

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Melhoria do Processo de Compras de Suprimentos de uma Empresa
da Construção Civil e a Implantação de um Sistema de Informação para
Gerenciamento**

FILIPPE HENRIQUE CASIMIRO DE ASSIS
Orientador: Prof. Joelson Nogueira de Carvalho

RIO TINTO - PB
2013

Filippe Henrique Casimiro de Assis

Melhoria do Processo de Compras de Suprimentos de uma Empresa da Construção Civil e a Implantação de um Sistema de Informação para Gerenciamento.

Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel à banca examinadora no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAIE), Campus IV da Universidade Federal da Paraíba.
Orientador: Prof. Joelson Nogueira de Carvalho.

RIO TINTO - PB
2013

A848m Assis, Filipe Henrique Casimiro de.

1.1.1.1 Melhoria do Processo de Compras de Suprimentos de uma Empresa da Construção Civil e a Implantação de um Sistema de Informação para Gerenciamento/ Filipe Henrique Casimiro de Assis. – Rio Tinto: [s.n.], 2013.

77f.: il. –

Orientador: Joelson Nogueira de Carvalho.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCAÉ.

1.Sistemas de Informação. 2.Automação Comercial. 3.Construção Civil – Compras.

I. Título.

UFPB/BS-CCAÉ

CDU: 004.451

FILIPPE HENRIQUE CASIMIRO DE ASSIS

Melhoria do Processo de Compras de Suprimentos de uma Empresa da Construção Civil e a Implantação de um Sistema de Informação para Gerenciamento.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de BACHAREL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

Assinatura do autor: _____

APROVADO POR:

Orientador: Prof. M. Joelson Nogueira de Carvalho.
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV.

Prof^a. Adriana Zenaide Clericuzzi.
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV.

Prof^a. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo.
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV.

RIO TINTO - PB
2013

Aos amigos, colegas e professores, minha eterna gratidão por compartilhar comigo seus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao senhor Jesus Cristo e o arcanjo Miguel por me proteger em tudo que faço e por onde passo, afastando as dificuldades e aproximando para mim, minha família, meus amigos a força necessária para vencer os obstáculos do dia a dia.

Meus pais, Eugênio Alexandre de Assis e Maria de Lourdes Casimiro de Assis, pela dedicação e força de apoio em tudo que precisei para poder terminar meu curso.

Meus irmãos Renato, Eugênio Junior, Júlia, Juliana, Marcelo que acreditaram que eu poderia contar com eles no que precisasse.

Aos meus professores Alexandre Scaico, Ayla Dantas Rebouças, José Jorge Lima Dias Júnior, Pasqueline Dantas Scaico, Rafael Marrocos Magalhães, Raoni Kulesza, Rodrigo Rebouças de Almeida, Vanessa Farias Dantas, Daniela, Márcio Camelo, Surama, Francinaldo, Adriana Zenaide Clericuzzi, Ana Liz Souto Oliveira de Araújo pela dedicação, paciência ao longo do curso.

Ao meu professor, amigo, orientador Joelson Nogueira de Carvalho pelo auxílio e apoio no meu trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

Atualmente, as empresas estão se tornando cada vez mais dinâmicas e ágeis para sobreviverem num mercado altamente competitivo. O acesso às informações em todos os níveis organizacionais da administração é uma condição básica para o pleno funcionamento de qualquer empresa, independentemente do setor de atuação. Assim, a Tecnologia da Informação (TI) vem a cada dia se tornando uma ferramenta cada vez mais imprescindível para criar, tratar, armazenar e transferir informações, permitindo às mais diversas organizações, um maior controle do negócio e maior segurança no processo de tomada de decisões. Nas empresas da Construção Civil, o setor de compras cumpre uma tarefa extremamente importante nesse ramo de atividade, já que os materiais de construção representam uma parcela significativa dos valores das obras. Por esse motivo, é crescente a busca pela qualificação nesse setor, através da utilização de sistemas de informações computacionais eficazes, que permitam a redução de despesas e aumentem a eficiência desse processo. Apresenta-se neste trabalho, a análise e o desenvolvimento de um sistema de informações para o setor de compras de uma empresa da construção civil, fundamentado em um estudo de caso real.

Palavras-Chaves: Construção Civil, Compras, Automação Comercial, Sistemas de Informação.

ABSTRACT

Nowadays, companies are becoming increasingly dynamic and agile to survive in a highly competitive market. Access to information at all levels of organizational management is a basic condition for the full operation of any business, regardless of sector. Thus, the Information Technology (IT) is each day becoming an increasingly essential tool to create, process, store and transfer information, allowing the most diverse organizations greater control of the business and greater safety in the process of making decisions. The procurement sector in construction companies fulfills an extremely important task in this field of activity, as the building materials represent a significant portion of the value of the works. For this reason, there is a growing quest for quality improvement in this sector, through the use of effective computer information systems, promoting the reduction of costs and the efficiency increase of this process. This work presents the analysis and development of an information system for the purchasing department of a construction company, based on a real case study.

Key Words: Construction Company, Purchasing, Commercial Automation, Information Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de desenvolvimento de software clássico.....	21
Figura 2: Prototipação evolucionária.....	22
Figura 3: Representação do processo de compras.....	29
Figura 4: Modelo do primeiro passo no processo de compras.....	30
Figura 5: Modelo do segundo passo no processo de compras.....	31
Figura 6: Modelo do terceiro passo no processo de compras.....	31
Figura 7: Modelo do quarto passo no processo de compras.....	32
Figura 8: Modelo do quinto passo no processo de compras.....	32
Figura 9: Modelo do sexto passo no processo de compras.....	33
Figura 10: Ciclo do processo de compras RCA.....	33
Figura 11: Ciclo da proposta do processo de compras.....	34
Figura 12: Modelo do processo de compras sugerido.....	35
Figura 13: Modelo do primeiro passo no processo de compras sugerido.....	36
Figura 14: Modelo do segundo passo no processo de compras sugerido.....	37
Figura 15: Modelo do terceiro passo no processo de compras sugerido.....	37
Figura 16: Modelo do quarto passo no processo de compras sugerido.....	38
Figura 17: Modelo do quinto passo no processo de compras sugerido.....	38
Figura 18: Modelo do sexto passo no processo de compras sugerido.....	39
Figura 19: Modelo do sétimo passo no processo de compras sugerido.....	39
Figura 20: Arquitetura cliente – servidor.....	45
Figura 21: Caso de uso.....	49
Figura 22: Modelo entidade – relacionamento.....	50
Figura 23: Estrutura de pacotes do software.....	53
Figura 24: Estrutura da tabela do banco de dados ‘controle_compras_obras’.....	54
Figura 25: Estrutura física final do sistema.....	54
Figura 26: Tela de login.....	55
Figura 27: Tela de menu principal.....	56
Figura 28: Tela de registro de item.....	56
Figura 29: Tela de menu de histórico das obras.....	57
Figura 30: Tela de histórico das obras.....	58
Figura 31: Estrutura do relatório dos produtos.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Processo de compras anterior x Processo de compras sugerido.....	40
Tabela 2: Representação de informações utilizadas na planilha Excel	43
Tabela 3: Tratamento de Exceções	51
Tabela 4: Atividades da fase de implantação	52
Tabela 5: Lista de equipamentos comprados para implantação do software	60

LISTA DE SIGLAS

CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.
FGV	Fundação Getúlio Vargas.
LTDA	Limitada.
INCC	Índice Nacional de Custo da Construção.
RCA	Renato Casimiro de Assis.
SI	Sistemas de Informação.
UFPB	Universidade Federal da Paraíba.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	16
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	16
1.3	MOTIVAÇÃO	17
1.4	DELIMITAÇÕES E ESCOPO	17
1.5	DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	17
1.5.1	<i>Técnicas de análise para o processo</i>	18
1.5.2	<i>Ferramentas utilizadas</i>	18
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	20
2.2	MODELO CASCATA	20
2.3	PROTOTIPAGEM.....	22
2.3.1	<i>Por que fazer protótipos?</i>	23
2.4	A IMPORTÂNCIA DO SETOR DE COMPRAS NA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL	24
2.4.1	<i>Empresas da construção civil e o mercado globalizado</i>	24
3	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	26
3.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	26
3.2	PROBLEMAS DO PROCESSO DO SETOR DE COMPRAS.....	26
3.3	SOLUÇÕES DO PROCESSO DO SETOR DE COMPRAS	27
4	MODELAGEM DO PROCESSO DE COMPRAS	29
4.1	ABORDAGENS DO PROCESSO DE COMPRAS	29
4.1.1	<i>Ciclo do processo de compras atual</i>	33
4.2	PROPOSTA DE MELHORIA PARA O PROCESSO DE COMPRAS.....	34
4.2.1	<i>Ciclo da proposta do processo de compras</i>	34
4.3	PROCESSO DE COMPRAS ANTERIOR X PROCESSO DE COMPRAS PROPOSTO.....	40
5	DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.....	42
5.1	ANÁLISE.....	42
5.1.1	<i>Problema</i>	42
5.2	REQUISITOS	45
5.2.1	<i>Requisitos funcionais</i>	46
5.2.2	<i>Requisitos não funcionais</i>	47
5.3	PROJETO	47
5.3.1	<i>Detalhamento de requisitos</i>	47
5.3.2	<i>Casos de uso</i>	49
5.3.3	<i>MER (Modelo Entidade-Relacionamento)</i>	49
5.3.4	<i>Código Fonte</i>	50
5.4	TRATAMENTOS DE ERROS	51
5.5	IMPLANTAÇÃO.....	52
5.5.1	<i>Estrutura de pacotes do software</i>	52
5.5.2	<i>Estrutura da tabela do banco de dados ‘controle_compras_obras’</i>	53
5.5.3	<i>Estrutura física final do sistema</i>	54

6	INTERFACES DO SOFTWARE.....	55
6.1	PROTÓTIPOS DE TELAS.	55
6.1.1	<i>Tela de login.</i>	55
6.1.2	<i>Tela menu principal.</i>	55
6.1.3	<i>Tela de registro de item.</i>	56
6.1.4	<i>Tela de menu de histórico das obras.</i>	57
6.1.5	<i>Tela de histórico das obras.</i>	57
6.1.6	<i>Estrutura do relatório dos produtos.</i>	57
7	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	ANEXO A	62
	ANEXO B	64
	APÊNDICE A.....	66

1 INTRODUÇÃO

O controle de materiais de construção de uma obra para qualquer construção civil é uma tarefa que exige grande responsabilidade. Frequentemente, o valor total estimado de uma obra é composto por 40 por cento do custo dos materiais, somados 60 por cento do custo da mão de obra, de acordo com os dados históricos do Índice Nacional de Custo da Construção/Fundação Getúlio Vargas (INCC/FGV).

A busca, escolha e compra do material necessário a uma obra pelo responsável do departamento de compras de uma empresa de construção civil, considerando a relação qualidade x custo, são tarefas importantes, que exigem desse profissional conhecimento, experiência, tenacidade e uma boa visão de mercado.

Segundo Casimiro (2013),

[...] O departamento ou setor de compras de suprimentos é considerado o coração da construtora porque neste setor quando se faz a coisa certa como reza o edital, projetos, planilhas orçamentárias distintos de cada obra, o negócio funciona. Quando o negócio funciona, conseqüentemente a imagem da construtora reflete para os envolvidos na construção civil como uma empresa séria que cumpre com seus objetivos.

Levando em consideração a questão burocrática de construtores civis em participações licitatórias, em que o setor administrativo tem todo um processo de preparação de documentos necessários para que a empresa seja habilitada a participar de licitações públicas e privadas, a equipe do setor de compras de suprimentos deve ser formada por pessoas qualificadas e experientes que adotem tecnologias necessárias com o objetivo de manter o relacionamento obra x administração em harmonia.

A adoção de sistemas de informações em construtoras civis tem um grande potencial de unir setores, automatizar processos, visualizações rápidas e precisas de informações dos demais setores, tomada de decisões ágeis, emissão de relatórios, geração de gráficos de desempenho, etc.

Neste trabalho realizado na construtora RCA Construções Ltda, foram observados e analisados processos do setor de compras de suprimentos para a(s) obra(s) juntamente com o setor financeiro (administrativo), para a realização de um estudo de caso para sugestão de melhorias para a empresa.

Modelagem do processo do setor de compras da construtora foi realizada para melhor entendimento de supostos problemas ou deficiências. Modelagens de novos processos foram sugeridas e apresentadas para o setor de compras de suprimentos e para o setor

financeiro (administrativo). A indicação por implantação de um sistema de informação que pudesse gerenciar com mais flexibilidade e clareza as informações do cotidiano da construtora.

Para absorver ideias do cliente foram utilizados papéis em branco. Na medida em que o desenvolvedor e cliente faziam o levantamento dos requisitos funcionais do sistema, o desenvolvedor rabiscava na folha de papel telas de acordo com o que o cliente ia especificando. A vantagem deste método de abstrair requisitos funcionais do cliente para o sistema é que já se tenha o resultado esperado da funcionalidade do sistema aprovado por ambas as partes, cliente – desenvolvedor. Outra vantagem é que caso algum feedback do cliente esteja mal esclarecido, ocorra algum reajuste de especificação do requisito antes que o desenvolvimento do software esteja iniciado.

1.1 Justificativa do trabalho

No âmbito da Construção Civil, a qualidade dos seus produtos está fortemente ligada à capacidade dos gestores das organizações de manter a gerência quantitativa e qualitativa dos seus suprimentos. Isto representa uma das principais tarefas neste setor e pode gerar uma importante contribuição para que a empresa venha a obter sucesso nos seus empreendimentos. Os materiais empregados na construção civil representam um percentual significativo nos custos de construção, alcançando um custo na ordem de 40 por cento, de acordo com as notas fiscais faturados do ano de 2012 da construtora, do custo médio da produção das obras. Assim, não é difícil inferir que cada vez mais, o setor de compras deve ser pressionado a buscar reduções de custos, mantendo e/ou aumentando a qualidade dos materiais utilizados.

As decisões sobre compra de materiais de construção na construção civil não são muito flexíveis, pois envolvem especificações técnicas e estéticas definidas no projeto, sem contar com as variações impostas pela logística (entrega do material na quantidade adequada, em tempo hábil, em local determinado). Assim, informações de vários setores, recursos financeiros, são trocados na interação entre o consumidor e seus fornecedores. Isso mostra como o setor de compras de suprimentos está fortemente ligado aos diversos setores da empresa, ressaltando sua importância.

O mau gerenciamento dos suprimentos na construção civil pode gerar atrasos na disponibilidade desses suprimentos no canteiro de obras, causando os famosos “atrasos na conclusão de obras”. Atrasos frequentes podem desencadear uma série de prejuízos para as

empresas, fazendo crescer o número de clientes insatisfeitos e trazendo muitas vezes consequências desastrosas como o das empresas verem seus resultados caírem.

Alguns problemas inerentes da gestão de suprimentos não podem ser previstos e evitados em um primeiro momento; é o caso dos problemas relacionados a não conformidades de material. Geralmente, problemas como esses só são detectados na etapa de produção ou através da realização de testes e ensaios. Apesar de não ser da competência do setor de compras perceberem esse tipo de problemas, a manutenção de um cadastro com informações sobre os materiais entregues pelos fornecedores pode reduzir sua ocorrência. A partir do exposto, torna-se evidente a importância e complexidade envolvidas no processo de suprimentos de uma empresa construtora, incluindo-se a necessidade de uma perfeita integração do mesmo com outros processos existentes na organização.

1.2 Objetivos

Esta seção descreve os objetivos para alcançar a conclusão da pesquisa. Nesta seção apresenta os subitens: objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como o objetivo projetar e desenvolver uma ferramenta de software para proporcionar o gerenciamento adequado do setor de compra de materiais na Empresa RCA Construções Ltda..

1.2.2 Objetivos específicos

Com a finalidade de alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Realizar o levantamento de informações suficientes para a completa identificação e descrição das atividades que compõem o processo de compra de materiais e a função de abastecimento de obras.
- Identificar a estrutura empresarial e suas diversas funções e atividades, com a percepção da visão contextual que integra os departamentos que estão direta ou indiretamente vinculados à atividade de compra de materiais.

- Projetar o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de compra de materiais, com base nas informações obtidas na pesquisa, visando aprimorar o setor de compras em todos os seus aspectos.

1.3 Motivação

A motivação para a realização deste trabalho está muito além do atendimento às exigências institucionais estabelecidas para o Trabalho de Conclusão de Curso por parte do pesquisador, pois existe um verdadeiro interesse por parte do mesmo em continuar no processo de compra de materiais para a construção civil. De maneira a compreender esse processo, foram utilizadas técnicas aprendidas ao longo de sua graduação, aprimorando sua qualificação pessoal e ao mesmo tempo, otimizando a organização desse importante setor da empresa na qual trabalha. Construção civil é maior geradora de empregos no país.

1.4 Delimitações e escopo

O presente trabalho foi desenvolvido para atender às necessidades de empresas de médio e pequeno porte, especificamente para a empresa RCA Construções Ltda., que atuam no segmento de construção civil. O software foi desenvolvido para máquinas desktop com objetivo de oferecer segurança das informações no qual a empresa que possuir este software, apenas estes tenha acesso às informações. As informações ficam registradas em um servidor local dentro da empresa em que apenas funcionários tenham acesso, deixando assim, protegidos contra acessos externos da empresa. Com raras exceções, essas empresas possuem limitações próprias quanto à disponibilidade de tempo e recursos. Sendo assim, as definições e dimensões especificadas neste projeto, não podem ser generalizadas para o contexto de outras empresas sem uma análise criteriosa das suas diferenças em relação ao estudo de caso aqui abordado.

1.5 Desenvolvimento do trabalho

O trabalho desenvolvido consiste na automação do setor de compras de material, numa empresa de construção civil, RCA Construções Ltda., através da implantação de um

sistema de informação para automatizar essa atividade. Para este trabalho adotou-se duas metodologias de desenvolvimento de software: Modelo Cascata e Prototipagem.

1.5.1 Técnicas de análise para o processo

Aplicaram-se as técnicas de desenvolvimento de software cascata e prototipagem que ajudaram a explorar informações do processo de compras da construtora, mostrando e indicando soluções adequadas para o problema estudado. A utilização do modelo cascata foi adotada para a realização deste trabalho para seguir com atividades (Análise, Requisito, Projeto, Codificação, Teste, Manutenção) definidas no conceito do modelo cascata, conduzindo o desenvolvimento do software e também pela documentação do software. Quando a atividade era finalizada, era partida para a próxima, devidamente analisada, revisada, e aprovada com sucesso. A utilização da prototipagem foi adotada para atender as expectativas de prazo e funcionalidades exigidas pela construtora.

1.5.2 Ferramentas utilizadas

Utilizaram-se protótipos de tela para melhor captar os requisitos funcionais do sistema proposto pelo cliente, em seguida foram utilizadas ferramentas para o desenvolvimento do software como:

- Netbeans IDE - ferramenta usada para escrever linhas de código em Java para a estruturação do software e para a modelagem de protótipos de tela;
- MySQL – utilizou-se como banco de dados, para armazenagem, buscas, alteração, remoção das informações da construtora RCA, de acordo com a especificação do cliente no documento de requisitos funcionais do sistema;
- IReport, especificada para gerar relatórios conforme a especificação do cliente.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em sete capítulos, com os seguintes conteúdos:

Capítulo 1 – Introdução - Descreve breves assuntos relacionados ao trabalho com seguintes tópicos: justificativa do trabalho, objetivos, motivação, delimitações e escopo, desenvolvimento do trabalho e estrutura do trabalho.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica - Descreve o que é sistemas de informação, modelo cascata, prototipagem e a importância do setor de compras na empresa de construção civil.

Capítulo 3 – Contextualização do Problema - Trata-se da descrição da empresa, problemas do processo do setor de compras e soluções do processo do setor de compras.

Capítulo 4 - Modelagem do Processo de Compras - Abordagens do processo de compras, proposta de melhoria para o processo de compras, confronto do processo de compras anterior x processo de compras proposto.

Capítulo 5 - Desenvolvimento do Software - Descreve a análise, levantamento dos requisitos, definição do projeto, tratamentos de erros e implantação.

Capítulo 6 - Interface - Descreve resultados concretos do desenvolvimento do software através de protótipos de telas.

Capítulo 7 – Conclusão - Descreve as considerações finais do trabalho concluído.

Finalizando com Anexos e Apêndice

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados conceitos sobre conceitos que envolvem sistemas de informação, modelo cascata, prototipagem e a importância do setor de compras na empresa de construção civil.

2.1 Sistemas de informação

A abordagem desta seção sobre sistemas de informação neste capítulo, revisão bibliográfica, tem como objetivo mostrar ao leitor que o profissional em sistemas de informação é a profissão que mais cresce no mercado brasileiro, e também no mercado mundial.

Segundo Silva (2001) e Videira (2001), “Sistema de Informação é um conjunto integrado de recursos (humanos e tecnologias) cujo objetivo é satisfazer adequadamente a totalidade das necessidades de informação de uma organização e os respectivos processos de negócio”.

Sistema de Informação é um campo de estudo que se preocupa com alguns componentes básicos da tecnologia da informação, a saber: tecnologia, desenvolvimento, uso e gerenciamento, razão pela qual existem problemas em defini-lo exatamente.

Além disto, a diferença das tradições científicas ou culturas entre a ciência da computação e as ciências sociais, por exemplo, baseadas em diferentes posições filosóficas ou diferentes visões de mundo, é um fato histórico que tem oferecido diferentes interpretações ao campo de estudo de Sistemas de Informação (SI).

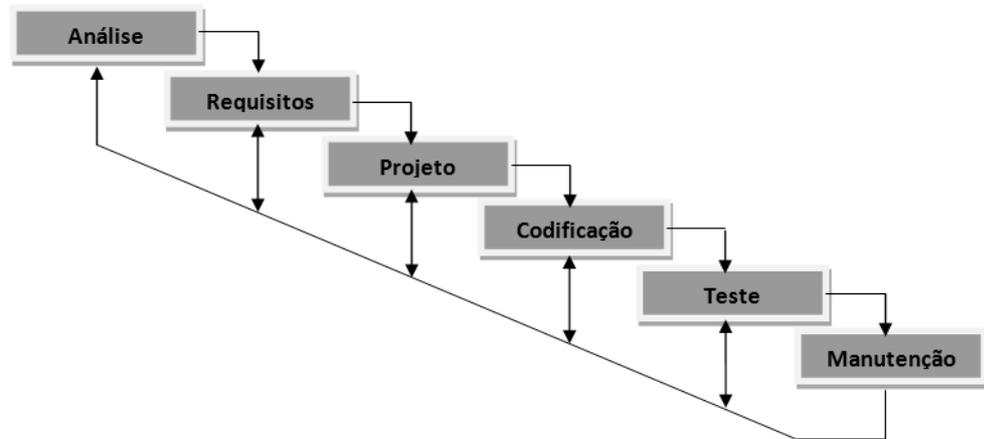
Em resumo, a interpretação de SI como um sistema técnico é baseada em suposições diferentes daquelas que interpretam SI como um sistema social (FALKENBERG, 1998).

2.2 Modelo cascata.

Para Sommerville (2007), um processo de software “é um conjunto de atividades que leva à produção de um produto de software”.

A figura 1 ilustra o paradigma do ciclo de vida clássico da Engenharia de Software, que também é conhecido por “modelo em cascata”.

Figura 1: Ciclo de desenvolvimento de software clássico



Fonte: Sommerville (2007).

Nessa visão, que representa uma das primeiras e mais difundidas da literatura técnica de análise e projeto de sistemas, o desenvolvimento de software se dá seguindo etapas predefinidas que não iniciam antes do término da etapa anterior. Na realidade, em casos práticos, é comum que essas etapas se sobreponham e troquem informações entre si. O que é feito em cada uma dessas etapas pode ser encontrado no ciclo de vida de software apresentado por (PRESSMAN 2006):

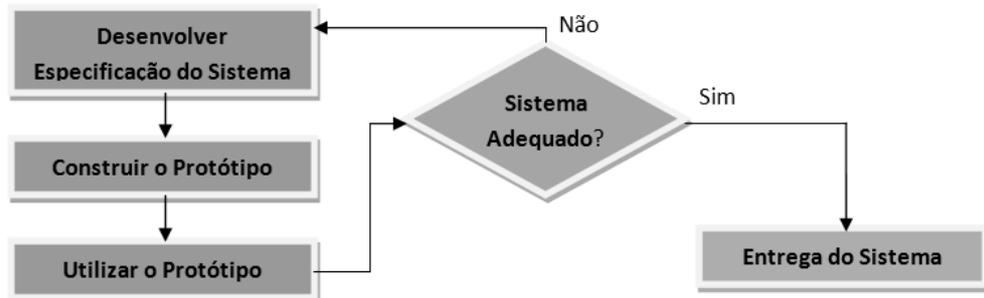
- Análise: definição geral dos serviços e objetivos do sistema;
- Requisitos: Aqui se define o que deve ser implementado, através da descrição detalhada em linguagem natural do que o sistema deve fazer, em termos de funções, serviços e restrições operacionais do sistema.
- Projeto: É a definição da estrutura de dados, da arquitetura, dos detalhes procedimentais e da interface do sistema;
- Codificação: Fase da implementação do sistema em uma ou mais linguagem de programação;
- Teste: Verificação da validade da lógica do software, bem como dos aspectos funcionais externos;
- Manutenção: Correção dos erros encontrados ao longo da produção do software e adaptação para novas funcionalidades.

2.3 Prototipagem.

Prototipagem é a construção de um modelo para transmitir a ideia final de um projeto. Isso se aplica em várias áreas, como por exemplo, na arquitetura (maquetes de construção), engenharia (modelos em escala reduzida), geografia (construção de mapas), etc. O desenvolvimento de sistemas de informação também se utiliza da prototipagem. Em (PREECE, 2005), encontra-se o seguinte trecho, que muito nos diz sobre a prototipagem: “Geralmente se diz que os usuários não conseguem transmitir o que querem, mas quando vêem algo e começam a utilizá-lo, logo sabem o que não querem”.

Nessa abordagem sobre prototipagem evolucionária, “o modelo evolutivo descreve um processo na qual o software deve ser desenvolvido de forma a evoluir a partir de protótipos iniciais”, (LEITE, 2007). O protótipo evolui até que o produto gerado esteja de acordo com as necessidades do avaliador, porém, com a vantagem do sistema estar em produção desde muito cedo. É através da utilização do protótipo que se verifica sua adequação, como mostra a figura 2.

Figura 2: Prototipação evolucionária



Fonte: PRESSMAN, 2006.

Dizer que o sistema está sendo adequado, figura 2, é necessário concluir as seguintes avaliações: Desenvolver especificação do sistema, construir o protótipo, utilizar o protótipo, entrega do sistema.

1° - Desenvolver especificação do sistema é avaliar quais os requisitos funcionais o sistema deve realizar.

2° - Construir o protótipo é a abstração dos requisitos funcionais do sistema definidos na avaliação do item 1°.

3° - Utilizar o protótipo é a representação do sistema no qual é avaliado pelo cliente com o objetivo de verificar se o sistema desenvolvido está de acordo com os requisitos funcionais descritos pelo cliente.

Se o protótipo não estiver de acordo com os requisitos funcionais descritos pelo o cliente, é necessária uma nova verificação na especificação do sistema. Senão, o protótipo é adequado para dar início ao desenvolvimento do software. Não é difícil notar, que após a resolução de todos os problemas detectados na verificação da adequação do sistema, o protótipo se torna o produto a ser entregue. Em alguns casos, o protótipo totalmente funcional, não é entregue ao cliente; nesse caso, o desenvolvedor optou por utilizar algumas ferramentas que, embora permitisse construir um modelo funcionalmente adequado, este não atenderia a algumas exigências de desempenho, por exemplo, sendo necessária a migração da solução para outra plataforma. Neste trabalho, as ferramentas utilizadas para a construção do protótipo coincidem com a plataforma projetada para suportar o mesmo, não sendo necessária qualquer migração.

2.3.1 Por que fazer protótipos?

Antes que se inicie desenvolvimento de linhas de códigos do software, tomada de decisão sobre as tabelas do banco de dados, é importante que o primeiro passo seja a prototipação ou modelagem das telas do software. Basta avaliar algumas das principais vantagens associadas à construção de protótipos de software, para tomar a decisão pelo uso dos mesmos:

- As diferenças entre o modelo abstraído pelo projetista/desenvolvedor do software e os usuários são expostos de maneira bastante evidente.
- Há enorme facilidade para detectar a ausências de recursos ou mesmo, a presença de recursos desnecessários.
- Uso simultâneo como ferramenta de aplicação, treinamento e testes.
- Redução significativa no esforço de desenvolvimento.
- Maior aproximação do sistema com as necessidades dos usuários.
- Redução da necessidade de manutenção (principalmente na pós-entrega).
- Permite a participação efetiva do usuário final no desenvolvimento da interface.
- Disponibilização do sistema (ou de partes do mesmo) em curto prazo, atenuando a ansiedade dos usuários.
- A transição entre os sistemas (anterior e o Protótipo) é geralmente branda e rápida.
- De maneira geral, apresenta significativa redução nos custos finais do cliente.

2.4 A importância do setor de compras na empresa de construção civil

A gestão de suprimentos em uma empresa de construção civil apresenta uma série de rotinas complexas, de longa duração e de fundamental importância para o sucesso econômico e financeiro dos empreendimentos e da empresa como um todo (MAUÉS; SALIM NETO; SANTOS, 2005). A gestão da cadeia de suprimentos pode proporcionar para empresa requisitos necessários para obtenção de uma vantagem competitiva já que o gerenciamento de compras eficaz contribui para a diminuição das perdas de produtividade e também traz consigo melhorias de qualidade no setor de construção. O grande número de empresas presentes no desenvolvimento de um empreendimento e a dinâmica de execução do produto edifício destaca a necessidade de se trabalhar com ferramentas que facilitem a gestão da produção, minimizando as perdas e incrementando a qualidade e produtividade do negócio (RIBEIRO, 2006).

É notória a importância da gestão da rede de suprimentos aplicada na construção civil, que envolve uma larga gama de matérias-primas e serviços de diferentes características e de valores intrínsecos diversos (HAGA, 2000). Conceitos modernos abordam a idéia de desenvolvimento de cadeias de suprimentos, também chamadas por diversos autores de cadeias produtivas ou cadeias de valor, que procuram agrupar segmentos produtivos e estudar formas diferenciadas de cooperação dentro de um conjunto inter-relacionado.

2.4.1 Empresas da construção civil e o mercado globalizado.

Um dos setores mais relevantes da economia brasileira, a construção civil passa por uma fase de grande crescimento. Fruto desse desenvolvimento, a maior demanda por atividades do setor tem trazido alguns desafios para o ramo, que tenta se adaptar, já no caminho, às exigências do mercado atual. A globalização da economia aumenta não somente a competição entre setores industriais como também as expectativas dos consumidores, que exigem cada vez mais, maiores níveis de qualidade e melhores preços nos produtos. Acompanhando este processo, as empresas brasileiras buscam novas formas de produção e gestão, possibilitando um aprimoramento de seus produtos e de modelos administrativos (OLIVEIRA; 2002). Este quadro não é diferente na indústria da construção civil, como afirma BRUEL (2003). Dentro das novas características do mercado globalizado, as empresas estão sendo obrigadas a reformular-se para poderem adaptar sua estrutura às atuais exigências dos

mercados competidores e consumidores. Nesse sentido, a implantação de sistemas de gestão torna-se uma das principais estratégias utilizadas em todos os setores industriais (RIBEIRO, 2006).

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Neste capítulo contém a descrição da empresa, os problemas do processo do setor de compras e as soluções do processo do setor de compras.

3.1 Descrição da empresa

Fundada em 2007, sediada na cidade de Sousa-PB e filiada na cidade de João Pessoa - PB, a RCA Construções Ltda. tem seu foco direcionado para execução de obras dos setores industriais e comerciais, e desde sua fundação, tem sido responsável por vários projetos, formando desde então uma sólida e crescente carteira de clientes nas áreas pública e privada. Hoje a empresa está localizada na Rua Doutor Seixas – Nº. 20, sala C, bairro São José, CEP. 58.804 – 210 e a sua filial situam-se na Avenida Presidente Epitácio Pessoa – Nº. 3013, sala 101, Tambauzinho, CEP. 58.040 – 000. A construtora atua em projetos e obras de variados segmentos, atendendo aos setores industriais e comerciais com soluções completas, desde o planejamento e desenvolvimento de projetos (busca e definição de terreno, desenvolvimento de projetos, aprovações legais e quando necessária obtenção de financiamento da obra através de nossos parceiros) até a execução da obra.

3.2 Problemas do processo do setor de compras

A construtora, com matriz na cidade de Sousa – PB vinha enfrentando algumas dificuldades inerentes ao gerenciamento do seu setor de compras. Os responsáveis pelas atividades daquele setor estavam encarregados de prestar assistência às obras, de maneira a suprir eventuais faltas de material de construção. Havia naquela ocasião, várias obras em andamento, gerando uma sobrecarga de trabalho. As tarefas inerentes dos funcionários estavam definidas da seguinte maneira:

O mestre de obras de cada posto de trabalho teria que relatar para o setor de compras da construtora os produtos que estariam em falta. É comum existir em cada obra um almoxarifado, também conhecido como canteiro de obras, onde ficam guardadas ferramentas, acessórios de segurança, máquinas e outros produtos. A vantagem de se possuir um almoxarifado é a disponibilização imediata dos produtos estocados, que podem acelerar o ritmo e produção do trabalhador na obra. A ausência de um almoxarifado, além de gerar

prejuízos associados à logística, é causa de frequentes conflitos entre o responsável pelas compras e os construtores.

Ao realizar a compra de um item para uma determinada obra, em um determinado fornecedor, constatava-se que o produto chegava acompanhado de um carnê ou duplicata de pagamento, com vencimento em trinta dias após a data da fatura. O responsável pela compra teria então de solicitar o cupom fiscal do vendedor, para entregá-lo ao responsável pelo registro de despesas, no escritório, juntamente com o carnê ou a duplicata de pagamento, onde seriam então incluídos no dossiê da referida obra.

Antes, o processo de compras da construtora pouco funcionava. O responsável pela compra dos produtos no fornecedor não solicitava o cupom fiscal, poucas vezes entregava o carnê ou duplicatas de pagamento no escritório da construtora e nem mesmo o responsável por anexar os cupons fiscais das compras no dossiê da referida obra desconhecia da existência do carnê ou duplicata de pagamento dos produtos adquiridos nos fornecedores, deixando de registrar no livro de ocorrências das obras.

No final de mês o fornecedor cobra dos clientes as compras que foram realizadas no estabelecimento. Por tanto, o proprietário da construtora que pouco acompanha o processo de compras realizadas pelo setor de compras da própria construtora, devido outros compromissos, não era informado dos acontecimentos. Aproximava-se o dia do vencimento dos carnês e/ou duplicatas para a realização do pagamento nos fornecedores e o que acontecia era que o pagamento não era realizado. Consequentemente pela falta de pagamento, alguns fornecedores inseriam a razão social da construtora no SERASA.

Quando a razão social de uma empresa é registrada no SERASA, a empresa não tem “participação” algum no mercado. Enquanto não for quitada a dívida da empresa devedora para a empresa credenciada pelo SERASA, praticamente a empresa devedora torna-se inoperante no mercado, principalmente para as construtoras que participam de licitações de obras públicas e privadas que precisam manter o CNPJ “limpo”.

3.3 Soluções do processo do setor de compras

Observando esse problema de dívidas desconhecidas pelo proprietário no qual a equipe do setor de compras da construtora deixava de informar, o proprietário da construtora teve a ideia de implantar um sistema de computador que pudesse registrar as compras dos devidos produtos informando para onde deveria ser destinada a compra, por quem seria realizada a mesma, qual o fornecedor do material, a data da compra realizada e por fim

informar a quantidade, valor unitário e o valor total da compra. Essa ideia do gerenciador de compras também faria com que os funcionários de confiança da construtora tivessem acesso ao sistema, sendo capaz de acompanhar os registros das compras de qualquer produto para as respectivas obras.

Portanto, reconhecendo a deficiência da construtora, o desenvolvimento do sistema para a construtora iniciou-se no mês de julho de 2012 e foi entregue o primeiro resultado no dia 17 de setembro de 2012. Depois que o proprietário aprovou a primeira etapa do sistema funcionando e percebendo que aquele sistema mudou diretamente e indiretamente o setor de compras de produtos, novas funcionalidades de outros setores da construtora como o setor financeiro e do setor de combustíveis, foram agregados ao sistema. O desenvolvimento de software foi realizado, para obtenção da conclusão de curso de um aluno do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal da Paraíba. O foco deste estudo de caso é apresentar para os leitores o módulo de compras dos produtos para as obras do sistema.

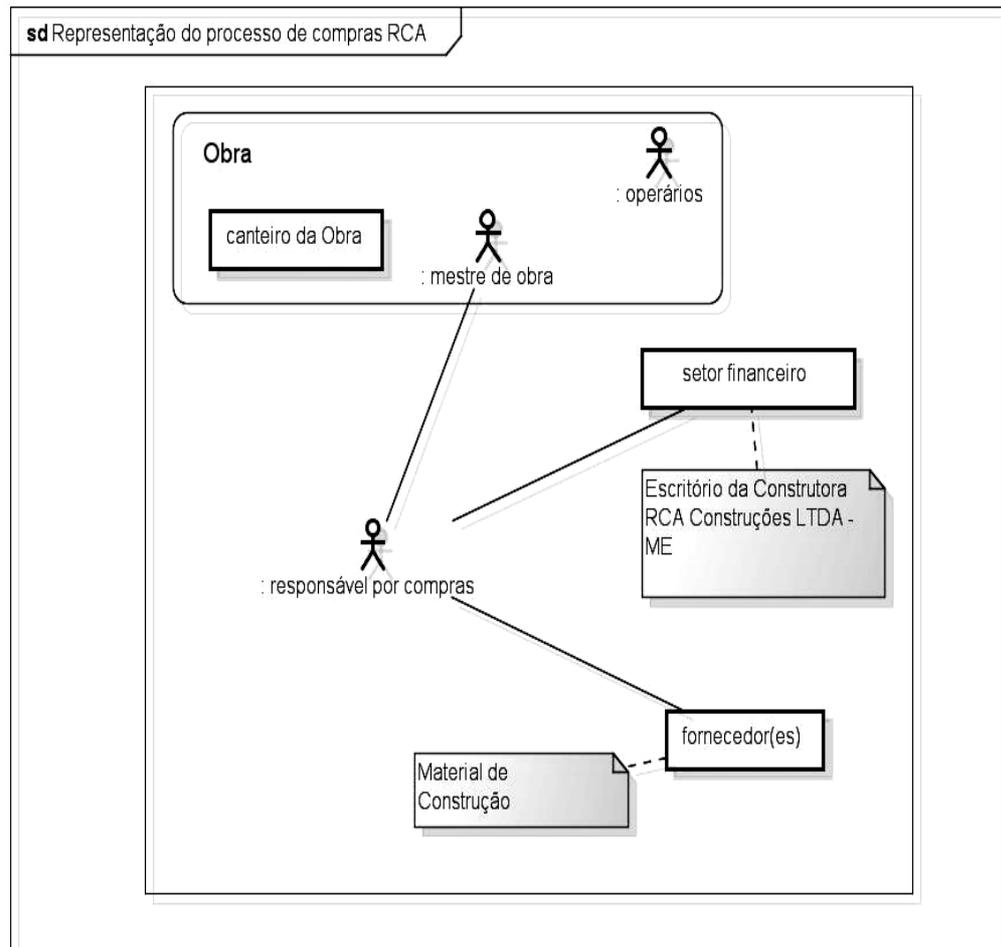
4 MODELAGEM DO PROCESSO DE COMPRAS

Este capítulo descreve abordagens do processo de compras, proposta de melhoria do processo de compras, seguida do processo de compras anterior x processo de compras sugerido.

4.1 Abordagens do processo de compras

A figura 3 representa uma anotação do processo de compras de materiais de construção da construtora antes da realização deste trabalho.

Figura 3: Representação do processo de compras.



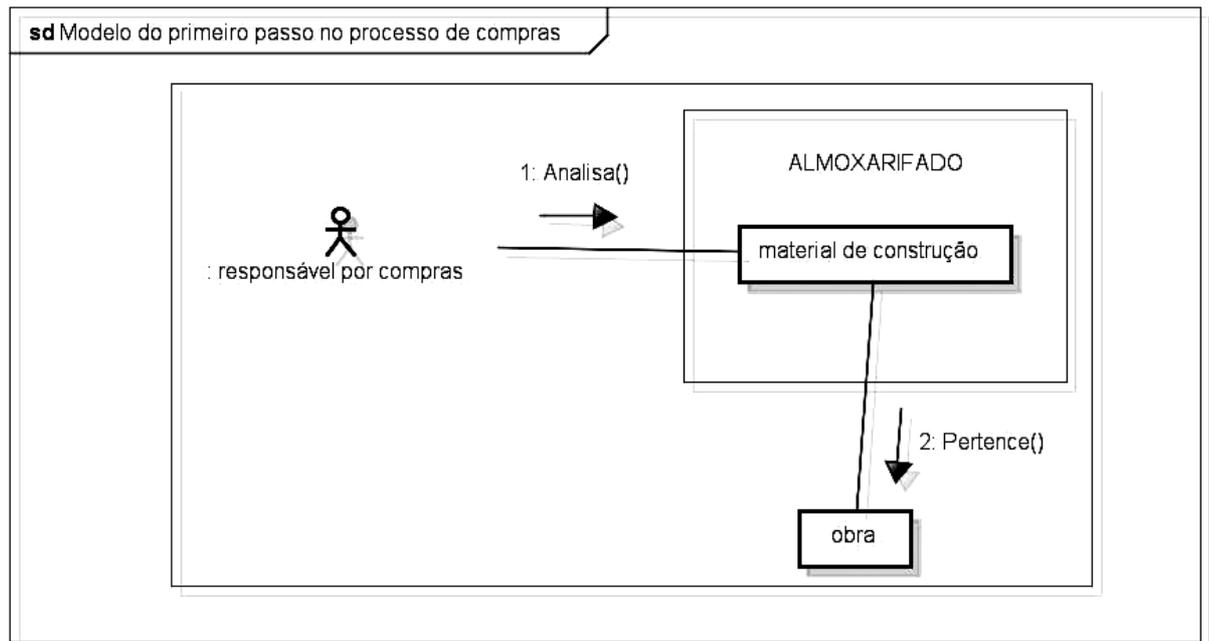
Esta anotação, de acordo com informações obtidas na empresa, modula o que o setor de compras da empresa realizava. O responsável por compras tinha a função de visitar as obras para fazer análise dos produtos existentes no almoxarifado da obra, dirigir-se ao fornecedor para efetuar a compra dos produtos, e por último encaminhar ao setor financeiro

da construtora os documentos referentes às compras dos produtos e/ou entregar os produtos comprados para determinada obra.

Para melhor representar o processo de compras de materiais de construção, foi modelado um esquema incremental de passos que tem por objetivo detalhar as funcionalidades dos atores participantes que compõem o setor de compras da construtora.

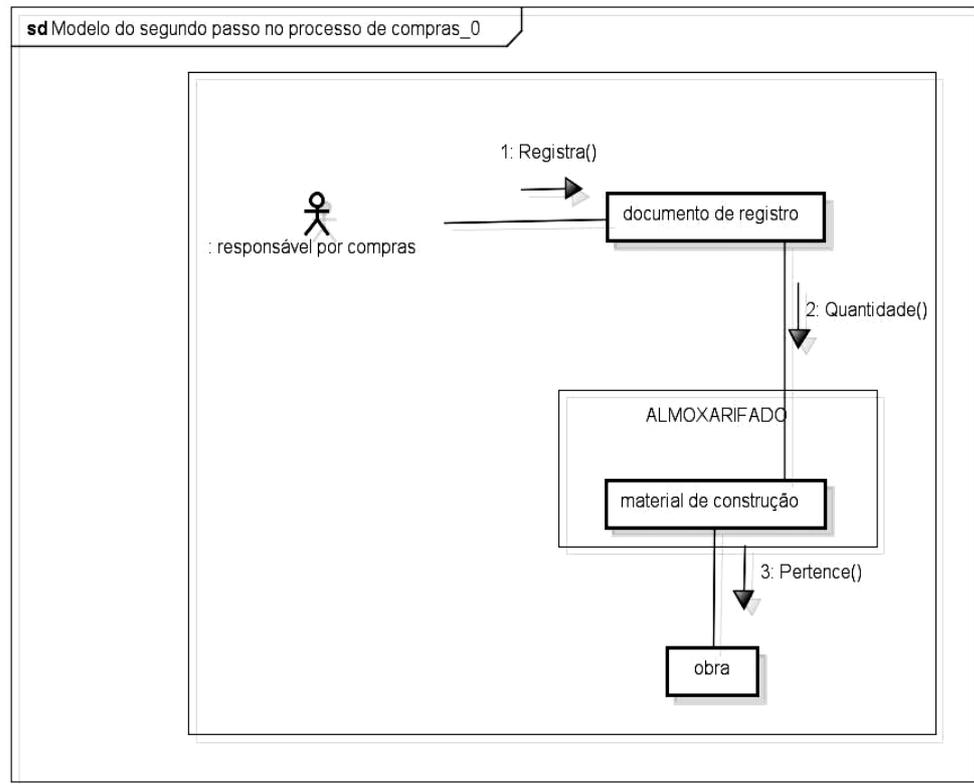
Primeiro passo: Na figura 4, o responsável por compras de materiais de construção da construtora visita o local da obra para analisar o material existente no almoxarifado da obra. Almoxarifado é um depósito provisório em obras em que ferramentas, acessórios de segurança, máquinas, materiais de construção ficam estocados.

Figura 4: Modelo do primeiro passo no processo de compras



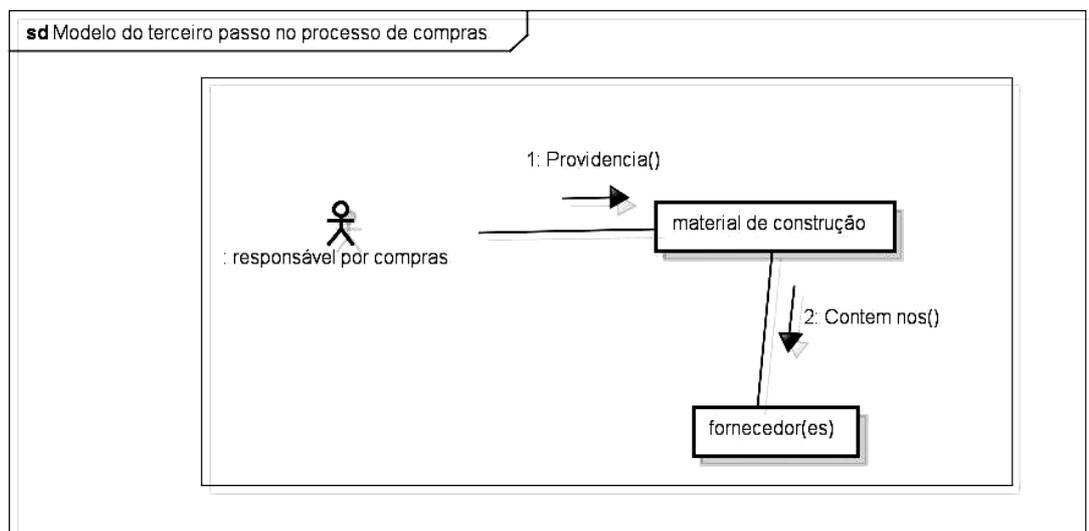
Segundo passo: Na figura 5, o responsável por compras registra a quantidade de material existente no almoxarifado da obra e também busca informação do mestre de obra sobre qual material ausente e retorna do local da obra para o escritório da construtora. Mestre de obra é uma pessoa ativa na obra que tem a característica principal de fiscalizar o andamento da construção.

Figura 5: Modelo do segundo passo no processo de compras



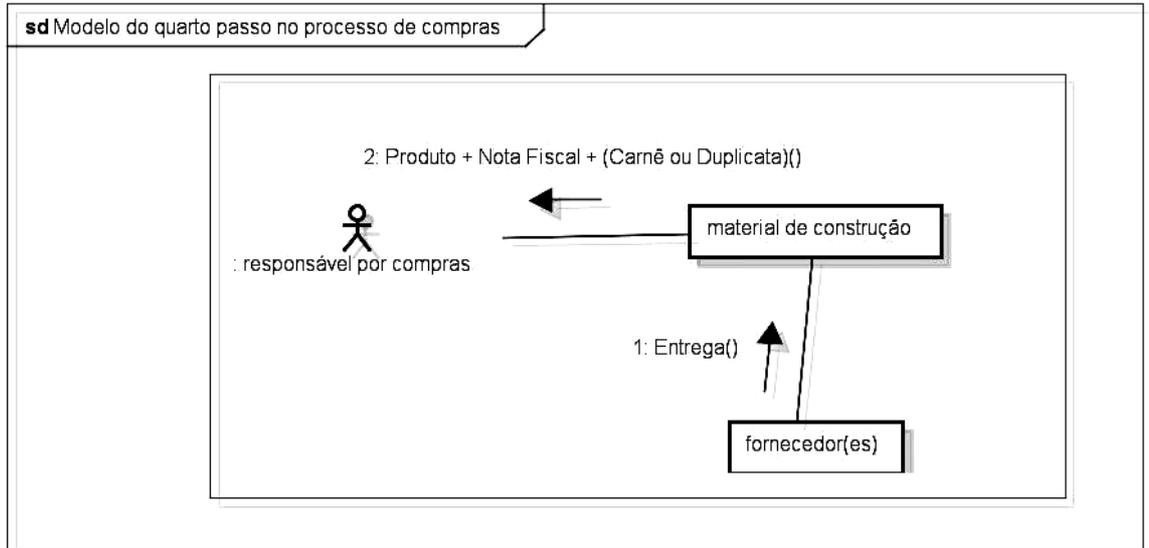
Terceiro passo: Na figura 6, o responsável por compras providência no fornecedor o material ausente.

Figura 6: Modelo do terceiro passo no processo de compras.



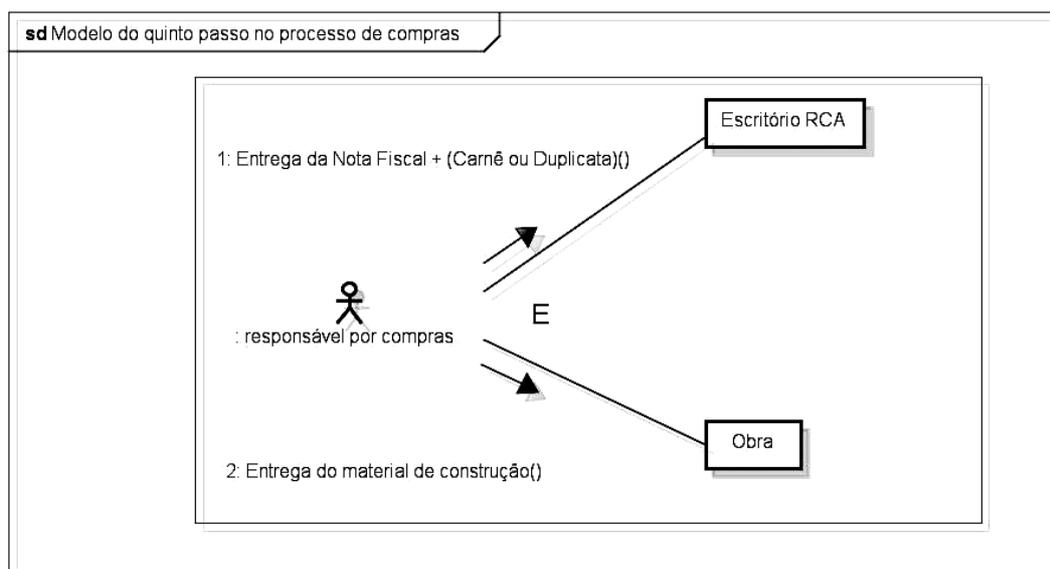
Quarto passo: Na figura 7, o responsável adquire do fornecedor o material necessário para a obra seguida da nota fiscal junto com o carnê e/ou duplicata de pagamento.

Figura 7: Modelo do quarto passo no processo de compras.



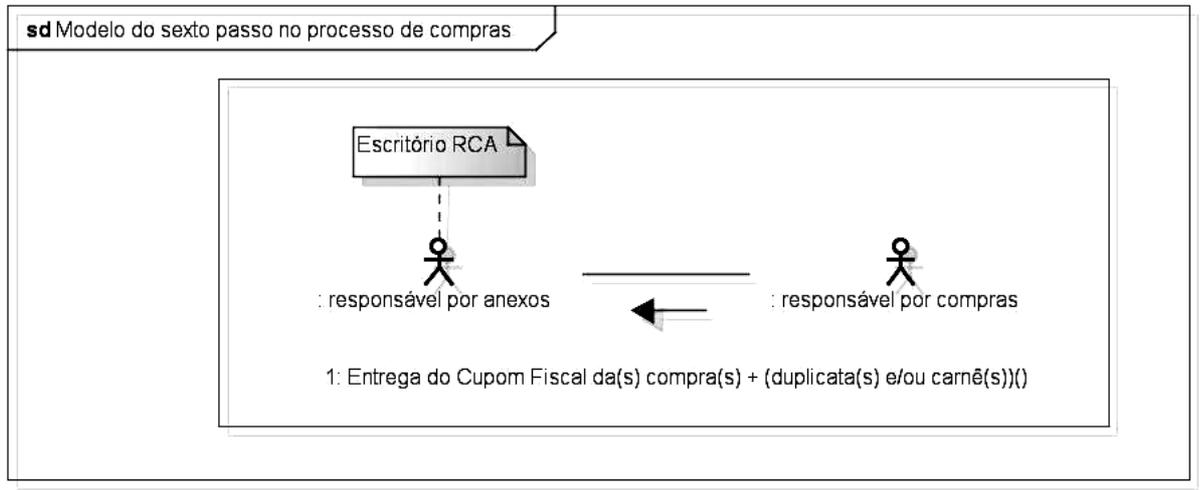
Quinto passo: Na figura 8, o responsável por compras vai ao local da obra para entregar o material e/ou dirige-se ao escritório da construtora RCA para entregar ao departamento de finanças a nota fiscal da compra seguido do carnê e/ou duplicata de pagamento.

Figura 8: Modelo do quinto passo no processo de compras.



Sexto passo: Na figura 9, o responsável financeiro que fica no escritório da construtora recebe do responsável de compras a nota fiscal da compra e anexa em uma pasta, documentos referidos a determinada obra.

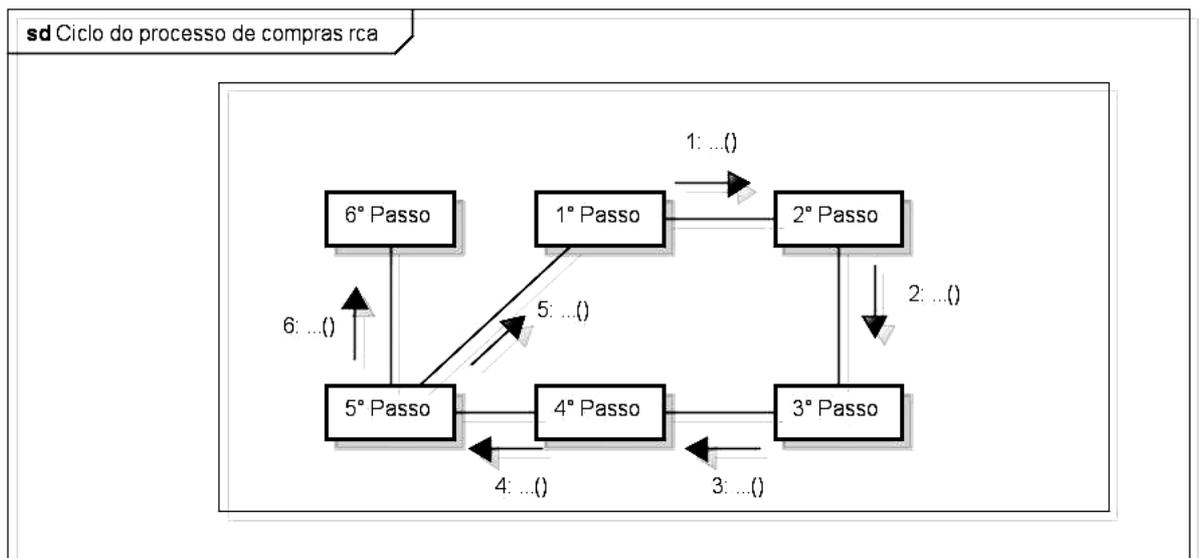
Figura 9: Modelo do sexto passo no processo de compras.



4.1.1 Ciclo do processo de compras atual

A figura 10 representa o ciclo do processo de compras da construtora de acordo com a descrição dos passos descritos nos subitens anteriores.

Figura 10: Ciclo do processo de compras RCA.



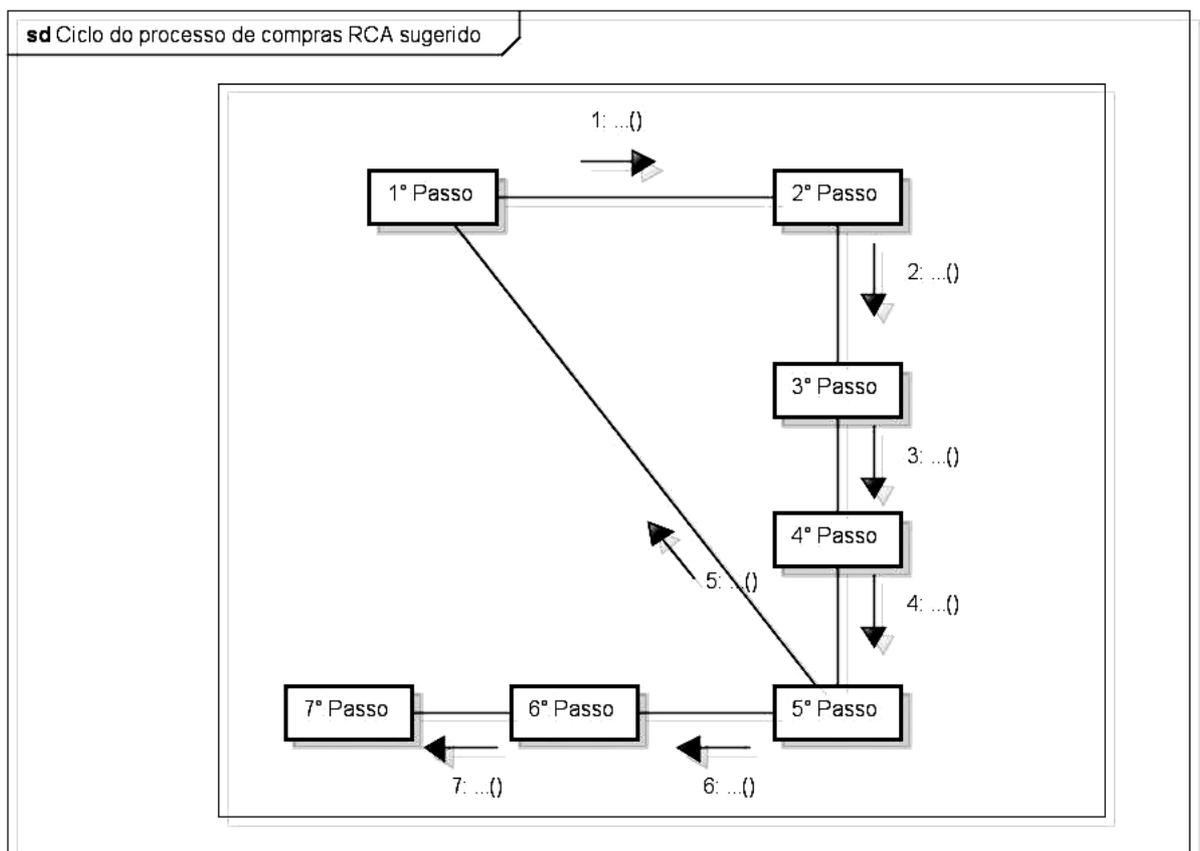
4.2 Proposta de melhoria para o processo de compras.

De acordo com as observações, análise de documentos e levantamento de dados, foi proposto que o processo de compras da empresa adotasse equipamentos de comunicação e um sistema de computador. Quanto a equipamentos de comunicação, ficou decidido que aparelhos celulares fossem utilizados entre os atores envolvidos no processo de compras para que a comunicação acontecesse com frequência antes que se fossem tomadas decisões precipitadas. Quanto à implantação do sistema de computador, ficou decidido que fosse necessário o registro de todas as compras de materiais de construção das obras no devido sistema.

4.2.1 Ciclo da proposta do processo de compras.

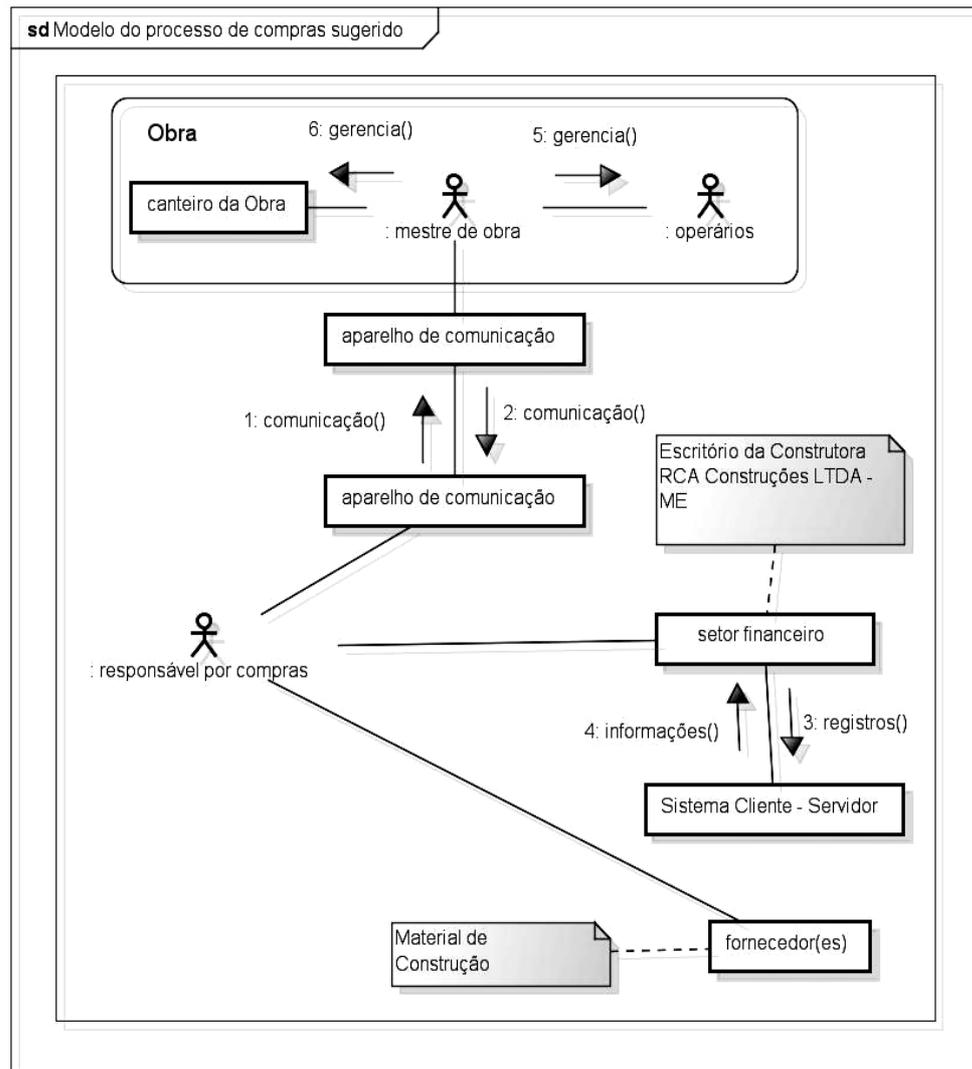
A figura 11 representa o ciclo da proposta do processo de compras para a construtora.

Figura 11: Ciclo da proposta do processo de compras.



A figura 12 representa a proposta para melhorar o processo de compras de materiais de construção da construtora RCA. Esta anotação da figura 12, baseado no processo de compras da seção 4.1, modula uma proposta para o setor de compras da empresa.

Figura 12: Modelo do processo de compras sugerido.

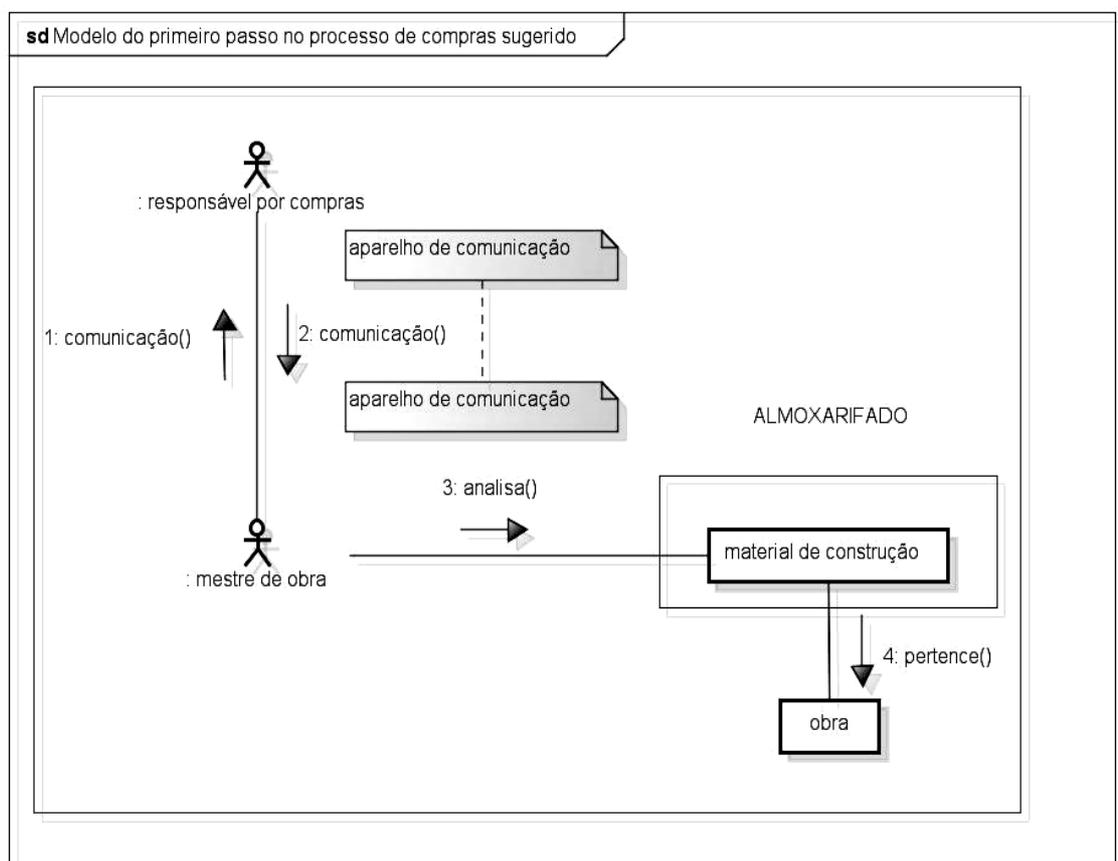


O responsável por compras teria a função de estabelecer a comunicação com o mestre de obras através do aparelho celular, no qual o mestre de obra fizesse a análise dos produtos existentes no almoxarifado da obra. Em seguida, após o término da comunicação com o mestre de obras, o responsável por compras fosse ao fornecedor para efetuar a compra dos produtos, e por último encaminhar ao setor financeiro da construtora os documentos referentes às compras dos produtos e/ou entregar os produtos comprados para determinada obra. No setor financeiro, o responsável financeiro teria a função de registrar no sistema as informações necessárias dos produtos comprados pelo setor de compras para a devida obra.

Para melhor representar a sugestão do novo modelo ou processo de compras de materiais de construção, foi modelado um esquema incremental de passos que tem por objetivo detalhar as novas funcionalidades dos atores participantes que compõem o setor de compras da construtora.

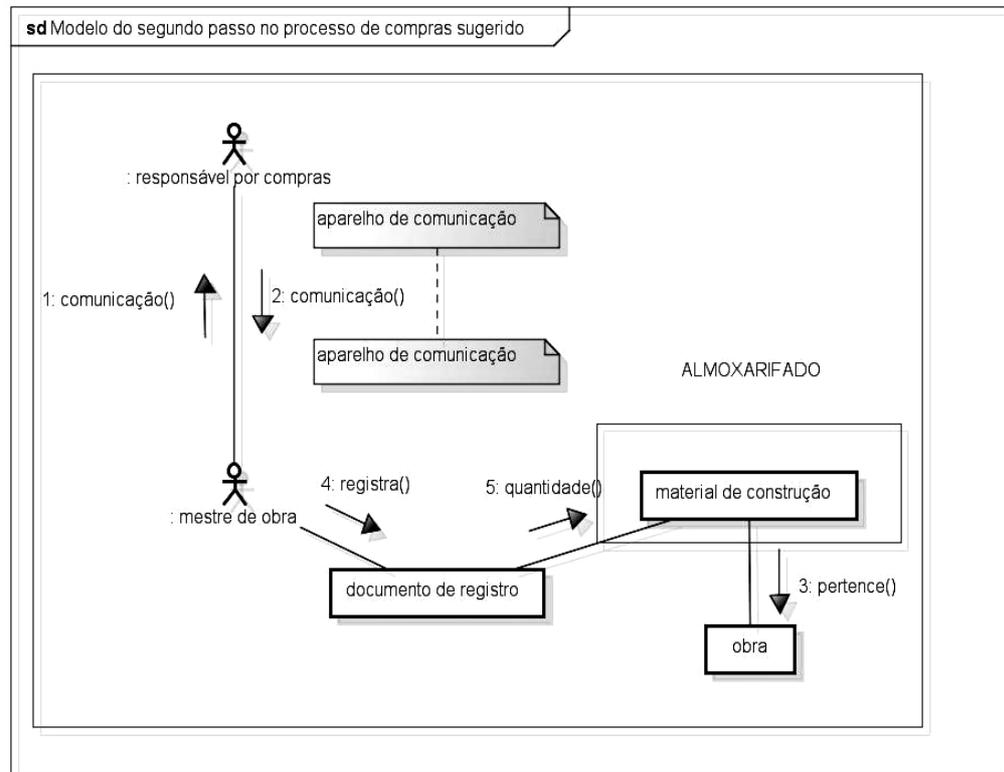
Novo Primeiro passo: Na figura 13, o responsável por compras de materiais de construção da construtora entra em contato com o mestre de obra através de celulares para que o mestre de obra analise o material existente no almoxarifado da obra.

Figura 13: Modelo do primeiro passo no processo de compras sugerido.



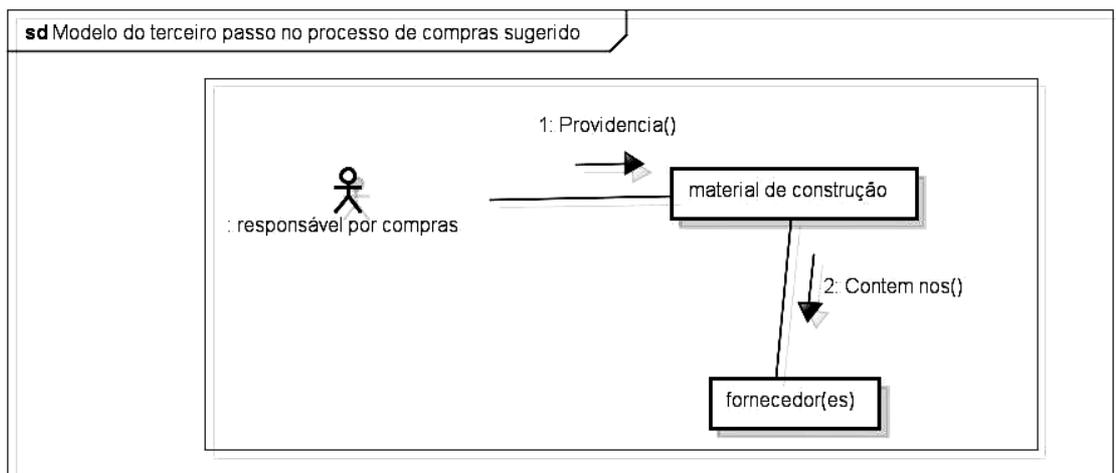
Novo Segundo passo: Na figura 14, o mestre de obra registra a quantidade de material existente no almoxarifado da obra, registra qual material estar ausente e entra em contato com o responsável por compras para informar sobre a análise feita no almoxarifado.

Figura 14: Modelo do segundo passo no processo de compras sugerido.



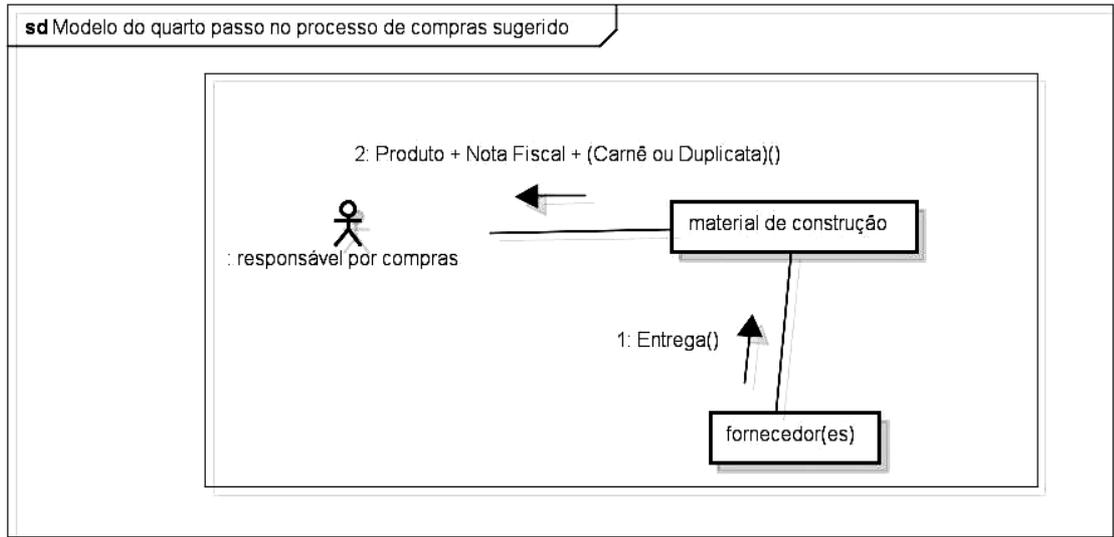
Novo Terceiro passo: Na figura 15, o responsável por compras providencia no fornecedor o material ausente ou com quantidade pequena estocada no almoxarifado da obra de acordo com as informações repassadas, via aparelho de comunicação, do mestre de obra para o responsável por compras.

Figura 15: Modelo do terceiro passo no processo de compras sugerido.



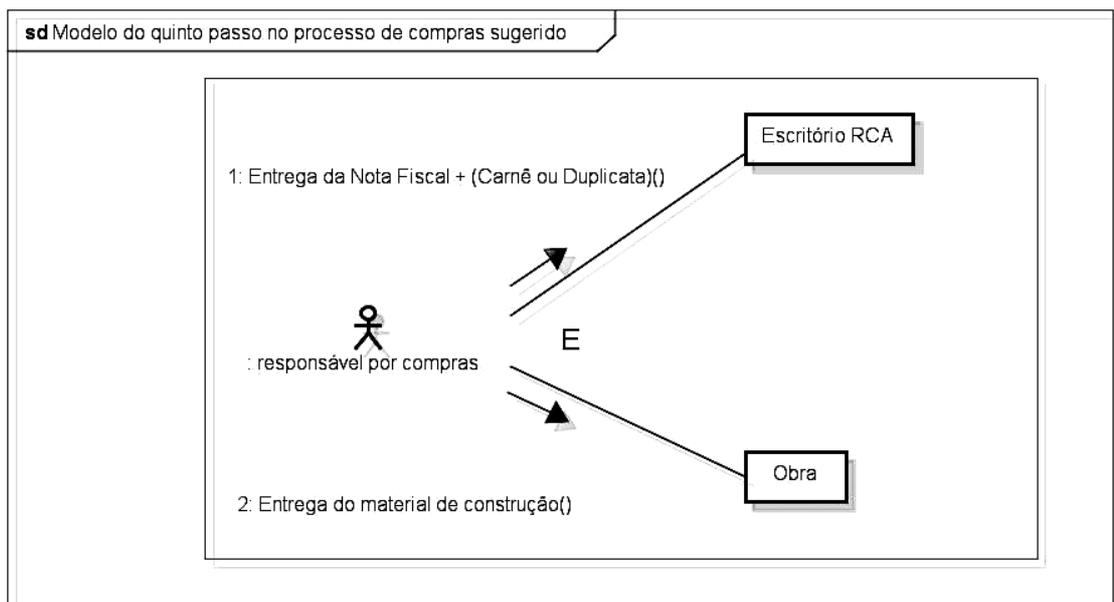
Novo Quarto passo: Na figura 16, o responsável adquire do fornecedor o material necessário para a obra seguida da nota fiscal junto com o carnê e/ou duplicata de pagamento.

Figura 16: Modelo do quarto passo no processo de compras sugerido.



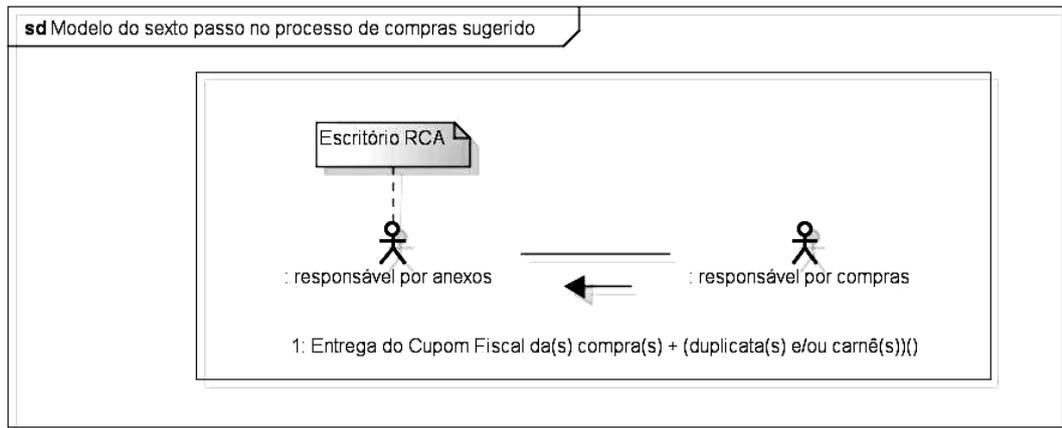
Novo Quinto passo: Na figura 17, o responsável por compras vai ao local da obra para entregar o material e/ou dirige-se ao escritório da construtora RCA para entregar ao departamento de finanças a nota fiscal da compra seguido do carnê e/ou duplicata de pagamento.

Figura 17: Modelo do quinto passo no processo de compras sugerido.



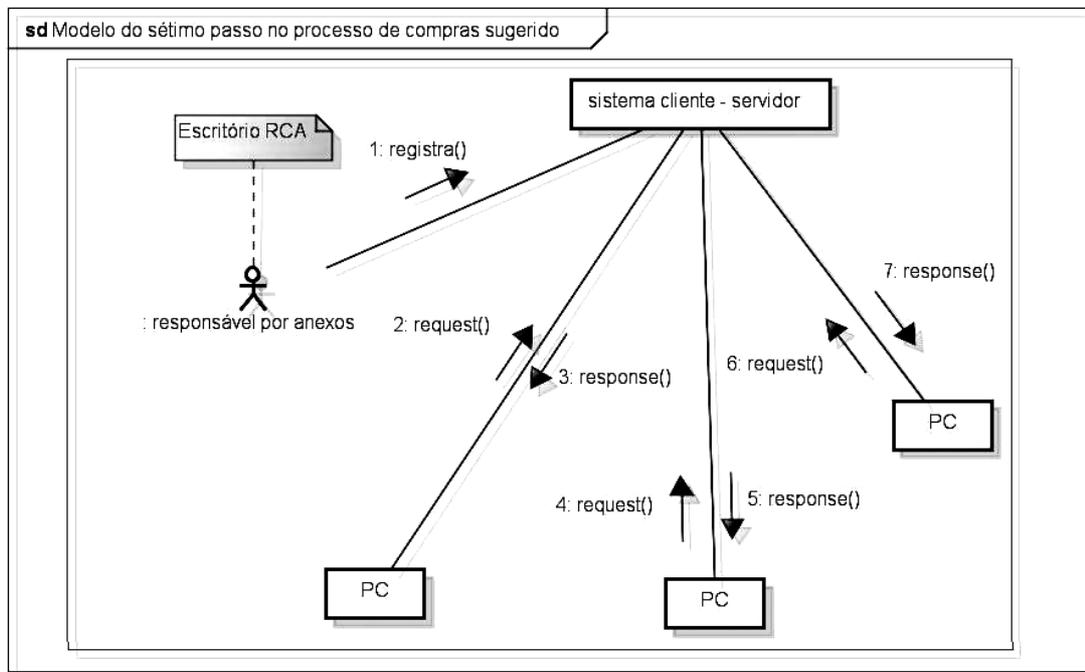
Novo Sexto passo: Na figura 18, o responsável financeiro que fica no escritório da construtora recebe do responsável de compras a nota fiscal da compra juntamente com o carnê e/ou duplicata da respectiva compra dos produtos e anexa em uma pasta documentos referidos as despesas da determinada obra.

Figura 18: Modelo do sexto passo no processo de compras sugerido.



Novo Sétimo passo: Na figura 19, o responsável financeiro que fica no escritório da construtora cadastra no sistema a descrição dos produtos, a data da compra da nota fiscal, local da obra, fornecedor.

Figura 19: Modelo do sétimo passo no processo de compras sugerido.



O preço unitário, quantidade, valor total. Com os registros das compras cadastrados no sistema, as máquinas conectadas à máquina “servidor” terão acesso às informações dos registros.

4.3 Processo de compras anterior x Processo de compras sugerido

Baseado no processo de compras da construtora antes da realização deste trabalho, conforme a figura 3, confrontando com o processo de compras sugerido, conforme a figura 11 foi observada as seguintes informações da tabela 01:

Tabela 1: Processo de compras anterior x Processo de compras sugerido

	PROCESSO DE COMPRAS ANTERIOR	PROCESSO DE COMPRAS SUGERIDO	ME LH ORI A	VANTAGENS
1° passo	O responsável por compras de materiais de construção da construtora visita o local da obra para analisar o material existente no almoxarifado da obra.	O responsável por compras de materiais de construção da construtora entra em contato com o mestre de obra através de celulares para que o mestre de obra analise o material existente no almoxarifado da obra.	Sim	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de viagens; • Redução de custo quanto a combustível; • Agilidade na tomada de decisão.
2° passo	O responsável por compras registra a quantidade de material existente no almoxarifado da obra e também busca informação do mestre de obra sobre qual material ausente e retorna do local da obra para o escritório da construtora	O mestre de obra registra a quantidade de material existente no almoxarifado da obra, registra qual material estar ausente e entra em contato com o responsável por compras para informar sobre a análise feita no almoxarifado.	Sim	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidade na tomada de decisão; • Agilidade no progresso da obra; • Fiscalização diária na obra; • Documentação;
3° passo	O responsável por compras providência no fornecedor o material ausente.	O responsável por compras providência no fornecedor o material ausente.	---	
4° passo	O responsável adquire do fornecedor o material necessário para a obra seguida da nota fiscal junto com o carnê e/ou duplicata de pagamento.	O responsável adquire do fornecedor o material necessário para a obra seguida da nota fiscal junto com o carnê e/ou duplicata de pagamento.	---	
5° passo	O responsável por compras vai ao local da obra para entregar o material e/ou dirige-se ao escritório da construtora	O responsável por compras vai ao local da obra para entregar o material e/ou dirige-se ao escritório da construtora RCA para entregar ao departamento de	---	

	RCA para entregar ao departamento de finanças a nota fiscal da compra seguido do carnê e/ou duplicata de pagamento.	finanças a nota fiscal da compra seguido do carnê e/ou duplicata de pagamento.		
6° passo	O responsável financeiro que fica no escritório da construtora recebe do responsável de compras a nota fiscal da compra e anexa em uma pasta documentos referidas a determinada obra.	O responsável financeiro que fica no escritório da construtora recebe do responsável de compras a nota fiscal da compra juntamente com o carnê e/ou duplicata da respectiva compra dos produtos e anexa em uma pasta documentos referidos as despesas da determinada obra.	Sim	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de perdas de documentos; • Melhor gerenciamento nas duplicatas ou carnês das respectivas compras;
7° passo		O responsável financeiro que fica no escritório da construtora cadastra no sistema a descrição dos produtos, a data da compra da nota fiscal, local da obra, fornecedor, o preço unitário, quantidade, valor total. Com os registros das compras cadastrados no sistema, as máquinas conectadas à máquina "servidor" terão acesso às informações dos registros.	Sim	<ul style="list-style-type: none"> • Registro das compras realizadas no sistema; • Informações precisas das compras realizadas; • Emissão de relatório gerencial de cada obra; • Visualização de valores quanto a gastos e lucros;

5 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Neste capítulo descreve a análise, levantamento dos requisitos, definição do projeto, tratamentos de erros e implantação.

5.1 Análise

O sistema de compras da construtora é um projeto concluído que registra a compra de material de construção usada na obra e que informa o histórico de todos os registros dos materiais de construção que foram utilizados ao longo das obras concluídas. Este projeto substitui o sistema de anotações de compras realizadas no documento da Microsoft Office Excel por um sistema cliente – servidor que permite ao empresário da construtora e demais funcionários credenciados com o sistema o acesso das informações no local físico no escritório da construtora. Os principais atores do sistema são:

1. Usuário Comum – representado pelo setor de compras de material de construção e pelo setor financeiro da construtora. O usuário comum do sistema realiza login, cadastro dos produtos de materiais de construção, cadastro dos produtos comprados para determinada obra e visualizam os registros comprados dos materiais de construção.
2. Usuário Restrito – representado por pessoas de confiança do proprietário da construtora como: engenheiro, sócio da empresa. O usuário restrito possui as mesmas permissões do usuário comum. Visualizam informações tratando-se de valores gastos e recebidos das obras e tem acesso a relatórios de produtos comprados e usados nas obras.
3. Usuário Administrador – representado pelo desenvolvedor do software. O usuário administrador faz o que o usuário comum e o usuário restrito realizam, e também edita e apaga informações.

5.1.1 Problema

A construtora vinha enfrentando algumas dificuldades no gerenciamento do seu setor de compras. Os responsáveis pelas atividades do setor estavam encarregados de prestar assistência às obras, de maneira a suprir eventuais faltas de material de construção. Havia naquela ocasião, várias obras em andamento, gerando uma sobrecarga de trabalho.

O problema é que os responsáveis pelas atividades do setor após realizarem compras dos materiais de construção não registravam as compras no documento da Microsoft Office Excel (tabela 02). Este documento deveria ser preenchido todas as vezes que fosse realizada alguma compra referente à obra. Os dados exigidos para preenchimento deste documento eram:

- Descrição do material de construção;
- Valor Unitário;
- Quantidade do material comprado;
- Valor Total da compra;

Tabela 2: Representação de informações utilizadas na planilha Excel

Descrição	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
Prego 2 x 10 com cabeça Gerdau	7.5	3	22.5
Tube Eletroduto 32 mm Tigre	10	5	50
Haste de aterramento 1 m	9.5	10	95
Máscara 3M Azul	4.5	2	9
Capacete cor. Amarelo	15	4	60
Cimento Cola 15Kg Itatiunga	4	6.5	26
		TOTAL	262.5

5.1.1.1 Critérios de aceitação

Durante o desenvolvimento do software foram definidos critérios de aceitação de requisitos, isto é, os usuários devem descrever como vão determinar se o produto atende às suas necessidades e se é adequado para uso. Os critérios de aceitação foram definidos da seguinte maneira:

- Entrega do software;
- Manutenção do software mensalmente;
- Disposição da parte do desenvolvedor para qualquer dúvida por parte do cliente;
- Novas funcionalidades incluídas no software deverão ser cobradas uma taxa de pagamento;
- Instalações do software em outras máquinas;
- Treinamento para as pessoas que utilizarão o software;
- Conclusão com êxito da instalação do software na empresa;

- Não é de responsabilidade de quem desenvolveu o software realizar manutenção nas máquinas e demais equipamentos.

5.1.1.2 Levantamento de riscos

Alguns riscos levantados durante o desenvolvimento do software foram:

- Atraso na entrega do software;
- Viagens não programadas pelo desenvolvedor;
- Equipamentos de desenvolvimento não funcionar;
- Alteração no escopo do projeto;
- Não desenvolvimento de algumas funcionalidades do sistema;
- Problemas de saúde do desenvolvedor;
- Horários disponíveis para o desenvolvimento do software.

5.1.1.3 Ambiente de desenvolvimento

Nesta seção descreve as ferramentas que foram utilizadas para desenvolvimento do software, seguida do sistema operacional escolhida para o desenvolvimento do software.

5.1.1.3.1 NetBeans IDE

NetBeans IDE 7.0.1 é uma ferramenta gratuita disponibilizada pela Oracle para programadores de diversas linguagens de programação. Esta ferramenta foi usada para escrever linhas de código em Java para a estruturação do software e para a modelagem de protótipos de tela. Protótipo de tela é considerado a versão inicial do sistema.

5.1.1.3.2 MySQL

MySQL Server 5.1 é uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados disponibilizado gratuitamente pela Oracle. Foi usada para armazenagem, buscas, alteração, remoção das informações da construtora RCA de acordo com a especificação do cliente no documento de requisitos funcionais do sistema.

5.1.1.3.3 iReport

iReport 4.5.0 é uma ferramenta gratuita desenvolvida pela JASPER SOFTWARE que permite ao desenvolvedor modelar o próprio estilo do relatório. Neste projeto foi especificada a funcionalidade de imprimir relatório que constasse todos os materiais de construção usados na obra enquanto o usuário especificasse o número de contrato referente à obra. Uma obra tem registro de contrato assim como uma pessoa física tem registro de CPF.

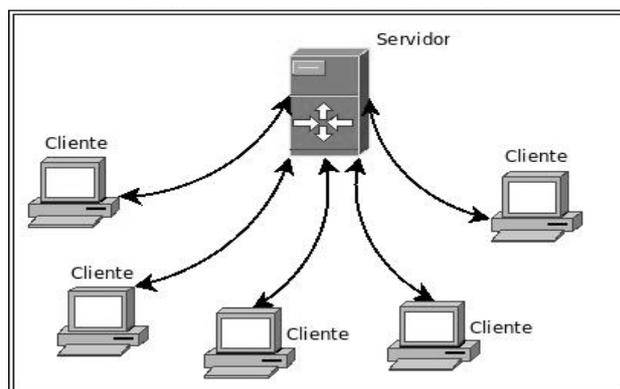
5.1.1.3.4 Sistema operacional

O sistema operacional em que o software foi implantado é o Windows XP ou versões avançadas do Windows XP. Esta decisão foi tomada, pois o sistema operacional do computador da construtora é Windows XP.

5.1.1.4 Definição da arquitetura do sistema

Arquitetura cliente – servidor é uma estrutura simples composta por uma ou várias máquinas, denominada clientes, que fazem requisições de informações em um ou vários servidores. Servidor é uma máquina que hospeda aplicação de banco de dados que tem a principal função de enviar requisições solicitadas por clientes (máquinas). Para melhor entendimento deste conceito sobre arquitetura cliente – servidor, a figura 20 representa a arquitetura.

Figura 20: Arquitetura cliente – servidor



5.2 Requisitos

Este tópico define o que deve ser implementado, através da descrição detalhada em linguagem natural do que o sistema deve fazer, em termos de funções, serviços e restrições

operacionais do sistema. Os subitens contidos nesta seção são: Requisitos funcionais, Requisitos não funcionais.

5.2.1 Requisitos funcionais

Na etapa do levantamento dos requisitos funcionais do sistema foram registradas todas as funcionalidades possíveis descritas pelo cliente. Quanto maior o número de requisitos funcionais levantados, melhor análise para desenvolver o software com qualidade. Os requisitos funcionais descritos no início do processo de desenvolvimento do software foram:

- Registrar item;
- Remover item;
- Visualizar itens comprados;
- Procurar produto cadastrado por descrição;
- Procurar produto cadastrado por fabricante;
- Visualizar obras cadastradas;
- Procurar obra cadastrada por local;
- Procurar obra cadastrada por número do contrato;
- Visualizar fornecedores cadastrados por razão social;
- Visualizar fornecedores cadastrados por cidade;
- Visualizar fornecedores cadastrados por CNPJ;
- Visualizar histórico dos produtos comprados para as obras por descrição do produto;
- Visualizar histórico dos produtos comprados para as obras por local da obra;
- Visualizar histórico dos produtos comprados para as obras por número do contrato;
- Visualizar histórico dos produtos comprados para as obras por fornecedor;
- Visualizar histórico dos produtos comprados para as obras por número do controle;
- Imprimir todos os produtos comprados de acordo com o número do contrato;
- Visualizar valor pago comprado;
- Visualizar valor não pago comprado;
- Visualizar valor total comprado;

5.2.2 Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais do sistema são funções do que o sistema deve responder ao usuário. Alguns requisitos não funcionais descritos no início da etapa do desenvolvimento do sistema foram:

- Solicitar tela de login na execução do software;
- Solicitar autenticação de usuário restrito cadastrado para visualização da tela de histórico de todos os produtos comprados para as obras.

5.3 Projeto

Nesta seção, aborda-se o detalhamento de requisitos, casos de uso, MER modelo entidade – relacionamento, código fonte.

5.3.1 Detalhamento de requisitos

Os requisitos funcionais destacados pelo cliente na fase de levantamentos de requisitos, seção 5.2, foram analisados, concordados entre o desenvolvedor e o cliente. De acordo com esta fase de detalhamento de requisitos no qual é realizada uma análise minuciosa dos requisitos destacados na seção 5.2, o cliente decidiu, através do levantamento de requisitos, as seguintes funcionalidades no qual o sistema deve fazer:

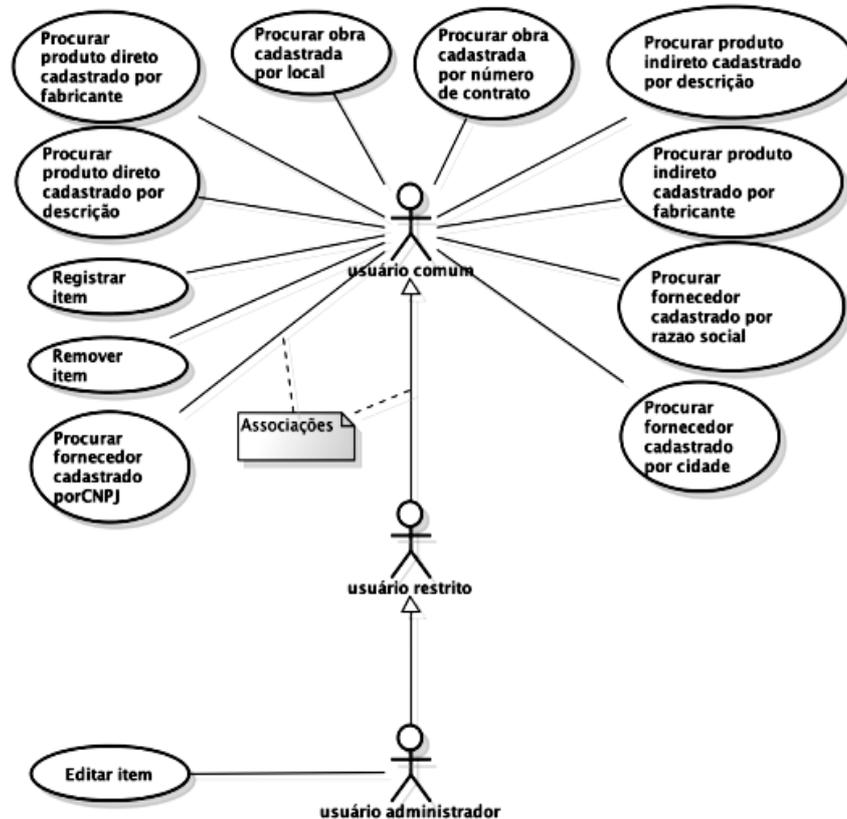
- Registrar item;
- Editar item;
- Remover item;
- Procurar produto direto cadastrado por descrição;
- Procurar produto direto cadastrado por fabricante;
- Procurar produto indireto cadastrado por descrição;
- Procurar produto indireto cadastrado por fabricante;
- Procurar obra cadastrada por local;
- Procurar obra cadastrada por número do contrato;
- Procurar fornecedor cadastrado por razão social;

- Procurar fornecedor cadastrado por cidade;
- Procurar fornecedor cadastrado por CNPJ.

5.3.2 Casos de uso

A figura 21 mostra os casos de uso do sistema. Fowler e Scott (2000) descrevem que o diagrama de casos de uso “representam as funções do sistema do ponto de vista do usuário, um cenário é uma sequência de passos que descreve uma interação entre um usuário e um sistema”. Para detalhar ainda mais o caso de uso abaixo se encontra o apêndice A ao final desse trabalho.

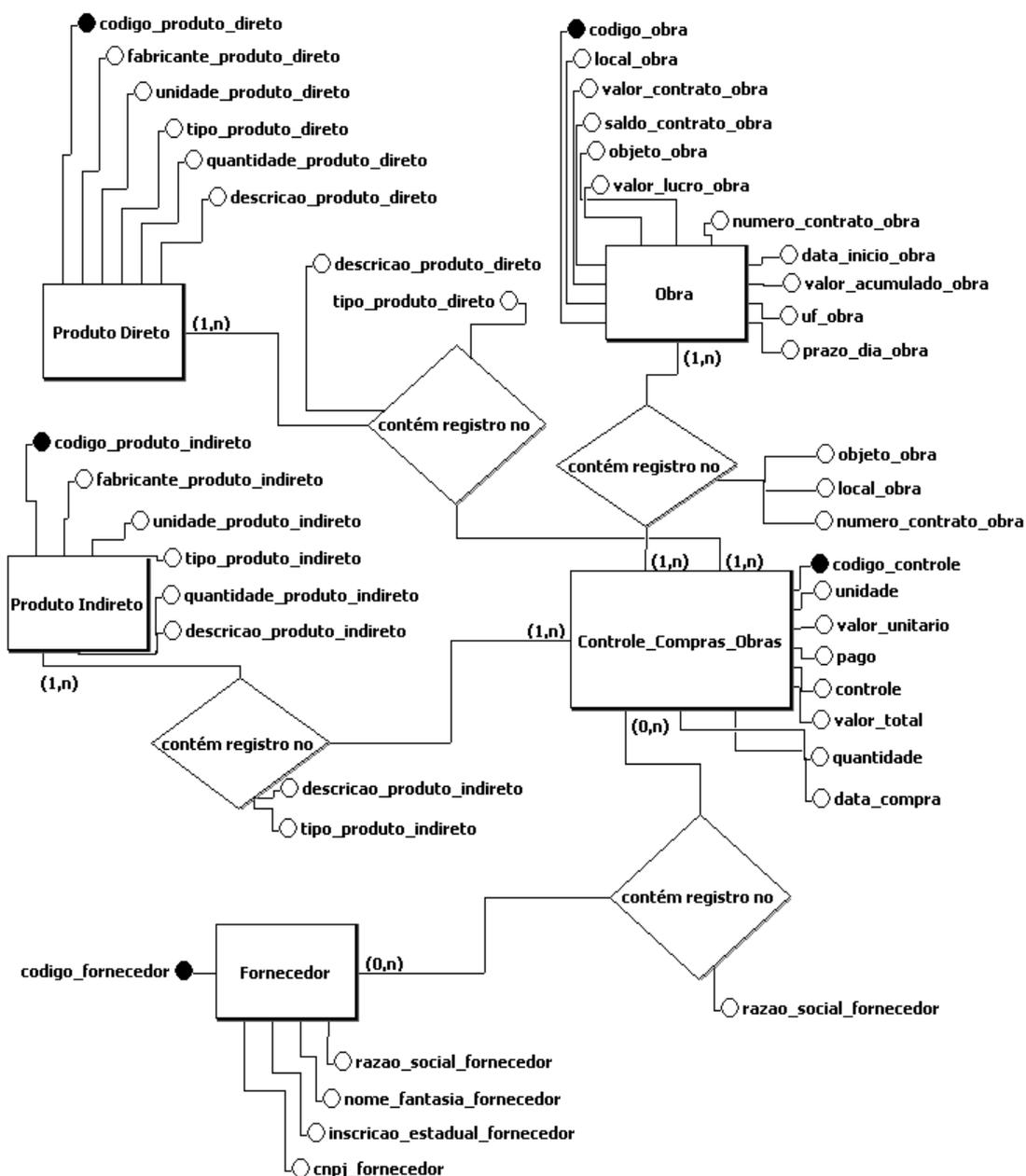
Figura 21: Caso de uso



5.3.3 MER (Modelo Entidade-Relacionamento)

A figura 22 é a representação do modelo entidade – relacionamento do banco de dados usado no sistema da construtora para descrever os tipos de informações armazenados no sistema. No exemplo da figura 22 são mostradas as entidades do sistema, que contém atributos, as relações e associações entre as entidades.

Figura 22: Modelo entidade – relacionamento



5.3.4 Código Fonte

Nos anexos A e B, são mostradas parte da organização do código fonte da classe 'Item_Obra' e da classe 'Compras_Obras' deste projeto. A escolha por mostrar parte do código fonte da classe 'Item_Obra' e da classe 'Compras_Obras', tem importância porque estas duas abordagens foram considerados destaque para o bom gerenciamento de materiais

comprados para determinadas obras. Segundo Casimiro (2013), “informações que nos ajudam a visualizar detalhes do que estar sendo comprado para determinada obra”.

5.4 Tratamentos de erros

No processo de desenvolvimento de software, existe grande possibilidade de encontrar falhas. A atividade de teste precisa ser cumprida com cuidado, para garantir que tudo aconteça bem. Testes podem ser realizados em todas as etapas do desenvolvimento de software. Na tabela 3 estão algumas linhas de código que foram implementadas após a definição dos cenários excepcionais, mostrando algumas restrições definidas pelo cliente assim como algumas restrições definidas pelo desenvolvedor.

Tabela 3: Tratamento de Exceções

Campo de Texto	Código Fonte	Descrição simples do código fonte
“Número do controle”	<pre> if(texto_num_controle.getText().isEmpty()){ JOptionPane.showMessageDialog(null,"Por favor,informe o número do controle da nota."); texto_num_controle.setText(""); texto_num_controle.requestFocus(); } else </pre>	Se o campo de texto “Número do controle” estiver vazio, o sistema emite uma mensagem informando ao usuário: “Por favor, informe o número do controle da nota”. Em seguida o campo de texto “Número do controle” é esvaziado, recebendo posteriormente foco do cursor do mouse.
“Local da Obra”	<pre> if(texto_local_obra.getText().length() > 100){ JOptionPane.showMessageDialog(null,"Quantidade de palavras ultrapassado no campo 'Local'."); texto_local_obra.setText(""); texto_local_obra.requestFocus(); } else </pre>	Se o campo de texto “Local da Obra” possuir a quantidade de caracteres maior que o valor cem, o sistema emite uma mensagem informando ao usuário: “Quantidade de palavras ultrapassado no campo ‘Local’”. Em seguida o campo de texto “Local da Obra” é esvaziado, recebendo posteriormente o foco do cursor do mouse.
“Número de contrato”	<pre> if(texto_num_contrato.getText().length() > 20){ JOptionPane.showMessageDialog(null,"Quantidade de palavras ultrapassadas no campo 'Número do Contrato'."); texto_num_contrato.setText(""); texto_num_contrato.requestFocus(); } else </pre>	Se o campo de texto “Número de contrato” possuir a quantidade de caracteres maior que o valor vinte, o sistema emite uma mensagem informando ao usuário: “Quantidade de palavras ultrapassado no campo ‘Número de contrato’”. Em seguida o campo de texto “Número de contrato” é esvaziado, recebendo posteriormente o foco do cursor do mouse.
“Número do controle”	<pre> if(texto_num_controle.getText().length() > 20){ JOptionPane.showMessageDialog(null,"Quantidade de palavras ultrapassadas no campo 'Número do Controle'."); texto_num_controle.setText(""); texto_num_controle.requestFocus(); } </pre>	Se o campo de texto “Número do controle” possuir a quantidade de caracteres maior que o valor vinte, o sistema emite uma mensagem informando ao usuário: “Quantidade de palavras ultrapassado no campo ‘Número do controle’”. Em seguida o campo de texto “Número do controle” é esvaziado, recebendo posteriormente o foco

	else	do cursor do mouse.
“Fornecedor”	<pre> if(texto_fornecedor.getText().length() > 100){ JOptionPane.showMessageDialog(nu ll,"Quantidade de palavras ultrapassadas no campo 'Fornecedor.'"); texto_fornecedor.setText(""); texto_fornecedor.requestFocus(); } </pre>	Se o campo de texto “Fornecedor” possuir a quantidade de caracteres maior que o valor cem, o sistema emite uma mensagem informando ao usuário: “Quantidade de palavras ultrapassado no campo ‘Fornecedor’”. Em seguida o campo de texto “Fornecedor” é esvaziado, recebendo posteriormente o foco do cursor do mouse.

5.5 Implantação

Nesta fase de implantação, ciclo de desenvolvimento de software clássico, conforme a figura 1, o sistema é implantado no ambiente de trabalho do cliente. São atividades típicas desta fase do ciclo de vida clássica da implantação: O teste do sistema no ambiente de produção, o empacotamento do software para distribuição, a instalação do software, o treinamento dos usuários, manual do usuário, a migração de dados para o novo sistema, expansão do software (tabela 4).

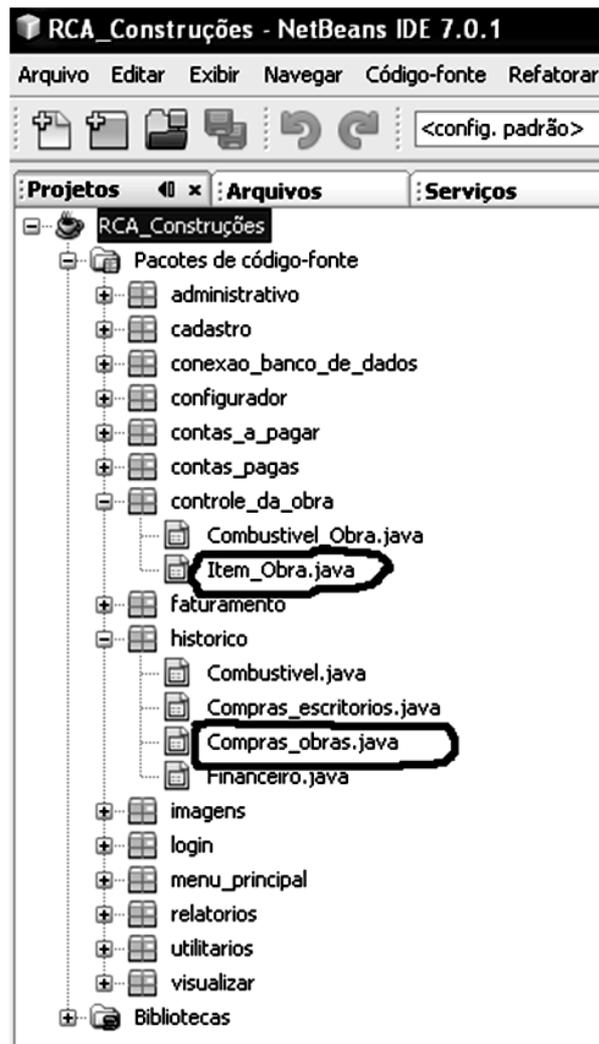
Tabela 4: Atividades da fase de implantação

ATIVIDADES DA IMPLANTAÇÃO	DESCRIÇÃO
Teste de Ambiente	Feito no escritório na cidade de Sousa-PB e na filial na cidade de João Pessoa-PB.
Empacotamento do Software	Não realizado
Instalação do software	Foram instaladas em sete máquinas.
Treinamento dos Usuários	Todos envolvidos com o software tiveram treinamentos diários porque boa parte deles demonstrava dificuldades na usabilidade do software.
Manual do usuário	Não realizado.
Migração de Dados	Não realizado.
Reajustes	Vários reajustes foram realizados nesta atividade, pois funcionalidades foram acrescentadas durante o uso do software.
Expansão do software em outros departamentos	Realizados para o setor financeiro e o setor de compras de combustíveis.

5.5.1 Estrutura de pacotes do software

Esta seção descreve a árvore hierárquico de pacotes do software com objetivo, por parte de desenvolvedores, de melhor visualização do projeto. É útil esta estrutura para desenvolvedores de softwares, porque em eventos futuros caso aconteça alguma alteração no projeto, o desenvolvedor que conheça conceitos sobre estrutura de pacotes de software ao ver a representação do software mostrado na figura 23, possa alterar o projeto sem muitos problemas. O destaque de círculo na figura 23 mostra que este trabalho foi realizado baseado nestas duas classes (‘Item_Obra.java’ e ‘Compras_obras.java’).

Figura 23: Estrutura de pacotes do software



5.5.2 Estrutura da tabela do banco de dados 'controle_compras_obras'

Nesta seção descreve a estrutura da tabela 'controle_compras_obras' do banco de dados deste projeto, figura 24, porque é a representação da principal funcionalidade do sistema.

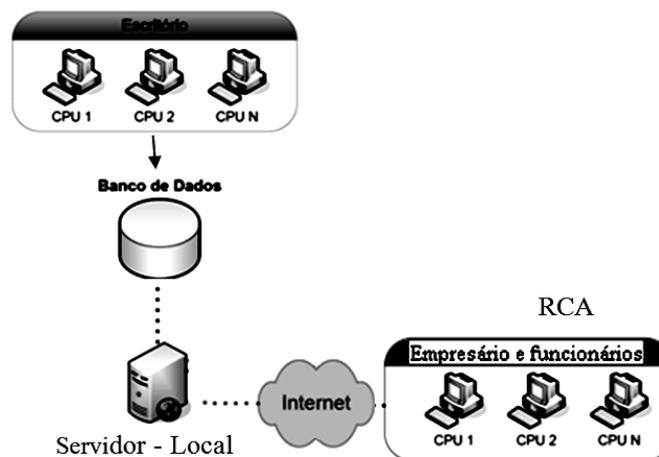
Figura 24: Estrutura da tabela do banco de dados 'controle_compras_obras'

Column Name	Datatype	NOT NULL	AUTO INC
codigo_controle	INT(11)	✓	✓
data_compra	DATE		
local	VARCHAR(100)		
numero_contrato	VARCHAR(20)		
descricao	VARCHAR(200)		
fornecedor	VARCHAR(100)		
unidade	VARCHAR(30)		
quantidade	VARCHAR(20)		
valor_unitario	DECIMAL(20,2)		
valor_total	DECIMAL(30,2)		
objeto	VARCHAR(2000)		
pago	VARCHAR(5)		
tipo	VARCHAR(20)		
controle	VARCHAR(20)		

5.5.3 Estrutura física final do sistema.

Nesta seção apresenta a estrutura física final do sistema conforme a figura 25. A estrutura representa uma rede local situado no escritório da empresa com suporte para rede global, internet. Neste trabalho foi citada apenas a rede local da estrutura física final do sistema situado no escritório da construtora.

Figura 25: Estrutura física final do sistema.



6 INTERFACES DO SOFTWARE

6.1 Protótipos de telas.

Uma das características principais do protótipo é ter uma interface simples, para facilitar ao usuário, acesso as principais funções do sistema. Neste contexto, esta seção apresenta os protótipos de telas: tela de login, tela menu principal, tela de registro de item, tela de menu de histórico das obras, tela de histórico das obras, estrutura do relatório dos produtos.

6.1.1 Tela de login.

Para que os usuários tenham acesso ao sistema, é necessário que o usuário preencha o campo de texto login e senha, conforme a figura 26.

Figura 26: Tela de login



6.1.2 Tela menu principal.

A figura 27 mostra a tela de menu principal do sistema. Nesta interface o usuário tem o acesso às diversas funcionalidades, como menus e ícones de atalhos, que facilitam a acessibilidades das funções. A marcação em vermelho destaca a funcionalidade apresentado neste trabalho. As demais funcionalidades (Registrar Controle do Combustível e Registrar Compras Administrativas).

Figura 27: Tela de menu principal

Compras para as Obras:

Registrar Compras Realizadas

Registrar Controle Do Combustível

Compras Administrativas:

Registrar Compras Administrativas

6.1.3 Tela de registro de item.

A figura 28 apresenta a tela de registro de item em que o responsável realiza a compra do material necessário para a obra e em seguida deve preencher os campos da tela em branco para efetuar o cadastro do item comprado no sistema.

Figura 28: Tela de registro de item

Data da Compra: **Local da Obra:** **N° do Contrato:** **N° Controle:**

Descrição:

Objeto:

Fornecedor: **Unidade de Medida:** **Tipo:**

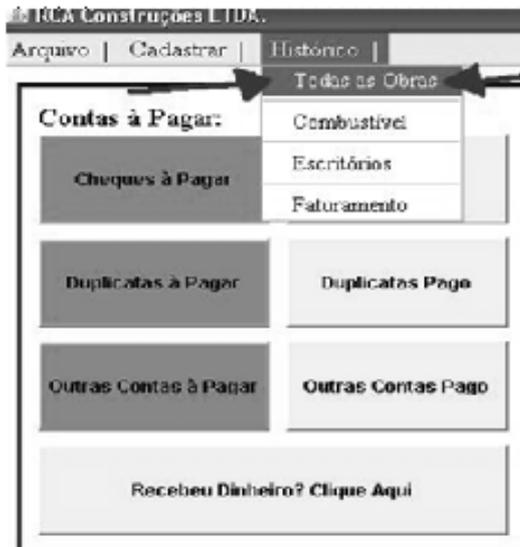
Quantidade: **Preço Unitário:** R\$: **Total:** R\$:

Registrar Item

6.1.4 Tela de menu de histórico das obras.

Na figura 29, pode-se observar o menu do histórico de todas as obras, com marcação em vermelho, que ao clicar neste menu, abrirá uma tela que mostrará todos os itens que foram comprados para as obras.

Figura 29: Tela de menu de histórico das obras



6.1.5 Tela de histórico das obras.

Na tela de histórico das obras, são mostradas as informações dos itens dos produtos que foram pagos e não pagos durante a execução da obra e também informações dos produtos que foram pagos e não pagos para as obras que foram concluídas.

6.1.6 Estrutura do relatório dos produtos.

Na figura 30, pode-se observar a estrutura do relatório dos produtos que foram comprados por determinada obra. Este relatório, figura 31, detalha os produtos que foram comprados ou utilizados na obra agrupados por descrição do produto, unidade de medida e valor unitário.

Para melhor compreensão do termo “agrupado”, veja um exemplo: - Um produto (Tubo PVC Esgoto 100 mm Tigre) foi comprado no dia 10 de julho de 2013 no valor unitário de R\$ 60,00 (sessenta reais) e registrado no sistema da construtora.

Figura 30: Tela de histórico das obras

Componente de teste - Histórico de Todas as Obras.

Histórico dos Produtos Comprados para as Obras:

Código	Data Co...	Descrição:	Fornecedor:	Und:	Q...	Pre...	Val...	Local:	Nº Cont...	Objeto	Ti...	N...	Pa...
1	28/06/2...	Prego 2 x 10	FILIPPE HENRIQ...	kg(s)	3	12...	36...	Sousa	03/2012	RECUPERAÇÃO DOS EQ...	Dir...	A-1	sim
2	28/06/2...	Tubo PVC Soldavel 40mm...	ALMEIDA MATER...	Uni...	3	50...	15...	TRIAAC NORDE...	010/2011	FORNECIMENTO DE MAT...	Dir...	a...	sim

Procurar:

Descrição: Local: Número do Contrato: Fornecedor: Número do Controle:

Valor Pago Comprado : R\$ 186
Valor Não Pago Comprado : R\$ 0
Total Comprado : R\$ 186

Imprimir...

Deseja Imprimir Todos os Produtos Comprados para qual Obra?
Informe o número do Contrato referente a Obra...
Número do Contrato:

Informar Pagamento Total da Obra..
Deseja Informar o Pagamento Total de qual Obra?
Informe o número do Contrato referente a Obra...
Número do Contrato:

Local	Número de ...	Total Compr...
TRIAAC NORDE...	010/2011	150.00
Sousa	03/2012	36.00



Em um determinado tempo depois, a construtora compra este mesmo produto (Tubo PVC Esgoto 100 mm Tigre) no dia 27 de agosto de 2013 no valor unitário de R\$ 75,00 (setenta e cinco reais) e que também foi registrado no sistema da construtora. Valores unitários do mesmo produto sofreram aumento de custo. Acontece que o proprietário quer visualizar detalhadamente quais produtos foram comprados para a obra. O resultado deste relatório torna-se satisfatório para o proprietário da empresa porque é o resultado real e concreto dos produtos usados na determinada obra. O usuário pode solicitar ao sistema a relação de materiais que foram utilizados na obra, de acordo com o número de contrato que referencia a obra.

Figura 31: Estrutura do relatório dos produtos



Relatório dos Produtos Comprados

Descrição do Produto:	Unidade de Medida:	Valor Unitário(R\$):	Quantidade:	Valor Total(R\$):
Alicate de Pressão	Unidade(s)	R\$ 36,00	9	R\$ 324,00
Gasolina	R\$	R\$ 200,00	1	R\$ 200,00
Alicate de Pressão	Unidade(s)	R\$ 10,00	9	R\$ 90,00

7 CONCLUSÃO

A eficiência do processo de compras de materiais no âmbito da construção civil é indubitavelmente melhorada com o suporte de um sistema eletrônico para gerenciar as atividades desta tarefa. Com o intuito de aprimorar o fluxo de informação inerente às diversas tarefas do setor de aquisição de materiais, esta pesquisa foi orientada para desenvolvimento de uma solução representada por um sistema de informação que aborda as funcionalidades dos processos envolvidos. Procurou-se cumprir esse objetivo através da observação dos processos reais de uma empresa construtora e realizada a confrontação destes com o referencial teórico, de modo a obter ou estabelecer as funcionalidades próprias para o sistema e as melhores características para prover agilidade aos processos.

Esta pesquisa não pretende sugerir a generalização do processo de aquisição de empresas do setor da construção civil principalmente por esta ter sido realizada em um estudo de caso isolado. A metodologia de desenvolvimento utilizada para o projeto foi em grande parte da filosofia prototipação. A análise realizada na empresa para coleta de dados exigiu em alguns momentos, a adoção de heurísticas para as entrevistas, para evitar em parte, a burocracia implícita dos métodos consagrados. Documentos foram analisados e funcionários da empresa prestaram informações que em várias oportunidades, surtiram mais efeitos que a pesquisa documental, propiciando a sugestão de melhorias no processo.

Observou-se que as ferramentas disponibilizadas pelo método adotado permitiram a correção de erros que foram precocemente detectados nas primeiras fases da modelagem, além de permitir a visão do processo como um todo, propiciando a decisão pela viabilidade do projeto, antes mesmo da sua implantação. Além disso, a tarefa de codificação tornou-se mais simples e objetiva, desde que as funcionalidades exigidas estavam completamente modeladas. O projeto foi codificado utilizando a linguagem Java e o sistema gerenciador de banco de dados MySQL; ambas as ferramentas não são proprietárias, o que permitiu a redução do custo de desenvolvimento e manutenção.

Foi constatada através deste trabalho, a importância e necessidade da utilização dos sistemas de informação como fator que propicia melhorias nos processos de compras, visto que seu uso tende a acelerar e até mesmo facilitar a aplicação de conceitos e padronização de processos, melhorando significativamente as atividades dos envolvidos no complexo processo de aquisição de materiais. Pode-se ainda inferir que a adesão desse tipo de solução, constitui-se na verdade em uma estratégia de melhoria, não só para o processo de compras em si, mas

em toda a gestão da produção da construção. O software não teve custo algum por parte do desenvolvedor. Foi entregue gratuitamente ao cliente. Por parte do cliente, equipamentos foram comprados para a implantação do software.

Tabela 5: Lista de equipamentos comprados para implantação do software

ITEM	CUSTO
Computador	R\$ 1.900,00
Mesa	R\$ 250,00
Nobreak 1500W	R\$ 534,00
Cadeira	R\$ 100,00
Suporte para nobreak	R\$ 80,00
Roteador	R\$ 65,00
Software	R\$ 0,00
Adaptador Wireless	R\$ 75,00
Total:	R\$ 3.004,00

Finalmente, foi constatado que os objetivos inicialmente estabelecidos foram inteiramente alcançados. Relembrando a seção 1.2.1, o objetivo principal deste trabalho é beneficiar a empresa RCA Construções Ltda. e futuras empresas, com uma ferramenta projetada e desenvolvida para proporcionar o gerenciamento adequado do setor de compra de materiais, proporcionando dados suficientes para suprir as informações que se façam necessárias no setor de compras, não apenas para tomadas de decisão, mas também como suporte para o registro físico e financeiro ligado a esta atividade. A sugestão do processo de compras realmente foi seguida assim como o software desenvolvido foi usado. Almeja-se agora, que as análises realizadas e observações levantadas neste trabalho possam ser utilizadas para orientar a evolução do gerenciamento do setor de suprimentos de empresas construtoras que venham a consultá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, Alberto Manual Rodrigues, Videira, Carlos Alberto Escaleira. UML, Metodologias e Ferramentas CASE. / 1. Ed. – Porto – Lisboa, Portugal: Edições Centro Atlântico, 2001.

BRUEL, A. A. Proposta de um roteiro para desenvolvimento do plano do empreendimento de forma integrada em empresas de construção civil. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2003.

FALKENBERG, et al. A framework of information systems concepts: the frisco report. Netherlands: IFIP, University of Leide. Department of Computer Science, 1998.

FOWLER, M; SCOTT, K. UML Essencial. Porto Alegre: Bookman, 2000.

HAGA, H. Gestão na rede de suprimentos da construção civil, integração ao sistema de gestão da produção. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

LEITE, Jair. “Engenharia de Software”, disponível em <http://engenhariadesoftware.blogspot.com>. 2007.

MAUÉS , Luiz Maurício ; SALIM NETO , Jamil ; SANTOS , Ederson Luiz. Informatização no setor de suprimentos: estudo de caso em empresas construtoras de pequeno porte; Encontro Latino-Americano de Gestão e Economia da Construção, Porto Alegre, RS, 2005.

OLIVEIRA, José R. Abreu de; NASCIMENTO, Renata V. do; GHINATO, Paulo. Supply Chain Management: Aplicação e ferramentas. In: ENEGEP(Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 22, 2002, Curitiba-PR. Anais. Curitiba-PR: PUC, 2002.

PRESSMAN, Roger S.: Engenharia de Software - 6ª Ed. Mcgrawhill Interamericana, Rio de Janeiro; 2006.

RIBEIRO, Patrícia Keila Poepcke; SERRA, Sheyla Mara Baptista. Práticas de Gerenciamento do Setor de Suprimentos. Brasil - campinas, sp. 2007.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software, Addison-Wesley Brasil, 8ª Edição, São Paulo, 2007.

ANEXO A

CÓDIGO FONTE DA CLASSE 'ITEM_OBRA'.

```

Item_Obra.java
Created on 04/09/2012, 23:55:21

public class Item_Obra extends javax.swing.JDialog {

    MaskFormatter mascara_data_obra;
    Conexao_Mysql conexao_obra,
        conexao_produto_direto,
        conexao_controle_compras_obras,
        conexao_produto_indireto,
        conexao_fornecedor;
    Utilitario utilitario;

    /** Creates new form Item_Obra */
    public Item_Obra(java.awt.Frame parent, boolean modal) {

        super(parent, modal);
        initComponents();

        utilitario = new Utilitario();

        conexao_controle_compras_obras = new Conexao_Mysql();
        conexao_controle_compras_obras.Conectar();
        conexao_controle_compras_obras.executarSQL("select * from
conexao_controle_compras_obras");

        conexao_obra = new Conexao_Mysql();
        conexao_obra.Conectar();
        conexao_obra.executarSQL("select * from obras");

        conexao_produto_direto = new Conexao_Mysql();
        conexao_produto_direto.Conectar();
        conexao_produto_direto.executarSQL("select * from produtos_direto");

        conexao_produto_indireto = new Conexao_Mysql();
        conexao_produto_indireto.Conectar();
        conexao_produto_indireto.executarSQL("select * from produtos_indireto");

        conexao_fornecedor = new Conexao_Mysql();
        conexao_fornecedor.Conectar();
        conexao_fornecedor.executarSQL("select * from fornecedores");

        preencher_tabela_obras();
        preencher_tabela_produtos_estocados();
        preencher_tabela_produtos_estocados_indireto();
        preencher_tabela_controle_compras_obras();
        preencher_tabela_fornecedores();

        bloquearCamposNecessarios();
        texto_codigo_apagar.setEnabled(false);
    }
}

```

Parte do código fonte da classe 'Item_Obra'.

ANEXO B

CÓDIGO FONTE DA CLASSE 'COMPRAS_OBRAS'.

```

package historico;

import conexao_banco_de_dados.Conexao_Mysql;
import java.sql.SQLException;
import java.text.NumberFormat;
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.table.DefaultTableModel;

import utilitarios.*;
/*
 * To change this template, choose Tools | Templates
 * and open the template in the editor.
 */

/*
 * Compras_obras.java
 *
 * Created on 05/09/2012, 01:32:23
 */
/**
 *
 * @author Filippe Henrique Casimiro de Assis
 */
public class Compras_obras extends javax.swing.JFrame {

    Conexao_Mysql conexao_controle_compras_obras;
    Utilitario utilitario;

    /** Creates new form Compras_obras */
    public Compras_obras() {

        initComponents();

        utilitario = new Utilitario();
        conexao_controle_compras_obras = new Conexao_Mysql();
        conexao_controle_compras_obras.Conectar();
        conexao_controle_compras_obras.executarSQL("select * from controle_compras_obras
        order by descricao");

        preencher_tabela_controle_compras_obras();
        preencher_tabela_financeiro();

        label_total_comprado.setText("Total Comprado : R$ "+totalComprado());
        label_pago_comprado.setText("Valor Pago Comprado : R$ "+totalCompradoPago());
        label_ao_pago_comprado.setText("Valor Não Pago Comprado : R$
        "+totalCompradoNaoPago());
    }
}

```

Parte do código fonte da classe 'Compras_Obras'

APÊNDICE A

DETALHAMENTO DOS CASOS DE USO.

1. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 1 : “PROCURAR PRODUTO DIRETO CADASTRADO POR FABRICANTE”

Descrição do caso de uso 1.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Produto Direto Cadastrado por Fabricante
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela dos produtos diretos, os produtos cadastrados por fabricante escolhido pelo usuário no campo de texto ‘Fabricante’. Ex: (Tubo PVC Esgoto Tigre , Joelho PVC Soldável Tigre , Adesivo PVC Tigre).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto ‘Fabricante’ o tipo do fabricante do produto direto e em seguida pressionar o botão ‘Enter’ do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto ‘Fabricante’ antes de realizar a busca dos produtos diretos associado ao tipo do fabricante no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de produtos diretos cadastrados, os produtos diretos existentes que tenham relação com o tipo de fabricante digitado no campo de texto ‘Fabricante’ pelo usuário.
4- Visualizar na tabela dos produtos diretos cadastrados os produtos diretos existentes de acordo com o tipo de fabricante digitado no campo de texto ‘Fabricante’.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto ‘Fabricante’ sem o caractere Aspas Simples (‘) ou caractere barra esquerda (\) .	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas dos produtos diretos por fabricante no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

2. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 2: 'PROCURAR PRODUTO DIRETO CADASTRADO POR DESCRIÇÃO'

Descrição do caso de uso 2.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Produto Direto Cadastrado por Descrição
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela dos produtos diretos, os produtos cadastrados por descrição escolhido pelo usuário no campo de texto 'Descrição'. Ex: (Broca AR ½'', Broca AR 3/8'', Broca 9/16''.)
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Descrição' o tipo da descrição do produto direto e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Descrição' antes de realizar a busca dos produtos diretos associado ao tipo da descrição no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de produtos diretos cadastrados, os produtos diretos existentes que tenham relação com o tipo da descrição digitado no campo de texto 'Descrição' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela dos produtos diretos cadastrados, os produtos diretos existentes de acordo com o tipo da descrição digitado no campo de texto 'Descrição'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Descrição' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas dos produtos diretos por descrição no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

3. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 3: 'PROCURAR PRODUTO INDIRETO CADASTRADO POR FABRICANTE'

Descrição do caso de uso 3.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Produto Indireto Cadastrado por Fabricante
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela dos produtos indiretos, os produtos cadastrados por fabricante escolhido pelo usuário no campo de texto 'Fabricante'. Ex: (Mouse sem fio Dell , Teclado para computador Dell , Projeto curta distância Dell .)
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Fabricante' o tipo do fabricante do produto indireto e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Fabricante' antes de realizar a busca dos produtos indiretos associado ao tipo do fabricante no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de produtos indiretos cadastrados, os produtos indiretos existentes que tenham relação com o tipo de fabricante digitado no campo de texto 'Fabricante' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela dos produtos indiretos cadastrados, os produtos indiretos existentes de acordo com o tipo de fabricante digitado no campo de texto 'Fabricante'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Fabricante' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas dos produtos indiretos por fabricante no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

4. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 4: 'PROCURAR PRODUTO INDIRETO CADASTRADO POR DESCRIÇÃO'

Descrição do caso de uso 4.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Produto Indireto Cadastrado por Descrição
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela dos produtos indiretos, os produtos cadastrados por descrição escolhido pelo usuário no campo de texto 'Descrição'. Ex: (Água mineral 500 ml, Água Mineral 1L, Água Mineral 1.5 L).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Descrição' o tipo da descrição do produto indireto e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Descrição' antes de realizar a busca dos produtos indiretos associado ao tipo da descrição no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de produtos indiretos cadastrados, os produtos indiretos existentes que tenham relação com o tipo da descrição digitado no campo de texto 'Descrição' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela dos produtos indiretos cadastrados, os produtos indiretos existentes de acordo com o tipo da descrição digitado no campo de texto 'Descrição'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Descrição' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas dos produtos indiretos por descrição no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

5. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 5: ‘PROCURAR OBRA CADASTRADA POR LOCAL ’

Descrição do caso de uso 5.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Obra Cadastrada por Local
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela de obras, as obras cadastradas ao local, cidade, escolhido pelo usuário no campo de texto ‘Local’. Ex: (Pavimentação de ruas em Sousa-PB , Construção de uma escola pública em Sousa-PB , Construção de um galpão em João Pessoa-PB , Esgotamento sanitário em São Bento-PB .)
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto ‘Local’ o local, cidade, da obra e em seguida pressionar o botão ‘Enter’ do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto ‘Local’ antes de realizar a busca das obras associado ao local, cidade, no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de obras, as obras existentes que tenham relação ao local, cidade, digitado no campo de texto ‘Local’ pelo usuário.
4- Visualizar na tabela de obras cadastradas, as obras existentes de acordo com o local, cidade, digitado no campo de texto ‘Local’.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto ‘Local’ sem o caractere Aspas Simples (‘) ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas das obras por local no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

6. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 6: 'PROCURAR OBRA CADASTRADA POR NÚMERO DE CONTRATO'

Descrição do caso de uso 6.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Obra Cadastrada por Número de Contrato
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela de obras, a obra cadastrada por número de contrato escolhido pelo usuário no campo de texto 'Número do Contrato'. Ex: (Contrato de número 09/2012 associa-se a recuperação de comportas do perímetro irrigado de São Gonçalo-PB).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Número do Contrato' o número do contrato da obra e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Número do Contrato' antes de realizar a busca da obra associado ao número do contrato no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de obras, a obra existente que tenham relação ao número do contrato digitado no campo de texto 'Número do Contrato' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela de obras cadastradas, a obra existente de acordo com o número do contrato digitado no campo de texto 'Local'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Número do Contrato' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas das obras por número do contrato no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

7. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 7: 'PROCURAR FORNECEDOR CADASTRADO POR CNPJ'

Descrição do caso de uso 7.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Fornecedor Cadastrado por CNPJ
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor cadastrado por CNPJ escolhido pelo usuário no campo de texto 'CNPJ'. Ex: (CNPJ: 10.537.622/0001-07 é o cadastro da empresa de razão social FILIPPE HENRIQUE CASIMIRO DE ASSIS - ME).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'CNPJ' o CNPJ do fornecedor e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'CNPJ' antes de realizar a busca do fornecedor associado ao CNPJ no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de fornecedores, o fornecedor existente ao CNPJ digitado no campo de texto 'CNPJ' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor existente ao CNPJ digitado no campo de texto 'CNPJ'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'CNPJ' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas do fornecedor por CNPJ no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

8. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 8: 'PROCURAR FORNECEDOR CADASTRADO POR RAZÃO SOCIAL'

Descrição do caso de uso 8.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Fornecedor Cadastrado por Razão Social
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor cadastrado por razão social escolhido pelo usuário no campo de texto 'Razão Social'. Ex: (Razão Social: FILIPPE HENRIQUE CASIMIRO DE ASSIS - ME).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Razão Social' a razão social do fornecedor e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Razão Social' antes de realizar a busca do fornecedor associado à razão social no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de fornecedores, o fornecedor existente à razão social digitado no campo de texto 'Razão Social' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor existente à razão social digitado no campo de texto 'Razão Social'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Razão Social' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas do fornecedor por razão social no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

9. DESCRIÇÃO DO CASO DE USO 9: 'PROCURAR FORNECEDOR CADASTRADO POR CIDADE'.

Descrição do caso de uso 9.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Procurar Fornecedor Cadastrado por Cidade
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor cadastrado por cidade escolhido pelo usuário no campo de texto 'Cidade'. Ex: (Cidade: João Pessoa; Fornecedores cadastrados da cidade de João Pessoa: Projecta Materiais de Construção, O borrachão).
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Digitar no campo de texto 'Cidade' a cidade do fornecedor e em seguida pressionar o botão 'Enter' do computador.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Cidade' antes de realizar a busca do fornecedor associado à cidade no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Preencher a tabela de fornecedores, o fornecedor existente a cidade digitada no campo de texto 'Cidade' pelo usuário.
4- Visualizar na tabela de fornecedores, o fornecedor existente a cidade digitada no campo de texto 'Cidade'.	
Cenário Excepcional	
2.1- Informar ao usuário para preencher o campo de texto 'Cidade' sem o caractere Aspas Simples (') ou caractere barra esquerda (\).	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar fazendo buscas do fornecedor por cidade no sistema ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

10.DESCRICÃO DO CASO DE USO 10: 'REGISTRAR ITEM'.

Descrição do caso de uso 10.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Registrar Item
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Registrar a compra de um item de produto para determinada obra.
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Ter acesso ao sistema da construtora RCA Construções LTDA..
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Preencher os campos do formulário de cadastro do item e em seguida clicar com o cursor do mouse no botão 'Registrar Item'.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema nos campos de texto 'Data da Compra', 'Local da Obra', 'Nº do Contrato', 'Nº do Controle', 'Descrição', 'Objeto', Valor 'Total' antes de realizar o registro do item do produto no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Informar ao usuário através de uma mensagem de texto, que o item do produto foi cadastrado no sistema com sucesso.
4- Clicar no botão 'Ok' na mensagem de confirmação do cadastro do item do produto emitido pelo sistema.	
Cenário Excepcional	
2.1- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Data da Compra' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.2- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Local da Obra' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.3- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Nº do Contrato' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.4- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Nº do Controle' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.5- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Descrição' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.6- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Objeto' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio; 2.7- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Valor Total' com caracteres caso o campo de texto esteja vazio;	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar registrando itens dos produtos ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.

11.DESCRICÃO DO CASO DE USO 11: 'REMOVER ITEM'.

Descrição do caso de uso 11.

Descrição do Caso de Uso	
Caso de Uso:	Remover Item
Ator (es):	Usuário Comum, Usuário Administrador, Usuário Restrito.
Finalidade:	Remover um item de produto de uma determinada obra.
Caso de Uso Geral:	
Pré-Condição:	Existir item de produto cadastrado no sistema.
Cenário Básico	
Ação do Autor:	Resposta do Sistema:
1-Preencher o campo 'Código' com o código do item e em seguida clicar com o cursor do mouse no botão 'Remover'.	
	2- Verificar as restrições atribuídas pelo programador do sistema no campo de texto 'Código' antes de remover o registro do item do produto no banco de dados do sistema RCA Construções LTDA..
	3- Informar ao usuário através de uma mensagem de texto, que o item do produto foi removido do sistema com sucesso.
4- Clicar no botão 'Ok' na mensagem de confirmação da remoção do item do produto emitido pelo sistema.	
Cenário Excepcional	
2.1- Obrigar o usuário a preencher o campo de texto 'Código' com número do código do item caso o campo de texto esteja vazio;	
Cenário Alternativo	
Pós-Condição:	Continuar removendo itens dos produtos ou fechar a tela de controle de compras dos produtos para as obras.