uso Cadastrar Funcionário.....	36
Figura 19: VCP para o caso de uso Acessar Links Úteis	36
Figura 20: Diagrama de Classes	41
Figura 21: Projeto Físico	45
Figura 22: Arquitetura do Sistema	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Mapeamento da classe funcionário.....	37
Tabela 2: Mapeamento da classe cargo.	37
Tabela 3: Mapeamento da classe transação.....	38
Tabela 4: Mapeamento da classe console.....	38
Tabela 5: Mapeamento da classe contato externo.	38
Tabela 6: Mapeamento da classe link útil.	38
Tabela 7: Mapeamento da classe relatório de turno.	39
Tabela 8: Mapeamento da classe ocorrência.	39
Tabela 9: Mapeamento da classe manutenção.....	39
Tabela 10: Mapeamento da classe previsão.	40
Tabela 11: Grau de facilidade das funções apontadas pelos usuários.	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCO – Centro de Controle Operacional
Transpetro – Petrobras Transporte S/A
CNCO – Centro Nacional de Controle Operacional
CEFET/RJ – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
CST-SI – Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet
VBA – Visual Basic for Applications
A/POO – Análise e Projeto Orientado a Objetos
UML – Linguagem de Modelagem Unificada
JSP – JavaServer Pages
SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
MVC – Modelo Visão Controlador
EE – Enterprise Edition
PIG – Dispositivo inserido no duto para viajar livremente pelo fluxo do fluido
JVM – Máquina Virtual Java
Cotur – Coordenador de Turno
URL – Uniform Resource Locator (Localizador Padrão de Recursos)
HTML – HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
CSS – Cascading Style Sheets (Linguagem de Folhas de Estilo)
SQL – Structured Query Language
DAO – Data Access Object
EL – Expression Language
JSTL – JavaServer Pages Standard Tag Library

1 Introdução

Um Centro de Controle Operacional (CCO) é uma divisão em uma instituição, seja ela pública ou privada. Responsável por operar algum sistema, com monitoramento remoto conforme definidos nos casos específicos de [1] e de [2], em tempo real. Essa operação é feita por meio de transmissão de dados em redes de comunicação e aquisição em sistema supervisório.

O CCO é composto por um conjunto de mesas de operação, também chamadas de console, onde cada operador supervisiona e controla os processos de uma porção do sistema, estando centralizados num mesmo espaço físico.

Esses sistemas podem ser de: prefeituras, para intermediar na solução de emergências nas ruas de uma cidade; indústria química ou petroquímica, monitorando os processos em uma planta industrial; empresa do ramo petrolífero, operando dutos de transporte de petróleo, derivados de petróleo, gás natural e álcool; rodovias, para acompanhar o tráfego e atender ocorrências; entre outros.

Os centros de controle preponderantemente funcionam 24 horas por dia, sete dias por semana, com o revezamento dos operadores em turnos de trabalho. Devido às transferências de serviço que são geradas entre os trabalhadores, são criados relatórios de passagem de serviço, onde, cada operador relata as principais ocorrências operacionais e os registros de manutenção em equipamentos e instalações, ocorridas em seu turno. Além dessas informações, ele mantém um mural de contatos e também pode acrescentar outras informações no qual julgue pertinente.

Ao longo de um ano, citando o exemplo de um centro de controle contendo 5 grupos de trabalho com revezamento em turnos de 8 horas. São criados aproximadamente 1.095 relatórios, por apenas um console, e quanto maior o número de mesas de operação em um CCO, maior a coleção de relatórios. Os consoles geram uma grande quantidade de informações, tornando-se cada vez mais complexo o gerenciamento desses dados.

O autor deste trabalho é funcionário de um CCO e trabalha na sede da empresa Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), localizada no centro da cidade do Rio de Janeiro, onde atua como técnico de operação no setor chamado de Centro Nacional de Controle Operacional (CNCO). Sendo ele, também, aluno do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ).

Tendo em vista à necessidade de propor um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), para o Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet (CST-SI), o autor foi

motivado pela possibilidade de melhorar o gerenciamento de relatórios de passagem de serviço na empresa em que trabalha. E, ao mesmo tempo, atender à demanda exigida pelas disciplinas de Projeto Final I e II, para conclusão de sua graduação.

Como no setor de trabalho do autor deste projeto os relatórios de turno dos consoles são criados em diferentes mecanismos de preenchimento. Onde, as ferramentas mais utilizadas para a confecção desses relatórios são: processadores de texto e programas de planilha eletrônica, e normalmente essas ferramentas adotam recursos implementados em *Visual Basic for Applications* (VBA).

Embora a programação VBA possibilite a inclusão de diversas funcionalidades, estas apresentam limitações. Outro problema é que os arquivos gerados consomem bastante espaço em disco, pois no caso do CNCO, cuja demanda é alta, cada um pode conter de 3 a 4 megabytes, acarretando em sobrecarga de armazenamento. Além do mais, a geração de um novo arquivo é realizada por meio de replicação do relatório anterior, sendo as informações já contidas, duplicadas várias vezes, mostrando-se como um método ineficiente, do ponto de vista da tecnologia da informação.

Outro problema é que as informações do centro de controle ficam com o armazenamento vulnerável. Pois, os relatórios depois de criados, podem ser apagados da rede, provocando transtornos.

Este projeto tem como objetivo desenvolver um sistema, que seja capaz de: padronizar os relatórios de todas as mesas de operação do centro de controle; melhorar a interface com o usuário; assim como tornar a gestão dos dados mais eficiente, através da automatização desse processo. Tornando o mecanismo de busca desses dados menos trabalhoso, e permitir o levantamento de estatísticas com mais agilidade.

O sistema *web* deve permitir que os operadores mantenham o cadastro dos relatórios de passagem de serviço, dentre outras informações pertinentes. Devem, também, possibilitar que gestores e funcionários de outros setores, da mesma empresa, visualizem as informações desses documentos, em formato sintético.

Deve ser ressaltado que o programa apresentado neste trabalho, é uma proposta de aprimoramento dentro do ambiente específico do autor, de iniciativa própria, não sendo solicitada a sua construção por parte da empresa. Porém, se após a conclusão e realização de testes, for verificada a estabilidade do sistema e atendimento da demanda, esse poderá ser apresentado à chefia do setor de trabalho do autor, para vir a ser utilizado pela empresa e pelos demais funcionários que elaboram este tipo de relatório.

O sistema em questão visa atender aos interesses do CNCO. Fornecendo, principalmente, um sistema *web* que possibilite a criação de relatórios de turno e cadastros de ocorrências operacionais e previsões operacionais em sistema de dutos, além, de manutenções em equipamentos, pelos operadores, e que possam ser acompanhados, pelos gestores.

Para tal, é considerado que o sistema está sendo desenvolvido para o CNCO, cuja demanda por esse tipo de informação tenha sido identificada através da experiência funcional do autor, da análise dos relatórios já existentes e de entrevista com outros profissionais do mesmo setor de trabalho.

O processo de desenvolvimento toma como referência a Análise e Projeto Orientado a Objetos (A/POO) exposta por [3], portanto, o uso desse método amplamente difundido, é fundamental para a obtenção de sucesso nos dias de hoje, pois, almeja a criação de um software bem projetado, robusto e manutenível, usando tecnologias e linguagens orientadas a objetos.

A fase de Análise enfatiza a investigação do problema e dos requisitos. Enquanto, a fase de Projeto enfatiza a solução conceitual que satisfaça os requisitos. Essas fases são auxiliadas pela criação de diagramas usando a notação padrão de diagramação, conhecida como linguagem de modelagem unificada, ou em língua inglesa *Unified Modeling Language* (UML). Dessa forma, o emprego de diagramas da UML é utilizado para representar visualmente uma ou mais perspectivas diferentes e complementares do sistema, conforme abordado por [4].

Então, o processo de desenvolvimento de software está organizado conforme as etapas elencadas abaixo:

1. Especificação do sistema – aplicação da A/POO, definindo toda a documentação do projeto de desenvolvimento de software. Sendo, os artefatos que compõe a documentação os seguintes:
 - Especificação de requisitos;
 - Modelo de Casos de Uso;
 - Modelo de Classes;
 - Projeto de Bando de Dados;
 - Projeto de Interface Gráfica;
 - Aspectos de Implementação.
2. Implementação – etapa de codificação e construção do sistema, mediante o uso de uma ou mais linguagens de programação.

3. Testes – o sistema é posto para rodar, executando algumas tarefas para a verificação de seu correto funcionamento.

O sistema foi desenvolvido através de programação em JAVA, combinando classes Servlet com *JavaServer Pages* (JSP) por meio da Arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), que em língua portuguesa se chama Modelo-Visão-Controlador. Utilizando Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e com um Servidor *Web*.

A programação em Java foi construída usando uma arquitetura em camadas, permitindo separar as aplicações clientes das regras de negócio, e dos serviços de manipulação de dados, conforme descritos abaixo:

1. Camada apresentação – lógica de interface com o usuário;
2. Camada de negócio – lógica da aplicação;
3. Camada de dados – lógica de acesso a dados armazenados em um SGBD.

O software Astah Community foi usado para elaborar os diagramas da UML. Enquanto, o ambiente Eclipse *Enterprise Edition* (EE) para o desenvolvimento do programa em Java, criação de classes, elaboração da Servlet, *script* em JSP, etc. O banco de dados foi criado através do PostgreSQL. E, para o servidor web foi adotado o Apache Tomcat.

Além disso, foram utilizados dois *frameworks*: o *Hibernate*, para facilitar o mapeamento de objeto-relacional; e o *Spring MVC*, que fornece a arquitetura MVC e possui componentes prontos que podem ser usados para desenvolver aplicações web flexíveis e de baixo acoplamento.

Tudo rodando sobre o sistema operacional Windows 7. As escolhas foram em função da compatibilidade existente entre esses softwares, ausência de custos (pois, tratam-se de softwares livres) e por terem sido ferramentas utilizadas no decorrer do CST-SI. Todos os programas utilizados durante o desenvolvimento estão listados contendo os detalhes no Apêndice A.

Os recursos físicos assumidos foram um aparelho de computador portátil (*notebook*), para funcionar em conjunto com os componentes supracitados, um *mouse* e um roteador *Wi-Fi* com acesso a internet.

O sistema aqui proposto, após a conclusão da implementação foi testado por usuários reais e após alguns ensaios, eles foram submetidos a avaliação experimental. A partir da análise dos dados coletados nessa avaliação foi obtido um resultado. Onde foi possível verificar a qualidade e desempenho do sistema desenvolvido, e o alcance dos objetivos iniciais.

2 Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica apresentada nesta seção é baseada nos conceitos teóricos extraídos das bibliografias adotadas. Então, o conteúdo das proposições são postos a diante.

O conceito de sistema de informação, definido por [4],

é uma combinação de pessoas, dados, processos, interfaces, redes de comunicação e tecnologia que interagem com o objetivo de dar suporte e melhorar o processo de negócio de uma organização empresarial com relação às informações que nela fluem. Considerando o caráter estratégico da informação nos dias de hoje, pode-se dizer também que os sistemas de informações têm o objetivo de prover vantagens para uma organização do ponto de vista competitivo.

Seguindo a definição do autor, exposta acima, nota-se que a construção de um sistema de informações trás vantagens para o órgão que o utiliza. Pois, com a automatização de diversas tarefas do processo de negócio da organização, obtém-se aumento de produtividade. Além de tornar o gerenciamento das informações mais adequado e eficiente. E, esse avantajamento, é o principal pilar na qual este TCC se apoia.

Um sistema de informações é formado por diversos componentes, [4] estabelece que “um dos seus componentes é denominado sistema de software. Esse componente compreende os módulos funcionais computadorizados que interagem entre si”. Dessa forma, o sistema de software a ser criado a partir da elaboração deste projeto, visa tirar proveito das vantagens supracitadas.

O sistema de software desenvolvido a partir da elaboração deste trabalho, utiliza as habilidades usadas na análise e no projeto orientados a objetos. E, conforme mencionada por [3], “essas habilidades são essenciais para a criação de um software bem-projetado, robusto e manutenível, usando tecnologias e linguagens orientadas a objetos, tais como Java ou C#”, que no caso deste TCC trata-se da utilização da linguagem Java.

Entretanto, “uma habilidade crucial no desenvolvimento OO é atribuir, habilmente, responsabilidades aos objetos de software”. Complementando a constatação do mesmo autor [3], ele enfatiza que tal atividade, “influencia drasticamente a robustez, a facilidade de manutenção e a reusabilidade de componentes de software”. Tais resultados são vitais, do ponto de vista da tecnologia da informação, em um sistema de software para que se obtenha agregação de valor de forma eficiente, com o mesmo.

A execução da análise e projeto orientados a objetos se dá aplicando a UML como ferramenta de raciocínio e forma de comunicação. Essa linguagem é definida, da seguinte

forma: “A Linguagem de Modelagem Unificada (UML) é uma linguagem visual para especificar, construir e documentar os artefatos dos sistemas”, por [5].

Portanto, [3] explica a definição assim, “a palavra visual na definição é um ponto chave – a UML é a notação diagramática padrão, de fato, para desenhar ou apresentar figuras (com algum texto) relacionadas a software – principalmente software OO”.

Este trabalho faz uso dos três principais diagramas da UML: diagrama de casos de uso, diagrama de classes e diagrama de sequência, com o objetivo de “fornecer múltiplas visões do sistema a ser modelado, analisando-o e modelando-o sob diversos aspectos, procurando-se assim atingir a completude da modelagem, permitindo que cada diagrama complemente os outros.” [6].

Quanto a arquitetura de software, que de acordo com o documento de especificação de [5], possui a seguinte definição: “É a estrutura organizacional do software. Uma arquitetura pode ser recursivamente decomposta em partes que interagem através de interfaces. Relacionamentos conectam as partes e restrições que se aplicam ao grupamento das partes”. Para o desenvolvimento do sistema de software foram utilizadas as abordagens clássicas para o desenvolvimento de aplicações web. Que se trata da combinação do padrão de arquitetura de software MVC com a arquitetura de aplicações em camadas.

Assim, por esses conceitos, este trabalho procura fundar-se para que a solução que este TCC se propõe seja alcançada, por meio de um sistema de software eficiente e que atenda as demandas almejadas pelo autor deste projeto.

2.1 Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados com o sistema proposto por esta monografia são as ferramentas utilizadas no CNCO, no momento em que este projeto final foi escrito. Onde a maioria dessas ferramentas foi desenvolvida por meio de planilhas eletrônicas.

Seis planilhas de criação de relatórios de turno de diferentes consoles foram analisadas e traçados os pontos em comum. Em seguida, foram anotados os pontos específicos presentes no formulário de cada relatório.

As informações extraídas da análise das ferramentas serviram como base para o desenvolvimento do sistema web correspondente a este TCC. Onde os pontos em comum foram todos contemplados e os pontos específicos foram contemplados em campos de

formulário mais genéricos e de forma que pudessem atender as necessidades de todos os relatórios de turno dos consoles do centro de controle.

Sendo o sistema capaz de contemplar as todas as funções das ferramentas atuais e, além disso, tornar mais eficiente o gerenciamento das informações.

3 Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno

O Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno é um sistema em que relatórios de turno são criados e armazenados em uma base de dados. Nesse relatório cada operador de um console do centro de controle mantém o cadastro das: ocorrências, manutenções e previsões ocorridas no turno de trabalho.

Diante dos dados gerados no banco de dados, essas informações podem ser consultadas por diferentes tipos de usuários (Funcionário no caso deste sistema), de acordo com o tipo de perfil (Cargo no caso deste sistema).

O sistema abordado não trata somente dos relatórios de turno, mas também de outras informações que são pertinentes à rotina do centro de controle e interessante de serem mantidos no banco de dados do sistema. Como o cadastro de Contatos Externos e Links Úteis.

Este capítulo trata do desenvolvimento do sistema, que é o núcleo do trabalho. Nele é apresentado o material, contendo a descrição das etapas executadas para atingir a solução a que o TCC se propõe, ou seja, estão detalhadas as fases da metodologia adotada para este projeto.

Toda esta seção, inclusive suas subseções, trata da especificação do sistema. Definindo toda a documentação do projeto de construção de sistema de software abordado por este TCC. Onde, cada artefato que compõe a documentação é descrita.

3.1 Especificação de Requisitos

A especificação de requisitos define todas as características de utilização do sistema desenvolvido como solução proposta por este trabalho. Ela descreve quais são as ações que o sistema deve executar e quais são as características desejáveis que o sistema deve possuir. Estando esta especificação agrupada em: requisitos funcionais, requisitos não-funcionais e regras de negócios.

3.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais definem as funcionalidades do sistema. Esses requisitos, também chamados de comportamentais, estão listados abaixo:

- R1. O sistema deve permitir que cada funcionário, que seja operador, crie um relatório de turno do console na qual trabalhou. Nesse documento, o operador, deve incluir, obrigatoriamente, dados como: nome, data, horário do turno trabalhado e grupo escalado para trabalhar;
- R2. O sistema deve permitir que o operador ao criar cada relatório de turno, possa manter um cadastro (incluir, excluir e editar) de ocorrências operacionais dos sistemas de dutos do console correspondente;
- R3. O sistema deve permitir que o operador ao criar cada relatório de turno, possa manter um cadastro de ocorrências de manutenção nos equipamentos das unidades operacionais pertencentes aos sistemas de dutos do console correspondente;
- R4. O sistema deve permitir que o operador ao criar cada relatório de turno, possa manter um cadastro de previsões operacionais (início e fim de bombeio, corte lógico de produto, chegada de interface e recebimento de PIG) dos sistemas de dutos do console correspondente;
- R5. O sistema deve permitir que o operador e o coordenador de turno (cotur) possam visualizar os relatórios de turno obtidos através de mecanismo de busca;
- R6. O sistema deve permitir que o gestor e o cotur possam visualizar as listas de ocorrências operacionais de qualquer console;
- R7. O sistema deve permitir que o gestor e o cotur possam visualizar às listas de manutenção nos equipamentos correspondentes a qualquer console;
- R8. O sistema deve permitir que o gestor e o cotur possam visualizar às listas de previsões operacionais de qualquer console;
- R9. O sistema deve permitir que o cotur possa manter o cadastro de funcionários que estão permitidos a acessar o sistema;
- R10. O sistema deve permitir que o cotur e o operador possam manter o cadastro dos contatos externos dos consoles em que estão habilitados a trabalhar;
- R11. O sistema deve permitir que o cotur possa manter o cadastro de links úteis;
- R12. O sistema deve permitir que cada funcionário, que acessa o sistema, possa atualizar seus próprios dados cadastrais;
- R13. O sistema deve permitir que cada funcionário possa visualizar a lista telefônica, contendo os números dos telefones dos funcionários cadastrados no sistema;
- R14. O sistema deve permitir que cada funcionário possa visualizar os links úteis cadastrados.

3.1.2 Requisitos Não-funcionais

Os requisitos não-funcionais declaram as características de qualidade que o sistema deve possuir, abordando aspectos como: confiabilidade, desempenho, portabilidade, segurança e usabilidade.

A seguir, estão listados os requisitos não-funcionais:

- O sistema deve estar disponível para ser acessado a qualquer momento através da *intranet*, onde as requisições são entregues pela rede corporativa da empresa;
- Um arquivo de *log* do sistema deve ser disponibilizado para o administrador do sistema para que seja possível detectar a ocorrência de erros e falhas;
- O sistema deve ser desenvolvido para a plataforma *web*. Podendo ser acessado por qualquer *browser* de qualquer sistema operacional, desde que, a Máquina Virtual Java (JVM) esteja instalada no computador do usuário, possibilitando a execução de programas desenvolvidos em Java. Garantindo, assim, a portabilidade de acesso ao sistema;
- A implementação do sistema deve ser em linguagem de programação Java, rodando com servidor Apache Tomcat;
- As informações devem ser armazenadas em banco de dados PostgreSQL;
- O uso do sistema deve ser restrito aos usuários cadastrados. Enquanto, o acesso é liberado mediante a realização de *login*;
- A interface do usuário deve ser elaborada em arquivos JSP. Com a codificação das páginas sendo escritas em HTML e a estilização delas por meio de CSS. Os códigos, dessas linguagens, devem ser escritos explorando, de preferência, a última versão delas. Que no caso são: HTML 5 e CSS 3, respectivamente.

3.1.3 Regras de Negócio

Na fase de levantamento de requisitos, algumas regras do negócio foram identificadas para o sistema proposto neste TCC. Essas regras são descritas a seguir:

Limite de criação de relatório de turno por turno de trabalho (RN01)	
Descrição	O sistema só deve permitir a criação de um único relatório em um turno trabalhado por um operador.

Permissão para alteração e exclusão de relatório de turno (RN02)	
Descrição	O sistema não deve permitir que o operador realize a alteração e exclusão de relatórios de turno já gravados no sistema.

Divisão dos relatórios de turno por console (RN03)	
Descrição	O sistema deve separar os relatórios de turno, do centro de controle, por console. Permitindo o acesso desses, somente aos funcionários habilitados.

Permissão de acesso aos dados dos consoles (RN04)	
Descrição	O sistema deve permitir que gestor e cotur visualizem às listas de ocorrências operacionais, manutenções e previsões operacionais, de todos os consoles do centro de controle. Enquanto o operador visualiza somente às listas dos consoles em que está habilitado para trabalhar.

Campos de preenchimento obrigatório no relatório de turno (RN05)	
Descrição	Os campos: funcionário, data, horário do turno e número do grupo escalado para trabalhar, são de preenchimento obrigatório.

Preenchimento de ocorrência (RN06)	
Descrição	Os campos: sistema de duto, descrição da ocorrência e detalhes são de preenchimento obrigatório.

Preenchimento de manutenção (RN07)	
Descrição	Os campos: tag equipamento, descrição da manutenção e detalhes são de preenchimento obrigatório.

Preenchimento de previsão (RN08)	
Descrição	Os campos: sistema de duto, descrição da previsão e detalhes são de preenchimento obrigatório.

Preenchimento de novo funcionário (RN09)	
Descrição	Os campos: nome completo, login, senha, nome de guerra, cargo do funcionário e ao menos um número de telefone, são de preenchimentos obrigatórios. Já o cadastramento de um segundo número de telefone é opcional.

Preenchimento de novo contato externo (RN10)	
Descrição	Os campos de nome e de um número de telefone são de preenchimentos obrigatórios. A outra opção de número de telefone é opcional.

Atualização de dados cadastrais (RN11)	
Descrição	O usuário pode alterar a senha, o endereço e os números de telefone, durante a atualização dos dados cadastrais. As demais informações não são permitidas alteração.

Preenchimento de novo link útil (RN12)	
Descrição	Os campos: nome e endereço de intranet ou internet, são de preenchimento obrigatório. Já a descrição é opcional.

Permissão ao mecanismo de busca dos relatórios de turno (RN13)	
Descrição	O sistema deve permitir que o operador possa buscar somente os relatórios de turno dos console em que está habilitado para trabalhar. Enquanto, o coordenador de turno pode buscar os relatórios de turno de todos os console.

Distribuição dos consoles (RN14)	
Descrição	Os consoles de operação, que são onde os operadores exercem suas atividades estão numerados, conforme sequencia: do número 2 em diante. Já o console de número 1 corresponde ao do cotur e é usado para supervisionar as operações realizadas pelos operadores.

Graficamente a distribuição dos consoles do centro de controle é apresentada abaixo, conforme Figura 1, para auxiliar na compreensão da RN14. A estrutura do CNCO ilustrada a seguir, corresponde ao momento em que este trabalho foi realizado.

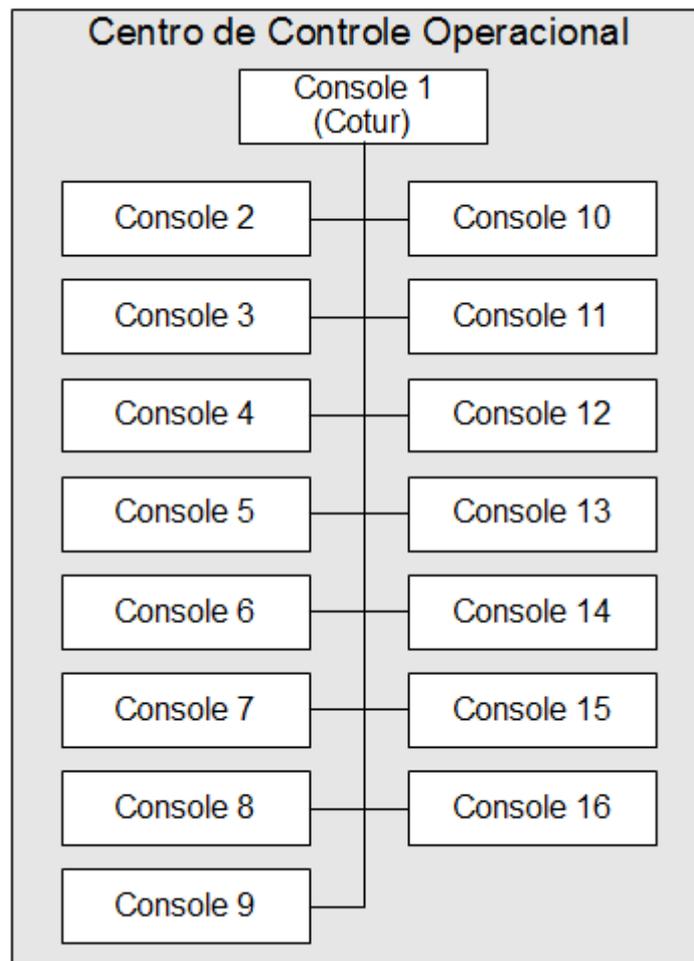


Figura 1: Estrutura de distribuição dos consoles do centro de controle

3.2 Modelo de Casos de Uso (MCU)

O modelo de casos de uso representa os possíveis usos do sistema. O diagrama de casos de uso remete a perspectiva gráfica; enquanto, as descrições dos atores e as descrições dos casos de uso, remetem a perspectiva textual. A seguir são apresentados seus três componentes.

3.2.1 Diagrama de Casos de Uso (DCU)

A seguir está apresentado o diagrama de casos de uso. Esquema gráfico que demonstra o comportamento externo do sistema, através da Figura 2.

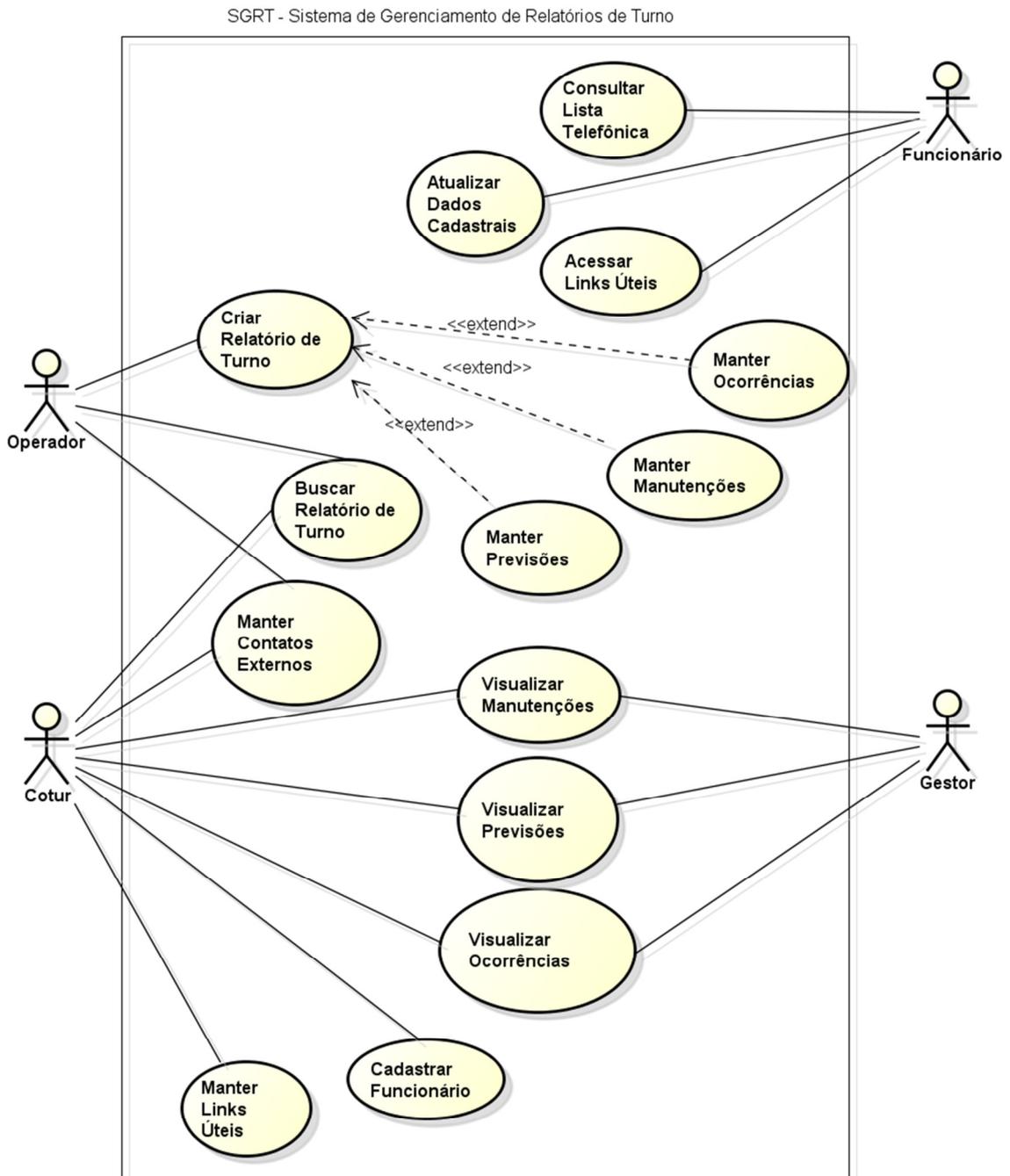


Figura 2: Diagrama de Casos de Uso

3.2.2 Definição dos atores

Segue abaixo definição dos atores participantes dos casos de usos do sistema.

Os atores identificados estão descritos a seguir:

- **Funcionário:** indivíduo que é empregado da empresa e possui acesso ao sistema. Ele pode realizar todos os casos de usos de funcionário.
- **Operador:** funcionário que é responsável por criar um documento, o relatório de turno, capaz de sintetizar as atividades realizadas durante o turno.
- **Gestor:** funcionário responsável por gerir algum setor da empresa.
- **Cotur:** gestor responsável por supervisionar as atividades dos operadores no centro de controle.

As atuações dos atores do sistema estão apresentadas abaixo:

- **Funcionário:** este ator só realiza os casos de uso relacionados a ele mesmo.
- **Operador:** realiza os casos de uso dele e os do funcionário.
- **Gestor:** realiza os casos de uso dele e os do funcionário.
- **Cotur:** realiza os casos de uso dele, os do funcionário e os do gestor.

3.2.3 Descrição dos Casos de Uso

Para a realização dos casos de uso descritos abaixo, qualquer ator necessita estar autenticado no sistema. Além disso, cada ator deve possuir permissão para realizar as transações existentes no sistema. Então, segue mais adiante tais descrições levantadas:

Criar Relatório de Turno (CDU01)

Sumário: Operador usa o sistema para criar um relatório de turno.

Ator Principal: Operador.

Pré-condições: O Operador ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O operador solicita a criação de um relatório de turno para o console em que esteja trabalhando (conforme RN03). Protótipo de tela apresentado pela Figura 3 após a descrição deste caso de uso.
2. O sistema apresenta o formulário do relatório de turno.

3. O operador preenche os dados obrigatórios (conforme a RN05), semelhante ao apresentado na tela de protótipo pela Figura 4.
4. O operador seleciona a tarefa desejada (CDU02, CDU03 e CDU04) ou, caso não queira, segue para o passo 6.
5. O operador tem a opção de realizar outras tarefas, dessa forma o caso de uso retorna ao passo anterior. Se não, o caso de uso passa para o próximo passo.
6. O operador submete os dados.
7. O sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem válidos, cria o novo relatório de turno e o caso de uso termina.

Fluxo de Exceção (7): Violação de RN01.

- a. Se o operador preencheu o relatório de turno com a data e horário de turno trabalhado igual a de um relatório de turno já existente, o sistema informa ao operador a necessidade de correção, e o caso de uso retorna ao passo 6.

Fluxo de Exceção (7): Violação de RN05.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos obrigatórios (conforme RN05), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo 6.

Pós-Condições: O operador criou um relatório de turno para o console correspondente ao turno trabalhado.

Regras de Negócio: RN01, RN03, RN05.



Figura 3: Protótipo da tela de seleção de console

BR TRANSPETRO
 DTO/OLEO/OP/1/CONTROL/CCO

Centro Nacional de Controle Operacional

Relatório de Turno

Console 11

Preencha os dados abaixo

Cabeçalho

Operador	Paulo Fernando	Grupo	4
Turno	07x15	Data	15/06/2014

OK

Figura 4: Protótipo de tela de formulário dos dados obrigatórios

Manter Ocorrências (CDU02)

Sumário: Operador mantém o cadastro de ocorrências no relatório de turno.

Ator Principal: Operador.

Pré-condições: O operador iniciou a criação de um relatório de turno.

Fluxo Principal (seguindo o passo 4 de CDU01)

1. O sistema apresenta a lista das ocorrências existentes e as possíveis tarefas de cadastro. Protótipo de tela apresentado pela Figura 5 após a descrição deste caso de uso.
2. O operador seleciona uma das tarefas: criar nova ocorrência, atualizar ocorrência ou apagar ocorrência.
3. O sistema permite que o operador realize outras tarefas, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
4. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (2): Criar nova ocorrência.

- a. O operador requisita criar uma nova ocorrência.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados da ocorrência. Protótipo de tela apresentado pela Figura 6 após a descrição deste caso de uso.
- c. O operador fornece os dados (conforme a RN06) da nova ocorrência. Em seguida, submete os dados.
- d. O sistema cria a ocorrência e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Atualizar ocorrência.

- a. O operador requisita atualizar uma ocorrência.
- b. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos.
- c. O operador altera os dados da ocorrência e submete os dados.

- d. O sistema atualiza a ocorrência e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Apagar ocorrência operacional existente.

- a. O operador requisita apagar uma ocorrência.
b. O sistema apaga a ocorrência e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo de Exceção (Criar nova ocorrência. c): Violação de RN06.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN06), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Fluxo de Exceção (Atualizar ocorrência. c): Violação de RN06.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN06), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O operador criou, atualizou e apagou ocorrências no relatório de turno.

Regras de Negócio: RN06.

TRANSPETRO
DTO/OLEO/OP1/CONTROL/CCO

Centro Nacional de Controle Operacional

Relatório de Turno

Console 11

Cabeçalho

Operador: Paulo Fernando Grupo: 4
Turno: 07x15 Data: 15/06/2014

Ocorrências | Manutenção | Previsões

<p>Sistema de Duto: RIB_GLNA_RUFF</p> <p>Descrição: Cota da programação não cumprida</p> <p>Detalhes: Cia solicitou bombeio tarde</p> <p>Data: 12/06/2014</p> <p>Turno: 15x23</p> <p>Operador: Higor</p>	✎ ✖
<p>Sistema de Duto: GOI_D500_PTBL</p> <p>Descrição: Lançamento/Chegada de PIG</p> <p>Detalhes: PIG foi lançado às 11:55 e chegou às 12:13</p> <p>Data: 31/01/2014</p> <p>Turno: 07x15</p> <p>Operador: Paulo Fernando</p>	✎ ✖
<p>Sistema de Duto: GOI_D500_TEGON</p> <p>Descrição: Bombeio interrompido</p> <p>Detalhes: Solicitação da própria Cia</p> <p>Data: 09/11/2013</p> <p>Turno: 23x07</p> <p>Operador: Valcides</p>	✎ ✖

Conclui Sair

Figura 5: Protótipo da tela da lista de ocorrências

BR TRANSPETRO
 DTO/OLEO/OP-1/CONTROL/CGO

Centro Nacional de Controle Operacional

Relatório de Turno
 Console 11

Cabeçalho
 Operador: Paulo Fernando Grupo: 4
 Turno: 07x15 Data: 15/06/2014

Ocorrências | Manutenção | Previsões

Incluir Ocorrência

Sistema de Duto: Seleccione o sistema de Duto
 Descrição: Seleccione a Ocorrência
 Detalhes: Descreva os detalhes da ocorrência...

Incluir

Sistema de Duto:	RIB_GLNA_RUFF	
Descrição:	Cota da programação não cumprida	
Detalhes:	Cia solicitou bombeio tarde	[editar] [excluir]
Data:	12/06/2014	
Turno:	15x23	
Operador:	Higor	
Sistema de Duto:	GOI_D500_PTBL	
Descrição:	Lançamento/Chegada de PIG	
Detalhes:	PIG foi lançado às 11:55 e chegou às 12:13	[editar] [excluir]
Data:	31/01/2014	
Turno:	07x15	
Operador:	Paulo Fernando	
Sistema de Duto:	GOI_D500_TEGON	
Descrição:	Bombeio interrompido	
Detalhes:	Solicitação da própria Cia	[editar] [excluir]
Data:	09/11/2013	
Turno:	23x07	
Operador:	Valcides	

Concluir Sair

Figura 6: Protótipo da tela de inclusão de nova ocorrência

Manter Manutenção (CDU03)

Sumário: Operador mantém o cadastro de manutenção no relatório de turno.

Ator Principal: Operador.

Pré-condições: O operador iniciou a criação de um relatório de turno.

Fluxo Principal (seguindo o passo 4 de CDU01)

1. O sistema apresenta a lista das manutenções existentes e as possíveis tarefas de cadastro. Protótipo de tela apresentado pela Figura 7 após a descrição deste caso de uso.
2. O operador seleciona uma das tarefas: criar nova de manutenção, atualizar de manutenção ou apagar de manutenção.
3. O sistema permite que o operador realize outras tarefas, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
4. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (2): Criar nova manutenção.

- a. O operador requisita criar uma nova manutenção.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados da manutenção.
- c. O operador fornece os dados (conforme a RN07) da nova manutenção. Em seguida, submete os dados.
- d. O sistema cria a manutenção e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Atualizar ocorrência de manutenção.

- a. O operador requisita atualizar uma manutenção.
- b. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos.
- c. O operador altera os dados da manutenção e submete os dados.
- d. O sistema atualiza a manutenção e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Apagar manutenção existente.

- a. O operador requisita apagar uma manutenção.
- b. O sistema apaga a manutenção e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo de Exceção (Criar nova manutenção. c): Violação de RN07.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN07), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Fluxo de Exceção (Atualizar manutenção. c): Violação de RN07.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN07), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O operador criou, atualizou e apagou manutenção no relatório de turno.

Regras de Negócio: RN07.

BR TRANSPETRO
 DTO/OLEO/OP/1/CONTROL/CCO

Centro Nacional de Controle Operacional

Relatório de Turno
 Console 11

Cabeçalho

Operador: Paulo Fernando Grupo: 4
 Turno: 07x15 Data: 15/06/2014

Ocorrências Manutenção Previsões

Sistema de Duto: GOI_GLNA_TEGON
Descrição: Bomba inoperante
Detalhes: Aguardando troca do cabeamento. Previsão para 18/08/2014
Data: 24/03/2014
Turno: 07x15
Operador: Lima

Sistema de Duto: RIB_D500_POOL
Descrição: Válvula travada
Detalhes: Operando em manual pela operação local
Data: 11/01/2014
Turno: 15x23
Operador: Alyne

Conclui Sair

Figura 7: Protótipo da tela da lista de manutenções

Manter Previsões (CDU04)

Sumário: Operador mantém o cadastro de previsões no relatório de turno.

Ator Principal: Operador.

Pré-condições: O operador iniciou a criação de um relatório de turno.

Fluxo Principal (seguindo o passo 4 de CDU01)

1. O sistema apresenta a lista das previsões existentes e as possíveis tarefas de cadastro. Protótipo de tela apresentado pela Figura 8 após a descrição deste caso de uso.
2. O operador seleciona uma das tarefas: criar nova previsão, atualizar previsão ou apagar previsão.
3. O sistema permite que o operador realize outras tarefas, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
4. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (2): Criar nova previsão.

- a. O operador requisita criar uma nova previsão.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados da previsão.

- c. O operador fornece os dados (conforme a RN08) da nova previsão. Em seguida, submete os dados.
- d. O sistema cria a previsão e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Atualizar previsão.

- a. O operador requisita atualizar uma previsão.
- b. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos.
- c. O operador altera os dados da previsão e submete os dados.
- d. O sistema atualiza a previsão e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo Alternativo (2): Apagar previsão existente.

- a. O operador requisita apagar uma previsão.
- b. O sistema apaga a previsão e o caso de uso retorna ao passo 3.

Fluxo de Exceção (Criar nova previsão. c): Violação de RN08.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN08), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Fluxo de Exceção (Atualizar previsão. c): Violação de RN08.

- a. Se o operador deixou de preencher pelo menos um dos campos (conforme RN08), o sistema informa ao operador a necessidade de preenchimento, e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O operador criou, atualizou e apagou previsões no relatório de turno.

Regras de Negócio: RN08.

BR TRANSPETRO
 DTO/OLEO/OP/1/CONTROL/CCO

Centro Nacional de Controle Operacional

Relatório de Turno
 Console 11

Cabeçalho
 Operador: Paulo Fernando Grupo: 4
 Turno: 07x15 Data: 15/06/2014

Ocorrências | Manutenção | Previsões

Sistema de Duto: GOI_GLNA_TEGON
 Descrição: Corte lógico
 Detalhes: Item 370//232 irá chegar em Ribeirão Preto às 19.30
 Data: 17/06/2014
 Turno: 07x15
 Operador: Lima

Sistema de Duto: RIB_D500_POOL
 Descrição: Troca de tanque
 Detalhes: Tanque 5802 esvaziará às 02.00
 Data: 16/06/2014
 Turno: 15x23
 Operador: Alyne

Sistema de Duto: RIB_D500_POOL
 Descrição: Troca de tanque
 Detalhes: Tanque 5802 esvaziará às 02.00
 Data: 16/06/2014
 Turno: 15x23
 Operador: Alyne

Conclui Sair

Figura 8: Protótipo da tela da lista de previsões

Buscar Relatório de Turno (CDU05)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar um relatório de turno.

Ator Principal: Funcionário que possui o cargo de operador ou cotur.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário (operador ou cotur) solicita a busca de um relatório de turno (conforme a RN03 e a RN13).
2. O sistema apresenta a lista de consoles para seleção. No caso do operador é apresentado os consoles que ele possui habilitação para trabalhar. Enquanto para o cotur aparece a lista de todos os consoles.
3. O funcionário escolhe o console.
4. O sistema apresenta o formulário para o preenchimento da data. Protótipo de tela apresentado pela Figura 9 após a descrição deste caso de uso.
5. O funcionário preenche a data do relatório na qual deseja visualizar e submete a busca.
6. O sistema apresenta o resultado da busca para a data solicitada e nos diferentes horários de turno encontrados. Protótipo de tela apresentado pela Figura 10 após a descrição deste caso de uso.

7. O funcionário seleciona o relatório na qual está interessado.
8. O sistema apresenta o relatório de turno e o caso de uso termina.

Fluxo de Exceção (4): Não foi encontrado relatório de turno.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

Regras de Negócio: RN03.

Figura 9: Protótipo de tela de solicitação da data do relatório a ser buscado

Figura 10: Protótipo de tela do resultado da busca dos diferentes horários de turno

Visualizar Ocorrências (CDU06)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar as ocorrências.

Ator Principal: Funcionário que possui o cargo de gestor ou cotur.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário (gestor ou cotur) solicita a visualização das ocorrências (conforme RN04).
2. O sistema solicita que o funcionário escolha o console correspondente (um, alguns ou todos os consoles do centro de controle) às ocorrências que deseja visualizar. Protótipo de tela apresentado pela Figura 11 após a descrição deste caso de uso.
3. O gestor seleciona os consoles e submete a busca.
4. O sistema apresenta a lista de ocorrências operacionais e o caso de uso termina.

Fluxo de Exceção (4): A lista de ocorrências está vazia.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

Regras de Negócio: RN04.

TRANSPETRO
DTO/OLEO/OPM/CONTROL/CCO

CNCO
Centro Nacional de Controle Operacional

Lista de Ocorrências

Busca Console

Sistema de Duto:	RIB_GLNA_RUFF
Descrição:	Cota da programação não cumprida
Detalhes:	Cia solicitou bombeio tarde
Data:	12/06/2014
Turno:	15x23
Operador:	Higor

Sistema de Duto:	GOI_D500_PTBL
Descrição:	Lançamento/Chegada de PIG
Detalhes:	PIG foi lançado às 11:55 e chegou às 12:13
Data:	31/01/2014
Turno:	07x15
Operador:	Paulo Fernando

Sistema de Duto:	GOI_D500_TEGON
Descrição:	Bombeio interrompido
Detalhes:	Solicitação da própria Cia
Data:	09/11/2013
Turno:	23x07
Operador:	Valcides

Figura 11: Protótipo da tela de seleção do console da lista de ocorrências

Visualizar Manutenções (CDU07)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar as manutenções.

Ator Principal: Funcionário que possui o cargo de gestor ou cotur.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário (gestor ou cotur) solicita a visualização das manutenções (conforme RN04).
2. O sistema solicita que o funcionário escolha o console correspondente (um, alguns ou todos os consoles do centro de controle) às manutenções que deseja visualizar.
3. O funcionário seleciona os consoles e submete a busca.
4. O sistema apresenta a lista de manutenções e o caso de uso termina.
5. Fluxo de Exceção (4): A lista de manutenções está vazia.
6. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

Regras de Negócio: RN04.

Visualizar Previsões (CDU08)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar as previsões.

Ator Principal: Funcionário que possui o cargo de gestor ou cotur.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário (gestor ou cotur) solicita a visualização das previsões (conforme RN04).
2. O sistema solicita que o funcionário escolha o console correspondente (um, alguns ou todos os consoles do centro de controle) às previsões que deseja visualizar.
3. O funcionário seleciona os consoles e submete a busca.
4. O sistema apresenta a lista de previsões e o caso de uso termina.

Fluxo de Exceção (4): A lista de previsões está vazia.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

Regras de Negócio: RN04.

Manter Funcionários (CDU09)

Sumário: Cotur usa o sistema para manter o cadastro de funcionários.

Ator Principal: Cotur.

Pré-condições: O cotur ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O cotur solicita manter o cadastro de funcionários.
2. O sistema apresenta a lista de funcionários cadastrados e as operações (criar e apagar) que podem ser realizadas.
3. O cotur seleciona a operação que deseja realizar.
4. O sistema permite que o cotur realize outras operações, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
5. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Criar novo funcionário.

- a. O cotur requisita criar um novo funcionário.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados do funcionário.
- c. O cotur fornece os dados (conforme a RN09) do novo funcionário. Em seguida, submete os dados.

- d. O sistema cria o novo funcionário e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo Alternativo (3): Apagar funcionário existente.

- a. O cotur requisita apagar um funcionário.
- b. O sistema apaga o funcionário e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo de Exceção (Criar novo funcionário. c): Violação de RN09.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O cotur criou e apagou funcionários que usam o sistema.

Regras de Negócio: RN09.

Manter Contatos Externos (CDU10)

Sumário: Funcionário usa o sistema para manter o cadastro de contatos externos.

Ator Principal: Funcionário que possui o cargo de operador ou cotur.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário (operador ou cotur) solicita manter a lista de contatos externos.
2. O sistema apresenta para o operador uma lista contendo os contatos externos e as possíveis operações (criar, atualizar e apagar) dos consoles que ele possui habilitação para trabalhar. Enquanto, para o cotur é exibida a lista de contatos externos de todos os consoles, porém ele só pode realizar operações nos contatos do console na qual trabalha (console 1).
3. O funcionário seleciona a operação que deseja realizar (conforme a RN14).
4. O sistema permite que o funcionário realize outras operações, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
5. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Criar novo contato externo.

- a. O funcionário requisita criar um novo contato externo.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados do contato.
- c. O funcionário fornece os dados (conforme a RN10) do novo contato. Em seguida, submete os dados.
- d. O sistema cria o novo contato externo e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo Alternativo (3): Atualizar contato externo.

- a. O funcionário requisita atualizar um contato externo.
- b. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos.

- c. O funcionário altera os dados do contato e submete os dados.
- d. O sistema altera as informações e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo Alternativo (3): Apagar contato externo existente.

- a. O funcionário requisita apagar um contato externo.
- b. O sistema exclui o contato e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo de Exceção (Criar novo contato. c): Violação de RN10.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O funcionário (operador ou cotur) criou, atualizou e apagou contatos externos no sistema.

Regras de Negócio: RN10.

Manter Links Úteis (CDU11)

Sumário: Cotur usa o sistema para manter o cadastro de links úteis.

Ator Principal: Cotur.

Pré-condições: O cotur ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O cotur solicita manter os links úteis.
2. O sistema apresenta a lista de links úteis e as operações (criar, atualizar e apagar) que podem ser realizadas.
3. O cotur seleciona a operação que deseja realizar.
4. O sistema permite que o cotur realize outras operações, caso esse seja o desejo o caso de uso retorna ao passo anterior.
5. Após a realização de todas as tarefas desejadas o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Criar novo contato.

- a. O cotur requisita criar um novo link útil.
- b. O sistema apresenta um formulário em branco para que sejam incluídos os dados do contato.
- c. O cotur fornece os dados (conforme a RN12) do novo link. Em seguida, submete os dados.
- d. O sistema cria o novo link e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo Alternativo (3): Atualizar link.

- a. O cotur requisita atualizar um link.
- b. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos.
- c. O cotur altera os dados do link e submete os dados.

- d. O sistema altera as informações e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo Alternativo (3): Apagar link existente.

- a. O cotur requisita apagar um link.
- b. O sistema exclui o link e o caso de uso retorna ao passo 4.

Fluxo de Exceção (Criar novo link. c): Violação de RN12.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso retorna ao passo anterior (b).

Pós-Condições: O cotur criou, atualizou e apagou links úteis no sistema.

Regras de Negócio: RN12.

Atualizar Dados Cadastrais (CDU12)

Sumário: Funcionário usa o sistema para atualizar seus dados cadastrais.

Ator Principal: Funcionário.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário solicita atualizar o cadastro.
2. O sistema apresenta um formulário com os campos preenchidos com os dados cadastrais do funcionário.
3. O funcionário altera os dados cadastrais (conforme a RN11) e submete as informações.
4. O sistema altera as informações e o caso de uso termina.

Pós-Condições: O funcionário atualizou seus dados cadastrais.

Regras de Negócio: RN11.

Visualizar Lista Telefônica (CDU13)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar a lista telefônica do centro de controle.

Ator Principal: Funcionário.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário solicita a visualização da lista telefônica.
2. O sistema apresenta a lista telefônica, contendo os dois números de telefones dos funcionários do centro de controle cadastrados no sistema; e o caso de uso termina.

Fluxo de Exceção (4): A lista telefônica está vazia.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

Visualizar Links Úteis (CDU14)

Sumário: Funcionário usa o sistema para visualizar a lista de links úteis cadastrados no sistema.

Ator Principal: Funcionário.

Pré-condições: O funcionário ter solicitado a realização desta transação.

Fluxo Principal

1. O funcionário solicita a visualização dos links úteis.
2. O sistema apresenta a lista contendo os links úteis e o caso de uso termina. Protótipo de tela apresentado pela Figura 12 após a descrição deste caso de uso.

Fluxo de Exceção (4): A lista de links úteis está vazia.

- a. O sistema reporta o fato e o caso de uso termina.

Pós-Condições: Não aplicável.

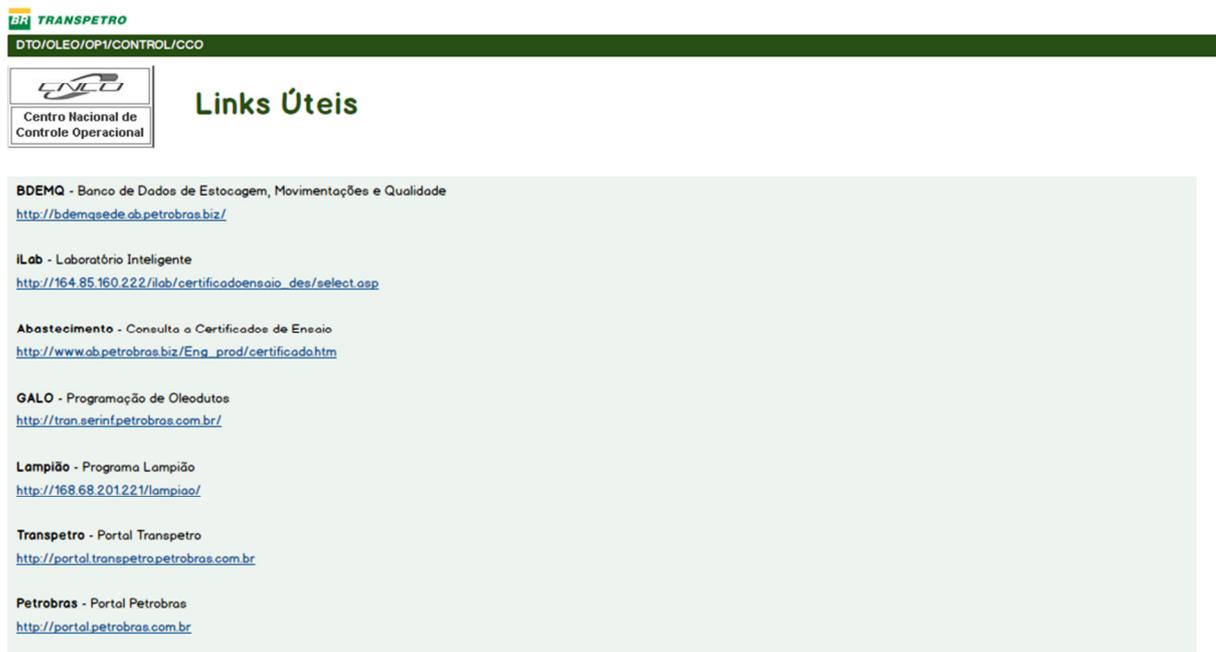


Figura 12: Protótipo da tela de listagem de links úteis

3.3 Modelo de Classes

O modelo de casos de uso aborda o aspecto funcional do sistema. Enquanto, o modelo de classes, explorado nesta seção, aborda o aspecto estrutural estático do sistema. Dando sequência a isso, foi construído o modelo de classes, que visa descobrir as classes que compõem o sistema.

Para se encontrar as classes necessárias para atender as funcionalidades externas do sistema, foram utilizadas duas técnicas de identificação durante a identificação de classes. Pois, além de ser recomendável, o objetivo disso é fazer com que a aplicação de uma técnica valide a aplicação de outra técnica. E, mais de uma técnica permite descobrir novas classes, minimizando o risco de ignorar classes, caso apenas uma técnica fosse aplicada.

A primeira usa a análise textual dos casos de uso, inspirada na técnica conhecida como Análise Textual de Abbott (ATA), exposto por BEZERRA [4]. Ao passo que para a segunda, foi utilizada uma metodologia inspirada na técnica chamada de Identificação Dirigida a Responsabilidades, também presente em [4].

Segue abaixo, a apresentação dos itens deste modelo.

3.3.1 Visões de Classes Participantes

Uma Visão de Classes Participantes (VCP) é um diagrama de classes cujos objetos participam da realização de determinado caso de uso. Nessa técnica, os objetos podem ser divididos em três categorias: objetos de fronteira, objetos de controle e objetos de entidade. Essa categorização é chamada de BCE (os nomes originais das categorias são: boundary, control e entity).

As VCPs correspondentes aos principais casos de uso do sistema, que estão representados pelas figuras a seguir, da Figura 13 até a Figura 19:

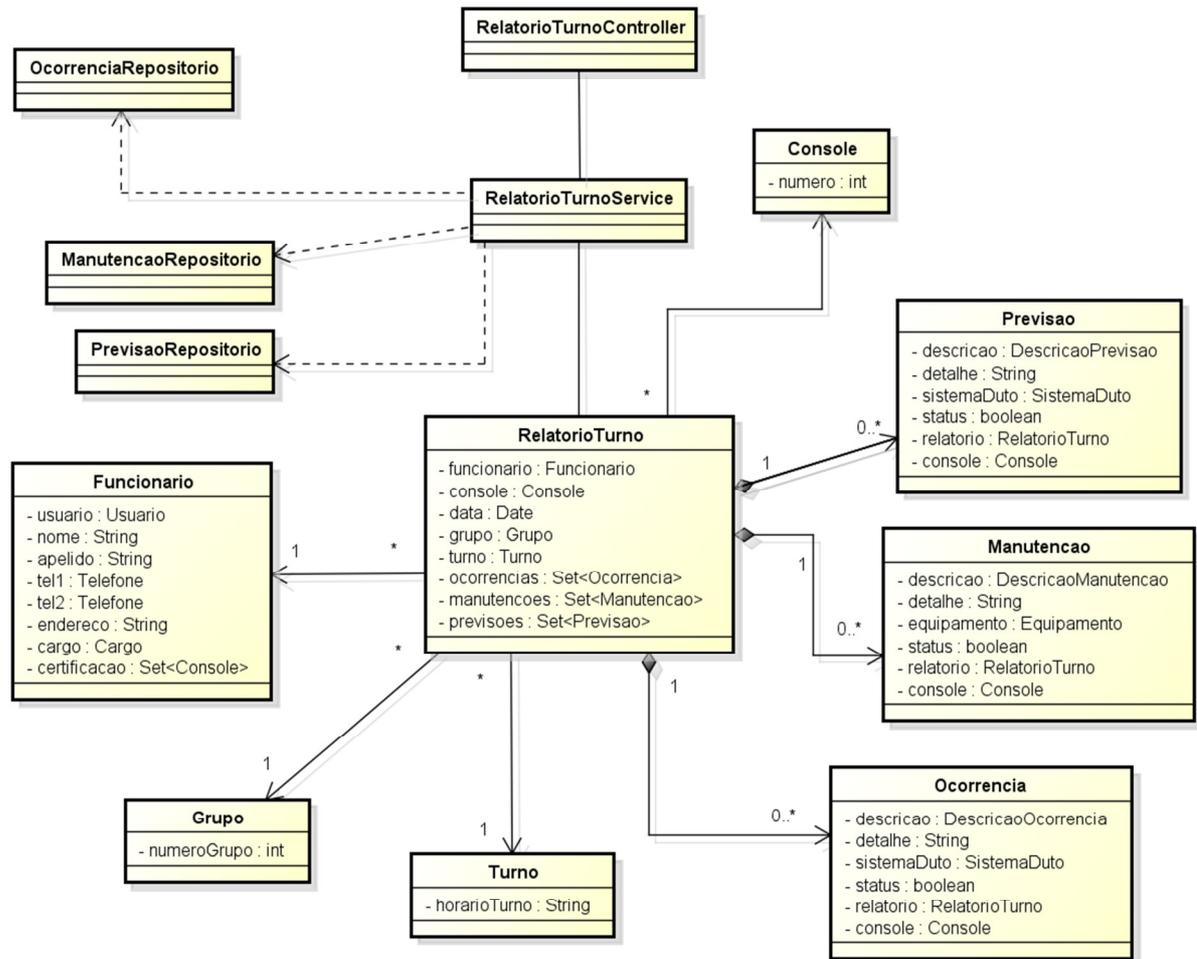


Figura 13: VCP para o caso de uso Criar Relatório de Turno

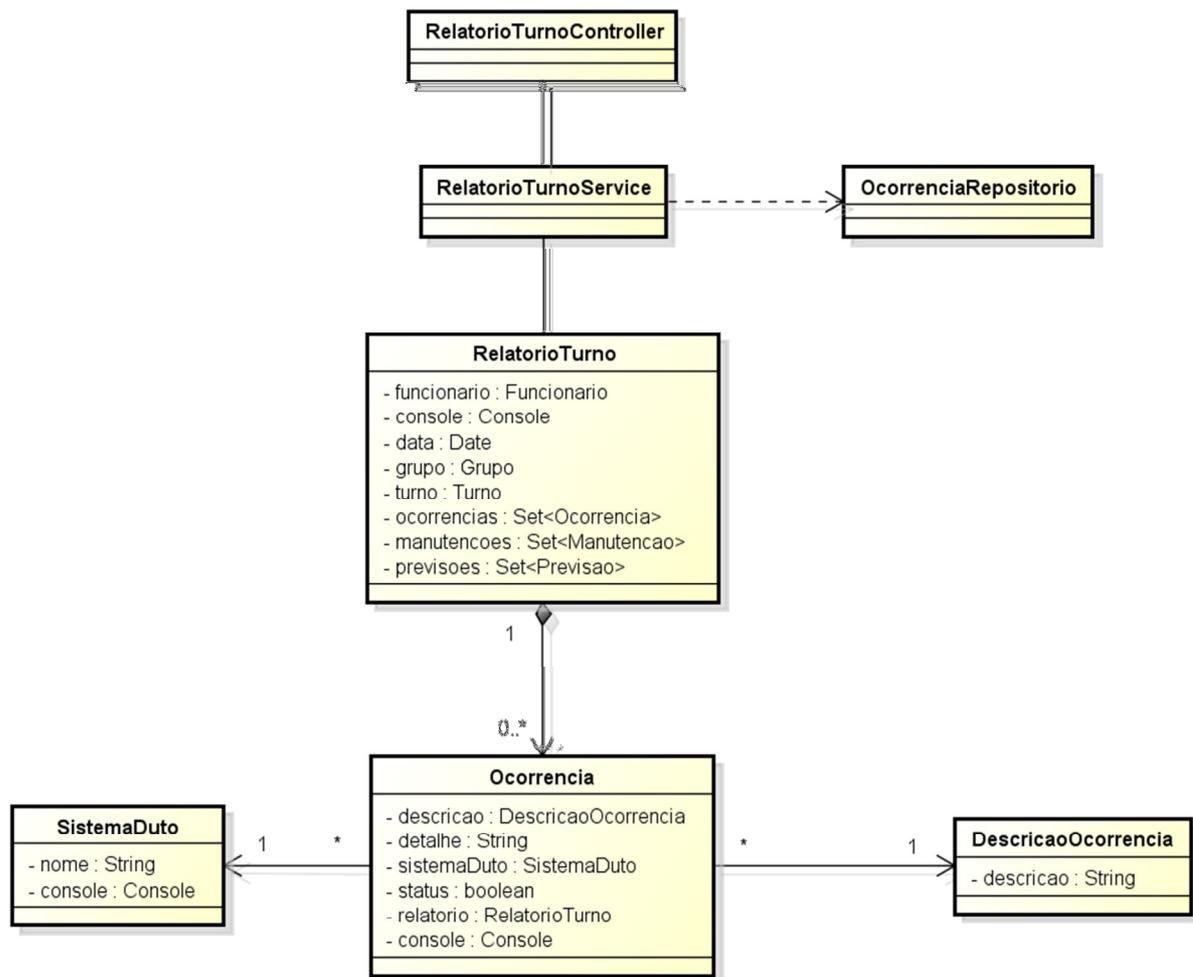


Figura 14: VCP para o caso de uso Manter Ocorrências

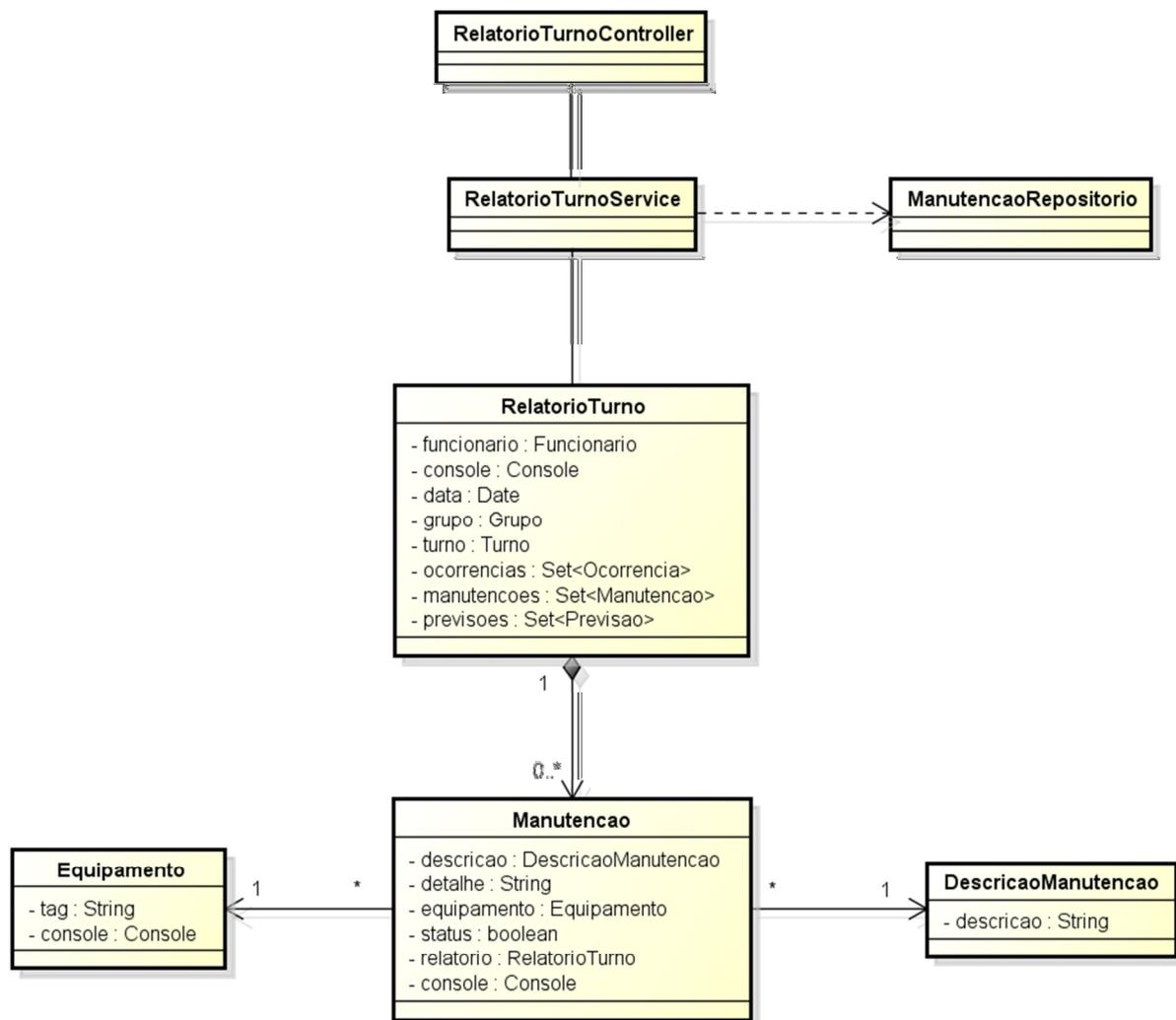


Figura 15: VCP para o caso de uso Manter Manutenções

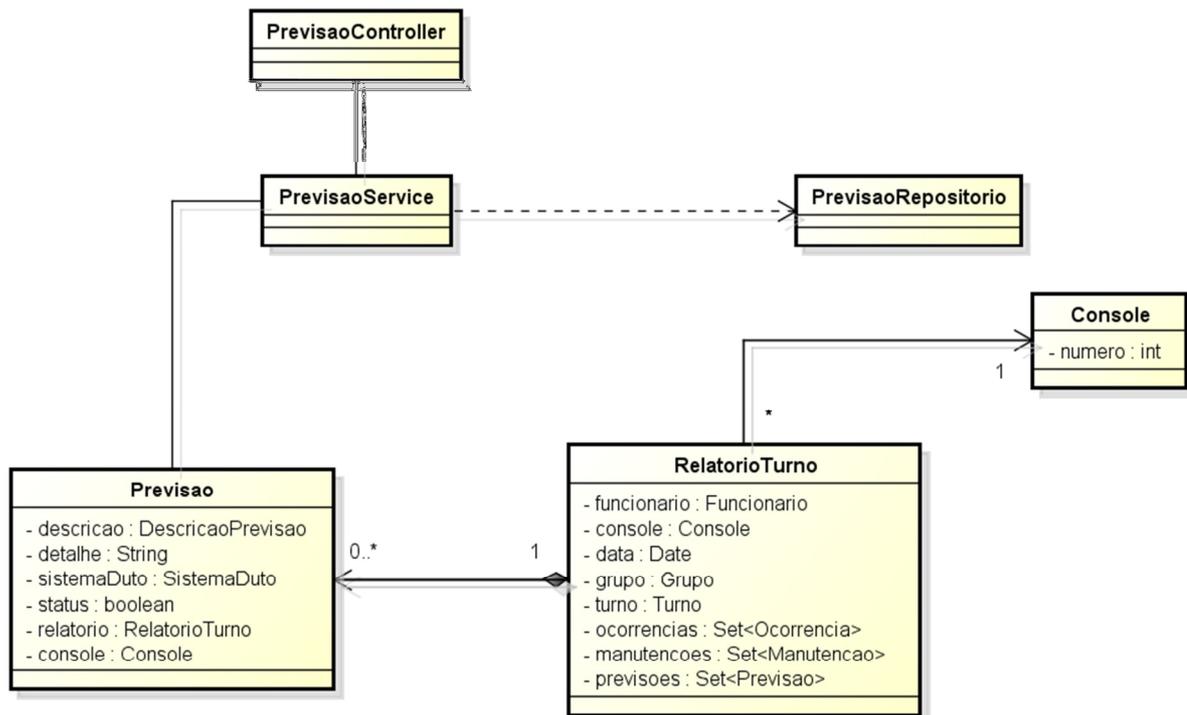


Figura 16: VCP para o caso de uso Manter Contatos Externos

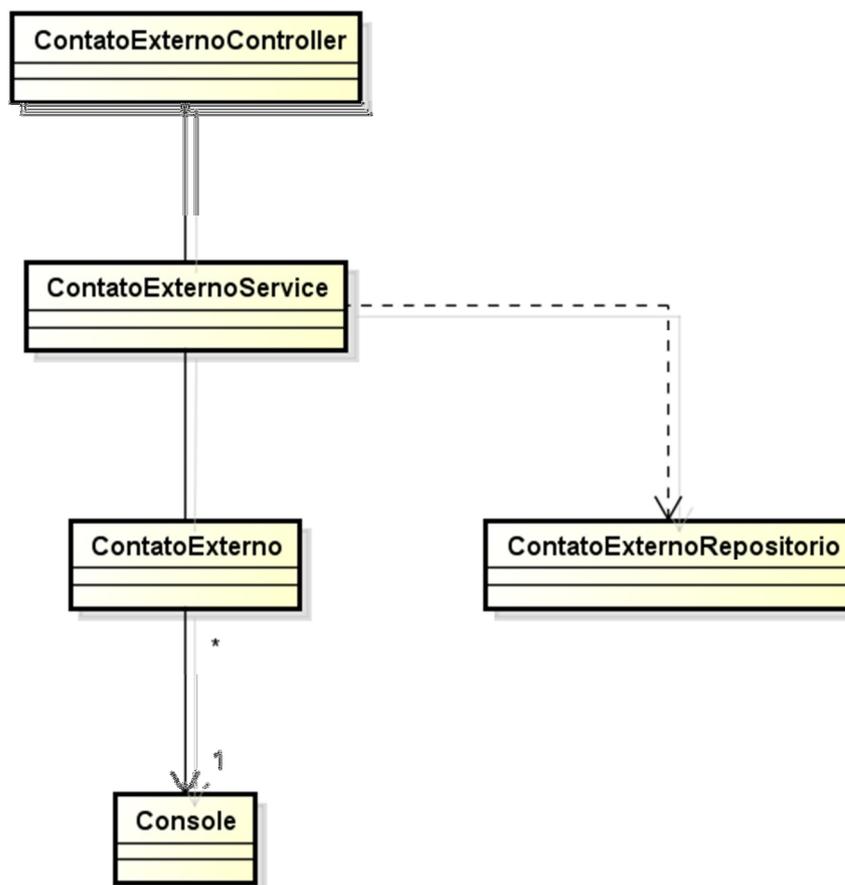


Figura 17: VCP para o caso de uso Visualizar Previsões

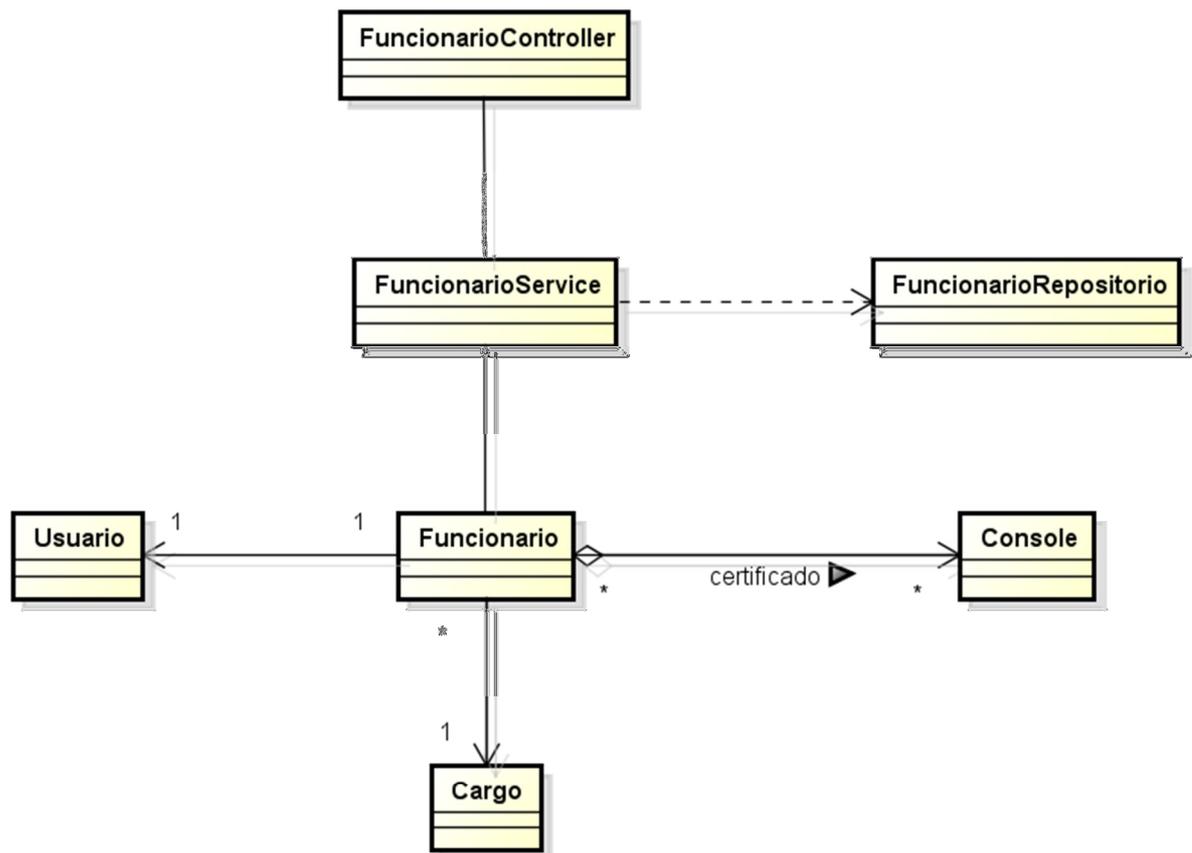


Figura 18: VCP para o caso de uso Cadastrar Funcionário

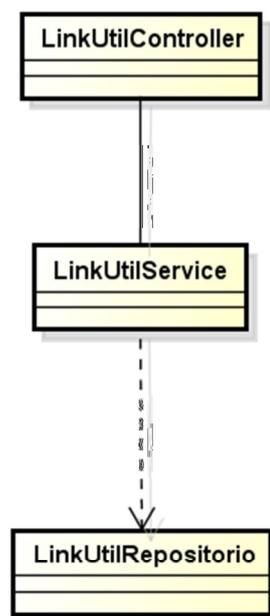


Figura 19: VCP para o caso de uso Acessar Links Úteis

3.3.2 Mapeamentos das Responsabilidades e Colaboradores

Nesta seção, apresentamos os mapeamentos das responsabilidades e dos colaboradores das principais classes encontradas. Onde, cada classe do sistema possui um conjunto de responsabilidades e os colaboradores correspondentes para a realização das mesmas.

Normalmente, uma responsabilidade de conhecer é mapeada para atributos ou para associações. Por outro lado, quando uma classe possui colaboradores indica que deve existir associação entre a classe do mapeada e a classe colaboradora. A sequência de tabelas abaixo, que vai da Tabela 1 até a Tabela 11, serve para auxiliar na modelagem das classes. E, estão apresentados a seguir.

Tabela 1: Mapeamento da classe funcionário.

Funcionário	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer seu usuário	Usuário
2. Conhecer seu cargo	Cargo
3. Conhecer os consoles em que possui certificação	Console
4. Conhecer seu nome	
5. Conhecer seu nome de guerra	
6. Conhecer seus telefones	
7. Conhecer seu endereço	

Tabela 2: Mapeamento da classe cargo.

Cargo	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer seu nome	
2. Conhecer sua grade de transações	GradeTransação

Tabela 3: Mapeamento da classe transação.

Transação	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer sua descrição	
1. Conhecer seu ícone	
1. Conhecer sua url	

Tabela 4: Mapeamento da classe console.

Console	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer o número que o representa	

Tabela 5: Mapeamento da classe contato externo.

ContatoExterno	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer seu console	Console
2. Conhecer seu nome	
3. Conhecer seus telefones	

Tabela 6: Mapeamento da classe link útil.

LinkÚtil	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer seu nome	
2. Conhecer sua descrição	
3. Conhecer sua URL	

Tabela 7: Mapeamento da classe relatório de turno.

RelatórioTurno	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer o funcionário que criou o relatório	Funcionário
2. Conhecer sua data de criação	
3. Conhecer o horário de turno correspondente ao relatório criado	Turno
4. Conhecer o grupo escalado para trabalhar no turno correspondente	Grupo
5. Conhecer seu console	Console
6. Manter ocorrências	Ocorrência
7. Manter manutenções	Manutenção
8. Manter previsões	Previsão

Tabela 8: Mapeamento da classe ocorrência.

Ocorrência	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer sua descrição	DescriçãoOcorrência
2. Conhecer seus detalhes	
3. Conhecer seu sistema de dutos	SistemaDuto
4. Conhecer seu status	
5. Conhecer o relatório de turno que a criou	RelatórioTurno

Tabela 9: Mapeamento da classe manutenção.

Manutenção	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer sua descrição	DescriçãoManutenção
2. Conhecer seus detalhes	
3. Conhecer seu equipamento	Equipamento
4. Conhecer seu status	
5. Conhecer o relatório de turno que a criou	RelatórioTurno

Tabela 10: Mapeamento da classe previsão.

Previsão	
Responsabilidades	Colaboradores
1. Conhecer sua descrição	DescriçãoPrevisão
2. Conhecer seus detalhes	
3. Conhecer seu sistema de dutos	SistemaDuto
4. Conhecer seu status	
5. Conhecer o relatório de turno que a criou	RelatórioTurno

3.3.3 Diagrama de Classes

O diagrama de classes que apresenta as classes de entidade do Sistema de Gerenciamento de Relatórios de Turno está ilustrado abaixo pela Figura 20.

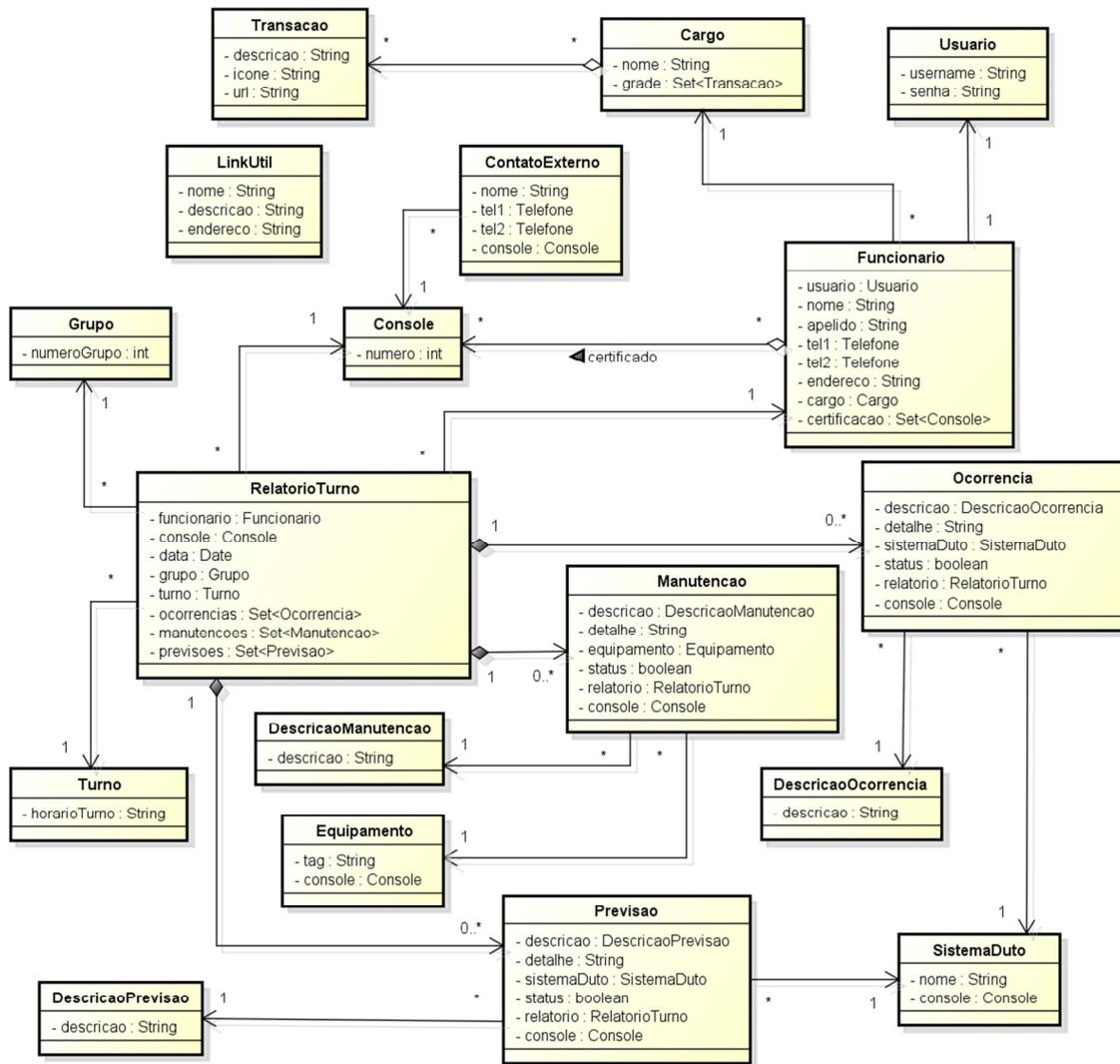


Figura 20: Diagrama de Classes

3.3.4 Dicionário de Classes

Os termos relevantes do domínio, a maioria deles correspondentes a classes identificadas, foi definida no dicionário de classes, nesta seção. A definição é apresentada a seguir:

1. Cargo: representa a função que o funcionário exerce na empresa, podendo ser: operador, gestor ou cotur.
2. Console: representa uma mesa onde os funcionários, operador e cotur, trabalham no centro de controle.
3. Contato Externo: representa uma pessoa ou empresa, que de alguma maneira se relaciona com o centro de controle.

4. Descrição de Manutenção: representa o valor de um tipo predefinido de manutenção.
5. Descrição de Ocorrência: representa o valor de um tipo predefinido de ocorrência operacional.
6. Descrição de Previsão: representa o valor de um tipo predefinido de previsão operacional.
7. Equipamento: representa um instrumento que faz parte da instalação industrial da empresa.
8. Funcionário: representa o empregado da empresa proprietária do sistema desenvolvido neste projeto;
9. Grupo: representa um conjunto de funcionários, que são escalados para trabalhar seguindo os dias e horários da programação de turno.
10. Link Útil: representa algum recurso que apresente utilidade ao funcionário. Onde esse recurso deve possuir um Localizador Padrão de Recursos (URL), em inglês chamado de *Uniform Resource Locator*, que é um endereço disponível em uma rede, seja a intranet ou internet.
11. Manutenção: representa um serviço de reparo em um equipamento, a ser realizado por um técnico de manutenção.
12. Ocorrência: representa algum fato ocorrido no sistema de duto.
13. Previsão: representa o acontecimento que deve acontecer nos turnos posteriores ao do operador que está trabalhando.
14. Relatório de Turno: representa um formulário contendo as informações: essenciais (funcionário, data, turno e grupo); e os cadastros de manutenção; ocorrência operacional; e previsão operacional.
15. Sistema de Duto: corresponde a interligação de um ou vários dutos.
16. Transação: representa uma operação no sistema que pode ser efetuada pelo funcionário.
17. Turno: representa os horários de trabalho que preenchem um dia, tendo três opções de início e fim entre: 7 às 15, 15 às 23 e 23 às 7 horas.
18. Usuário: representa uma pessoa que foi cadastrada no sistema com *username* e senha.

3.4 Projeto de Banco de Dados

Um projeto de banco de dados é uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados, de acordo com as definições de [7]. No caso deste projeto de banco de dados, foi considerado um nível de abstração de projeto de banco de dados, o do projeto lógico. Posteriormente, é descrito o projeto físico.

3.4.1 Projeto Lógico

O projeto lógico é uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Assim, o projeto lógico é dependente do tipo particular de SGBD que está sendo usado.

No presente projeto de banco de dados, foi tratado apenas o projeto lógico referente à SGBD relacional. Em um SGBD relacional, os dados estão organizados na forma de tabelas.

O projeto lógico para o banco de dados do SGRT define quais as tabelas que o banco contém e, para cada tabela, quais os nomes das colunas.

Abaixo estão relacionadas todas as tabelas lógicas que compõe o banco de dados do SGRT. Cada item da lista apresenta o nome da tabela com os nomes dos atributos em parênteses. Os atributos sublinhados representam chave primária, enquanto as chaves estrangeiras são representadas pela referência.

Listagem de tabelas do banco de dados relacional, expostas de forma textual:

- Cargo (id, nome)
- Cargo_Transacao (cargo_id, transacao_id)
cargo_id referencia Cargo, transacao_id referencia Transacao
- Console (id, numero)
- ContatoExterno (id, nome, tel1, tel2, console)
console referencia Console
- DescricaoManutencao (id, descricao)
- DescricaoOcorrencia (id, descricao)
- DescricaoPrevisao (id, descricao)
- Equipamento (id, tag, console)
console referencia Console
- Funcionario (id, usuario, nome, apelido, tel1, tel2 endereco, cargo)

- usuario referencia Usuario, cargo referencia Cargo
- Funcionario_Console (funcionario_id, console_id)
 - funcionario_id referencia Funcionario,
 - console_id referencia Console
- Grupo (id, numerogrupa)
- LinkUtil (id, nome, descricao, endereco)
- Manutencao (id, descricao, detalhes, equipamento, status, console, relatório)
 - descricao referencia DescricaoManutencao,
 - equipamento referencia Equipamento, console referencia Console,
 - relatorio referencia Relatorio
- Ocorrencia (id, descricao, detalhes, sistemadutos, status, console, relatório)
 - descricao referencia DescricaoOcorrencia,
 - sistemadutos referencia SistemaDuto, console referencia Console,
 - relatório referencia Relatorio
- Previsao (id, descricao, detalhes, sistemadutos, status, console, relatório)
 - descricao referencia DescricaoPrevisao,
 - sistemadutos referencia SistemaDuto, console referencia Console,
 - relatório referencia Relatorio
- RelatorioTurno (id, funcionario, console, data, grupo, turno)
 - funcionario referencia Funcioanrio, console referencia Console,
 - grupo referencia Grupo, turno referencia Turno
- SistemaDuto (id, nome, console)
 - console referencia Console
- Transacao (id, descricao, icone, url)
- Turno (id, horarioturno)
- Usuario (id, username, senha)

3.4.2 Projeto Físico

O banco de dados relacional criado para o SGRT descrito neste TCC foi gerado a partir de uma classe Java que gerou o esquema SQL baseado na configuração do framework Hibernate para as classes de domínio presentes no sistema.

Com o código gerado pela classe Java, foi criado o banco de dados no SGBD: PostgreSQL. A Figura 21 apresenta o diagrama do projeto físico do banco de dados contendo: tabelas, atributos, chaves primárias, chaves estrangeiras e relacionamentos.

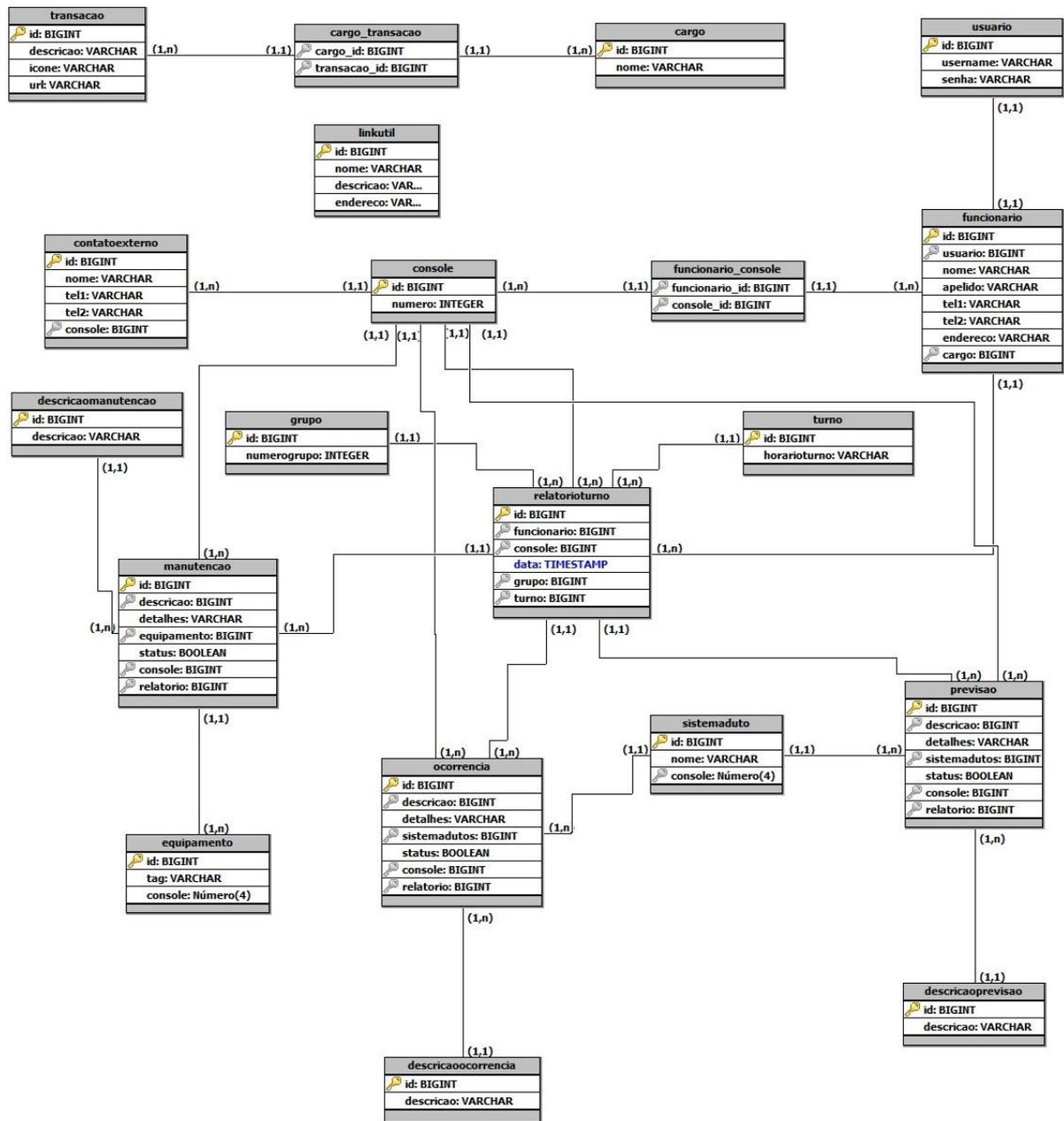


Figura 21: Projeto Físico

3.5 Projeto de Interface Gráfica

Como o sistema foi desenvolvido em linguagem Java, as páginas dos sites, na qual o usuário do SGRT acessa, foram produzidas em JSP. Que nada mais são do que arquivos baseado em HTML, mas com extensão jsp.

A geração de conteúdo estático foi baseada nas estruturas e formas de estilização apresentadas por [8]. Nos arquivos em JSP, os conteúdos estáticos dos sites foram escritos puramente em linguagem de marcação HTML, sendo dada a preferência pelos elementos presentes na versão mais recente da linguagem, a versão do HTML 5.0.

A estilização do layout das páginas foi por folha de estilo em cascata na linguagem CSS. E, para as folhas de estilo, também foi dada a preferência pelos comandos da versão mais recente, a CSS 3.0.

Para o conteúdo dinâmico das páginas foram adotadas as seguintes linguagens: Expression Language (EL) e JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL), conforme discutidas em [9]. Onde a EL captura parâmetros enviados em requisições e a JSTL realiza funcionalidades mais complexas para a geração de conteúdo dinâmico. A principal *taglib* utilizada foi a *taglib core*, enquanto a *taglib fmt* foi usada para formatação de datas.

3.6 Aspectos de Implementação

A implementação foi realizada em linguagem de programação Java, com a combinação de dois princípios do desenvolvimento de software, a da arquitetura em 3 camadas com o padrão de projeto Model-View-Controller (MVC). Onde a principal finalidade do MVC é separar dados ou lógica de negócios (Modelo), da interface gráfica (Visão) e do fluxo da aplicação (Controlador).

3.6.1 Arquitetura do Sistema

A arquitetura do sistema está representa graficamente pela Figura 22.

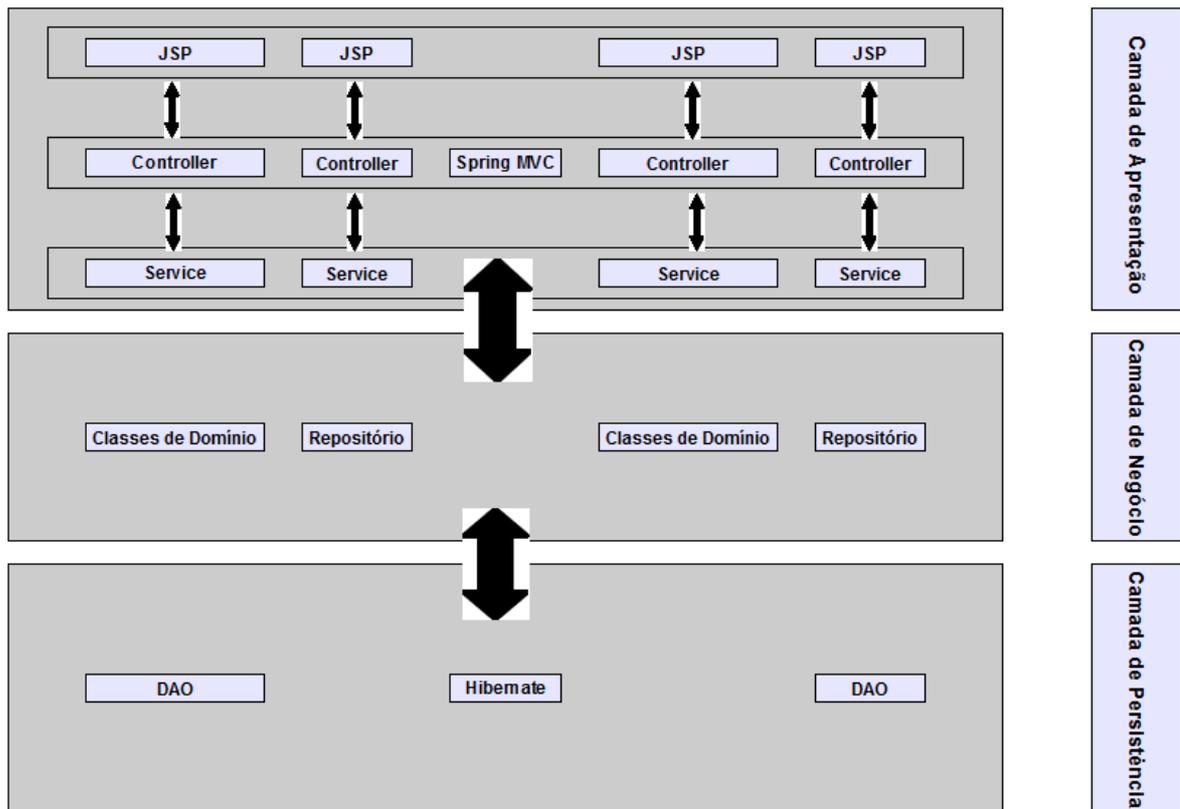


Figura 22: Arquitetura do Sistema

3.6.2 Camadas do Sistema

O sistema desenvolvido a partir deste TCC foi construído seguindo o padrão arquitetural em 3 camadas. Este descreve como as Camada de Apresentação, Camada de Negócio e Camada de Persistência, relacionam entre si. As vantagens de se utilizar esse padrão é que ele oferece facilidades durante a manutenção e adição de recursos, além do reaproveitamento de código.

A camada de apresentação é a camada que trata a parte de interface gráfica, porção na qual o usuário interage e se comunica com o sistema. Para a elaboração dessa camada foram utilizadas as seguintes tecnologias:

Visão – que está presente no MVC foi codificada em arquivos JSP, adotando as linguagens HTML e CSS para formatação das páginas;

Controlador – também do MVC [9] foi escrito em classes utilizando o framework Spring MVC;

Service - padrão que foi utilizado para interagir com o repositório.

A camada de negócio é responsável pela lógica de negócios do sistema. E contém as classes de domínio e classes de repositório que adotam o padrão de projeto repositório, que é responsável por delegar a persistência de dados.

A camada de persistência é responsável por salvar o estado dos objetos no banco de dados e foi criada empregando o padrão de projeto Data Access Object (DAO). Este abstrai e encapsula os mecanismos de acesso a dados escondendo os detalhes da execução da origem de dados. A implementação do DAO foi realizada com a utilização do framework Hibernate.

4 Avaliação Experimental

Esta seção explica os resultados obtidos com a avaliação experimental do sistema construído a partir deste projeto final. A avaliação foi elaborada da seguinte maneira: algumas pessoas, funcionários do CNCO, foram postas a usar o sistema, que consiste em realizar os casos de uso apresentados na sessão correspondente; depois de utilizarem durante alguns dias elas responderam um questionário, na qual foi solicitando informações a cerca da experiência do usuário em ter usado o sistema.

Depois de obter as avaliações de alguns usuários, no caso deste sistema foram 12 avaliadores. As respostas foram analisadas com o objetivo de alcançar um resultado qualitativo do sistema. A experimentação ainda permite a análise de quais os casos de uso atenderam bem a demanda dos usuários e quais os casos de uso necessitam melhora e aperfeiçoamento. Caso o sistema venha a ser utilizado pelo centro de controle.

O roteiro da avaliação foi realizado em três etapas. Na primeira os usuários receberam explicações de como usar o sistema, enquanto na segunda foram postos a prática de utilizar o sistema. Na última etapa eles preencheram o formulário de avaliação.

Todas as funcionalidades apresentadas como casos de uso pertencentes ao operador, exibidas no MCU, foram testadas pelos funcionários. Após usarem o sistema, os usuários responderam ao formulário disponibilizado em uma planilha eletrônica.

Algumas perguntas formuladas visam extrair dos usuários as suas percepções de qualidade do sistema utilizado. Como os trabalhos relacionados, mencionados na seção 2.1, serviram de base para a produção deste projeto. Todos os usuários já possuíam experiência no uso de ferramentas de criação de relatórios de turno. Então, os funcionários já tinham conhecimento do tipo de programa, o que traz certa facilidade na utilização.

A partir dos dados coletados dos formulários dos 12 funcionários submetidos ao teste, foi feita análise qualitativa em cima das funcionalidades do sistema. Cada funcionalidade foi testada e através da análise foi gerada uma tabela, que apresenta o grau de facilidade entendido pelos usuários em termos de porcentagem.

Para a obtenção dos dados, cada usuário respondeu perguntas em que foi solicitada a indicação de uma nota para o grau de facilidade para a realização de cada uma das funcionalidades do sistema. As notas iam de 1 a 5, onde 1 representa muito difícil e 5 muito fácil. A escala das notas foi classificada da seguinte maneira: 1 (péssimo), 2 (ruim), 3 (regular), 4 (bom) e 5 (ótimo).

Na Tabela 11, a coluna da esquerda representa as funcionalidades avaliadas, enquanto a coluna da direita representa a porcentagem somente dos usuários que atribuíram notas compreendidas em ótimas e boas. Ou seja, representa o grupo de usuários que concederam notas iguais a 4 e 5 para o grau de facilidade para a realização de cada funcionalidade do sistema.

Tabela 11: Grau de facilidade das funções apontadas pelos usuários.

Funcionalidade	Grau de facilidade entre ótimo e bom (% de usuários)
Criar relatório de turno	42
Buscar relatório de turno	58
Inserir ocorrências, manutenções e previsões no relatório	42
Alterar ocorrências, manutenções e previsões no relatório	33
Apagar ocorrências, manutenções e previsões no relatório	17
Buscar ocorrências, manutenções e previsões	58
Inserir contato externo	50
Alterar contato externo	50
Apagar contato externo	58
Buscar os contatos externos	67
Buscar links úteis	83
Buscar lista telefônica	75

Ao analisar os dados da tabela acima, foi observado que as funcionalidades envolvendo os contatos externos, links úteis, lista telefônica e a busca do relatório de turno foram satisfatórias, obtendo valores superiores ou iguais a 50% dos usuários optando entre ótimo e bom.

Já as funcionalidades referentes a criação do relatório de turno e cadastro das ocorrências, manutenções e previsões, apresentou resultados inferiores a 50%. Principalmente

pela dificuldade de manter o cadastro das ocorrências, manutenções e previsões. O que demonstra a necessidade de aperfeiçoamento dessas funcionalidades.

Apesar dos usuários expressarem dificuldade na criação dos relatórios de turno, 58% deles acharam o sistema intuitivo. Além disso, 83% dos usuários indicaram que o sistema proposto por esta monografia é uma opção melhor que as outras já utilizadas no CNCO até a data em que este texto foi escrito.

Quanto à presença de bugs foram relatados alguns casos ocorridos durante a validação de formulários, ordem de apresentação da grade de transações e dificuldade na criação dos relatórios de turno.

5 Conclusão

Este capítulo apresenta as conclusões e recomendações. As conclusões deste trabalho de desenvolvimento de sistema foram elaboradas com base na análise dos objetivos pretendidos ao iniciar o desenvolvimento com os objetivos alcançados no final do projeto. Por sua vez, as recomendações servem de estímulo ou desafio para o aprofundamento das melhorias do sistema.

Este TCC se propôs a desenvolver um sistema de gerenciamento de relatórios de turno em um determinado centro de controle operacional. De forma mais específica, buscou-se identificar as principais necessidades que um sistema deve conter para trazer melhorias tanto para a criação dos relatórios de turno, quanto para o gerenciamento das informações.

O uso do software acontece por meio de diferentes perfis de usuários, que na implementação foi realizada pela diferenciação dos funcionários através dos cargos que exercem na empresa. Existem quatro tipos de cargos contemplados no sistema.

O primeiro é o do operador, sendo o responsável por criar os relatórios de turno e gerar os dados inerentes ao mesmo. O segundo, o cotur, é o responsável por manter o funcionamento do centro de controle, realiza análise de relatórios, dados relevantes e administrador do sistema. O terceiro, o gestor, representa as pessoas na empresa que possuem diferentes cargos do nível gerencial relacionados com a área operacional, são responsáveis por analisar os dados gerados pelos relatórios. O último, a secretária, representa as secretárias que trabalham dando suporte a área operacional, elas só acessam as informações referentes aos dados pessoais dos funcionários do CCO, não interagem com os dados operacionais. Através dos diferentes perfis citados acima, o sistema permite que eles realizem as transações pertinentes as suas funções.

Dos objetivos iniciais, são abordados alguns pontos. De início, o sistema conseguiu implementar todas as transações existentes nas ferramentas de criação de relatórios de turno que eram utilizadas nos consoles. Dessa forma, observa-se que o SGRT pode abolir as planilhas eletrônicas que são usadas até a presente data. Mas como o objetivo era ir, além disso, destacam-se outros pontos relevantes.

Como o sistema trata-se de um software disponível na intranet da empresa, para acessá-lo basta ter um dispositivo com acesso a rede corporativa, sendo assim, foi possível proporcionar aos gestores acesso aos dados do centro de controle em rede. E essa era uma necessidade almejada pelos gestores. Outro ponto a ser destacado é o da centralização das

informações e a obtenção de um banco de dados que possibilita a análise dos dados do CNCO.

Um ponto a ser melhorado no sistema é a criação do relatório de turno. Visto que, essa transação obteve um baixo grau de satisfação dos usuários, observada pela avaliação experimental. Afinal, eles relataram dificuldade de manter o cadastro de ocorrências, manutenções e previsões ao criarem os relatórios.

Ao concluir o desenvolvimento do sistema pode-se propor para trabalhos futuros o aperfeiçoamento das funcionalidades do sistema e a implementação de uma ferramenta de análise dos dados presentes no banco de dados. Ferramenta esta, que irá auxiliar os gestores na tomada decisões e extrações de informações relevantes ao centro de controle. Além de ajudar na busca de melhoria das rotinas de trabalho do CCO.

Em suma, fica encerrado o TCC com a indicação de implementação de ferramenta que possibilite a análise dos dados do BD, contendo gráficos para auxiliar nas leituras dos dados. Além da busca de um aprimoramento dos códigos escritos e aperfeiçoamento da criação dos relatórios de turno.

Referências Bibliográficas

- [1] TRANSPETRO. **Centro Nacional de Controle Operacional**. Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/pt_br/tecnologia-e-seguranca/cnco.html>. Acessado em: 2 abr. 2015.
- [2] PREFEITURA DO RIO. **Centro de Operações Prefeitura do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.centrodeoperacoes.rio.gov.br/>>. Acessado em: 2 abr. 2015.
- [3] LARMAN, C.; *Utilizando UML e Padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo*, Porto Alegre, Bookman, 2007.
- [4] BEZERRA, E.; *Princípio de Análise e Projeto de Sistemas com UML*, Rio de Janeiro, Elsevier, 2007.
- [5] OBJECT MANAGEMENT GROUP; UML 2.0 Superstructure Final Adopted specification. 2003. Disponível em: <www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>.
- [6] GUEDES, G. T. A.; *UML 2: Guia Prático*, São Paulo, Novatec Editora, 2007.
- [7] HEUSER, C. A.; *Projeto de Banco de Dados*, v. 4, *Livros Didáticos*, 4. ed. Porto Alegre, Sagra Luzzato, 1998.
- [8] SILVA, M. S.; *Criando Sites com HTML: sites de alta qualidade com HTML e CSS*, São Paulo, Novatec Editora, 2008.
- [9] CAELUM. **Apostila Java para Desenvolvimento Web**. Disponível em: <<http://www.caelum.com.br/apostila-java-web>>. Acessado em: 18 ago. 2014.

APÊNDICE A: Lista de Programas

Lista dos programas utilizados para o desenvolvimento do sistema:

- Windows 7 Home Premium. Service Pack 1;
- Eclipse Java EE IDE for Web Developers. Versão: Helios Service Release 2. Build id: 20110218-0911;
- PostgreSQL 9.0;
- pgAdmin PostgreSQL Tools. Versão: 1.12.3 (24 de fevereiro de 2012, rev: REL-1_12_3);
- Mozilla Firefox. Versão: 35.0.1;
- Astah Community 6.5.1. Versão do modelo: 35;
- brModelo. Versão: 2.0.0 (Junho de 2007).