

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS - UNIS/MG
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
FLÁVIO SOUZA DOS SANTOS

Sistema de Entrega e Controle de Equipamentos de Proteção Individual

Varginha/MG
2014

FLÁVIO SOUZA DOS SANTOS

**MONOGRAFIA: Sistema de Entrega e Controle de Equipamentos de Proteção
Individual**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, como pré-requisito conclusão do curso, sob orientação do Prof. Rodrigo Gomes da Silva.

**Varginha/MG
2014**

FLÁVIO SOUZA DOS SANTOS

Sistema de Entrega e Controle de Equipamentos de Proteção Individual

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em 26 / 11 / 2014

Prof. Esp. Rodrigo Gomes da Silva

Prof. Esp. César Fernandes Ribeiro Filho

OBS.:

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde e serenidade nesta etapa, aos colegas, professores e tutores que com presteza e dedicação me repassaram os conhecimentos necessários ao longo do curso e em especial a minha esposa Ana Paula, pelo companheirismo e apoio fundamentais para vencermos, juntos, mais esta jornada e a todos que de alguma forma me ajudaram na conclusão deste trabalho.

RESUMO

Todo empregador é obrigado a fornecer equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC) aos seus empregados em atividades com iminente risco à saúde dos mesmos. Tal distribuição deve ser registrada por meio de um sistema, informatizado ou não, o qual comprove essa obrigação legal. O projeto propõe informatizar esse processo, provendo agilidade e economia à empresa nesta atividade e para isso serão utilizadas tecnologias ligadas a processamento de dados e linguagem de programação para desenvolvimento de um software com a finalidade de alcançar esse objetivo.

Palavras-chave: Atividades produtivas. Empregador. Epi. Empregado.

ABSTRACT

Every employer is required to provide personal protective equipment (PPE) and collective (CPC) for its employees in activities with imminent health risk to themselves. This distribution must be recorded by means of a system, computerized or not, which proves this legal obligation. The project proposes to computerize this process, providing flexibility and savings to the company in this activity and it will be used for technologies related to data processing and programming language for developing a software in order to achieve this goal.

Keywords: Productive activities. Employer. PPE. Employee.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estágios da Modelagem de Dados.....	29
Figura 2 - Protótipo inicial: Tela de Login.....	35
Figura 3 - Protótipo inicial: Tela principal de registro de entregas	35
Figura 4 - Protótipo inicial: Tela de controle de Estoque	36
Figura 5 - Protótipo inicial: Tela de administração	36
Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso.....	38
Figura 7 - Diagrama de atividades.....	39
Figura 8 - Modelo Conceitual de dados.....	45
Figura 9 - Modelo Lógico de Dados.....	46
Figura 10 – Tela interface: Acesso ao sistema	50
Figura 11 - Tela interface: Aba distribuição e baixa de Epi	50
Figura 12 - Tela interface: Seleção do Epi para entrega	51
Figura 13 - Tela interface: Baixa de equipamento no prontuário.....	51
Figura 14 - Tela interface: Aba de controle do estoque.....	52
Figura 15 - Tela interface: Funcionalidade de baixa de Epi	52
Figura 16 - Tela interface: Aba de equipamentos baixados	53
Figura 17 - Tela interface: Aba de administração do sistema	53
Figura 18- Tela interface: Aba com alterações efetuadas	54
Figura 19 - Tela interface: Relatório Completo de Epi distribuídos	54
Figura 20 - Tela interface: Termo de responsabilidade: um equipamento.....	55
Figura 21- Tela interface: Termo de responsabilidade: todos equipamentos.....	55
Figura 22 - Tela interface: Relatório de equipamentos do estoque	56
Figura 23 - Tela interface: Relatório geral de funcionário.....	56
Figura 24- Diagrama de Contexto	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de Atores	34
Tabela 2 - Casos de uso do sistema	37
Tabela 3 – Necessidades (Needs)	40
Tabela 4 - Características do Sistema (<i>Features</i>)	40
Tabela 5 - Requisitos Funcionais.....	41
Tabela 6 - Requisitos Não Funcionais	44
Tabela 7 - Regras de Negócio.....	44
Tabela 8 – Dicionário de Dados da tabela Administrador do sistema	48
Tabela 9 – Dicionário de Dados da tabela Usuários do sistema.....	48
Tabela 10 – Dicionário de Dados da tabela Estoque de Equipamentos.....	49
Tabela 11 – Dicionário de Dados da tabela Empregados	49
Tabela 12 – Dicionário de dados da tabela de Epis	49
Tabela 13 - Mapeamento UC x RF.....	76
Tabela 14 - Mapeamento UC X RF X Atores	76
Tabela 15 - Mapeamento entre Needs e Features.....	77
Tabela 16 - Mapeamento entre Features e Requisitos Funcionais	77
Tabela 17 - Mapeamento dos Requisitos Funcionais e Casos de Uso	79
Tabela 18 - Matriz de Rastreabilidade Completa	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPI – Equipamento de proteção individual.....	11
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego	11
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho	11
CA – Certificado de Aprovação	11
SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados	14
NR – Norma Regulamentadora	15
RUP – Processo Unificado da Rational	16
UML – Linguagem de Modelagem Unificada	17
MER – Modelo Entidade Relacionamento	29
IDE – Interface de Desenvolvimento	33
GNU GPL – Licença pública geral	33
SQL – Linguagem de consulta estruturada	33
AT – Atores	34
UC – Caso de uso	37
NE – Necessidade	40
FE – Característica	41
RF – Requisitos Funcionais	41
RNF – Requisitos Não Funcionais	43
RN – Regra de Negócio	44
MRR – Matriz de Rastreabilidade de Requisitos	45
DD – Dicionário de dados	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Tema específico	12
1.2 Problema de pesquisa	12
1.3 Problematização	12
1.4 Hipóteses.....	13
1.5 Objetivo geral.....	13
1.6 Objetivos Específicos	14
1.7 Justificativa	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 A Saúde e Segurança no ambiente de trabalho	15
2.2 A utilização do software na atividade empresarial	15
2.1 Processo RUP.....	16
2.1.1 Fases do RUP	17
2.1.2 <i>Workflows</i> do RUP	17
2.1.3 Melhores práticas de desenvolvimento.....	18
2.2 Engenharia de Requisitos	19
2.2.1 <i>Needs</i> (Necessidades) dos <i>Stakeholders</i>	21
2.2.2 <i>Features</i>	22
2.2.3 Requisitos Funcionais.....	22
2.2.4 Requisitos Não Funcionais	22
2.2.5 Regras de Negócio.....	23
2.3 UML	23
2.3.1 Diagrama de Casos de Uso	24
2.3.2 Especificação de Casos de Uso	25
2.3.3 Diagrama de Atividades	26
2.4 Linguagem de Programação Java.....	26
2.5 Banco de Dados	27
2.5.1 Modelo Entidade Relacionamento (MER)	29
2.5.1.1 Entidade	30
2.5.1.2 Atributos	30
2.5.1.3 Relacionamentos	30
2.5.2 Modelo Lógico.....	31
2.5.3 Modelo Físico	31
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
4 RESULTADOS	34

4.1 Documento de Visão	34
4.2 Lista de Atores	34
4.3 Protótipos de telas	34
4.4 Casos de Uso (UC).....	37
4.5 Diagrama de Casos de Uso	37
4.6 Especificação de Caso de Usos.....	38
4.7 Diagrama de Atividades	39
4.8 Needs (NEED)	40
4.9 Features (FEAT).....	40
4.10 Requisitos.....	41
4.10.1 Requisitos Funcionais (RF).....	41
4.10.2 Requisitos Não Funcionais (RNF)	43
4.10.3 Regras de negócio	44
4.11 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR/RTM).....	45
4.12 Modelo Entidade-Relacionamento (MER).....	45
4.12.1 Modelo Conceitual	45
4.12.2 Modelo Lógico	46
4.12.3 Modelo Físico (SQL ANSI 2003)	47
4.12.4 Dicionário de dados (DD).....	48
4.13 Telas do Sistema	50
5 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO	60
APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE USO.....	70
APÊNDICE C – MATRIZ DE RASTREABILIDADE DE REQUISITOS.....	76

1 INTRODUÇÃO

Normas do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT regulam a relação empregado/empregador e impõem algumas obrigações acerca do fornecimento dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI em atividades que geram risco ao empregado.

Além do fornecimento dos equipamentos de proteção, cabe ao empregador exigir seu uso pelo empregado e documentar esse fornecimento para eventuais fiscalizações pelos auditores do Ministério do Trabalho e Emprego e primordialmente, garantir a redução de acidentes de trabalho.

A empresa Vital Serviços Ltda. viabilizou o desenvolvimento do sistema. Sua fundação se deu no ano de 2010, com a finalidade de prestação de serviços e consultoria nas áreas ligadas a produção florestal, topografia, georreferenciamento, loteamentos, licenciamentos ambientais. Atua na região norte do Espírito Santo, em especial nas cidades de São Mateus, Linhares e Aracruz, sendo que nesta possui sua sede. Tem como fundador/proprietário o Sr. Júlio César Costa Franco, engenheiro agrônomo e engenheiro do trabalho, formado na Universidade Federal de Lavras/MG. Seu quadro funcional é composto por outros profissionais (biólogo, técnicos agrícolas, técnicos em topografia).

Os requisitos do *software* foram elicidados utilizando o cenário apresentado pela Plantar Reflorestamentos, uma empresa cliente da Vital Serviços. Esta empresa explora atividade agroflorestal de produção de eucalipto e possui na unidade analisada, aproximadamente, 1.000 funcionários.

As atividades exploradas por esta empresa se enquadram naquelas que necessitam atenção especial e estão obrigadas, conforme normas do Ministério do Trabalho e Emprego, a fornecer, de maneira satisfatória, em virtude dos seus riscos à saúde do trabalhador, Equipamentos de Proteção Individual – EPI, bem como manter um sistema de registro permanente destes, como datas de entregas, trocas, devoluções, C.A - certificado de aprovação, especificações, quantidades, estando sujeita a sanções, se incorrer em descumprimento legal, como aplicação de multas pelos seus fiscais (Auditores do Ministério do Trabalho e Emprego).

O projeto consistiu na criação de um sistema informatizado que aperfeiçoou a busca/registo/entrega dos equipamentos aos empregados, que em grande parte das empresas é feita por meio de fichas de papel, gerando um grande esforço dos funcionários responsáveis

para documentar tais operações, no momento em que é realizada a entrega de determinado equipamento ao empregado.

1.1 Tema específico

Uso de sistemas informatizados na atividade de entrega de EPI no âmbito empresarial.

1.2 Problema de pesquisa

No ambiente empresarial, a utilização de um sistema informatizado combinado para controle do estoque e de registro da entrega de Equipamentos de proteção individual (EPI) pode otimizar o espaço físico, melhorar a segurança, aumentar a organização e conferir agilidade na execução destes processos?

1.3 Problematização

O Sistema manual de controle dos registros em fichas de papel pela empresa traziam transtornos ao funcionário responsável pelo setor de almoxarifado, pois o mesmo deveria se deslocar do balcão de atendimento ao arquivo de aço onde se encontravam mais de mil fichas individuais dos funcionários ativos e inativos. Mesmo estando em ordem alfabética, essa operação era demorada e por vezes o balcão permanecia com diversos colaboradores, aguardando atendimento, o que levava, em regra, algum tempo, ocasionando perda de recursos da empresa (tempo, materiais e pessoas).

O sistema físico utilizado não fornecia nenhum tipo de segurança contra eventuais perdas do histórico funcional dos empregados. Em caso de extravio, roubo ou mesmo um incêndio, poderia ocorrer grandes transtornos, pois não haveria meios de restauração dos referidos documentos, os quais podem ser exigidos eventualmente pelo Poder Judiciário (em processos trabalhistas) ou pelo MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, por seus auditores (em fiscalizações rotineiras).

O setor de almoxarifado da empresa encontra-se em transição entre o sistema anterior (manual) e o atual (informatizado), pois não é possível eliminar os dados produzidos ao longo

dos anos (em fichas de papel) e que se encontram acondicionados em armários de aço, contudo, o crescimento tende a se estabilizar, após a migração completa.

O estoque encontra-se controlado de maneira eficiente em relação aos equipamentos disponíveis e a respectiva quantidade após funções implantadas pelo sistema, dentre elas, a que permite, quando necessário, relatório de aferição imediata de disponibilidade e quantidade de equipamentos.

Outro ponto crítico eram os prontuários funcionais (grupo ou individual), que não permitiam serem apresentados em forma de relatórios atualizados, sem que isso demandasse um grande esforço do responsável pelo almoxarifado. Esta atividade era inviável, pois demandaria muitas horas de trabalho em função no elevado número de cadastros realizados pela empresa. Tal situação foi contornada com o sistema desenvolvido.

1.4 Hipóteses

- A utilização de um sistema informatizado trouxe mais agilidade no processo de controle de estoque e da entrega dos Epis aos funcionários, pois forneceu um banco de dados populado com todos os equipamentos disponíveis e um histórico (prontuário) individualizado dos colaboradores da empresa, prontamente acessíveis e editáveis pelo usuário do sistema.
- O sistema criado conferiu maior segurança ao processo de arquivamento dos prontuários por meio de *backup* digital, os quais podem ser facilmente restaurados em caso de uma falha de segurança grave.
- O espaço físico no setor de distribuição de equipamentos foi otimizado, em virtude da redução gradativa dos arquivos e armários utilizados para guarda das fichas de papel.
- O sistema fornece relatórios detalhados de estoque e funcionários, os quais podem ser utilizados para fins de previsão e aferição da real situação dos produtos disponíveis e distribuição de EPIs aos funcionários da empresa.

1.5 Objetivo geral

Explorar racionalmente os recursos existentes na empresa cliente com a finalidade de aprimorar a operação de entrega e registro de Epi aos empregados por meio de um *software*, utilizando os recursos computacionais e pessoais disponíveis.

1.6 Objetivos Específicos

- Identificar in loco os pontos deficitários da atividade na empresa
- Formular requisitos por meio das necessidades do cliente
- Aplicar técnicas de modelagem visual para apresentar as interações que ocorreriam no sistema
- Empregar a tecnologia de linguagem de programação adequada ao contexto encontrado
- Avaliar os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBD - disponíveis no mercado
- Utilizar um processo iterativo para o desenvolvimento do *software*

1.7 Justificativa

O fornecimento e registro da entrega de Equipamento de Proteção Individual (EPI) são obrigatórios em todas as empresas que possuam empregados laborando em situações de risco à saúde. O desenvolvimento e implantação do sistema proposto visou reduzir custos, disponibilizar espaço físico e prover segurança a informações de grande relevância, que por alguma fatalidade ou falha de segurança, poderiam acarretar danos irreparáveis.

Existem poucas opções no mercado que atendam essa demanda. Por certo que existe um quadro de carência neste seguimento destinado a empresas, encontrando-se pouco mais de três disponíveis. Considerando que a grande maioria das empresas possua seus empregados trabalhando em situação de risco em atividades meio ou fim (em Escolas/Universidades - como limpeza, serviços gerais -, Hospitais, Restaurantes, Madeireiras, Serralherias, etc.), tal solução pode ser considerada relevante e seus diferenciais lhe conferem pontos favoráveis, com grandes chances de atender a empresa cliente e outras em mesma situação.

2 REVISÃO DA LITERATURA

São tratados, neste tópico, os principais conceitos que fundamentaram a criação do sistema, à luz de normas trabalhistas, literatura de sistemas de informação e tecnologias modernas de desenvolvimento de *softwares*.

2.1 A Saúde e Segurança no ambiente de trabalho

Atualmente as organizações empresariais precisam abandonar seus velhos paradigmas e assumir novos posicionamentos diante de seus colaboradores, prestadores de serviços, clientes, fornecedores, concorrente e da sociedade de maneira geral, para que todos se enquadrem nas atuais exigências do mercado (SZABÓ, 2013).

Com a globalização, uma das principais exigências que o mercado impõe é a comprovação de que essas organizações se preocupem com a saúde, a higiene e a segurança de todos os seus colaboradores e prestadores de serviço, demonstrando a sua responsabilidade e total compromisso com a legislação em vigor, como ressalta o artigo 157 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT:

Cabe às empresas:

I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;

II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Ainda neste contexto, a norma regulamentadora NR-6 do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu item 6.6 relacionam as responsabilidades do empregador e no item 6.6.1, letra h, aponta sua obrigação no que diz respeito ao fornecimento de equipamento de proteção individual, sendo que cabe ao empregador registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotado livros, fichas ou sistema eletrônico.

2.2 A utilização do software na atividade empresarial

O software foi incorporado em praticamente todos os aspectos de nossas vidas e como consequência, houve um aumento significativo no interesse dos recursos e funções que são oferecidos por determinada aplicação.

Indivíduos, negócios e governos dependem, de maneira crescente, de *software* para decisões estratégicas e táticas, assim como para o controle e para operações cotidianas. Se o software falhar, as pessoas e as principais empresas poderão vivenciar desde pequenos inconvenientes até falhas de grandes proporções.

Para O'Brien (2004) o investir em tecnologia da informação cabe a qualquer empresa que pretenda produzir melhores resultados no atendimento de seus clientes, operações técnicas e estratégias, ainda, sobre o *marketing* de produtos. Cada vez mais as empresas precisam controlar suas atividades de maneira efetiva, com informações completas e precisas. Um sistema informatizado pode ser uma solução para estas necessidades.

Para Laudon e Laudon (2004, p.4), “Hoje, todos admitem que conhecer sistemas de informação é essencial para os administradores, porque a maioria das organizações precisa deles para sobreviver e prosperar”. Com a utilização de sistemas, as empresas podem alcançar novos mercados, oferecer diferentes produtos, adequar-se a normas ou rotinas, transformando radicalmente a forma de conduzir seus negócios.

Segundo Pressman (2006) o *software* assume uma dupla função ao se definir como produto e, ao mesmo tempo, o meio para entrega do produto. Como produto ele fornece o potencial de processamento presente no computador. O *software* é um transformador de informações, pois produz, gera, modifica, exibe ou transmite informações, que pode ser um único bit ou em um grande e complexo conjunto. O *software* entrega o mais importante produto da atualidade – a informação.

2.1 Processo RUP

Processo é um conjunto de atividades, ações e tarefas realizadas na criação de algum produto de trabalho (*work product*). Segundo Pressman (2011, p.40):

No contexto de engenharia de software, um processo não é uma prescrição rígida de como desenvolver um software, ao contrário, é uma abordagem adaptável que possibilita às pessoas (a equipe de software) realizar o trabalho de selecionar e escolher o conjunto apropriado de ações e tarefas.

O *Rational Unified Process (RUP)* é uma metodologia centrada em arquitetura e orientada por casos de uso, podendo ser denominado um processo iterativo e incremental, aplicado à Engenharia de *Softwares* moderna, o qual que foi originada de um trabalho com a UML e o do Processo Unificado de Desenvolvimento de *Software* associado e consiste “em um bom exemplo de modelo híbrido de processo” (SOMMERVILLE, 2011, p.34).

Ainda, com base no uso da *UML*, Martins (2011) pondera que o “RUP trabalha com uma abordagem dirigida pelos casos de uso, o que significa que os objetivos e planejamento do projeto são definidos com base nos casos de uso”.

Esta metodologia faz o reconhecimento de que os modelos denominados convencionais apresentam dimensão única do que é um processo de desenvolvimento e suas perspectivas possuem outros focos, sendo a dinâmica, estática e a prática.

A dimensão dinâmica do *RUP* contempla marcos, iterações e fases deste modelo ao longo do tempo. A dimensão estática representa as atividades realizadas (disciplinas) e a dimensão prática, recomenda a utilização de melhores práticas de desenvolvimento de *softwares*.

2.1.1 Fases do RUP

O *RUP* apresenta em sua visão dinâmica quatro fases, as quais identificam momentos distintos pelos quais o processo deverá percorrer, as quais coincidem com atividades realizadas na dimensão estática (disciplinas). A primeira fase é a Concepção, a qual tem por finalidade delimitar um caso de negócio para o sistema. A identificação das interações que ocorrerão no sistema e como serão realizadas deverá ser feita nesta fase e caso a avaliação da contribuição do sistema para o negócio for considerada irrelevante, o projeto poderá ser interrompido após esta fase. Na segunda fase, denominada Elaboração, serão identificados os riscos principais do projeto, com base no entendimento do domínio do problema. Para tal, os requisitos serão levantados, com o apoio da *UML*, em especial os Casos de Uso e um plano de desenvolvimento deverá estar elaborado. A terceira fase é a Construção, onde o projeto, programação e teste será posto em prática. Ao final desta fase, o sistema de *software* deverá estar funcionando e com toda a sua respectiva documentação finalizada e a disposição do usuário. A última fase do *RUP* será o momento de transferência e implantação do sistema para utilização pelo usuário no ambiente operacional.

2.1.2 Workflows do RUP

O *RUP* contempla em sua visão estática algumas atividades que ocorrem durante o processo de desenvolvimento. Elas são denominadas *Workflows* e estão agrupadas em seis principais e três de apoio, totalizando nove *workflows*, conforme tabela seguinte.

Tabela 01: Workflows do RUP

WORKFLOW	DESCRIÇÃO
Modelagem de negócios	Os processos de negócio são modelados por meio de casos de uso de negócios.
Requisitos	Atores que interagem com o sistema são identificados e casos de usos são desenvolvidos para modelar os requisitos dos sistemas.
Análise e projeto	Um modelo de projeto é criado e documentado com modelos de arquitetura, modelos de componentes, modelos de objetos e modelos de sequencia.
Implementação	Os componentes do sistema são implementados e estruturados em subsistemas de implementação. A geração automática de código a partir de modelos de projeto ajuda a acelerar esse processo.
Teste	O teste é um processo iterativo que é feito em conjunto com a implementação. O teste do sistema segue a conclusão de implementação.
Implantação	Um release do produto é criado, distribuído aos usuários e instalado em seu local de trabalho.
Gerenciamento de configuração e mudanças	Esse <i>workflow</i> de apoio gerencia as mudanças do sistema.
Gerenciamento de Projeto	Esse <i>workflow</i> de apoio gerencia o desenvolvimento do sistema.
Meio ambiente	Esse <i>workflow</i> está relacionado com a disponibilização de ferramentas apropriadas para a equipe de desenvolvimento de <i>software</i> .

Fonte: Sommerville, 2011, p.35

Em princípio, “todos os *workflows* do RUP podem ser ativados em todos os estágios do processo” (SOMMERVILLE, 2011, p.55) e o maior esforço nesta visão se concentrará nos *workflows* de Modelagem de negócios e Requisitos (nas fases iniciais) e Teste/implantação (nas fases intermediárias).

2.1.3 Melhores práticas de desenvolvimento

Na perspectiva estática, o *RUP* recomenda boas práticas, as quais são consagradas no desenvolvimento de *softwares*, devendo ser observadas, fundamentalmente, na construção destes, conforme seguem:

- Desenvolver *software* iterativamente
- Gerenciar requisitos
- Usar arquiteturas baseadas em componentes
- Modelar o *software* visualmente
- Verificar a qualidade do *software*
- Controlar as mudanças do *software*

2.2 Engenharia de Requisitos

Para Pressman (2011), a engenharia de requisitos fornece meios específicos e próprios para identificar e entender o desejo do cliente, observando suas necessidades em consonância com a viabilidade, com o objetivo de obter um acordo para uma solução sem ambiguidades, validando a especificação e gerenciando necessidades ao longo da criação de um sistema.

O desenvolvimento de um *software* em regra pode ser dividido em dois momentos distintos: o espaço do problema e o espaço da solução. No primeiro concentram-se todos os esforços da equipe de desenvolvimento na compreensão do problema (necessidades iniciais dos *stakeholders*) e quem são os envolvidos. Esta compreensão inclui questões ligadas à perspectiva do negócio em si e não em tecnologias que se pretende aplicar. No segundo momento o foco está no desenvolvimento dos requisitos propriamente ditos, com base no que se levantou sobre o problema, junto aos *stakeholders*.

Os requisitos “são descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais, os quais refletem as necessidades dos clientes de um sistema que ajuda a resolver algum problema” (SOMMERVILLE, 2011, p.78) e estão divididos em dois grandes grupos: os funcionais e não funcionais (ou suplementares)

A elicitação de requisitos é uma atividade de suma importância na criação de um sistema uma vez que “o objetivo deste processo é definir as características do sistema conforme observadas pelo cliente, apontando o desenvolvimento na direção correta” (MARTINS, 2011. p.181).

A captura de requisitos têm várias finalidades, dentre as quais podemos destacar o estabelecimento e o acordo do cliente e *stakeholders* no tocante às funções que o sistema

deverá apresentar sua interface e, ainda, fornecer à equipe de desenvolvimento uma abordagem clara dos requisitos do sistema.

Chiavenato (2010) ressalta que para obter informações a respeito de um sistema, o analista pode utilizar várias técnicas de coleta e registro de informações. Existem, todavia, três técnicas principais de coleta e registro de informações, a saber: a entrevista, o questionário e a observação pessoal. Uma boa abordagem poderá ser a entrevista, por possuir:

[...] uma abordagem sistemática desenhada para elicitare informações junto a uma pessoa ou um grupo de pessoas de maneira formal ou informal através de uma conversa com um entrevistado, na qual são feitas perguntas relevantes e as respostas são documentadas. Em uma entrevista, o entrevistador faz perguntas que formatou informalmente a uma parte interessada para obter respostas que irão ser usadas para criar requisitos formais. Entrevistas um a um são mais comuns. Em uma entrevista em grupo (com mais de um entrevistado presente) o entrevistador deve se preocupar em elicitare respostas de todos os presentes. (BABOK 2.0, 2011, p.183).

Uma combinação de técnicas de elicitação de requisitos poderá ser utilizada com a finalidade de proporcionar uma maior completude à definição dos requisitos, sendo a prototipagem uma, dentre outras, que, segundo (BABOK 2.0, 2011, p.202):

[...] detalha os requisitos da interface do usuário e os integra aos outros requisitos como casos de uso, cenários, regras de dados e de negócio. As partes interessadas frequentemente consideram a prototipagem como um meio concreto de identificar, descrever e validar suas necessidades de interface.

Ainda, de segundo Sommerville (2004) do ponto de vista da engenharia de *software*, a prototipação é parte fundamental do processo de um projeto de interface e esta possui uma natureza dinâmica com o usuário. As descrições textuais e os diagramas não são suficientes para expressar plenamente os requisitos da interface com o usuário.

Neste processo de desenvolvimento de *software*, tão importante quanto levantar requisitos é gerenciá-los, pois:

[...] os requisitos para sistemas baseados em computadores mudam, e o desejo de mudar requisitos persiste ao longo da vida de um sistema. Gestão de requisitos é um conjunto de atividades que ajuda a equipe de projeto identificar, controlar e acompanhar as necessidades e suas mudanças a qualquer momento, enquanto o projeto prossegue. (PRESSMAN, 2001, p.130).

Softwares bem elaborados possuem documentação na qual podem ser bem entendidos. Estas documentações fornecem detalhes técnicos imprescindíveis, os quais por vezes tendem a ser menosprezados pelas empresas de desenvolvimento. Dentre os documentos fundamentais para a criação de um *software* é possível destacar o Documento de Visão, o qual “é um relato resumido como os principais tópicos que o negócio a ser automatizado deve

fornecer” (MEDEIROS, 2004, p.22). Esse documento fornece uma leitura de alto nível e trata aspectos de tecnologia, como os relacionados à linguagem de programação e banco de dados serão utilizados no projeto. Em outra abordagem, ele pode ser considerado como um contrato entre a empresa de desenvolvimento e a empresa a ser implantado o sistema.

2.2.1 Needs (Necessidades) dos Stakeholders

O reconhecimento das necessidades dos usuários é o primeiro passo para a compreensão dos requisitos que serão implantados na solução. Trata-se de um grande marco, ao qual deve ser dispensada, pela equipe de desenvolvimento, especial atenção, para que as necessidades sejam identificadas, sem ambiguidades e que, necessariamente, compreendam de forma real as demandas dos *stakeholders*.

As *Needs* estão incluídas, em um contexto do desenvolvimento de *software*, no espaço do problema. Neste momento algumas atividades devem ser desenvolvidas pela a equipe de desenvolvimento, dentre as quais podemos destacar:

- Análise do problema e acordo junto aos envolvidos
- Identificar os *stakeholders*
- Compreender as necessidades dos *stakeholders*
- Identificar as restrições do sistema
- Utilização de técnicas de levantamento de requisitos (entrevistas, questionários, casos de uso, protótipos).

Neste contexto, COSTA (2011, p.23) reforça que “Projetos que dedicam tempo para determinar as expectativas e necessidades daqueles que podem afetar o seu resultado têm probabilidade bem maior de serem finalizados como o *feedback* positivo de todos os envolvidos”.

Para SOMMERVILLE (2004, p.82) “os problemas que os engenheiros de *softwares* têm para solucionar são, muitas vezes, imensamente complexos. Compreender a natureza dos problemas pode ser muito difícil, especialmente se o sistema for novo. Consequentemente, é difícil estabelecer com exatidão o que o sistema deve fazer”.

Diversos métodos podem ser utilizados para determinar as necessidades dos *stakeholders*, entre eles podemos destacar:

- Reuniões com grupos relacionados aos projetos
- Pesquisas de opinião
- Entrevistas

2.2.2 Features

As *Features* são declarações de alto nível e podem ser entendidas como os serviços que o *software* deverá apresentar, derivam e dão suporte as *Needs*. Estão incluídas, no contexto do desenvolvimento de *software*, no espaço da solução. Neste segundo momento algumas atividades são desenvolvidas, dentre as quais se destacam:

- Definir os requisitos do sistema
- Definir o acordo
- Refinamento dos requisitos
- Realizar a gestão de alterações
- Iniciar o documento de visão

2.2.3 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais se originam das *Features* e de acordo com BABOK (2011) são aqueles que definem como o sistema se comporta, descrevendo a capacidade com que o sistema será capaz de executar operações, retornando ações ou respostas específicas de aplicativos de tecnologia da informação.

Para SOMMERVILLE (2004) “Requisitos funcionais são declarações de funções que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais podem também explicitamente declarar o que o sistema não deve fazer”.

Muitos problemas no desenvolvimento de *software* tem sua origem na falta de precisão durante a especificação de requisitos funcionais, isso gera atrasos na entrega do sistema e conseqüentemente, aumento nos custos previamente estabelecidos.

2.2.4 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais são aqueles que não estão diretamente ligados às funções fornecidas pelo sistema e sua grande diferença em relação ao requisito funcional é que “enquanto a falha em cumprir com um requisito funcional individual pode degradar o sistema, a falha em cumprir um requisito não funcional de sistema pode tornar todo o sistema inútil” (SOMMERVILLE, 2004, p.85). Estes requisitos apresentam características não necessariamente comportamentais, como:

- Usabilidade: Definido como a simplicidade de utilização pelos usuários (abrange aspectos visuais, documentação e material de treinamento).
- Confiabilidade: Capacidade de um sistema em resistir a falhas e sua capacidade de recuperação de erros graves.
- Performance: Esta característica está relacionada ao tempo de resposta de um sistema, sua capacidade de estar disponível ao usuário e outros recursos computacionais.
- Suporte: Estão relacionados à manutenibilidade do sistema.

2.2.5 Regras de Negócio

As regras de negócio são declarações que definem ou restringem as políticas ou condições empresariais que devem ser satisfeitas. O funcionamento do negócio pode abranger diversos assuntos, como política, obrigações contratuais, leis, regulamentos, dentre outros. De maneira geral:

Políticas e regras direcionam e restringem a organização e a sua operação. Uma política do negócio é uma diretiva não acionável que apoia um objetivo do negócio. Uma regra de negócio é uma diretiva específica, acionável e testável que está sob o controle de uma organização e que apoia uma política do negócio. (BABOK 2.0, 2011. p.165)

De acordo com *RUP* “as regras de negócio são tipos de requisitos de como os negócios, incluindo suas ferramentas de negócios, devem operar”.

2.3 UML

Na década de 90, James Rumbaugh, Grady Booch e Ivar Jacobson deram início a um projeto denominado “método unificado” que aproveitaria as melhores características individuais dos seus métodos para análise e orientados a objetos, acrescentadas de outras sugestões dos demais especialistas.

Deste projeto, surgiu a *UML*, denominada de linguagem de modelagem unificada, a qual aborda de maneira sólida a modelagem e desenvolvimento de *softwares* orientados a objetos, a qual, na década posterior, tornou-se o padrão da indústria.

A *UML*, em sua atual versão 2.0, fornece treze diagramas diferentes para utilização na modelagem de *software* e pode ser definida como:

[...] uma linguagem com uma especificação semântica semiformal, que inclui sintaxe abstrata, regras bem-definidas e semântica dinâmica. A UML consegue capturar a estrutura de sistemas orientados a objeto em um nível acima das linhas individuais de código, e pode ser expressa em diagramas que englobam a gama de

construções que aparecem em sistemas típicos orientados a objetos [...] (PAGE-JONES, p.80).

Segundo Martins (2010), “O UML pode ser utilizado para visualizar, especificar, construir e documentar os elementos de um sistema baseado em *software*”.

A documentação fornecida pela *UML* abrange a arquitetura do sistema e todos os seus detalhes, provendo uma linguagem para expressar os requisitos funcionais e de teste (MARTINS, 2010, p. 136).

Conforme os requisitos são elicitados, uma parte das características e funções do sistema se materializa e para que as atividades avancem, em nível engenharia de *software*, essas evidências devem ser entendidas, principalmente quando usadas por vários tipos de usuários. Motivo pelo qual “os desenvolvedores e usuários podem criar um conjunto de cenários que identifique um roteiro de uso para o sistema a ser construído” (PRESSMAN, 2011, p. 135). Tais cenários são relatados na literatura usualmente como os casos de uso, os quais são meios para documentação e têm grande destaque, pois fazem um detalhamento dos requisitos funcionais do sistema, visto pelo usuário, e, lado outro, servindo como um acordo entre a equipe de desenvolvedores e o cliente.

2.3.1 Diagrama de Casos de Uso

Este diagrama é um dos mais importantes na construção de um *software* orientado a objetos, sendo em alguns casos o único diagrama que percorre o desenvolvimento do *software* do início à sua conclusão. Durante o processo de criação, podemos perceber que:

[...] em todas as iterações que vão ocorrendo na confecção do novo *software*, o Caso de Uso é a ferramenta de consulta, acerto, discussão, reuniões, alterações em requisitos e alterações em desenho. Ele é a análise intrínseca de um negócio, dentro do processo de desenvolvimento de *software*, sugerido pelo processo iterativo e por outras metodologias que utilizam a UML (MEDEIROS, p.36).

Segundo PRESSMAN (2011, p.138) “o primeiro passo ao escrever um caso de uso é definir o conjunto de “atores” envolvidos na história”. Podemos concluir que Atores são as diferentes pessoas (ou dispositivos) que utilizam uma funcionalidade do sistema durante sua operação.

Os atores, que podem ser pessoas ou outros sistemas, são representados por meio de figuras ‘palito’ e cada Classe de interação é representada por uma elipse. Linhas conectam os atores e a interação. Pontas de flechas podem ser adicionadas às linhas para indicar a direção do fluxo da interação (SOMERVILLE, 2001).

Para Martins (2006) os casos de uso são utilizados para obtenção dos requisitos funcionais do sistema. Geralmente os casos de uso estão dispostos em pacotes, contendo casos de uso de alta coesão e baixo acoplamento. O modelo de casos de uso deve abordar em seu desenvolvimento os seguintes critérios:

- Descrever o que o sistema deve fazer e não como fazer.
- Descrever o comportamento do sistema conforme a visão dos atores.
- O caso de uso deve produzir algo com valor para um ou mais atores.
- Cada caso de uso deve abordar um processo completo do negócio.

2.3.2 Especificação de Casos de Uso

A especificação de caso de uso é um documento textual que descreve como o sistema se comporta e com isso permite validar a compreensão dos requisitos antes mesmo do desenvolvimento do *software*. Esta especificação tem por objetivo demonstrar quais respostas são obtidas do sistema pela ação do ator, em uma abordagem interativa e natural, que se apresenta de maneira simplificada na forma de uma sequência lógica.

Neste sentido Martins (2006, p.150) afirma que “Cada caso de uso deve ser documentado e detalhado. Se o detalhamento do caso de uso não for suficiente para compreensão do seu funcionamento, o risco de uma implementação incorreta será grande”.

A especificação de Casos de Uso não utiliza um modelo padronizado pela *UML*, podendo variar em seu formato, contudo, alguns elementos estão presentes na maioria dos modelos, sendo as seguintes:

- Introdução
- Breve descrição
- Diagrama de caso de uso
- Atores
- Pré-condições
- Pós-condições
- Fluxo principal
- Fluxo alternativo
- Fluxo de exceção

Ainda, na linguagem de modelagem unificada, outros diagramas exercem relevante papel no desenvolvimento de um sistema, sendo o diagrama de atividades um elemento indispensável.

2.3.3 Diagrama de Atividades

O diagrama de atividades está presente na *UML* e representa os fluxos do sistema essencialmente. Este diagrama é utilizado para modelar os aspectos dinâmicos do sistema e demonstrar o fluxo de uma determinada atividade, inserida em um processo de *software* ou processo de negócio.

Neste mesmo sentido, podemos considerar que:

Um diagrama de atividades UML complementa o caso do uso através de uma representação gráfica do fluxo de interação em um cenário específico. Similar ao fluxograma, um diagrama de atividades usa retângulos com cantos arredondados para representar determinada função do sistema, seta para representar o fluxo através do sistema, losangos de decisão para representar uma decisão com ramificação (cada seta saindo do losango é identificada) e as linhas horizontais cheias indicam as atividades paralelas que estão ocorrendo. (PRESSMAN, p.161).

Em um projeto de desenvolvimento de software, fator de grande importância e que deve ser observado no início dos trabalhos é a escolha de qual linguagem de programação a ser utilizada, dentre inúmeras disponíveis no segmento de desenvolvimento de sistemas, a opção deve ser feita considerando suas características e, ainda, as preferências do cliente.

2.4 Linguagem de Programação Java

Historicamente, o “Java evoluiu a partir do C++, que evoluiu a partir do BCPL e do B. O BCPL foi desenvolvido em 1967 por Martin Richards como uma linguagem para escrever *software* de sistemas operacionais e compiladores” (DEITEL, 2010, p.06).

A linguagem de programação Java veio a público, na forma conhecida hoje, por volta do ano de 1991, quando um grupo de engenheiros da Sun criou uma linguagem de programação que pudesse ser utilizada por dispositivos com poucos recursos de memória e para isso, deveria ser pequena e gerar um código bem robusto (HORSTMANN, Cay S.; CORNELL, Gary, 2010).

No final de 1995, a linguagem de programação Java entrou definitivamente no mercado objetivando se tornar uma tecnologia universal que conectaria usuários às informações de diversas fontes, como servidores *Web*, bancos de dados, provedores de informações ou qualquer outra fonte. Esta linguagem encontra-se em uma posição favorável para cumprir tais promessas, pois é extremamente e solidamente projetada. Com tais premissas, ganhou aceitação de boa parte das empresas.

Em relação aos desenvolvedores de *softwares*, esta linguagem se mostrou oportuna, pois no cenário atual, os mesmos, segundo Deitel (2010):

[...] estão descobrindo que utilizar uma abordagem de implementação de design orientado a objetos modular pode tornar grupos de desenvolvimento de *software* muito mais produtivos do que era possível com as primeiras técnicas populares, como a programação estruturada.

São características importantes do Java:

- Simples
- Orientado a objetos
- Compatível com redes
- Robusto
- Seguro
- Arquitetura neutra
- Portável
- Interpretado
- Alto desempenho
- Múltiplos *threads*
- Dinâmico

Com a mesma importância dispensada na definição da linguagem a ser utilizada, deve se atentar ao projeto de banco de dados, sendo este fundamental para atendimento das necessidades do cliente e alguns critérios devem ser observados em sua definição e modelagem.

2.5 Banco de Dados

Dentro de uma evolução tecnológica, houve o surgimento do conceito de arquivos de dados, que eram nada mais que a possibilidade de armazenar dados em uma organização física inteligível pelo computador e pelo ser humano.

Quando os computadores deixaram o ambiente militar e se popularizaram no ambiente comercial, um dos pontos negativos identificados foi a vulnerabilidade apresentada pelos arquivos de dados, sendo necessário uma maior organização e segurança ao seu acesso.

Foi neste momento que surgiu o conceito de banco de dados e na sequência, os conceitos de modelagem e armazenamento de dados.

O dado pode ser definido como a unidade básica de informação e , segundo Puga (2013), “no contexto do projeto de banco de dados, ele representa o valor que será armazenado no banco de dados”.

Um banco de dados é um conjunto de dados organizados de maneira que possa atender a muitas aplicações, centralizando de maneira eficiente os dados e minimizando a redundância (LAUDON, 2004).

Um sistema gerenciador de banco de dados (*SGBD – Database Management System*) é de grande importância na manipulação de bancos de dados, pois “é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter bancos de dados. O *SGBD* é um sistema de *software* de uso geral que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento de bancos de dados entre diversos usuários e aplicações” (ELMASRI, 2011).

A *International Business Machines - IBM* – foi fundada em 1924, sendo ela a precursora no uso de programas específicos para tratamento de dados em seus computadores (*mainframes*). Seus estudos iniciaram na década de 70 e ao final desta, chegavam ao mercado as primeiras versões do DB2, o qual podemos chamar de primeiro Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

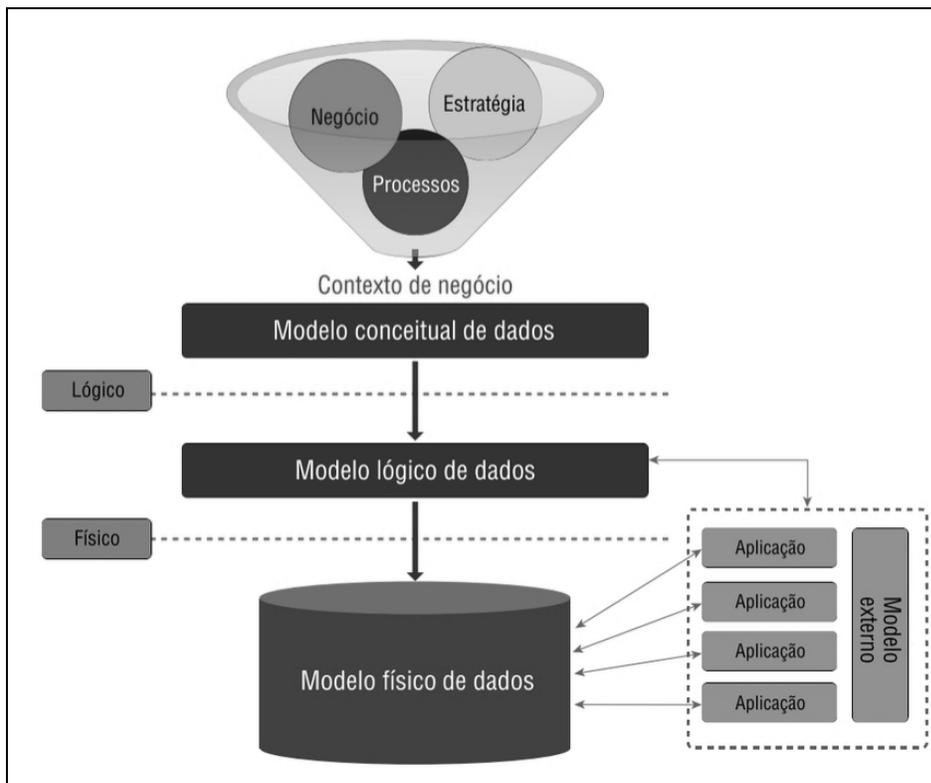
Acerca da utilização de software pelas empresas, Laudon e Laudon (2004, p.562) afirmam que:

Quando arquivos são adequadamente organizados e mantidos, os usuários podem acessar e recuperar com facilidade a informação de que precisam. Arquivos bem mantidos e cuidadosamente organizados facilitam a obtenção de dados para a tomada de decisões empresariais, ao passo que arquivos mal gerenciados levam ao caos no processamento da informação, a altos custos, desempenho sofrível e pouca ou nenhuma flexibilidade.

A utilização de banco de dados e a sua tecnologia aborda de maneira importante as atividades relacionadas aos sistemas de informação. Sua participação é maciça em todas as áreas que utilizam computadores, abrangendo desde o comércio eletrônico, governos, educação e diversos outros segmentos.

Para a criação de um projeto de banco de dados relacional estão presentes, em regra, três momentos distintos, iniciando-se com a criação do modelo conceitual, em seguida o modelo lógico e por fim o modelo físico. Na modelagem de dados estes padrões são de grande importância para que os envolvidos no projeto compreendam a base de dados a ser criada, conforme bem representado na figura seguinte:

Figura 1- Estágios da Modelagem de Dados



Fonte: PUGA, 2013, p.81

2.5.1 Modelo Entidade Relacionamento (MER)

A ideia de um modelo de entidade-relacionamento para banco de dados foi introduzido por Peter Chen, no ano de 1976 e pode ser definido como uma ferramenta de modelagem gráfica para projetos de bancos de dados, em nível conceitual, que permite representar elementos de um negócio no mundo real por meio de entidades e relacionamentos.

Ainda, neste mesmo sentido:

Os modelos ao longo dos anos sofreram variações, porém o modelo de Chen é um dos mais difundidos. Apesar do modelo entidade-relacionamento (ou modelo E-R) não ser implementado em *SGBDs*, tal como o modelo relacional, ele apresenta um bom ponto de partida para compreensão entre os elementos existentes em um determinado contexto e as relações entre os mesmos. (MEDEIROS, 2013, p.34).

Quando se utiliza este modelo, devem-se concentrar os esforços em informar o que deverá ser feito para descrever a existência de um determinado negócio e não em como deverá

ser feito, o que implica que a implementação do banco de dados não é tratado neste momento do projeto.

2.5.1.1 Entidade

O objeto relevante que serve de base para o modelo ER é a entidade a qual podemos definir como algo do mundo real e com uma existência independente. Uma entidade pode ser um objeto que existe fisicamente (um carro, uma pessoa, etc.) ou de existência apenas conceitual/abstrata (uma empresa, um curso, etc.). As propriedades ou características comuns entre as entidades fazem com que as mesmas se agrupem em conjuntos semelhantes e cada elemento deste conjunto pode ser entendido como uma instância ou ocorrência da entidade.

2.5.1.2 Atributos

Cada entidade possui atributos, sendo estes propriedades ou qualidades específicas que as descrevem e que conferem aos mesmos valores com grande importância para armazenamento de dados. Os atributos podem ser:

- Valor único ou Multivalorado: quando assume um único valor ou mais de um valor
- Vazio: Quando o atributo não assumir nenhum dado ou for desconhecido
- Chave ou identificador: Quando representa uma instância ou ocorrência de uma entidade (identificador)

2.5.1.3 Relacionamentos

Um relacionamento é interação ou conjunto de associações que ocorrem entre objetos e que indicam como se processa o negócio. A cada ocorrência do relacionamento podemos observar algumas características:

- Toda entidade deve se relacionar com outra entidade
- Um relacionamento expressa uma regra do negócio
- Todo relacionamento é expresso por um verbo e sua cardinalidade
- Os relacionamentos podem ser unários (ou autorrelacionamento), binários ou ternários

- A maioria dos bancos de dados relacionais não implementa relacionamentos ternários, sendo necessário a normalização dos relacionamentos

Segundo ELMASRI (2010, p.140) “No projeto inicial dos tipos de entidades, os relacionamentos normalmente são capturados na forma de atributos. À medida que o projeto é refinado, esses atributos são convertidos em relacionamentos entre os tipos de entidades”.

2.5.2 Modelo Lógico

Um modelo de dados lógico é a representação lógica de alto nível de como as informações estão inseridas nas regras de negócio, sendo necessária a análise do contexto do negócio, com seus processos, estratégias, etc. Neste modelo sua existência se dá de maneira independente do modelo físico ou tecnologia a ser empregada.

Neste mesmo sentido PUGA (2014, p.80) comenta que

O modelo lógico de dados reflete as propriedades necessárias para tradução do modelo conceitual, de maneira que seja possível a descrição dos elementos capazes de serem interpretados por SGBD, tais como o detalhamento dos atributos, chaves de acesso, integridade referencial e normalização.

No modelo lógico, os dados devem estar mais bem organizados e os tipos dos atributos devem ser identificados. Neste momento, ainda não há definição do SGBD a ser adotado e isso permite manter um modelo de dados independente e por consequência, conferir menor manutenção. Algumas empresas conferem a este modelo grande importância, pois é a base para migração entre qualquer tipo de SGBD.

2.5.3 Modelo Físico

O modelo físico de dados representa a estrutura para armazenamento físico de dados, expressando a forma como as informações serão armazenadas fisicamente, em termos computacionais. Nesta etapa os aspectos relacionados ao SGBD devem ser considerados, pois são necessário para adaptação e implementação do modelo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta produção foi definida quanto ao seu objetivo geral como exploratória, pois foi embasada na formulação de hipóteses significativas com a finalidade de auxiliar os trabalhos (CERVO, 2007).

Ainda, quanto ao seu propósito, foi considerada de natureza aplicada, pois houve um estudo prático do problema no contexto empresarial, buscando soluções *in loco*, com base em uma reflexão teórica (MASCARENHAS, 2012).

Em relação à técnica, o procedimento adotado foi a pesquisa-ação, dado o papel exercido e a forma de envolvimento do pesquisador no projeto, conforme definição de Barros (2007, p.92):

Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados. O pesquisador não permanece só levantando problemas, mas procura desencadear ações e avaliá-las em conjunto com população envolvida.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa das leis e regulamentos que norteiam as atividades das empresas no tocante à saúde e segurança do trabalho, especialmente um estudo das Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como o Decreto-Lei nº 5.452, com a finalidade de obter as instruções legais para a atividade abordada.

A pesquisa passou a campo com um contato inicial com empresa Plantar Reflorestamento e por meio de observação buscou-se entender como a atividade era desenvolvida e quais setores da mesma seriam afetados, nesta etapa foram identificados os *stakeholders* e seus respectivos papéis neste processo.

Com base nos dados coletados na etapa anterior, foram utilizadas técnicas como a linguagem de modelagem de terceira geração, denominada *UML – Unified Modeling Language*, e protótipos de telas (*mockups*) para auxiliar na identificação das necessidades da empresa, as quais foram documentadas por meio de um trabalho de levantamento de requisitos e gerenciamento, e, ainda, outras atividades que se sustentam na Engenharia de Requisitos.

Foi definido como processo de desenvolvimento de *software*, um que utilizasse os conceitos do paradigma de orientação a objetos e abordagem iterativa, apoiado e que suporte as técnicas já apresentadas anteriormente, sendo o *RUP – Rational Unified Process*, processo proprietário da IBM, o escolhido.

Na fase de construção da solução propriamente dita, foi realizada uma pesquisa de diversas tecnologias atuais para desenvolvimento de *softwares* e optou-se pela linguagem Java SE Desktop, codificado por meio da *IDE* Netbeans 8.0. No projeto de banco de dados, foram realizados os modelos conceituais, lógico, físico e neste último, embora no padrão *SQL ANSI* 2003, foi realizada uma adaptação às variações desta versão para o banco de dados relacional denominado H2 Database, implementado pelo SGBD desta mesma empresa. No processo de definição de tecnologias, priorizaram-se ferramentas pertencentes à Licença Pública Geral (*GNU GPL*).

Os testes foram realizados ao longo de toda a construção, por meio das entregas feitas ao cliente, previstas no cronograma do processo de desenvolvimento (iterações) e ao final foram apresentados os resultados obtidos por meio desta pesquisa aplicada.

4 RESULTADOS

Será apresentado neste capítulo o resultado obtido pela engenharia de software, constituída pela produção documental proveniente do desenvolvimento do sistema e dos processos de levantamento de requisitos, linguagem de modelagem unificada e modelagem de banco de dados.

4.1 Documento de Visão

Este é um artefato que busca fornecer uma visão geral do produto, focalizando os recursos essenciais, auxiliando o seu entendimento inicial. Neste documento utilizou-se uma base de alto nível sob a perspectiva do cliente. No Apêndice A se encontra o Documento Visão desenvolvido para a empresa parceira na construção do software objeto deste projeto.

4.2 Lista de Atores

Na fase de análise e levantamento de requisitos foram identificados por meio de observação no ambiente de trabalho da Plantar Reflorestamento quais os usuários que poderiam interagir com o sistema e suas funções neste processo, os quais podem ser denominados Atores, conforme nomenclatura definida na *UML*, especificamente no Diagrama de Caso de Uso, e são os descritos a seguir:

Tabela 1 - Lista de Atores

Atores		
ID	Papel	Descrição
AT001	Usuário Administrador	Usuário responsável por realizar a manutenção no sistema (manutenção de usuários e acompanhamento de <i>log</i>)
AT002	Usuário comum	Usuário que poderá realizar a manutenção do cadastro de empregados e estoque, bem como gravação da entrega de Epi

Fonte: Autor

4.3 Protótipos de telas

Protótipos podem ser definidos como a representação gráfica da ideia de um produto que se encontra na fase de concepção, não necessariamente funcional, e que são classificados conforme a fidelidade apresentada em relação ao produto concluído. São fundamentais para uma melhor especificação de requisitos e usabilidade. Neste projeto foram utilizados

protótipos de média fidelidade, confeccionados com a ferramenta Balsamiq Mockups, os quais foram desenvolvidos juntamente com o Engenheiro de Segurança do Trabalho e usuário do almoxarifado. Os protótipos finais foram os seguintes:

Figura 2 - Protótipo inicial: Tela de Login

Fonte: Autor

Figura 3 - Protótipo inicial: Tela principal de registro de entregas

Nome	matricula	Função	Órgão	Turma
Ciclano	54456	Operador máquinas	25	C5
Ciclano Neto	54455	Serviços Gerais	25	C7

Epi	Certificado CA	Unidade	Quantidade
Protetor facial	34025	UN	2
Máscara de solda	42554	UN	1
Protetor auricular	31589	UN	6
Botina	35445	PAR	1

Fonte: Autor

Figura 4 - Protótipo inicial: Tela de controle de Estoque

Controle de Estoque

Epi: 454212 Unidade: Refil Quantidade: Refil

Certificado de Aprovação: Ciclano Neto Tamanho: ComboBox Nota Fiscal: 45

Adicionar Alterar Excluir

Relatórios: // até //

Imprimir intervalos

Completo

Epi	Certificado CA	Unidade	Tamanho	Nota fiscal	Quantidade
Protetor facial	34025	UN	Medio	NF454623	123
Máscara de solda	42554	UN	Grande	NF7875455	47
Protetor auricular	31589	UN	Pequeno	NF985545	252
Botina	35445	PAR	44	NF0112255	99

Fonte: Autor

Figura 5 - Protótipo inicial: Tela de administração

Área de administração

Cadastro Alterações Relatórios

Nome: Ciclano Júnior

Matrícula: Refil Setor: Refil

CPF: RG:

Endereço:

Rua: Ciclano Neto Número: 45

Bairro: 45

Cidade: Ciclano Neto CEP: 45

Senha: Repetir:

Adicionar Alterar Excluir

Usuários cadastrados:

Nome	Privilégios	tipo
Ciclano Neto	sim	administrador
Fulano Júnior	não	usuário
Beltrano Sênior	não	usuário

Fonte: Autor

4.4 Casos de Uso (UC)

Os casos de uso são narrativas textuais que descrevem funcionalidades e que são utilizadas para levantar requisitos de um determinado sistema. Pela notação gráfica definida pela *UML*, os casos de uso devem ser representados por elipses contendo em seu interior o seu nome, o qual descreve ações que entregam valor para os atores por meio de funcionalidades, as quais deverão ser implantadas no *software*. Neste projeto os Atores descritos no capítulo 4.2 irão interagir com o sistema diretamente e suas ações sobre o mesmo são as representadas pelos Casos de Uso, identificados conforme seguem:

Tabela 2 - Casos de uso do sistema

Casos de Uso	
ID	Descrição
UC001	Realizar <i>Login</i>
UC002	Gerar Declaração
UC003	Manter Estoque
UC004	Gerar Relatórios
UC005	Registrar Devolução
UC006	Registrar Entrega
UC007	Pesquisar Estoque
UC008	Pesquisar Empregado
UC009	Manter Empregados
UC010	Alterar Senhas
UC011	Manter Usuários
UC012	Visualizar <i>Log</i>
UC013	Lançar CA
UC014	Lançar Nota Fiscal
UC015	Aplicar Filtros

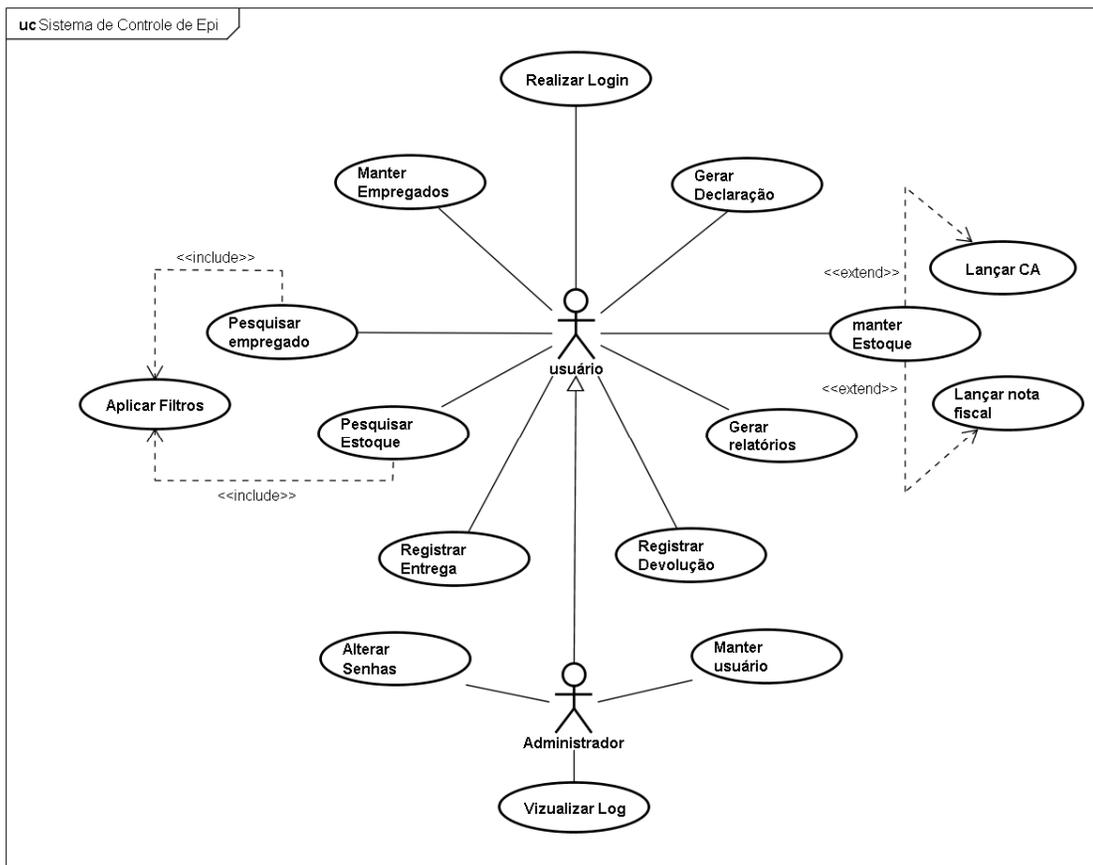
Fonte: Autor

4.5 Diagrama de Casos de Uso

O modelo de caso de uso é uma ligação entre as necessidades apresentadas pelos envolvidos no projeto e os requisitos levantados. Por meio deste diagrama é feita a limitação do sistema, captura e comunicação do comportamento. Neste artefato é possível verificar e validar graficamente os requisitos em alto nível, de fácil entendimento pelos usuários, clientes ou equipe de desenvolvimento. O diagrama de caso de uso é formado pelos elementos obtidos

nos capítulos 4.2 e 4.6, e ainda como os mesmos se relacionam (relacionamentos). No desenvolvimento deste projeto o diagrama de caso de uso foi definido conforme figura seguinte:

Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Autor

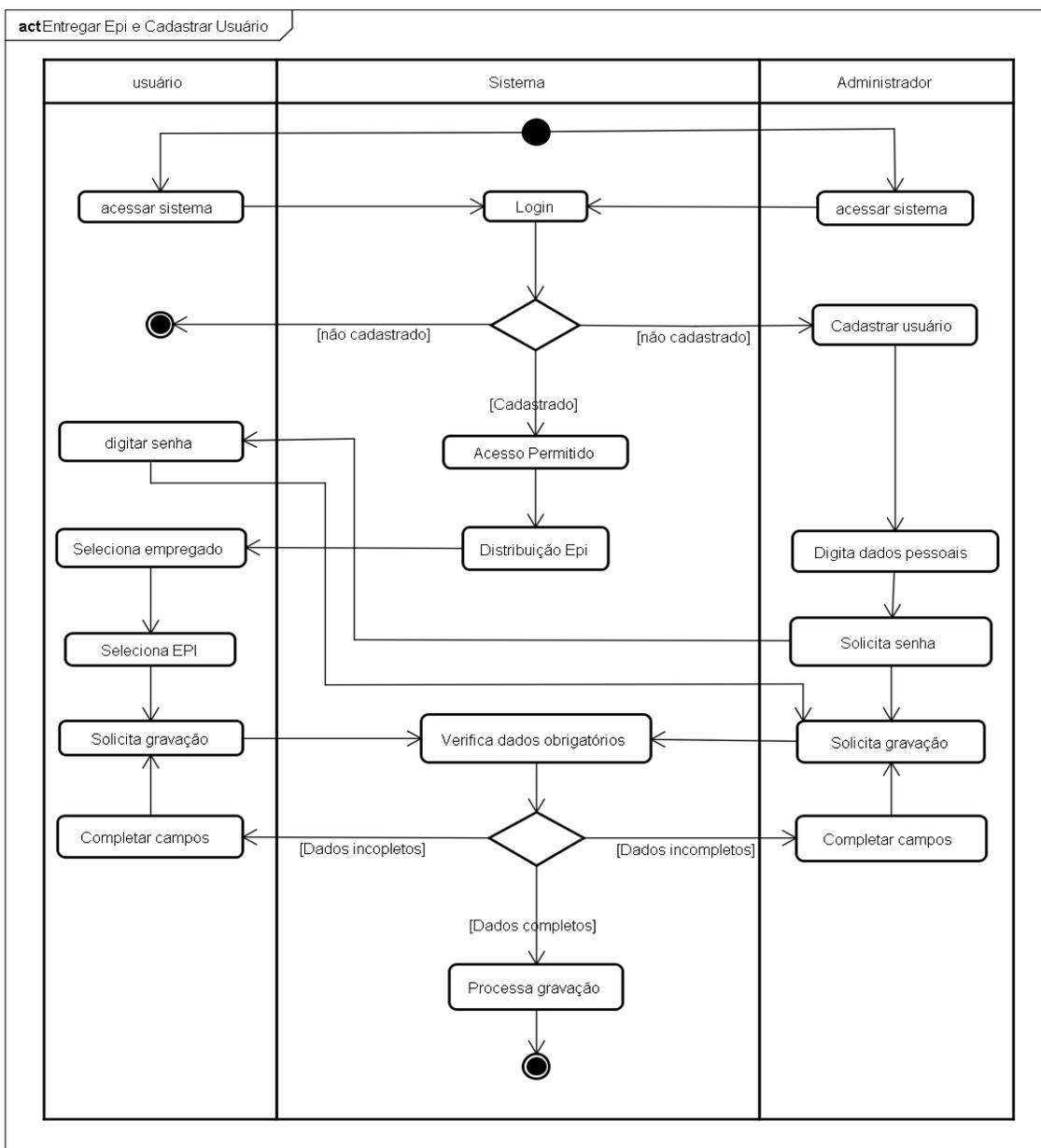
4.6 Especificação de Caso de Usos

A especificação de um caso de uso é uma representação em forma narrativa que descreve os eventos em sequências lógicas e contextualizadas da interação entre o ator e um sistema. Os principais casos de uso descritos no capítulo 4.6 encontram especificados no apêndice B.

4.7 Diagrama de Atividades

O diagrama de atividade faz parte da *UML* e tem como principal finalidade modelar o aspecto comportamental de processos, por meio de uma sequência estruturada de ações. O diagrama abaixo foi desenvolvido para o projeto e representa a interação do usuário comum e administrador nas atividades de distribuição de equipamentos (usuário comum) e cadastro de novo usuário (administrador).

Figura 7 - Diagrama de atividades



Fonte: Autor

4.8 Needs (NEED)

Nesta atividade foi realizada a coleta e extração de informações junto às partes interessadas, as quais deram direcionamento ao desenvolvimento do *software* e serviram de base para outros artefatos do projeto. As necessidades dos *stakeholders* do sistema desenvolvido são as seguintes:

Tabela 3 – Necessidades (Needs)

<i>Need</i> Necessidades do Negócio / <i>Stakeholders</i>	
ID	Descrição
NE001	Gerenciar Usuários
NE002	Gerenciar Estoque
NE003	Gerenciar Entregas
NE004	Gerenciar Relatórios
NE005	Gerenciar Alterações

Fonte: Autor

4.9 Features (FEAT)

Features são declarações de alto nível, totalmente derivadas das *needs* (4.3). Nesta atividade buscou-se identificar serviços que o software deveria oferecer para atender as necessidades dos *stakeholders*. As *features* apenas identificaram os serviços, contudo, neste levantamento ainda há detalhamento necessário para implementação, que ocorrerá na próxima etapa.

Tabela 4 - Características do Sistema (Features)

<i>Need</i> Necessidades do Negócio / <i>Stakeholders</i>		<i>Features</i> Características do Sistema	
ID	Descrição	ID	Descrição
NEED01	Gerenciar usuários	FEAT01	Validar Usuários
		FEAT02	Validar Senha
		FEAT03	Realizar <i>Login</i>
		FEAT04	Manter Usuários
		FEAT05	Alterar Senhas
NEED02	Gerenciar Estoque	FEAT06	Manter Estoque
NEED03	Gerenciar Entregas	FEAT07	Manter Empregados
		FEAT08	Registrar Entrega de Equipamento

		FEAT09	Registrar Devolução de Equipamento
NEED04	Gerenciar Relatórios	FEAT10	Gerar Relatório de Empregados
		FEAT11	Gerar Relatório de Equipamentos Entregues
		FEAT12	Gerar Declaração de Uso
		FEAT13	Gerar Relatório de Estoque Ativo
		FEAT14	Gerar Relatório de Log
NEED05	Gerenciar Alterações	FEAT15	Gravar Alterações

Fonte: Autor

4.10 Requisitos

4.10.1 Requisitos Funcionais (RF)

Requisitos funcionais do software tratam com maior detalhamento os serviços identificados nas *features*, sendo derivado destes. Sua descrição aborda as capacidades que o sistema deve executar em termos de comportamento, operações, ações e respostas. No sistema desenvolvido, os requisitos funcionais elicitados, seguindo a hierarquia dos capítulos anteriores, foram os seguintes:

Tabela 5 - Requisitos Funcionais

<i>Need</i> Necessidades do Negócio / <i>Stakeholders</i>		<i>Features</i> Características do Sistema		<i>Requirements</i> Requisitos Funcionais	
ID	Descrição	ID	Descrição	ID	Descrição
NE001	Gerenciar Usuários	FE001	Validar Usuários	RF001	O sistema deverá permitir somente o acesso a usuários cadastrados
				RF002	O usuário deverá ser previamente cadastrado pelo administrador
				RF003	O sistema permitirá um administrador cadastrado
		FE002	Validar Senha	RF004	O sistema realizará verificação de usuário e senha digitada
				RF005	O sistema emitirá um alerta visual para senhas incorretas
				RF006	O sistema permitirá senhas numéricas, alfabéticas ou alfanuméricas.
				RF007	O sistema exigirá confirmação de senha por duplo campo
		FE003	Realizar <i>Login</i>	RF008	O sistema apresentará tela de <i>login</i> ao ser executado
				RF009	O sistema apresentará opção de cancelamento do <i>login</i>
				RF010	O sistema apresentará duas categorias de acesso [Administrador] e [Usuário comum]
				RF011	O sistema exigirá a seleção de um [id] previamente cadastrado
				RF012	O sistema exigirá a digitação de senha

					previamente cadastrada
				RF013	O sistema ocultará a aba [Administração] aos usuários comuns
		FE004	Manter Usuários	RF014	O sistema permitirá a inclusão de novos usuários
				RF015	O sistema permitirá a exclusão de novos usuários
				RF016	O sistema permitirá a alteração dos dados dos usuários
				RF017	O sistema permitirá a inclusão de dados pessoais dos usuários
				RF018	O administrador será cadastrado pelo programador
				RF019	O sistema permitirá as operações [RF012] [RF013] [RF014] [RF015] somente pelo administrador
		FE005	Alterar Senhas	RF020	O sistema permitirá a alteração de senhas dos usuários
				RF021	O sistema permitirá a alteração de senha do administrador
				RF022	O sistema não permitirá visualização das senhas pelo administrador
				RF023	As senhas não estarão visíveis ao usuário
				RF024	As senhas deverão estar ocultas por máscara
NE002	Gerenciar Estoque	FE006	Manter Estoque	RF025	O sistema permitirá o cadastro de equipamentos
				RF026	O sistema permitirá a alteração dos dados dos equipamentos
				RF027	O sistema permitirá a baixa de equipamentos
				RF028	O sistema permitirá a pesquisa de equipamentos
				RF029	O sistema gravará a transferência de equipamentos para filiais
				RF030	O sistema fornecerá o registro de equipamentos com campos nome, certificado de aprovação, validade, tamanho, quantidade, unidade, número da nota fiscal
				RF031	O sistema permitirá visualização de equipamentos baixados
				RF032	O sistema deverá permitir a visualização do cadastro dos equipamentos em tela
NE003	Gerenciar Entregas	FE007	Manter Empregados	RF033	O sistema permitirá o cadastro de empregados
				RF034	O sistema permitirá a exclusão dos registros dos empregados
				RF035	O sistema permitirá a alteração dos dados dos empregados
				RF036	O sistema exigirá matrícula única
				RF037	O sistema registrará empregados com os campos [nome], [matrícula], [função], [turma], [setor]
				RF038	O sistema permitirá pesquisa de empregados pelos filtros [nome], [matrícula], [setor], [função] e [turma]
				RF039	O sistema terá como preenchimento obrigatório os campos [Nome] e [Matrícula]
				RF040	O sistema permitirá a visualização do cadastro dos empregados em tela
		FE008	Registrar Entrega	RF041	O sistema gravará a entrega de equipamento ao empregado

		de Epi	RF042	O sistema registrará a hora da entrega do equipamento	
			RF043	O registro deverá conter os dados indicados no [RF030]	
			RF044	Os registros de entrega não poderão ser modificados ou excluídos	
			RF045	O sistema permitirá a visualização dos registros por meio de seleção do empregado	
			RF046	O sistema utilizará a data e hora do sistema operacional para registro da entrega	
		FE009	Registrar Devolução de Epi	RF047	O sistema gravará a devolução ou baixa do Epi
				RF048	O sistema registrará no [RF047] a hora da devolução do Epi
				RF049	Os registros de devolução não poderão ser modificados ou excluídos
				RF050	O sistema utilizará a data e hora do sistema operacional para registro da devolução e baixa
				NE004	Gerenciar Relatórios
RF052	O sistema permitirá ao administrador imprimir relatório geral de empregados cadastrados				
FE011	Gerar Relatório de Epi Entregue	RF053	O sistema permitirá a impressão de relatório individual do empregado com seus respectivos Epis		
		RF054	O sistema permitirá a impressão de relatório coletivo de empregados com seus respectivos Epis		
		RF055	O sistema informará nos relatórios indicados em [RF053] e [RF054] todos os dados do Epi indicados em [RF030]		
FE012	Gerar Declaração de Uso	RF056	O sistema permitirá a emissão de declaração de uso e responsabilidade para o Epi entregue ao empregado		
FE013	Gerar Relatório de Estoque	RF057	O sistema permitirá aos usuários a impressão de relatório de produtos em estoque		
		RF058	O sistema permitirá a emissão de relatório [RF053] por meio de filtro com os campos [Nome], [C.A.], [Nota Fiscal], [Data]		
FE014	Gerar Relatório de Log	RF059	O sistema permitirá ao administrador emitir e imprimir relatório do log com as alterações feitas pelos usuários		
NE005	Gerenciar Alterações	FE015	Gravar Alterações		
				RF061	O sistema apresentará na função [RF060] a hora, usuário e alteração efetuada.

Fonte: Autor

4.10.2 Requisitos Não Funcionais (RNF)

Os requisitos não funcionais levantados junto aos *stakeholders*, os quais representam condições qualitativas ou ambientais sob as quais o sistema deverá estar submetido, são os seguintes:

Tabela 6 - Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais	
ID	Descrição
RNF001	O sistema deverá permitir a navegação por meio de abas
RNF002	O sistema será desenvolvido em Java SE
RNF003	O banco de dados do sistema será embarcado
RNF004	O backup do banco de dados será feito manualmente
RNF005	O sistema será executado no sistema operacional Windows
RNF006	O sistema será executado em monitor <i>wide</i> com resolução mínima de 1368 X 730

Fonte: Autor

4.10.3 Regras de negócio

No desenvolvimento do sistema algumas condições ou políticas foram informadas pelos *stakeholders*, as quais deveriam ser satisfeitas, sendo as seguintes:

Tabela 7 - Regras de Negócio

Regras de negócio	
ID	Descrição
RN001	Acesso ao sistema: Somente será permitido o acesso ao sistema se o usuário estiver previamente cadastrado
RN002	Usuário com privilégios: A aba de administração do sistema somente estará visível quando o administrador estiver logado
RN003	Registro em log: Todos os usuários terão suas atividades registradas em <i>log</i> quando houver alterações no sistema
RN004	Acesso ao log: Usuário comum não possuirá acesso ao <i>log</i> de alterações
RN005	Cadastro de usuários: Somente o administrador fará cadastro de usuários comuns
RN006	Acesso a senhas: Nenhum usuário comum ou administrador terá acesso a senhas pessoais
RN007	Cadastro de Epi no estoque: Somente será permitida a inserção de produtos no estoque se houver no mínimo os campos [Nome] e [Quantidade] preenchidos pelo usuário
RN008	Cadastro de empregado: Para cadastrar empregados no sistema deverão ser preenchidos no mínimo os campos [Nome] e [Matrícula]
RN009	Número de matrícula: O sistema não permitirá matrículas repetidas
RN010	Alertas: Se os usuários não atenderem as RN07/ 08/09 serão emitidos alertas visuais para complementação
RN011	Alteração de registros: O sistema não permitirá alterações de data e horário dos registros de entrega
RN012	Produtos não estocados: O sistema somente gravará o registro no prontuário do empregado se houver produto no estoque

RN013	Transferência de epi: Toda transferência de equipamento para outra filial deverá ser justificada
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Autor

4.11 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR/RTM)

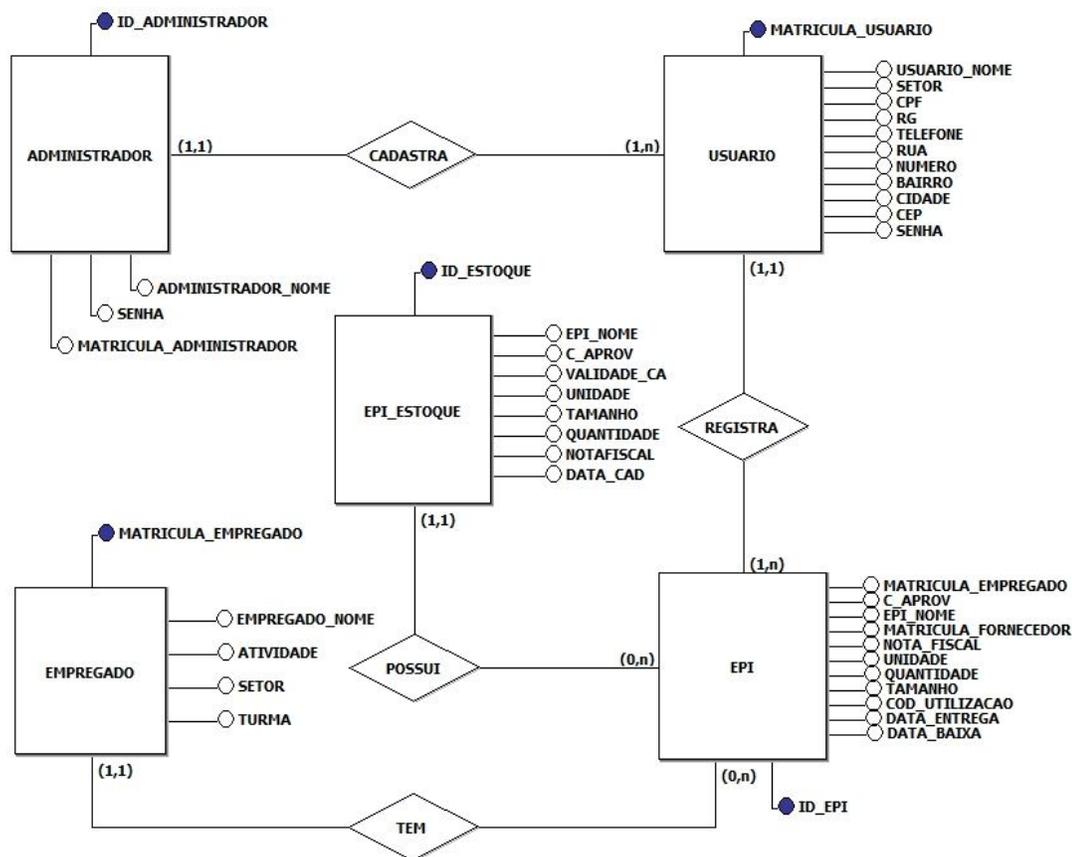
Esta matriz faz o mapeamento das funcionalidades levantadas e demais funções apresentadas pelo software com os requisitos que deram suas origens. As tabelas contendo a rastreabilidade de requisitos encontram-se no Apêndice C deste projeto.

4.12 Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

4.12.1 Modelo Conceitual

Na modelagem do banco de dados foi definido com sendo o modelo conceitual do projeto o contido na figura abaixo:

Figura 8 - Modelo Conceitual de dados

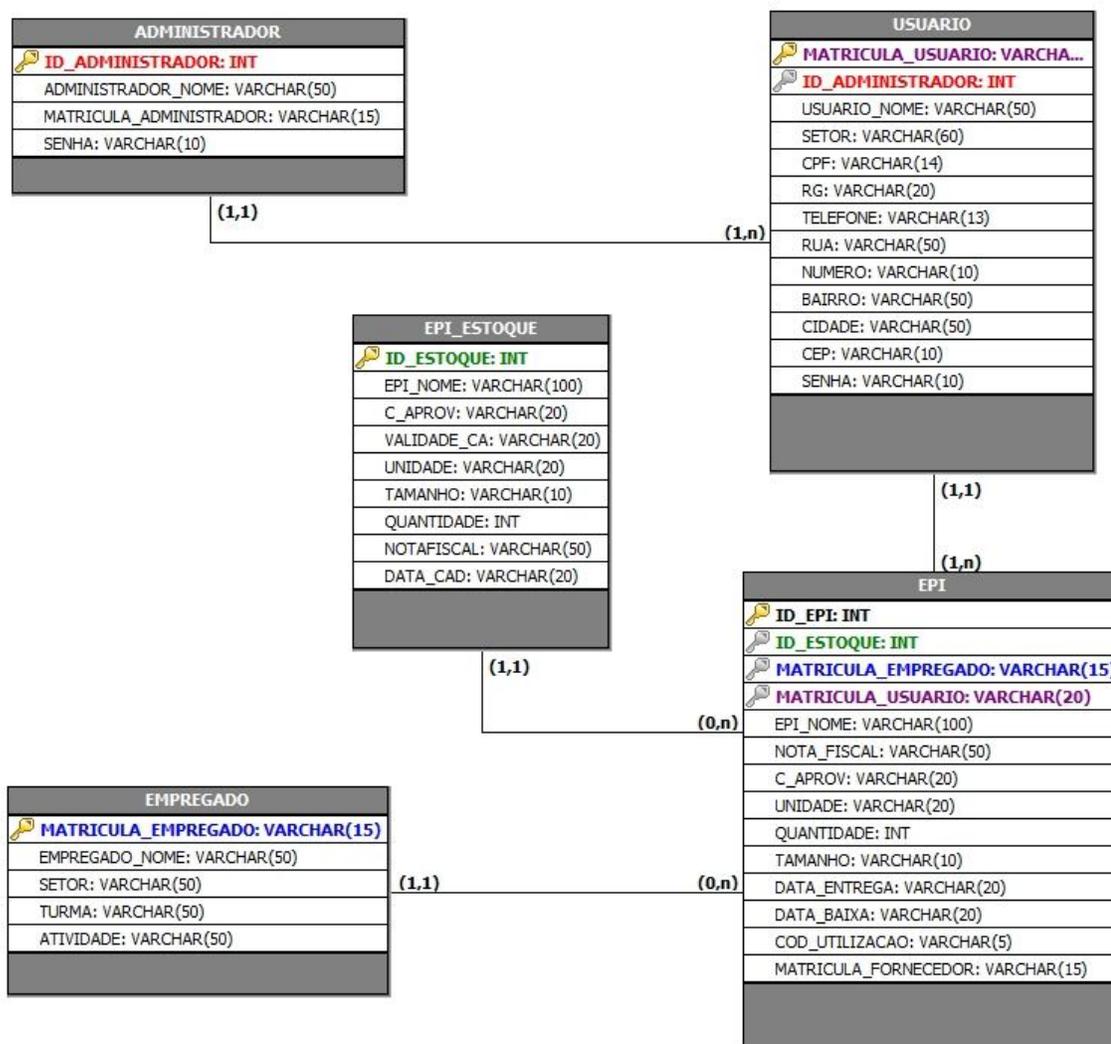


Fonte: Autor

4.12.2 Modelo Lógico

Este modelo foi desenvolvido partindo da representação lógica das informações do negócio, sendo, portanto um modelo independente de tecnologias ou do modelo físico de dados. Na modelagem de dados do sistema de controle de Epis definiu-se as entidades indicadas na figura abaixo como sendo a base para implementação do banco de dados relacional, bem como representado graficamente no modelo como as entidades se relacionam entre si (relacionamentos) e o grau deste relacionamento (cardinalidades).

Figura 9 - Modelo Lógico de Dados



Fonte: Autor

4.12.3 Modelo Físico (SQL ANSI 2003)

O modelo físico de dados é definido a partir do modelo conceitual de dados e descreve fisicamente as estruturas de armazenamento de dados no banco de dados. Possui características de implantação por meio da criação de tabelas e colunas. O modelo a seguir segue o padrão ANSI 2003 e foi adequado posteriormente para ser implementado no SGBD *H2 Database*.

```

CREATE TABLE ADMINISTRADOR (
    ID_ADMINISTRADOR INT PRIMARY KEY,
    ADMINISTRADOR_NOME VARCHAR(50),
    MATRICULA_ADMINISTRADOR VARCHAR(15),
    SENHA VARCHAR(10)
)

CREATE TABLE USUARIO (
    MATRICULA_USUARIO VARCHAR(20) PRIMARY KEY,
    ID_ADMINISTRADOR INT,
    USUARIO_NOME VARCHAR(50),
    SETOR VARCHAR(60),
    CPF VARCHAR(14),
    RG VARCHAR(20),
    TELEFONE VARCHAR(13),
    RUA VARCHAR(50),
    NUMERO VARCHAR(10),
    BAIRRO VARCHAR(50),
    CIDADE VARCHAR(50),
    CEP VARCHAR(10),
    SENHA VARCHAR(10),
FOREIGN KEY(ID_ADMINISTRADOR) REFERENCES ADMINISTRADOR (ID_ADMINISTRADOR)
)

CREATE TABLE EMPREGADO (
    MATRICULA_EMPREGADO VARCHAR(15) PRIMARY KEY,
    EMPREGADO_NOME VARCHAR(50),
    SETOR VARCHAR(50),
    TURMA VARCHAR(50),
    ATIVIDADE VARCHAR(50)
)

CREATE TABLE EPI (
    ID_EPI INT PRIMARY KEY,
    ID_ESTOQUE INT,
    MATRICULA_EMPREGADO VARCHAR(15),
    MATRICULA_USUARIO VARCHAR(20),
    EPI_NOME VARCHAR(100),
    NOTA_FISCAL VARCHAR(50),
    C_APROV VARCHAR(20),
    UNIDADE VARCHAR(20),
    QUANTIDADE INT,
    TAMANHO VARCHAR(10),

```

```

DATA_ENTREGA VARCHAR(20),
DATA_BAIXA VARCHAR(20),
COD_UTILIZACAO VARCHAR(5),
MATRICULA_FORNECEDOR VARCHAR(15),
FOREIGN KEY(MATRICULA_EMPREGADO) REFERENCES EMPREGADO (MATRICULA_EMPREGADO),
FOREIGN KEY(MATRICULA_USUARIO) REFERENCES USUARIO (MATRICULA_USUARIO)
)

```

```

CREATE TABLE EPI_ESTOQUE (
ID_ESTOQUE INT PRIMARY KEY,
EPI_NOME VARCHAR(100),
C_APROV VARCHAR(20),
VALIDADE_CA VARCHAR(20),
UNIDADE VARCHAR(20),
TAMANHO VARCHAR(10),
QUANTIDADE INT,
NOTAFISCAL VARCHAR(50),
DATA_CAD VARCHAR(20)
)

```

```
ALTER TABLE EPI ADD FOREIGN KEY(ID_ESTOQUE) REFERENCES EPI_ESTOQUE (ID_ESTOQUE)
```

4.12.4 Dicionário de dados (DD)

O dicionário de dados é uma lista textual organizada dos elementos contidos no banco de dados o qual permite inventariar e descrever os mesmos. O dicionário de dados a seguir se refere aos dados contidos nos modelos lógico e físico, descritos nos capítulos anteriores.

Tabela 8 – Dicionário de Dados da tabela Administrador do sistema

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	NULL
PK ID_ADMINISTRADOR	NUMERO ID DO ADMIN NISTRADOR	INT		
ADMINISTRADOR_NOME	NOME DO ADMINISTRADOR DO SISTEMA	VARCHAR	50	X
MATRICULA_ADMINISTRADOR	MATRÍCULA DO ADMINISTRADOR	VARCHAR	15	X
SENHA	SENHA DO ADMINISTRADOR	VARCHAR	10	

Fonte: autor

Tabela 9 – Dicionário de Dados da tabela Usuários do sistema

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	NULL
PK MATRICULA_USUARIO	MATRICULA DO USUÁRIO DO SISTEMA	VARCHAR	20	
FK ID_ADMINISTRADOR	NÚMERO ID DO ADMINISTRADOR	INT		
USUARIO_NOME	NOME DO USUÁRIO	VARCHAR	50	
SETOR	SETOR DE LOTAÇÃO DO USUÁRIO	VARCHAR	60	X
CPF	CPF DO USUÁRIO DO SISTEMA	VARCHAR	14	X
RG	RG DO USUÁRIO DO SISTEMA	VARCHAR	20	X
TELEFONE	TELEFONE DO USUÁRIO DO SISTEMA	VARCHAR	13	X
RUA	RUA DO ENDEREÇO DO USUÁRIO	VARCHAR	50	X
NUMERO	NÚMERO DO ENDEREÇO DO USUÁRIO	VARCHAR	10	X

BAIRRO	BAIRRO DO ENDERÇO DO USUÁRIO	VARCHAR	50	X
CIDADE	CIDADE DO ENDEREÇO DO USUÁRIO	VARCHAR	50	X
CEP	CEP DA CIDADDE DO USUÁRIO	VARCHAR	10	X
SENHA	SENHA DE ACESSO DO USUÁRIO	VARCHAR	10	

Fonte: autor

Tabela 10 – Dicionário de Dados da tabela Estoque de Equipamentos

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	NULL
PK ID_ESTOQUE	ID DO EQUIPAMENTO NO ESTOQUE	INT		
EPI_NOME	NOME DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	100	
C_APROV	NÚMERO DO CERTIFICADO DE APROVAÇÃO	VARCHAR	20	X
VALIDADE_CA	DATA DE VALIDADE DO C.A	VARCHAR	20	X
UNIDADE	UNIDADE DE DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	20	X
TAMANHO	TAMANHO DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	10	X
QUANTIDADE	QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO NO ESTOQUE	INT		
NOTAFISCAL	IDENTIFICAÇÃO DA NF	VARCHAR	50	X
DATA_CAD	DATA DE CADASTRO DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	20	

Fonte: autor

Tabela 11 – Dicionário de Dados da tabela Empregados

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	NULL
PK MATRICULA_EMPREGADO	MATRÍCULA DO EMPREGADO NO SISTEMA	VARCHAR	15	
EMPREGADO_NOME	NOME DO EMPREGADO	VARCHAR	50	
SETOR	SETOR DE LOTAÇÃO DO EMPREGADO	VARCHAR	50	X
TURMA	TURMA DO EMPREGADO	VARCHAR	50	X
ATIVIDADE	ATIVIDADE EXERCIDA PELO EMPREGADO	VARCHAR	50	X

Fonte: autor

Tabela 12 – Dicionário de dados da tabela de Epis

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	NULL
PK ID_EPI	ID DO EQUIPAMENTO NO BD	INT		
FK ID_ESTOQUE	ID DO EQUIPAMENTO NO ESTOQUE	INT		
FK MATRICULA_EMPREGADO	MATRÍCULA DO EMPREGADO NO SISTEMA	VARCHAR	15	
FK MATRICULA_USUARIO	MATRÍCULA DO USUÁRIO NO SISTEMA	VARCHAR	20	
EPI_NOME	NOME DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	100	
NOTA_FISCAL	NOTA FISCAL DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	50	X
C_APROV	CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	20	X
QUANTIDADE	QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS	INT		
TAMANHO	TAMANHO DO EQUIPAMENTO	VARCHAR	10	X
DATA_ENTREGA	DATA DE ENTREGA DO EPI	VARCHAR	20	
DATA_BAIXA	DATA DE BAIXA DO EPI	VARCHAR	20	
COD_UTILIZACAO	CÓDIGO DE UTILIZAÇÃO DO EPI	VARCHAR	5	
MATRICULA_FORNECEDOR	MATRÍCULA QUEM FORNECEU O EPI	VARCHAR	15	

Fonte: autor

4.13 Telas do Sistema

Seguem em sequência a interface gráfica da versão final do software de controle de estoque e EPI. Nesta primeira tela é realizado o *login* para acesso dos usuários ao sistema.

Figura 10 – Tela interface: Acesso ao sistema

Fonte: Autor

Na tela abaixo se encontram as principais funções do software. Nesta aba são feitos os registros das entregas e devoluções dos equipamentos aos funcionários.

Figura 11 - Tela interface: Aba distribuição e baixa de Epis

Matricula:	Nome:	Função:	Setor:	Turma:
245-03297	ACACIO FERREIRA DOS SANTOS	AJUDANTE	testes teste teste teste	POSTO DA MATA - DOMINGOS
300-02275	ADAIAS FRANCO MOTA	ENCARREGADO DE OPERACOES	57.000.000	POSTO DA MATA - ADAIAS
300-00955	ADAILTON SANTOS DA COSTA	OPERADOR DE MAQUINAS	57.000.000	POSTO DA MATA - RENATO
300-02780	ADAO LIMA DOS BARBOSA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.000.000	POSTO DA MATA - IVANILSON
300-01388	ADEILDO DA COSTA MATIAS	TRATORISTA	57.000.000	POSTO DA MATA - TORRISTA
300-02663	ADELSON DE JESUS SANTOS	OPERADOR DE MAQUINAS	57.000.000	POSTO DA MATA - ADEMAR
300-00750	ADELSON SOUZA SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.000.000	POSTO DA MATA - FABIO

Epi:	Adicionado por:	Nota Fiscal:	Certificado:	Unidade:	Quantidade:	Tamanho:	Cód. M.E.R.:	Data entrega:	Data baixa:
LUIVA DE RASPA CANO CURTO	ADMINISTRADOR	XXX-55397	16094	UNID	1	GG	I	04/11/2014 22:46:01	
CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAM. M	ADMINISTRADOR	XXX-55261	N.D	UNID	1	GG	I	04/11/2014 22:46:42	04/11/2014 22:46:59
CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA	ADMINISTRADOR	XXX-55253	N.D	UNID	1	PP	I	04/11/2014 22:46:56	
CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAM. G	ADMINISTRADOR	XXX-55362	N.D	UNID	1	GG	I	04/11/2014 22:58:51	
CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAM. G	ADMINISTRADOR	XXX-55262	N.D	UNID	1	GG	I	04/11/2014 22:58:56	04/11/2014 22:59:36
CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAM. G	ADMINISTRADOR	XXX-55262	N.D	UNID	1	GG	I	04/11/2014 22:59:04	
CREME PROTETOR DE SEGURANÇA	ADMINISTRADOR	XXX-55382	11070	UNID	1	GG	III	04/11/2014 22:59:24	
CREME PROTETOR DE SEGURANÇA	ADMINISTRADOR	XXX-55382	11070	UNID	1	GG	III	04/11/2014 22:59:30	

Fonte: Autor

A tela abaixo apresenta a funcionalidade de registro de entrega do equipamento ao funcionário.

Figura 12 - Tela interface: Seleção do Epi para entrega

The screenshot shows the 'EPI Centro V1.0' interface. At the top, there are tabs for 'DISTRIBUIÇÃO', 'ESTOQUE', and 'ADMINISTRAÇÃO'. The 'ADMINISTRAÇÃO' tab is active. The interface is divided into several sections:

- Pesquisar:** A search bar with a dropdown menu for 'Matricula' and buttons for 'Pesquisar' and 'Imprimir Pesquisa'.
- Usuário logado:** 'ADMINISTRADOR SISTEMA'.
- Funcionário:** A form for 'ADEILDO DA COSTA MATIAS' with fields for 'Matricula: 300-01388' and 'Função/Atividade: TRATORISTA'. There are buttons for 'Incluir', 'Novo', 'Excluir', and 'Alterar'.
- Seleção de EPI:** A dropdown menu showing a list of equipment items, with 'CAMISA BRIGADISTA TAM. GG' selected.
- Form de Registro:** Fields for 'Certificado (CA): UNID', 'Unidade: GG', 'Nota fiscal: XXX-55266', 'Data Cadastro: 18/12/2012 12:53:21', 'Quant.: 1', and 'M.E.R.: 1'. There are 'Adicionar' and 'Baixar' buttons.
- Tabela de Registro:** A table with columns: Adicionado por, Nota Fiscal, Certificado, Unidade, Quantidade, Tamanho, Cód. M.E.R., Data entrega, and Data baixa. It contains three rows of data.

Fonte: Autor

A figura abaixo indica a funcionalidade de baixa de equipamento em poder do empregado e seu registro no prontuário.

Figura 13 - Tela interface: Baixa de equipamento no prontuário

The screenshot shows the 'EPI Centro V1.0' interface. A dialog box is open in the center, asking for confirmation to low the equipment. The dialog box text is: 'Baixa: CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAM. M Empregado: ADEILDO DA COSTA MATIAS Matricula: 300-01388 ?'. There are 'Sim' and 'Não' buttons.

The background interface is similar to Figure 12, but with the following differences:

- The 'Seleção de EPI' dropdown menu shows 'CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA' selected.
- The 'Form de Registro' fields are: 'Certificado (CA): UNID', 'Unidade: GG', 'Nota fiscal: XXX-55261', 'Data Cadastro: 14/12/2014 22:40:05', 'Quant.: 1', and 'M.E.R.: 1'. There are 'Adicionar' and 'Baixar' buttons.
- The 'Tabela de Registro' table has columns: Epi, Adicionado por, Nota Fiscal, Certificado, Unidade, Quantidade, Tamanho, Cód. M.E.R., Data entrega, and Data baixa. It contains three rows of data.

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta a aba onde são feitos os controles de equipamentos do estoque. A função selecionada faz a gravação de transferência de equipamentos para outros setores.

Figura 14 - Tela interface: Aba de controle do estoque

Equipamento (EPI): LUIVA LATEX NATURAL
Cert. de aprov. (CA): 11286
Validade (CA):
Tamanho: GG
Quantidade: 10
Unidade: UNID
Nota Fiscal (NF): XXX-55389

Incluir Alterar
Baixar Transferir

Data Cadastro: 1
Imprimir Pesquisa
Pesquisar

Transferência de material

Descrição: LUIVA LATEX NATURAL
Quantidade em estoque: 10
Motivo/focal da transferência:
Quantidade transferida: 1

Quantidade:	Nota Fiscal:	Data Cadastro:
8	XXX-55382	04/11/2014 22:38:38
8	XXX-55382	04/11/2014 22:39:00
10	XXX-55389	04/11/2014 22:39:22
9	XXX-55397	04/11/2014 22:39:47
10	XXX-55389	04/11/2014 22:39:52
448	XXX-55261	04/11/2014 22:39:55
67	XXX-55262	04/11/2014 22:39:58
9	XXX-55397	04/11/2014 22:40:02
19	XXX-55253	04/11/2014 22:40:05
10	XXX-55402	04/11/2014 22:40:08
40	XXX-55274	04/11/2014 22:40:30
74	XXX-55292	04/11/2014 22:40:32
12	XXX-55305	04/11/2014 22:40:35
119	XXX-55308	04/11/2014 22:40:38
6	XXX-55316	04/11/2014 22:40:41
49	XXX-55259	04/11/2014 22:41:18

Fonte: Autor

A figura a seguir apresenta a funcionalidade de baixa do equipamento. Neste momento deverá ser selecionado pelo usuário o motivo da baixa.

Figura 15 - Tela interface: Funcionalidade de baixa de Epi

Equipamento (EPI): CAMISA ADM FEM. MANGA CURTA TAM. M
Cert. de aprov. (CA):
Validade (CA):
Tamanho: GG
Quantidade: 35
Unidade: UNID
Nota Fiscal (NF): XXX-55254

Incluir Alterar
Baixar Transferir

Data Cadastro: 1
Imprimir Pesquisa
Pesquisar

Baixar Epi

Desje baixar o material/equipamento?
Descrição: CAMISA ADM FEM. MANGA CURTA TAM. M
Nota Fiscal: XXX-55254 ?

Selecione o motivo:
Devolução ao fornecedor
Devolução ao fornecedor
Defeito
C.A vendido
Estoque esgotado

Tamanho:	Quantidade:	Nota Fiscal:	Data Cadastro:
GG	8	XXX-55382	04/11/2014 22:38:38
GG	8	XXX-55382	04/11/2014 22:39:00
GG	10	XXX-55389	04/11/2014 22:39:22
GG	9	XXX-55397	04/11/2014 22:39:47
GG	10	XXX-55389	04/11/2014 22:39:52
GG	447	XXX-55261	04/11/2014 22:39:55
GG	67	XXX-55262	04/11/2014 22:39:58
GG	9	XXX-55397	04/11/2014 22:40:02
PP	18	XXX-55253	04/11/2014 22:40:05
GG	10	XXX-55402	04/11/2014 22:40:08
GG	40	XXX-55274	04/11/2014 22:40:30
GG	74	XXX-55292	04/11/2014 22:40:32
GG	12	XXX-55305	04/11/2014 22:40:35
GG	119	XXX-55308	04/11/2014 22:40:38
GG	6	XXX-55316	04/11/2014 22:40:41
GG	49	XXX-55259	04/11/2014 22:41:18

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta a aba onde são registrados os equipamentos baixados do estoque, bem como a data e que efetuou a baixa.

Figura 16 - Tela interface: Aba de equipamentos baixados

Epi:	Certificado (C.A):	Validade (C.A):	Tamanho:	Nota Fiscal:	Data Cadastro:	Data Baixa:	Motivo:
CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA	N.D		PP	XXX-55253	04/02/2014 13:16:44	04/11/2014 22:41:09	BADNA: Devolução ao fornecedor
CAMISA ADM FEM, MANGA COMPRIDA TAM. GG			GG	XXX-55260	18/12/2012 12:53:15	04/11/2014 22:42:05	BADNA: Devolução ao fornecedor
BOTINA BICO DE AÇO Nº 40			GG	XXX-55302	18/12/2012 12:53:57	04/11/2014 22:42:09	BADNA: Devolução ao fornecedor

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta a aba de administração do sistema, disponível apenas para o administrador. Nesta são feitos o cadastro de usuários e visualização de *log* de alterações.

Figura 17 - Tela interface: Aba de administração do sistema

Nome:	Matricula:
JULIO FRANCO	40010
GUIMARÃES ROSA	20010
FLAVIO SOUZA DOS SANTOS	312000

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta a aba onde são gravados os *logs* de alterações do sistema. O registro é feito automaticamente pelo sistema após as alterações efetuadas.

Figura 18- Tela interface: Aba com alterações efetuadas

Data:	Usuário:	Alteração:
04/11/2014 22:38:48	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 8 unidades de Epi/material: CREME PROTETOR DE SEGURANÇA no estoque
04/11/2014 22:39:01	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 8 unidades de Epi/material: CREME PROTETOR DE SEGURANÇA no estoque
04/11/2014 22:39:23	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 9 unidades de Epi/material: LUVA LATEX NATURAL no estoque
04/11/2014 22:39:48	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 9 unidades de Epi/material: LUVA DE RASPA CANO CURTO no estoque
04/11/2014 22:39:53	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 18 unidades de Epi/material: LUVA LATEX NATURAL no estoque
04/11/2014 22:39:56	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 448 unidades de Epi/material: CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAH, M no estoque
04/11/2014 22:39:59	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 67 unidades de Epi/material: CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAH, G no estoque
04/11/2014 22:40:03	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 9 unidades de Epi/material: LUVA DE RASPA CANO CURTO no estoque
04/11/2014 22:40:05	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 19 unidades de Epi/material: CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA no estoque
04/11/2014 22:40:09	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 18 unidades de Epi/material: OCULOS DE SEGURANÇA LENTE CLARA no estoque
04/11/2014 22:40:31	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 48 unidades de Epi/material: CALÇA MOR NR. 56 no estoque
04/11/2014 22:40:33	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 74 unidades de Epi/material: CALÇA MOR NR. 56 no estoque
04/11/2014 22:40:36	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 12 unidades de Epi/material: BOTINA BICO DE ACO NR 43 no estoque
04/11/2014 22:40:39	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 119 unidades de Epi/material: BOTA PVC CANO LONGO NR 48 no estoque
04/11/2014 22:40:41	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 6 unidades de Epi/material: SAPATO C/ CADARÇO NR 41 no estoque
04/11/2014 22:41:09	ADMINISTRADOR SISTEMA	BAIXA de Epi/material: CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA do estoque
04/11/2014 22:41:19	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 49 unidades de Epi/material: CAMISA ADM FEM, MANGA COMPRIDA TAH, G no estoque
04/11/2014 22:41:24	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 9 unidades de Epi/material: CAPA DE CHUVA MANGA COMPRIDA no estoque
04/11/2014 22:41:27	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 18 unidades de Epi/material: LUVA LATEX NITRILICA no estoque
04/11/2014 22:41:30	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 9 unidades de Epi/material: LUVA DE RASPA CANO CURTO no estoque
04/11/2014 22:41:35	ADMINISTRADOR SISTEMA	INCLUSÃO de 18 unidades de Epi/material: LUVA LATEX NATURAL no estoque
04/11/2014 22:42:05	ADMINISTRADOR SISTEMA	BAIXA de Epi/material: CAMISA ADM FEM, MANGA COMPRIDA TAH, GG do estoque
04/11/2014 22:42:09	ADMINISTRADOR SISTEMA	BAIXA de Epi/material: BOTINA BICO DE ACO NR 48 do estoque
04/11/2014 22:46:02	ADMINISTRADOR SISTEMA	ENTREGA de Epi: LUVA DE RASPA CANO CURTO ao funcionário:ADEILDO DA COSTA MATIAS
04/11/2014 22:46:44	ADMINISTRADOR SISTEMA	ENTREGA de Epi: CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAH, M ao funcionário:ADEILDO DA COSTA MATIAS
04/11/2014 22:46:57	ADMINISTRADOR SISTEMA	ENTREGA de Epi: CAMISA ADM UNISEX, MANGA CURTA ao funcionário:ADEILDO DA COSTA MATIAS
04/11/2014 22:47:38	ADMINISTRADOR SISTEMA	BAIXA de Epi: CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAH, M no cadastro do funcionário:ADEILDO DA COSTA MATIAS

A figura abaixo apresenta o relatório gerado pelo sistema. Nele estão contidos todos os funcionários da empresa e os respectivos Epis entregues.

Figura 19 - Tela interface: Relatório Completo de Epis distribuídos

RELATÓRIO DE EPI DISTRIBUÍDO AOS EMPREGADOS - GERAL

Total de Empregados: 885

Matricula:	Nome empregado:	Setor:						
170-07404	JULIO CESAR COSTA FRANCO	57.002.300						
Epi	Entregue por:	NF:	CA:	Unidade:	Quant:	Tam:	DI Entrega	Dt.Baixa
ABRADOR DE REJEDS MESA HANTE	ADMINISTRADOR	XXX-95370	7166	UNID	1	00	10/08/2014	16.07.45
ABENTAL DE PVC	ADMINISTRADOR	XXX-95376	9264	UNID	1	00	10/08/2014	16.07.52
CAMISA BRIGADISTA TAH GG	ADMINISTRADOR	XXX-95286		UNID	1	00	10/08/2014	16.07.58
SAPATO S/ CADARÇO IV 40	123	XXX-95321		UNID	1	00	10/08/2014	17.08.27
PROTETOR FACIAL ACRILICO	123	XXX-95371		UNID	1	00	10/08/2014	17.08.48
LUVA VANILCA S/ POMBINHO	123	XXX-95341		UNID	1	00	10/08/2014	09.09.28
Recibo:								
191-00962	ANTONIO ROBERTO PEREIRA	57.002.300						
192-01300	JOSE MARIA SIQUEIRA	57.002.300						
192-01543	GILASIO CAMARGOS DE FREITAS	57.002.300						
192-01782	EMILIO ALVES VENTURA	57.002.300						
192-04245	MARCIO PEREIRA SILVA	57.002.300						
192-14494	GUIMARAES GOMES VIEIRA	57.002.300						
199-03180	CICERO JOSE SILVA	57.002.300						
199-06741	JOSE LUIS A GUAR FIGUEIREDO	57.002.300						
233296	FLÁVIO SOUZA DOS SANTOS	58.000						
Epi	Entregue por:	NF:	CA:	Unidade:	Quant:	Tam:	DI Entrega	Dt.Baixa
ABRADOR DE REJEDS TIPO COCINA 2008	ADMINISTRADOR	XXX-95349		UNID	2	00	20/10/2014	15.07.08
ABENTAL PVC	ADMINISTRADOR	XXX-95351		UNID	1	00		15.07.18
CAMISA MOR DE MALHA MANGA COMPRIDA TAH, G	ADMINISTRADOR	XXX-95352	N/D	UNID	1	00		15.07.25
Recibo:								

Página 1 de 22

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta o termo de responsabilidade gerado pelo sistema para assinatura do funcionário, no momento da entrega ou quando necessário:

Figura 20 - Tela interface: Termo de responsabilidade: um equipamento

The screenshot shows a window titled 'EpiControl 1.0' with a toolbar and a main content area. The content area is titled 'FICHA DE ENTREGA DE EPI' and includes a '1ª via empresa' stamp. The form contains the following information:

Matrícula: 300-01388 **Nome empregado:** ADEILDO DA COSTA MATIAS **Sector:** 57.000.000

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro para os devidos fins que recebi os E.P.I'S (Equipamento de Proteção Individual) abaixo descritos e me comprometo:

- Usá-los apenas para as finalidades a que se destinam;
- Responsabilizar-me por sua guarda e conservação;
- Comunicar ao empregador qualquer modificação que os tornem impróprios para o uso;
- Responsabilizar-me pela danificação do E.P.I devido ao uso inadequado ou fora das atividades a que se destinam, bem como pelo seu extravio.

Declaro ainda estar ciente de que o uso é obrigatório sob pena de ser punido conforme Lei nº 6.514, de 22/12/78, artigo 158.

Declaro, ainda, que recebi treinamento referente ao uso e conservação do E.P.I segundo as Normas de Segurança do Trabalho.

Epi:	Entregue	CA:	Unidade:	Quant:	Tam:	Dt.Entrega	Dt.Baixa
CAMISA MDR DE MALHA BANGA COMPRIDA TAM M	ADMINISTRADOR	N/D	UND	1	GG	04/11/2014 22:46:42	04/11/2014 22:46:59

Página 1 de 1

Fonte: Autor

Abaixo o termo referente a todos os equipamentos entregues ao funcionário.

Figura 21- Tela interface: Termo de responsabilidade: todos equipamentos

The screenshot shows a window titled 'EpiControl 1.0' with a toolbar and a main content area. The content area is titled 'FICHA DE ENTREGA DE EPI' and includes a '1ª via empresa' stamp. The form contains the following information:

Matrícula: 300-01388 **Nome empregado:** ADEILDO DA COSTA MATIAS **Sector:** 57.000.000

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro para os devidos fins que recebi os E.P.I'S (Equipamento de Proteção Individual) abaixo descritos e me comprometo:

- Usá-los apenas para as finalidades a que se destinam;
- Responsabilizar-me por sua guarda e conservação;
- Comunicar ao empregador qualquer modificação que os tornem impróprios para o uso;
- Responsabilizar-me pela danificação do E.P.I devido ao uso inadequado ou fora das atividades a que se destinam, bem como pelo seu extravio.

Declaro ainda estar ciente de que o uso é obrigatório sob pena de ser punido conforme Lei nº 6.514, de 22/12/78, artigo 158.

Declaro, ainda, que recebi treinamento referente ao uso e conservação do E.P.I segundo as Normas de Segurança do Trabalho.

Epi:	Entregue por:	CA:	Unidade:	Quant:	Tam:	Dt.Entrega	Dt.Baixa
LUVA DE LÁBIA CARGO CURTO	ADMINISTRADOR	10004	UND	1	GG	04/11/2014 22:46:01	
CAMISA MDR DE MALHA BANGA COMPRIDA TAM M	ADMINISTRADOR	N/D	UND	1	GG	04/11/2014 22:46:42	04/11/2014 22:46:59
CAMISA ADM UNISEX BANGA CURTA	ADMINISTRADOR	N/D	UND	1	PP	04/11/2014 22:46:56	

04/11/2014 às 22:53 Recibo: _____

Total de itens: 3 -----
Ass. digital

Página 1 de 1

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta o relatório gerado pelo sistema referente aos equipamentos que se encontram no estoque da empresa.

Figura 22 - Tela interface: Relatório de equipamentos do estoque

Epi:	C.A.:	Validade C.A.:	Unidade:	Tamanho:	Quantidade:	NF:	Data Cadastro:
CREME PROTETOR DE	11070		UNID	GG	8	XXX-53382	04/11/2014 22:38:38
CREME PROTETOR DE	11070		UNID	GG	8	XXX-53382	04/11/2014 22:39:00
LUIVA LATEX NATURAL	11286		UNID	GG	10	XXX-53389	04/11/2014 22:39:22
LUIVA DE RASPA CANO CURTO	16094		UNID	GG	9	XXX-53397	04/11/2014 22:39:47
LUIVA LATEX NATURAL	11286		UNID	GG	10	XXX-53389	04/11/2014 22:39:52
CAMISA MOR DE MALHA MANGA	N.D	N.D	UNID	GG	447	XXX-53261	04/11/2014 22:39:55
CAMISA MOR DE MALHA MANGA	N.D		UNID	GG	67	XXX-53262	04/11/2014 22:39:58
LUIVA DE RASPA CANO CURTO	16094		UNID	GG	9	XXX-53397	04/11/2014 22:40:02
CAMISA ADM UNISEX MANGA	N.D		UNID	PP	18	XXX-53253	04/11/2014 22:40:05
OCULOS DE SEGURANÇA LENTE	9722		UNID	GG	10	XXX-54502	04/11/2014 22:40:08
CALÇA MOR NR. 50	N.D		UNID	GG	40	XXX-53274	04/11/2014 22:40:30
CALÇA MOR NR. 56	N.D		UNID	GG	74	XXX-53292	04/11/2014 22:40:32
BOTINA BICO DE AÇO Nº 43	N.D		UNID	GG	12	XXX-53305	04/11/2014 22:40:35
BOTA PVC CANO LONGO Nº 40	N.D		UNID	GG	119	XXX-53308	04/11/2014 22:40:38
SAPATO C/ CADARÇO Nº 41	N.D		UNID	GG	6	XXX-53316	04/11/2014 22:40:41
CAMISA ADM FEM. MANGA	N.D		UNID	GG	49	XXX-53259	04/11/2014 22:41:18
CAPA DE CHUVA MANGA	21510		UNID	GG	9	XXX-53381	04/11/2014 22:41:23
LUIVA LATEX NITRILICA	25313		UNID	GG	10	XXX-53388	04/11/2014 22:41:26
LUIVA DE RASPA CANO CURTO	16094		UNID	GG	8	XXX-53397	04/11/2014 22:41:29
LUIVA LATEX NATURAL	11286		UNID	GG	10	XXX-53389	04/11/2014 22:41:34

Fonte: Autor

A figura abaixo apresenta o relatório gerado pelo sistema contendo todos os funcionários da empresa, com seus respectivos cargos, setor e matrícula.

Figura 23 - Tela interface: Relatório geral de funcionário

Matrícula:	Nome empregado:	Cargo:	Setor:
245-02705	BENEDITO TARLE DOS SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02358	CELIO MIRANDA DA SILVA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-03708	CESAR DOS SANTOS MARQUES	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02273	CLEMILSON SANTOS DE JESUS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02703	DOMINGO COSTA DOS SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02185	DOMINGOS SERAPIAO FELIPE	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-03270	EDSON ALVES DE OLIVEIRA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-01778	ERIVALDO COSTA SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02360	EXPEDITO RODRIGUES	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-04102	FABRICIO SILVEIRA SANTOS	MOTORISTA	57.002.300
245-03581	FAGNER MIRANDA SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02861	FERNANDO CONCEICAO DOS SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02374	GILDAZIO DOS SANTOS MOREIRA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02379	JORGE CONCEICAO DOS SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-03704	JOSE BERNARDO CONCEICAO DO	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-01769	JOSE DE JESUS NASCIMENTO	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02429	JOSUEL FIGUEREDO LIMA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02426	JUERLE DOS SANTOS SILVA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02361	LOURIVAL GUIMARAES MELOQUIADES	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02279	MANOEL DE JESUS APOLINARIO	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02375	MANOEL GOMES DA COSTA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02431	MANOEL MESSIAS DE JESUS FLORIANO	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02867	MANOEL SANTOS LIRA	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
300-02359	MESSIAS MOREIRA SANTOS	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300
245-02697	ORLANDO MARQUES	AJUDANTE FLORESTAL I	57.002.300

Fonte: Autor

5 CONCLUSÃO

É possível concluir, ao final deste trabalho, a importância e o impacto positivo de um sistema informatizado no atual cenário empresarial e quanto produtivo uma atividade pode se tornar utilizando os meios e recursos computacionais presentes nas organizações, ainda que mínimos. Lado outro, restou evidente a possibilidade de se construir um sistema de software com apoio das ferramentas e técnicas apresentadas no decorrer do curso de Sistemas de Informação com empenho e dedicação dos graduandos.

Quanto ao sistema propriamente dito, atendeu à proposta inicial de prazos, recursos e sua utilização conseguiu acelerar de maneira significativa as entregas dos equipamentos aos empregados. Os arquivos físicos presentes no almoxarifado da Plantar Reflorestamentos serão paulatinamente removidos para um local apropriado, pois o sistema manual, utilizado há muitos anos, gerou um grande volume de dados em fichas impressas, as quais não poderão ser descartadas em função do seu valor comprobatório para a empresa, e a migração destas para o sistema informatizado encontra-se em estudo de viabilidade, devido à onerosidade de se realizar tal exportação/importação das informações coletadas.

Cabe ressaltar a importância dos *stakeholders* nas fases de levantamento de requisitos, em especial o proprietário da Vital Consultoria, que prontamente atendeu quando solicitado a participar do aperfeiçoamento do sistema, sanando todas as dúvidas apresentadas e com isso pôde confirmar a importância dessa fase do projeto na criação de um *software* eficiente, produtivo e com usabilidade, conforme intensamente difundido pela bibliografia especializada.

Por fim, o sistema atendeu às expectativas dos usuários que participaram da sua concepção e estudos para viabilização de um sistema web com os recursos levantados encontra-se em análise, bem como o aprimoramento e distribuição deste sistema *desktop* para outras empresas que desempenham atividades correlatas.

REFERÊNCIAS

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; SILVEIRA BARROS, Neide Aparecida de Souza Lehfeld. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BRASIL, Lei 5.452, de 1º de Maio de 1943.

CERVO, Amado Luiz et al. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COSTA, Rodrigo. **Gerenciamento de Projetos de TI**. 1 ed. Rio de Janeiro: RNP/ESR,2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação a Sistemas, organização e métodos: SO&M**. Barueri, São Paulo: Manole, 2010.

DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J. **Java Como Programar**. 8ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

ELMASRI, Ramez. **Sistemas de Banco de Dados**. 6ª edição. São Paulo. Pearson Addison Wesley, 2011.

HORSTMANN, Cay S.; CORNELL, Gary. **Core Java, Volume I: fundamentos**. 8ª edição. São Paulo, 2010.

IIBA. **Um guia para o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK)**. Versão 2.0. São Paulo, 2011.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. 5.ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MEDEIROS, Ernani Sales de. **Desenvolvendo Software com UML 2.0: definitivo**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Bancos de Dados: Princípios e prática**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informações e as decisões gerenciais na era da Internet**. 9ª edição. São Paulo: Saraiva, 2001.

PAGE-JONES, Meilir. **Fundamentos do Desenho Orientado a Objeto com UML**. São Paulo: Makron Books, 2011.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7ª edição. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.

PUGA, Sandra. **Banco de Dados: implementação em SQL, PL/SQL e Oracle 11g**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SZABÓ JUNIOR, Adalberto Mohai. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho**. 5ª edição. São Paulo: Rideel, 2013.

APÊNDICE A – DOCUMENTO DE VISÃO

Vital Consultoria	
Sistema de Controle e Gerenciamento de Epis	Versão: 1.1
Visão – EPI001	Data: 16/10/2014

Vital Consultoria

Sistema de entrega e controle de EPI

Visão

Versão 1.1

Vital Consultoria	
Sistema de Controle e Gerenciamento de Epis	Versão: 1.1
Visão – EPI001	Data: 16/10/2014

Histórico do Template

Data	Versão	Descrição	Autor
07/10/2014	1.0	Documento visão do software de controle de EPI	Flávio Souza dos Santos
14/10/2014	1.1	Alteração requisito funcional FEAT009	Flávio Souza dos Santos

Controle de Aprovação do Documento

Data	Versão	Nome do Aprovador	Cargo
15/10/2014	1.0	Rodrigo Gomes	Tutor
27/10/2014	1.1	Rodrigo Gomes	Tutor

Histórico da Revisão

Data	Versão	Descrição	Autor
14/10/2014	1.0	Revisão do documento de visão na versão inicial	Flávio Souza dos Santos

Vital Consultoria	
Sistema de Controle e Gerenciamento de Epis	Versão: 1.1
Visão – EPI001	Data: 16/10/2014

Índice

1. Introdução

- 1.1 Objetivo
- 1.2 Escopo
- 1.3 Definições, Acrônimos e Abreviações
- 1.4 Referências

2. Posicionamento

- 2.1 Descrição do Problema
- 2.2 Descrição da Posição do Produto

3. Descrições do Representante e do Usuário

- 3.1 Resumo do Representante
- 3.2 Resumo do Usuário
- 3.3 Ambiente do Usuário

4. Visão Geral do Produto

- 4.1 Diagrama (Visão Macro) do Produto
- 4.2 Perspectiva do Produto
- 4.3 Premissas e Dependências

5. Principais Necessidades

- 5.1.1 [NEED0001] – Gerenciar usuários
- 5.1.2 [NEED0002] – Gerenciar estoque
- 5.1.3 [NEED0003] – Gerenciar entregas
- 5.1.4 [NEED0004] – Gerenciar relatórios
- 5.1.5 [NEED0005] – Gerenciar alterações

6. Requisitos Funcionais - Recursos do Produto

- 6.1.1 [FEAT0001] – Validar usuários
- 6.1.2 [FEAT0002] – Validar Senha
- 6.1.3 [FEAT0003] – Realizar *login*
- 6.1.4 [FEAT0004] – Manter usuários
- 6.1.5 [FEAT0005] – Alterar senhas
- 6.1.6 [FEAT0006] – Manter estoque
- 6.1.7 [FEAT0007] – Manter empregados
- 6.1.8 [FEAT0008] – Registrar entrega do equipamento
- 6.1.9 [FEAT0009] – Registrar devolução de Epi
- 6.1.10 [FEAT0010] – Gerar relatório de empregados
- 6.1.11 [FEAT0011] – Gerar relatório de Epi entregue
- 6.1.12 [FEAT0012] – Gerar declaração de uso
- 6.1.13 [FEAT0013] – Gerar relatório de estoque
- 6.1.14 [FEAT0014] – Gerar relatório de log
- 6.1.15 [FEAT0015] – Gravar Alterações

Visão

INTRODUÇÃO

O objetivo do documento de visão é coletar, analisar e definir necessidades e recursos de alto nível do Sistema de gerenciamento e controle de Epi. Ele está focalizado nos recursos necessários aos investidores e usuários de destino e por que essas necessidades existem. Os detalhes de como o Sistema de Controle de Epi atenderão essas necessidades são explicados nas especificações de caso de uso e suplementares.

Objetivo

Este documento tem por finalidade descrever e compartilhar a visão, em uma linguagem de alto nível, do sistema de controle e gerenciamento de Epis, bem como manter uma base formal entre cliente e o desenvolvedor, servindo, ainda, como diretrizes a serem utilizadas pela equipe de desenvolvimento.

Escopo

Atualmente há poucas opções disponíveis no mercado de sistemas que realizam o gerenciamento informatizado de entrega de Epis aos colaboradores das empresas, como faculta a norma regulamentadora número 06 (NR-06) do Ministério de trabalho e emprego, sendo que a grande maioria utiliza o sistema manual (fichas de papel), meio este que demanda mais tempo e trabalho para ser concluído, além de não criar condições mínimas de segurança da informação. Através do projeto, busca-se criar um sistema que além de registrar eficientemente as entregas de equipamentos de proteção individual aos colaboradores, realize, de forma concomitante, o controle de estoque, com baixa automática pela entrega, bem como geração de todos os relatórios necessários nesta atividade e, ainda, gerar um ambiente que preserve as informações geradas mesmo em caso de alguma falha de segurança.

Definições, Acrônimos e Abreviações

Epi – Equipamento de proteção individual

Empregado - Considera-se empregado toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário.

CA – Certificado de Aprovação

NR – Norma regulamentadora

Stakeholders – Pessoas interessadas no projeto

SST – Saúde e Segurança no Trabalho

TST – Técnico de segurança do Trabalho

Referências

NR-06 – Norma Regulamentadora número 06 do MTE. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20(atualizada)%202010.pdf)>

POSICIONAMENTO

Descrição do Problema

A atividade de entrega e registro de Epis é uma atividade que se feita manualmente pode gerar grande perda de tempo aos responsáveis pela distribuição destes equipamentos no ambiente das empresas, além do esforço em se localizar fichas individuais de papel, em especial nas empresas com grande número de empregados, gera perda de tempo e consequentemente prejuízos, já que interrompem as atividades destinadas a cada colaborador, além dos riscos de se perder tais fichas, seja por alguma fatalidade ou falha de segurança, podendo ocasionar responsabilização da empresa perante auditorias do MTE ou exigência de comprovações de entregas de equipamentos em processos judiciais.

O problema de	O processo manual de registro das entregas de equipamentos aos colaboradores
Afeta	O responsável pelo estoque e distribuição
O impacto é o seguinte	O processo é demorado e gera grande esforço físico ao atendente
Uma solução bem-sucedida seria	Um sistema que forneça um meio informatizado de busca rápida dos nomes dos funcionários e gravação em seu respectivo prontuário dos equipamentos entregues, bem como meios para geração de comprovante de entrega de maneira rápida aos colaboradores.

O problema de	Insegurança do registro em fichas de papel
Afeta	A empresa
O impacto é o seguinte	Falta de segurança neste processo pode causar penalidades administrativas ou judiciais à empresa
Uma solução bem-sucedida seria	Um sistema informatizado que forneça meios de geração de relatórios completos ou individuais de equipamentos entregues, os quais poderão ser arquivados em meios seguros e a possibilidade de se fazer backup dos bancos de dados

Descrição da Posição do Produto

Para	Empresas que possuam empregados que trabalhem em situação de risco à saúde que demandem utilização de Epis
Quem	Funcionários responsáveis pela distribuição e registro
O sistema	É uma ferramenta gerenciadora de estoque e entrega de Epis
Que	Confere agilidade na localização de um registro funcional e grava de forma rápida a entrega de um Epi no prontuário e automaticamente gera uma baixa no estoque de equipamentos
Diferente	Apresentar-se com uma interface amigável e com boa usabilidade, permitindo fácil utilização, possuindo, além dos registros de entregas, um sistema de gerenciamento de estoque, com diversos tipos de relatórios.
Nosso Produto	Apresenta ferramentas de gravação de alterações por meio de gravações em logs, permitindo o rastreamento de todas as alterações feitas no sistema e quem as efetuou.

DESCRIÇÕES DO REPRESENTANTE E DO USUÁRIO

Resumo do Representante

Nome	Descrição	Responsabilidades
Empresa	<i>Stakeholder</i>	Fornecer aos analistas de requisitos as informações necessárias para criação do sistema

Analista de requisitos	<i>Stakeholder</i>	Realizar o levantamento de requisitos junto à empresa
Programador	<i>Stakeholder</i>	Com base no trabalho realizado pelo analista de requisitos, implementar o sistema
Administrador	Gerente de SST ou TST	Responsável pela administração do sistema e funções com privilégios
Usuário comum	Encarregado principal do fornecimento de Epis	É o usuário que promove a entrega de equipamentos aos colaboradores e realiza o registro

Resumo do Usuário

Nome	Descrição	Responsabilidades	Investidor
Administrador	Gerente de SST ou TST	Responsável pelo setor de segurança e saúde na empresa. Será o responsável em administrar o sistema e ter acesso às suas funções privilegiadas, bem como cadastrar novos usuários.	Empresa
Usuário comum	Encarregado do fornecimento de Epis	É o usuário que promove a entrega de equipamentos aos colaboradores e realiza o registro	Gerente de SST ou TST

Ambiente do Usuário

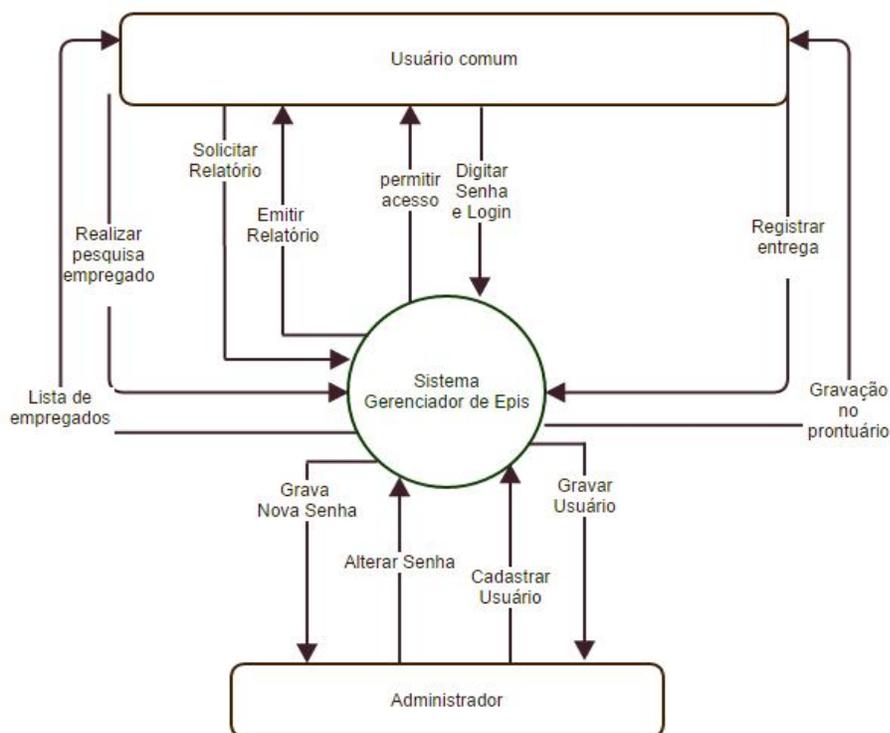
A tarefa de entrega e registro de Epis nos prontuários atualmente é realizada manualmente por um funcionário, sendo este o responsável pelo almoxarifado. O processo inicia-se quando empregados se dirigem ao setor para solicitar algum equipamento de proteção, sendo este novo (quando se trata de alguma atividade nova ou inicial) ou substituição (quando a validade do equipamento estiver vencida ou o equipamento danificado). Tendo em vista o grande número de empregados na empresa cliente, o setor frequentemente permanece com grande número de empregados realizando solicitações

simultaneamente e o tempo para a localização da ficha nos arquivos, anotação do equipamento e conclusão da entrega é relativo, mas em regra demanda muito tempo. O referido setor encontra-se com seu espaço limitado e tende a não estabilizar, pois existe uma produção constante de fichas, o que tem aumentado os arquivos (móveis de aço), os quais ocupam uma parte considerável deste ambiente.

VISÃO GERAL DO PRODUTO

Diagrama (Visão Macro) do Produto

Figura 24- Diagrama de Contexto



Fonte: Autor

Perspectiva do Produto

O sistema gerenciador de Epis substituirá o sistema manual de entrega utilizado no almoxarifado e não possuirá nenhuma dependência em relação a outro sistema, visto que não há meios informatizados auxiliando esta atividade. Seu banco de dados será local e não se comunicará com o servidor da empresa.

Premissas e Dependências

O sistema será executado independente em relação a outros sistemas.

PRINCIPAIS NECESSIDADES

[NEED0001] – Gerenciar usuários

Descrição: O sistema deverá ser acessado somente por usuários autorizados por meio de tela de login e para isso deverá possuir funcionalidades que permitam ao administrador cadastrar, excluir, alterar usuários, bem como inserção/alteração de senhas.

[NEED0002] – Gerenciar estoque

Descrição: O sistema deverá possuir uma aba para administração dos itens contidos no estoque, com quantidade total, nota fiscal, CA, data de cadastro, alertas para quantidades insuficientes, bem como gravação de transferência de produtos para outras filiais ou setores.

[NEED0003] – Gerenciar entregas

Descrição: O sistema deverá permitir ao usuário ou administrador cadastrar novos, excluir, alterar os dados de colaboradores, bem como gravar a entrega ou devolução de equipamentos no prontuário do empregado.

[NEED0004] – Gerenciar relatórios

Descrição: O sistema deverá permitir a geração de relatórios gerais referentes ao quadro funcional da empresa, bem como dos equipamentos disponíveis em estoque. As alterações feitas no sistema e gravadas por meio de log também poderão ser impressas quando necessário. Após a entrega de equipamento ao empregado o sistema deverá permitir a geração de uma declaração de uso, para fins de arquivamento.

[NEED0005] – Gerenciar alterações

Descrição: O sistema deverá gravar por meio de log todas as alterações feitas no sistema, sejam pelo administrador ou pelo usuário comum. Estas informações deverão ser acessadas com restrições, somente sendo permitido ao administrador.

REQUISITOS FUNCIONAIS - RECURSOS DO PRODUTO

[FEAT0001] – Validar usuários

Descrição: O sistema deverá validar se o usuário está cadastrado durante a realização do acesso

[FEAT0002] – Validar Senha

Descrição: O sistema deverá validar a senha do usuário durante a realização do acesso

[FEAT0003] – Realizar login

Descrição: O acesso ao sistema deverá ser feito por meio de tela de login inicial com solicitação de nome e senha do usuário ou administrador

[FEAT0004] – Manter usuários

Descrição: O administrador do sistema poderá cadastrar novos usuários, alterar ou excluí-los.

[FEAT0005] – Alterar senhas

Descrição: O sistema deverá permitir aos usuários e administrador alteração de suas senhas de acesso

[FEAT0006] – Manter estoque

Descrição: O sistema deverá permitir ao usuário ou administrador cadastrar, alterar, incluir novos produtos no estoque.

[FEAT0007] – Manter empregados

Descrição: O sistema deverá permitir ao usuário ou administrador cadastrar, alterar, incluir novos colaboradores.

[FEAT0008] – Registrar entrega do equipamento

Descrição: O sistema deverá permitir ao usuário registrar no prontuário do empregado as entregas de equipamentos, bem como quantidade, tamanho, hora da entrega.

[FEAT0009] – Registrar devolução de Epi

Descrição: O sistema deverá permitir ao usuário registrar a devolução do equipamento

[FEAT0010] – Gerar relatório de empregados

Descrição: O sistema permitirá a geração de relatório de todos os empregados da empresa

[FEAT0011] – Gerar relatório de Epi entregue

Descrição: O sistema permitirá a geração de relatório geral ou individual dos equipamentos entregues aos respectivos colaboradores

[FEAT0012] – Gerar declaração de uso

Descrição: O sistema deverá permitir a geração de declaração de entrega e uso do equipamento ao empregado

[FEAT0013] – Gerar relatório de estoque

Descrição: O sistema deverá permitir a emissão de relatório dos itens que compõem o estoque

[FEAT0014] – Gerar relatório de log

Descrição: O sistema deverá permitir a emissão de relatório contendo todos os registros com alterações no sistema

[FEAT0015] – Gravar Alterações

Descrição: O sistema gravará todas as alterações realizadas pelos usuários no sistema

APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE USO

Especificação de Caso de Uso

Caso de Uso: Registrar Entrega

BREVE DESCRIÇÃO:

Este caso tem por objetivo realizar o registro no prontuário do colaborador do equipamento (Epi) entregue

ATORES:

Usuário comum – responsável por realizar a entrega do equipamento ao colaborador

PRÉ-CONDIÇÕES:

PRE01 – Direito de Acesso: o Ator deverá possuir direito de acesso à funcionalidade especificada neste caso de uso.

PRE02 – Acesso às Bases de Dados: o sistema deverá verificar previamente o acesso às bases de dados envolvidas.

PÓS-CONDIÇÕES:

POS01 – Registrar a entrega: se o caso de uso for executado normalmente por meio do cenário de registrar a entrega do epi, o sistema terá armazenado corretamente os dados da entrega no prontuário do colaborador.

FLUXO PRINCIPAL:

Este caso de uso terá início quando o Ator escolher a aba Distribuição.

Passo	Ator	Descrição	Referência
1	Sistema	Apresenta uma listagem de todos os empregados cadastrados.	
2	Ator	Digitar um critério para consulta de empregados	

3	Sistema	Apresenta os dados do empregado	
4	Ator	Seleciona o Empregado desejado	RN02
5	Ator	Seleciona o Epi a ser entregue e solicita a adição no prontuário	FA01, MS03, MS04
6	Sistema	Apresenta mensagem do processo bem sucedido	MS01

FLUXOS ALTERNATIVOS:

FA01 – Estoque indisponível:

Este Fluxo Alternativo terá início quando no Passo 5 do Fluxo Principal o Ator escolher a opção adicionar equipamento no prontuário do empregado.

Passo	Ator	Descrição	Referência
1	Sistema	Aciona mensagem informando a indisponibilidade e apresenta com a quantidade disponível no estoque	MS02
2	Ator	Fecha a mensagem	
3	Ator	Escolhe a quantidade disponível ou seleciona outro equipamento	RN01
4	Sistema	Retorna ao passo 6 do fluxo principal	

PRINCIPAIS CENÁRIOS:

CN01 – Registrar a entrega de um Epi:

O ator seleciona a aba distribuição

O sistema apresenta todos empregados cadastrados

O ator realiza pesquisa pelo critério desejado

O sistema apresenta o resultado da busca

O ator seleciona os dados do empregado

O ator seleciona o equipamento a ser entregue

O ator clica no botão adicionar

O sistema apresenta mensagem de gravação bem sucedida <FP>

REGRAS DE NEGÓCIO:

ID RN	Descrição da Regra de Negócio
RN01	<p>Quantidade insuficiente no estoque:</p> <p>O registro o registro do equipamento será interrompido se não houver quantidade indicada no estoque.</p>
RN02	<p>Empregado não selecionado:</p> <p>O sistema somente concluirá a operação de registro se o nome do funcionário estiver selecionado</p>
RN03	<p>Equipamento não selecionado:</p> <p>O Sistema somente permitirá a operação de registro se o equipamento tiver sido selecionado pelo usuário</p>

Mensagens do Sistema:

ID MS	Descrição da Mensagem
MS01	Gravação Realizada!
MS02	Estoque insuficiente! Quantidade disponível é xxx
MS03	Selecione um empregado
MS04	Selecione um Epi

Especificação de Caso de Uso

Caso de Uso: Realizar *Login*

BREVE DESCRIÇÃO:

Este caso tem por objetivo realizar *login* do usuário (comum ou administrador) no sistema

ATORES:

Usuário (comum ou administrador) – responsável por realizar operações no sistema

PRÉ-CONDIÇÕES:

PRE01 – Autorização de uso: os Atores deverão estar cadastrados no sistema para poder acessá-lo

PÓS-CONDIÇÕES:

POS01 – Acesso permitido: se o caso de uso for executado normalmente por meio do cenário de Realizar *Login*, o sistema será acessado pelo usuário.

FLUXO PRINCIPAL:

Este caso de uso terá início quando o Ator ou administrador executar o sistema

Passo	Ator	Descrição	Referência
1	Sistema	Apresenta tela de <i>login</i>	FA02
2	Ator	Seleciona tipo de usuário	
3	Sistema	Apresenta usuários autorizados	
4	Ator	Digita sua senha de acesso	
5	Sistema	Verifica se o usuário possui permissão e autoriza o acesso	RN01, FA01, MS02

FLUXOS ALTERNATIVOS:

FA01 – Senha incorreta:

Este Fluxo Alternativo terá início quando no Passo 4 do Fluxo Principal o Ator digitar uma senha não autorizada

Passo	Ator	Descrição	Referência
1	Sistema	Emite mensagem informando que a senha está incorreta	MS01
2	Ator	Redigita a senha	
3	Sistema	Retorna ao passo 5 do fluxo principal	RN01

FA02 – Cancelamento do login

Este Fluxo Alternativo terá início quando no passo 1 do Fluxo Principal o ator não desejar acessar o sistema

Passo	Ator	Descrição	Referência
1	Sistema	Apresenta opção Sair do Sistema	
2	Ator	Clica no botão sair	

PRINCIPAIS CENÁRIOS:

CN01 – Registrar a entrega de um Epi:

- O executa o sistema
- O sistema apresenta tela de login
- O ator seleciona seu tipo de usuário (comum ou administrador)
- O sistema apresenta os usuários cadastrados
- O ator seleciona o seu nome
- O ator digita sua senha pessoal
- O ator clica no botão entrar
- O sistema permite o acesso ao usuário <FP>

REGRAS DE NEGÓCIO:

ID RN	Descrição da Regra de Negócio
RN01	Acesso ao sistema: Somente será permitido o acesso ao sistema se o usuário estiver previamente cadastrado

Mensagens do Sistema:

ID MS	Descrição da Mensagem
MS01	Senha não confere!

APÊNDICE C – MATRIZ DE RASTREABILIDADE DE REQUISITOS

A tabela a seguir apresenta o mapeamento dos Casos de Uso e os requisitos funcionais conforme se relacionam entre si:

Tabela 13 - Mapeamento UC x RF

Mapeamento Casos de Uso x Requisitos Funcionais		
ID	Caso de Uso	Requisitos Funcionais Atendidos
UC001	Realizar <i>Login</i>	RF008, RF009, RF010, RF011, RF012, RF013
UC002	Gerar Declaração	RF056
UC003	Manter Estoque	RF025, RF026, RF027, RF028, RF029, RF030, RF031, RF032
UC004	Gerar Relatórios	RF051, RF052, RF053, RF054, RF055, RF057, RF058, RF059
UC005	Registrar Devolução	RF047, RF048, RF049, RF050
UC006	Registrar Entrega	RF041, RF042, RF043, RF044, RF045, RF046
UC007	Pesquisar Estoque	RF028
UC008	Pesquisar Empregado	RF038
UC009	Manter Empregados	RF033, RF034, RF035, RF036, RF037, RF039, RF040
UC010	Alterar Senhas	RF020, RF021, RF022, RF023, RF024
UC011	Manter Usuários	RF014, RF015, RF016, RF017, RF018, RF019
UC012	Visualizar Log	RF060
UC013	Lançar CA	RF030
UC014	Lançar Nota Fiscal	RF030
UC015	Aplicar Filtros	RF038, RF058

A tabela a seguinte demonstra o mapeamento dos Casos de Uso, Requisitos Funcionais e Atores:

Tabela 14 - Mapeamento UC X RF X Atores

Mapeamento Casos de Uso x Requisitos Funcionais x Atores			
ID	Caso de Uso	Requisitos Funcionais Atendidos	Atores
UC001	Realizar <i>Login</i>	RF008, RF009, RF010, RF011, RF012, RF013	AT001, AT002
UC002	Gerar Declaração	RF056	AT001, AT002
UC003	Manter Estoque	RF025, RF026, RF027, RF028, RF029, RF030, RF031, RF032	AT001, AT002
UC004	Gerar Relatórios	RF051, RF052, RF053, RF054, RF055, RF057, RF058, RF059	AT001, AT002
UC005	Registrar Devolução	RF047, RF048, RF049, RF050	AT001, AT002
UC006	Registrar Entrega	RF041, RF042, RF043, RF044, RF045, RF046	AT001, AT002
UC007	Pesquisar Estoque	RF028	AT001, AT002

RF049									x						
RF050									x						
RF051										x					
RF052										x					
RF053											x				
RF054											x				
RF055											x				
RF056												x			
RF057													x		
RF058													x		
RF059														x	
RF060															x
RF061															x

A tabela seguinte apresenta o mapeamento dos Requisitos Funcionais do Sistema com os Casos de Usos identificados:

Tabela 17 - Mapeamento dos Requisitos Funcionais e Casos de Uso

REQUISITOS FUNCIONAIS X CASO DE USO															
	UC001	UC002	UC003	UC004	UC005	UC006	UC007	UC008	UC009	UC010	UC011	UC012	UC013	UC014	UC015
RF001															
RF002															
RF003															
RF004															
RF005															
RF006															
RF007															
RF008	x														
RF009	x														
RF010	x														
RF011	x														
RF012	x														
RF013	x														
RF014											x				
RF015											x				
RF016											x				
RF017											x				
RF018											x				
RF019											x				
RF020										x					
RF021										x					
RF022										x					

RF023										X				
RF024										X				
RF025			X											
RF026			X											
RF027			X											
RF028			X				X							
RF029			X											
RF030			X									X	X	
RF031			X											
RF032			X											
RF033										X				
RF034										X				
RF035										X				
RF036										X				
RF037										X				
RF038								X	X					X
RF039										X				
RF040										X				
RF041							X							
RF042							X							
RF043							X							
RF044							X							
RF045							X							
RF046							X							
RF047						X								
RF048						X								
RF049						X								
RF050						X								
RF051				X										
RF052				X										
RF053				X										
RF054				X										
RF055				X										
RF056		X												
RF057				X										
RF058				X										X
RF059				X										
RF060											X			
RF061														

A tabela seguinte faz o mapeamento de todos os artefatos levantados e que foram utilizados para implementação do sistema. Na referida tabela pode-se identificar visualmente todos os elementos e a maneira como se relacionam entre si.

