

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

SILVIA RIBEIRO MANTUANI

**MODELAGEM DE UM SISTEMA IMOBILIÁRIO UTILIZANDO LINHAS
DE PRODUTO DE SOFTWARE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2014

SILVIA RIBEIRO MANTUANI

**MODELAGEM DE UM SISTEMA IMOBILIÁRIO UTILIZANDO LINHAS
DE PRODUTO DE SOFTWARE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Coordenação de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (COADS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. MSc. Vinícius Camargo Andrade

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa



Diretoria de Graduação e Educação Profissional

TERMO DE APROVAÇÃO

**MODELAGEM DE UM SISTEMA IMOBILIÁRIO UTILIZANDO LINHAS DE
PRODUTO DE SOFTWARE**

por

SILVIA RIBEIRO MANTUANI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 05 de Junho de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Vinícius Camargo Andrade
Prof. Orientador

Simone Nasser Matos
Membro titular

Willian Massami Watanabe
Membro titular

Tânia Lúcia Monteiro
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Simone de Almeida
Coordenadora do Curso
UTFPR - Campus Ponta Grossa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre com que alguém pode contar.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, pela oportunidade de fazer o curso.

A todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos. Em especial ao meu ao meu orientador Prof. MSc. Vinícius Camargo Andrade, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

Agradeço também ao meu esposo, Paulo Alessandro Betim, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades. Quero agradecer também ao meu filho, Otávio Alexandre Betim, que embora não tenha conhecimento disto, iluminou de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

MANTUANI, Sílvia Ribeiro. **Modelagem de um Sistema Imobiliário Utilizando Linhas de Produto de Software.** 2014. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

O desenvolvimento baseado em linha de produto permite a identificação das similaridades e variabilidades entre determinados sistemas de maneira que se torne possível construir aplicações com uma arquitetura. Este trabalho propõe a modelagem de um sistema imobiliário utilizando linha de produto de software, onde são apresentadas as vantagens e desvantagens de usar esse tipo de desenvolvimento. A modelagem é realizada através da aplicação do método adaptado que contempla as melhores práticas oferecidas pelos métodos: *Product Line UML-Based Software Engineering*, *Family-Oriented Abstraction, Specification and Translation* e *Feature Oriented Domain Analysis*. Com a modelagem proposta o desenvolvedor tem uma arquitetura flexível a qual pode ser reusada ou estendida para um novo sistema de mesmo domínio. A fim de comprovar tal afirmação, estendeu-se o modelo proposto para um sistema de administração de máquinas agrícolas.

Palavras-chave: Linhas de Produto de Software. *UML Components*. Sistema Imobiliário.

ABSTRACT

MANTUANI, Sílvia Ribeiro. **Modeling a Real Estate System Using Software Product Lines**. 2014. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

The development based on product line allows the identification of similarities and variabilities among certain systems so that it becomes possible to build applications with an architecture. This paper proposes the modeling of a real estate system using software product line, which presents the advantages and disadvantages of using this type of development. The modeling is performed by applying the adapted method that incorporates best practices offered by Methods: Product Line UML-Based Software Engineering, Family-Oriented Abstraction, Specification and Translation and Feature Oriented Domain Analysis. With the proposed model the developer have a flexible architecture which can be reused or extended to a new system of same domain. To prove this assertion, extended the proposed model to a management system of agricultural machinery.

Keywords: Software Product Line. UML Components. Real Estate System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Atividades essenciais no processo de linhas de produtos	21
Figura 2 - Diagrama de modelo de contexto	26
Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Documentação.....	30
Figura 4 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Imóveis.....	32
Figura 5 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento Financeiro	33
Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso com as Similaridades do Subsistema de Administração.....	35
Figura 7 - Interfaces do Software Gerenciamento de Documentação.....	38
Figura 8 - Interfaces do Software Gerenciamento de Imóveis.....	38
Figura 9 - Interfaces do Software Gerenciamento Financeiro	39
Figura 10 - Interfaces do Software Administração.....	39
Figura 11 - Interfaces com os Métodos do Software Gerenciamento de Documentação	39
Figura 12 - Interfaces com os Métodos do Software Gerenciamento de Imóveis	40
Figura 13 - Interfaces com os Métodos do Software de Gerenciamento Financeiro	40
Figura 14 - Interfaces com os Métodos do Software Sistema de Administração.....	41
Figura 15 - Modelo de Tipo de Negócio para Imóveis.....	42
Figura 16 - Diagrama de responsabilidades das interfaces do modelo de tipo de	43
Figura 17 - Configuração arquitetural na camada de sistema.....	45
Figura 18 - Componentes das interfaces de negócios	45
Figura 19 - Arquitetura do Software de Imóveis	46
Figura 20 - Diagrama de arquitetura de alto nível do sistema.....	47
Figura 21 - Variabilidade do Subsistema de Gerenciamento de Documentação	48
Figura 22 - Variabilidade do Subsistema de Gerenciamento Financeiro.....	48
Figura 23 - Variabilidades Subsistema de Administração	49
Figura 24 - Caso de Uso das Variabilidades do Subsistema de Gerenciamento de Documentação	49
Figura 25 - Caso de Uso das variabilidades do Subsistema de Gerenciamento Financeiro.....	50
Figura 26 - Caso de Uso das variabilidades do Subsistema de Administração	52
Figura 27 - Modelo de Classe para Instanciação do Sistema de Imóveis	55
Figura 28 - Modelo de classe para instanciação para Sistema Administração de Máquinas Agrícolas.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos Métodos baseados em LPS.....	22
Quadro 2 - Artefatos de entrada e saída produzidos no Método Adaptado	25
Quadro 3 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar”	31
Quadro 4 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar Imóveis”	33
Quadro 5 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar contas”	34
Quadro 6 - Descrição textual do caso de uso “Clientes”	36
Quadro 7 - Descrição textual do caso de uso "Digitalizar documentos"	50
Quadro 8 - Descrição textual do caso de uso “a pagar”	51
Quadro 9 - Descrição textual do caso de uso “Cobrança jurídica”	52
Quadro 10 - Descrição textual do caso de uso “Funcionários”	53
Quadro 11 - Descrição textual do caso de uso “Verificar contratos”	54
Quadro 12 - Descrição textual do caso de uso “Pessoas”	67
Quadro 13 - Descrição textual do caso de uso “Sair”	67
Quadro 14 - Descrição textual do caso de uso “Diversos”	69
Quadro 15 - Descrição textual do caso de uso “Comerciais”	70
Quadro 16 - Descrição textual do caso de uso “Rurais”	71
Quadro 17 - Descrição textual do caso de uso “Terrenos”	72
Quadro 18 - Descrição textual do caso de uso “Detalhar Descrição”	73
Quadro 19 - Descrição textual do caso de uso “Identificação”	74
Quadro 20 - Descrição textual do caso de uso “Detalhamento”	75
Quadro 21 - Descrição textual do caso de uso “Complemento”	76
Quadro 22 - Descrição textual do caso de uso “Imagens”	77
Quadro 23 - Descrição textual do caso de uso “Fatorar contas”	79
Quadro 24 - Descrição textual do caso de uso "Detalhar descrição" do Subsistema de Administração.....	81
Quadro 25 - Descrição textual do caso de uso "Identificação" do Subsistema de Administração.....	82
Quadro 26 - Descrição textual do caso de uso "Complemento" do Subsistema de Administração.....	83
Quadro 27 - Descrição textual do caso de uso "Imóveis" do Subsistema de Administração.....	84
Quadro 28 - Descrição textual do caso de uso "Atendimentos" do Subsistema de Administração.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Problemas identificados pelas empresas entrevistadas.....	19
--	----

LISTA DE SIGLAS

CI-PRO	Consultor Imobiliário Profissional
FAST	<i>Family-Oriented Abstraction, Specification and Translaction</i>
FMP	<i>Feature Modeling Plug-In</i>
FODA	<i>Feature Oriented Domain Analysis</i>
LPS	Linhas de Produtos de Software
ODM	<i>Organization Domain Modeling</i>
PLUS	<i>Product Line UML-Based Software Engineering</i>
PULSE	<i>Product Line Software Engineering</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos.....	14
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 LINHA DE PRODUTOS DE SOFTWARE (LPS).....	16
2.1.1 Vantagens da Utilização de Linhas de Produto de Software	16
2.1.2 Desvantagens da Utilização de Linhas de Produto de Software	18
2.1.3 Principais Atividades de Linhas de Produto de Software.....	20
2.1.4 Métodos de Desenvolvimento Baseada em Linhas de Produto de Software..	21
3 MODELAGEM	26
3.1 ENGENHARIA DE DOMÍNIO.....	26
3.1.1 Análise de Domínio.....	27
3.1.2 Identificação das Características	28
3.1.2.1 Requisitos do domínio.....	28
3.1.2.2 Modelagem do domínio.....	30
3.1.2.3 Projeto do domínio	36
3.1.2.4 Modelagem da arquitetura	37
3.1.2.4.1 Identificação dos componentes.....	37
3.1.2.5 Implementação do domínio.....	46
3.1.2.6 Testes do domínio.....	47
3.2 ENGENHARIA DA APLICAÇÃO.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
4.1 REUSO DA ARQUITETURA DESENVOLVIDA PARA O SISTEMA IMOBILIÁRIO	56
4.2 VANTAGEM DE UTILIZAR LPS PARA O SISTEMA DE IMÓVEIS	58
4.3 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE UMA LPS.....	58
5 CONCLUSÃO.....	60
5.1 TRABALHOS FUTUROS	61
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO TEXTUAL PARA OS CASOS DE USO DO SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO.....	66
APÊNDICE B – DESCRIÇÃO TEXTUAL PARA OS CASOS DE USO DO SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE IMÓVEIS.....	68
APÊNDICE C – DESCRIÇÃO TEXTUAL PARA OS CASOS DE USO DO SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO FINANCEIRO.....	78
APÊNDICE D – DESCRIÇÃO TEXTUAL PARA OS CASOS DE USO DO SUBSISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO.....	80

1 INTRODUÇÃO

As organizações tecnológicas atualmente desenvolvem maneiras de atender individualmente cada cliente de acordo com suas necessidades sem deixar de garantir qualidade, agilidade e o baixo custo.

Em virtude disso, muitas empresas adotam abordagens de Linha de Produto de Software (LPS) que permite o desenvolvimento e manutenção de produtos similares pertencentes a um mesmo domínio de aplicação (LOBO; RUBIRA, 2009). Neste contexto o reuso de artefatos consegue atender um maior número de clientes, o que possibilita, em longo prazo, a chegada do produto final ao mercado de forma rápida e com um custo reduzido.

Este trabalho propõe modelar os subsistemas de um sistema imobiliário proposto por Canteri e Dvulatka (2013), tais como: Gerenciamento de documentação, Gerenciamento dos imóveis, Gerenciamento financeiro e Administração. Serão abordados os métodos de desenvolvimento baseados em LPS: FAST (*Family-Oriented Abstraction, Specification and Translaction*) (GOMAA, 2005), PLUS (*Product Line UML-Based Software Engineering*) (GOMAA, 2005) e FODA (*Feature Oriented Domain Analysis*) (SEI - Software Engineering Institute, 1990).

Após a análise comparativa dos métodos, optou-se pelo método de Delazeri e Wolf (2012) para o desenvolvimento deste trabalho, pois este contempla as melhores características dos métodos citados anteriormente, de forma a produzir os artefatos de entrada e saída para cada fase e subfase da Engenharia de Domínio e da Engenharia da Aplicação e com isto gerar a modelagem para os subsistemas de imóveis.

Para o desenvolvimento da modelagem, foi feito um estudo sobre *Unified Modeling Language (UML)*, com isto foi possível construir os Diagramas de Caso de Uso, Diagramas de Classes e Diagramas de Componentes.

A análise de domínio da imobiliária foi realizada através do estudo dos sistemas Imobilis (IMOBILIS, 2013), Ci-PRO (Ci-PRO, 2013) e entrevista com o gerente da Imobiliária X.

Através do estudo realizado criou-se uma arquitetura de domínio que reflete os pontos comuns e variáveis entre os mesmos, como resultado desenvolveu-se a prototipação de cada subsistema.

OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho são descritos a seguir. A subseção 1.1.1 descreve o objetivo geral do trabalho. A subseção 1.1.2 relata os objetivos específicos do mesmo.

1.1.1 Objetivo Geral

Modelar o modelo arquitetural desenvolvido por Canteri e Dvulatka (2013), para que o mesmo contemple os sistemas de Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento dos Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração por intermédio de desenvolvimento baseado em linhas de produto de software.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os requisitos que formam o sistema imobiliário.
- Aplicar a metodologia proposta por Delazeri e Wolf (2012) na identificação das similaridades e variabilidades dos subsistemas de Gerenciamento de documentação, Gerenciamento dos imóveis, Gerenciamento financeiro e Administração.
- Modelar os subsistemas.
- Estender o modelo gerado a outro domínio.

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho é constituído de cinco capítulos. O Capítulo 2 define o desenvolvimento baseado Linhas de Produtos de Software, suas fases, seus métodos e um estudo sobre um trabalho que utilizou linha de produto em seu

desenvolvimento. O Capítulo 3 apresenta o uso do método adaptado para criação de sistemas baseados em LPs e descreve funcionalidades dos subsistemas através dos protótipos construídos. O capítulo 4 exhibe os resultados obtidos por este trabalho. E, por fim, o Capítulo 5 apresenta as conclusões do trabalho e faz propostas para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo aborda os tópicos referentes à revisão bibliográfica necessária para o desenvolvimento deste trabalho. A Seção 2.1 discorre sobre Linhas de Produtos de Software (LPS), relatando suas vantagens, desvantagens, além das principais atividades e metodologias de desenvolvimento.

LINHA DE PRODUTOS DE SOFTWARE (LPS)

Segundo Clements e Northrop (2001), Linha de Produtos de Software (LPS) é o desenvolvimento de famílias de produtos de software, que atendem um determinado segmento de mercado, considerando requisitos particulares de cada cliente de acordo com a análise de domínio, o reuso de código e características (*features*) comuns entre LPS de forma mais inteligente, reduzindo o tempo e o custo com o desenvolvimento.

Para determinar se os softwares estão ou não na mesma linha de produto, leva-se em consideração uma coleção de *features* (LUCENA, 2010). Esta pode ser entendida como parte do sistema de suma importância para o cliente e que é utilizada para definir pontos comuns ou para diferenciar produtos em uma linha de produção.

2.1.1 Vantagens da Utilização de Linhas de Produto de Software

O desenvolvimento de software utilizando LPS traz vantagens que são classificadas em tangíveis e intangíveis (COHEN, 2003). A primeira refere-se aos benefícios que podem ser medidos metricamente, como por exemplo, produtividade, qualidade, tempo de integração, desempenho de produtos de software e lucratividade. A segunda considera os benefícios que não podem ser determinados por meio de medidas, tal como, satisfação do cliente e do profissional e desgaste da equipe (DURSCKI, 2004).

Segundo Pohl et. al. (2005), muitos são os benefícios que acompanham Linha de Produtos de Software (LPS). Entre eles destacam-se:

- Redução dos custos de desenvolvimento: A reutilização de ativos-base nos produtos de uma LPS reduz os custos com o desenvolvimento dos produtos, uma vez que comparado com o desenvolvimento de sistemas únicos. Investigações empíricas relatam que o investimento em um LPS é compensado quando se tem no mínimo três produtos em uma linha. Além disso, leva-se em consideração a estratégia de LPS adotada e iniciada em cada organização.
- Melhora na qualidade do produto: Todos os artefatos de uma LPS são utilizados, analisados e testados em diversos produtos, isso garante uma melhoria contínua na qualidade dos mesmos.
- Redução do tempo para chegada ao mercado: Devido ao reuso, o tempo para o desenvolvimento dos produtos é reduzido, assim como os custos.
- Especialização em um domínio particular: Aumento da capacidade das organizações em atender as mudanças do mercado, o que permite a construção de novos produtos em menor intervalo de tempo. Isso se dá pela utilização do conhecimento adquirido sobre o segmento de mercado em que atua.
- Redução no esforço de manutenção: A alteração em um artefato reflete esta mudança para todos os produtos que o utilizam. Portanto, caso haja algum erro em um ativo que é compartilhado por diversos produtos, a correção é feita no mesmo, e os produtos são gerados novamente, já corrigidos, o que facilita e torna ágil e eficaz o trabalho de toda a equipe de manutenção.

Segundo Bass et. al. (2006), os benefícios gerados pela teoria de LPS podem ser classificados em três tipos. São eles: benefícios organizacionais, benefícios da engenharia de software e benefícios comerciais. Os benefícios organizacionais agregam compreensão do domínio, maior facilidade de treinar pessoas, produto de maior qualidade e conseqüentemente confiança do cliente. Os benefícios da engenharia de software abrangem a reutilização de requisitos e seus componentes, melhor análise de requisitos, controle de qualidade de software e estabelecimento de padrões de projeto. Por fim, os benefícios comerciais referem-se à redução de manutenção e custos de teste devido a sua reutilização entre os vários produtos semelhantes, o que contribui para que a LPS tenha maior eficiência nos processos, isso possibilitará um aumento no orçamento e melhoramento no

planejamento do tempo por possuir maior controle dos componentes que fazem parte do produto final.

Empresas adotam o uso da LPS devido às melhorias de custo, tempo de mercado e produtividade que mesma oferece. É o caso de empresas como (MUNIZ, 2011):

1. Nokia é capaz de produzir 25-30 modelos diferentes de celular por ano por causa da abordagem de linha de produtos.
2. Cummins Inc., foi capaz de reduzir o tempo que leva para produzir o software de um motor diesel de cerca de um ano para uma semana.
3. Motorola observou uma melhoria de produtividade de 400% em uma família de determinado tipo de celular.
4. Hewlett-Packard reportou uma redução no *time to market* por um fator de sete, e um aumento na produtividade por um fator de seis, em uma família de sistemas de impressoras.

2.1.2 Desvantagens da Utilização de Linhas de Produto de Software

Segundo Cohen (2002), há muitas dificuldades para a implantação de uma LPS, tais como: falta de um líder comprometido, falta de compromisso da gerência, abordagem inadequada, falta de compromisso da equipe, padronizações desapropriadas, adaptação insuficiente, evolução da abordagem e falha de disseminação.

Para utilizar a LPS é necessária a alocação de um líder comprometido com o projeto, que acredite nos princípios do modelo e que estará supervisionando o processo e motivando as pessoas. De acordo com a situação, se o líder não receber a autoridade necessária, não acreditar no modelo, ou simplesmente não existir, é muito difícil manter o foco e a confiança durante o processo, o que aumenta consideravelmente a possibilidade de desistência.

A gerência tem grande responsabilidade em todas as fases do processo. Por isso, a mesma deve estar comprometida e conseqüentemente convencida da viabilidade e das vantagens que o projeto vai trazer para a organização. Na maioria das vezes o desenvolvimento de LPS começa com dedicação total, porém, com o decorrer do tempo perde-se o foco devido à pressão do mercado, o que leva ao desperdício de recursos e desmotivação da equipe.

Quanto à abordagem inadequada, a LPS deve ser um projeto estratégico para atingir objetivos das organizações, se os produtos planejados para a linha não possuírem similaridades suficientes para garantir a viabilidade do modelo, a linha poderá nunca trazer o retorno planejado.

Outro fator importante é o comprometimento da equipe, pois todo o processo é prejudicado quando um grupo não acredita no modelo proposto. Isso pode ser resolvido com o envolvimento do grupo na elaboração da LPS fazendo-os sentir parte do projeto.

Com relação às padronizações desapropriadas, há um cuidado a ser tomado, pois dependendo do padrão a ser escolhido, o mesmo pode limitar as opções de tecnologia da LPS prejudicando o escopo da mesma.

Uma adaptação mal idealizada pode comprometer o desempenho da equipe ou gerar desvios imprevistos das atividades envolvidas no processo da linha de produto, isso recebe o nome de adaptação insuficiente.

A responsabilidade de desenvolver e distribuir as documentações em nível e tipos apropriados para a organização, treinar os envolvidos e apoiar o processo no que for necessário, deve ficar a cargo do líder. Esses processos são essenciais e caso falhem, podem prejudicar tanto o cronograma como os objetivos da linha. Este erro é conhecido como falha de disseminação.

Dos problemas relatados, três deles são encontrados em organizações entrevistadas em uma pesquisa realizada por Cohen (2002). A Tabela 1 apresenta os problemas identificados em empresas e a porcentagem de ocorrência dos mesmos.

Tabela 1 - Problemas identificados pelas empresas entrevistadas

Risco	Porcentagem
Resistência organizacional	52%
Resistência da gestão	36%
Resistência dos desenvolvedores	32%
Preocupações com grandes investimentos	45%
Falta de pessoal devidamente treinado	29%
Incapacidade de medir o impacto	19%
Preocupação com o tempo de um projeto	18%

Fonte: COHEN (2002)

2.1.3 Principais Atividades de Linhas de Produto de Software

Segundo Schmid et. al. (2007), há três atividades principais da Linha de Produto de Software (LPS) e que juntas proporcionam práticas de negócios e tecnologia. São elas:

- Engenharia de Domínio: Consiste em coletar, organizar e armazenar experiências anteriores na construção de aplicações em um domínio específico na forma de artefatos empregáveis que possam ser utilizados na construção de novas aplicações (SILVA, 2011). Esse processo faz uso de *core assets* (núcleos), tais como: arquitetura, componentes, especificação de requisitos, modelo do domínio, plano de testes, entre outros.
- Engenharia de Aplicação: É atividade de construção de sistemas a partir de resultados obtidos através da engenharia de domínio, ou seja, a construção nesta atividade se dá por meio do *core*. Os processos de engenharia de domínio e engenharia de aplicação são paralelos, há pontos em que os resultados da engenharia de domínio alimentam a engenharia de aplicação. Segundo Muniz (2011), os pré-requisitos essenciais nesta atividade são: requisitos, escopo de linha de produtos, núcleos e o plano de produção.
- Gerenciamento: abrange gestão técnica e organizacional da linha de produto (NEIVA, 2008). Clements e Northrop (2001) relatam que em muitos casos, a parte da gestão é o processo responsável pelo sucesso ou fracasso do produto final de uma LPS.

A Figura 1 ilustra o relacionamento entre as três atividades, onde cada atividade é representada por um círculo. Nota-se a iteratividade entre as mesmas, onde a saída de uma atividade, favorece a entrada da outra e assim sucessivamente.



Figura 1 - Atividades essenciais no processo de linhas de produtos
Fonte: Clements; Northrop (2002)

2.1.4 Métodos de Desenvolvimento Baseada em Linhas de Produto de Software

Há várias abordagens que podem ser utilizadas para o desenvolvimento baseado em linhas de produtos de softwares (LPS). Dentre estes, destacam-se os seguintes: DRACO (NEIGHBORS, 1980), FODA (SEI, 1990), ODM (SIMOS, 1995), PLUS (GOMAA, 2005), FAST (HARSU, 2002), FeatuRSEB (BONTEMPS et. al., 2004), PuLSE (ATKISON; BAYER, 2000), Kobra (ATKISON; BAYER, 2000) e DELAZERI E WOLF (DELAZERI, WOLF, 2012).

Após o estudo das abordagens, realizou-se uma análise qualitativa entre elas considerando os seguintes critérios:

- baseados em *features*: tipo de abordagem do método.
- baseado em família: tipo de abordagem do método.
- fases: são as divisões e subdivisões de cada método, onde o são produzidos os artefatos de entrada e saída.
- iterativo: processo de desenvolvimento cíclico.

O Quadro 1 detalha as abordagens citadas e suas respectivas características. As linhas contendo o “X” indicam a presença da característica em um determinado método, caso contrário, este método não contempla tal particularidade.

MÉTODOS	CARACTERÍSTICAS			
	Baseado em <i>features</i>	Baseado em família	Possui fases e subfases	Iterativo
DRACO (NEIGHBORS, 1980)	X		X	X
FODA (SEI, 1990)	X		X	
ODM (SIMOS, 1995)			X	
PLUS (GOMAA, 2005)	X		X	X
FAST (HARSU, 2002)		X	X	
FeatuRSEB (BONTEMPS et al, 2004)	X		X	
PuLSE (ATKISON; BAYER, 2000)	X		X	
KobrA (ATKISON; BAYER, 2000)	X		X	
DELAZERI E WOLF (DELAZERI, WOLF, 2012)	X	X	X	X

Quadro 1 - Características dos Métodos baseados em LPS

Fonte: Autoria Própria

Observou-se que o método que Delazeri e Wolf possui as mesmas características dos métodos FODA, PLUS, FAST, pois o mesmo é uma adaptação dos três métodos citados anteriormente. Isto resulta em uma obtenção das melhores qualidades de cada método e ainda um acréscimo de novos artefatos, proporcionando que este método resulte em fases, documentações e diagramas distintos, sendo este adotado para a realização deste trabalho.

O método adaptado é composto por duas fases fundamentais: a engenharia de domínio e a engenharia de aplicação. A primeira fase é responsável por gerar os artefatos reutilizáveis que modelam o domínio da LPS e a segunda possui a função de desenvolvimento de uma aplicação individual baseada nas definições da Engenharia de Domínio (DELAZERI, WOLF, 2012).

A proposta de Delazeri e Wolf (2012) apresenta as subfases da Engenharia de Domínio e a Engenharia de Aplicação mesclando os métodos FODA, PLUS e FAST de acordo com as características mais adequadas e eficazes de cada um. A fase de Engenharia de Domínio possui ao todo seis subfases. São elas:

- Análise de domínio: é realizada a análise e definição do escopo do software que será estudado para desenvolver seus artefatos. A última etapa consiste em criar o modelo de contexto que define o escopo da modelagem do domínio. Esta subfase é derivada do método FAST.
- Identificação de Características - está dividida em subfases, são elas:
 - Requisitos do domínio: fundamentada nos métodos FODA e PLUS identificam os requisitos do sistema e observam a comunabilidade e a variabilidade da LPS. O artefato dessa fase é o modelo de características onde se evidenciam as *features* comuns incluídas no domínio.
 - Modelagem do domínio: baseada no método PLUS, tem por objetivo fazer a decomposição do problema e a modelagem estática do software a fim de definir o relacionamento estrutural entre as classes do domínio ou comportamento do sistema. O artefato produzido são os diagramas de classe ou de caso de uso.
 - Projeto do domínio: originado do método PLUS, esta subfase possibilita a escolha da arquitetura em todos os produtos, desenvolvendo um modelo de projeto de software baseado em componentes.
 - Implementação do domínio: extraída do método PLUS, esta subfase é responsável pela implementação dos componentes reutilizáveis e a escolha de qual linguagem de programação será usada para o desenvolvimento do software.

- Testes do domínio: proveniente do método PLUS com o objetivo de realizar a validação e verificação dos componentes reutilizados para salientar a integridade e a funcionalidade do sistema.

A fase de Engenharia de Aplicação é composta pelas subfases:

- Requisitos da aplicação: é uma combinação dos métodos PLUS e FAST com a finalidade de identificar e modelar os requisitos da aplicação em diagramas de caso de uso e criar o diagrama de *features* variáveis inclusas no domínio.
- Implementação da Aplicação: nesta fase, baseada no método PLUS, é realizada a implementação do produto conforme a extração de requisitos feita em subfases antecedentes.
- Testes da Aplicação: adaptada apenas da teoria baseada em linhas de produtos de software para fazer a validação do produto, com testes funcionais e de integração e a análise da integridade dos requisitos.
- Entrega e Suporte da Aplicação: procedente do método FAST, trata-se da entrega da aplicação para o cliente e do suporte da mesma quando necessário.

O Quadro 2 apresenta os artefatos produzidos em cada subfase, com suas respectivas entradas e saídas.

Fases	Subfases	Artefatos de Entrada	Artefatos de Saída	
Engenharia de Domínio	Análise de domínio	Definição do Domínio a ser modelado	Modelo de contexto definindo o escopo do domínio	
	Identificação de Características	Requisitos do domínio	Dois exemplos de aplicações no domínio, no mínimo.	- Descrição narrativa de cada exemplo. Caso não se tenha a descrição narrativa, devem-se utilizar os aplicativos disponíveis. Neste caso, a análise será realizar por meio da execução do software. Identificação dos pontos comuns entre os estudos de caso. - Requisitos identificados - Diagrama de características (contendo os pontos de comuns)
		Modelagem do domínio	Descrição narrativa de cada exemplo. Pontos de comuns	- Diagrama de Caso de Uso - Cenários dos casos de uso - Diagrama de classe
		Projeto do domínio	Diagrama de Caso de Uso	- Arquitetura da parte Similar (baseada em componentes) - Diagramas de classe para a concepção da arquitetura - Especificação das Interfaces do Sistema. - Identificação das Interfaces de Negócio. Identificação dos Componentes.
		Implementação do domínio	Arquitetura da parte Similar	- Codificação dos componentes da arquitetura similar
		Testes do domínio	Codificação	Validação dos componentes
Engenharia de Aplicação	Requisitos da aplicação	Requisitos da aplicação (pontos de variabilidade) oriundos da fase Requisitos do domínio	- Lista de requisitos das variabilidades - Diagrama de caso de uso da aplicação - Diagrama de classe	
	Implementação da Aplicação.	Diagrama de classe	- Codificação dos pontos variáveis	
	Testes da Aplicação	Codificação da aplicação	- Plano de testes funcionais e de integração - Produto validado	
	Entrega e Suporte da Aplicação	Aplicação validada	- Aplicação	

Quadro 2 - Artefatos de entrada e saída produzidos no Método Adaptado

Fonte: Delazeri e Wolf, 2012

3 MODELAGEM

Este capítulo descreve o uso do método de Delazeri e Wolf (2012) para a identificação das similaridades e variabilidades dos subsistemas contemplados em um Sistema Imobiliário, estes identificados por Canteri e Dvulatka (2013). A Figura 2 ilustra o modelo de contexto obtido pela identificação dos subsistemas. São eles: Locações, Vendas, Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento dos Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração. Destes, o subsistema de Locação e Venda de imóveis foram anteriormente estudados e implementados por Canteri e Dvulatka (2013). Os demais sistemas são o objeto de estudo deste trabalho.

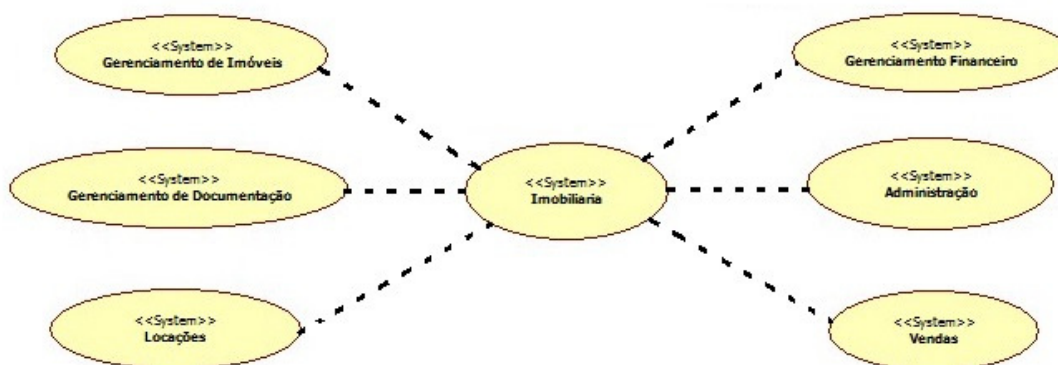


Figura 2 - Diagrama de modelo de contexto
Fonte: Adaptado de Canteri e Dvulatka (2013)

Para a modelagem dos subsistemas Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento de Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração, a Seção 3.1 apresenta a aplicação e os resultados obtidos na fase de Engenharia de Domínio. A Seção 3.2 relata os artefatos gerados na fase de Engenharia de Aplicação.

ENGENHARIA DE DOMÍNIO

Nesta seção se apresenta a aplicação e os artefatos gerados por cada subfase da fase de Engenharia de Domínio. A Subseção 3.1.1 descreve a análise de domínio. A Subseção 3.1.2 relata as características similares entre os sistemas analisados.

3.1.1 Análise de Domínio

Imobiliária é uma empresa que atua no mercado imobiliário, na intermediação de venda ou locação de imóveis, tais como, casas e apartamentos, salas e escritórios, bem como proceder à administração de imóveis locados.

Por se tratar da modelagem de subsistemas de um sistema imobiliário propostos por Canteri e Dvulatka (2013), foram selecionados para a análise de domínio os mesmos sistemas utilizados por eles anteriormente, os sistemas Imobilis 2013 (IMOBILIS, 2013) e Ci-Pro (CI-PRO, 2013). Também por serem softwares disponibilizados gratuitamente na Internet, além de serem bem avaliados pelos usuários e possuírem as características necessárias para a análise de domínio. Outro meio utilizado foi uma entrevista realizada com um gerente imobiliário da Imobiliária X.

Para qualquer operação dentro do ambiente imobiliário – locação e venda de imóveis, cadastro de clientes, entre outros – é necessária a apresentação de documentos pessoais dos clientes e controle dos mesmos, para isso é fundamental um Subsistema de Gerenciamento de documentação.

No Subsistema de Gerenciamento de imóveis é necessário realizar o cadastro do tipo de imóvel disponível para venda e/ou locação e detalhar características importantes sobre os mesmos, como: localização, área total, número de quartos, banheiro, sala, área construída, entre outros. Também se deve verificar o estado de conservação, comprovantes de pagamentos de impostos, condomínios, entre outras informações relevantes de cada bem que for cadastrado no sistema.

O Subsistema de Gerenciamento Financeiro trata de negociações efetuadas pela imobiliária que possa gerar movimentos financeiros que necessitam ser controlada por meio de registros em sistemas de contas a receber, e a pagar, boletos bancários, recibos, cobrança jurídica, entre outros.

O Subsistema de Administração deve cadastrar os clientes que serão compradores e/ou locatários, cadastrar os proprietários de imóveis – vendedores e locatários –, funcionários da imobiliária, cadastro de terceiros que podem ser fiadores, fornecedores, entre outros, e cadastro de construtoras que colocam as obras que estão em andamento para serem vendidas em plantas.

3.1.2 Identificação das Características

Esta fase contém as subfases de requisitos, modelagem, projeto, implementação e testes do domínio. Neste trabalho foram modelados os subsistemas Gerenciamento de documentação, Gerenciamento dos imóveis, Gerenciamento financeiro e Administração, por se tratar de uma extensão do modelo de um sistema imobiliário usando Linhas de Produto de Software (LPS) Canteri e Dvulatka (2013). A seguir descrevem-se os artefatos gerados em cada subfase. A Subseção 3.1.2.1 descreve os requisitos do domínio. A Subseção 3.1.2.2 apresenta a modelagem do domínio. O projeto do domínio é exibido na Subseção 3.1.2.3. A Subseção 3.1.2.4 aborda a modelagem do domínio. A Subseção 3.1.2.5 apresenta a implementação do domínio. E, por fim, 3.1.2.6 aborda os testes de domínio.

3.1.2.1 Requisitos do domínio

Apresenta-se a seguir o modelo de requisitos para cada subsistema de acordo com os softwares Imobilis 2013 (IMOBILIS, 2013), Ci-Pro (CI-PRO, 2013) e entrevista com um gerente da Imobiliária X da cidade de Ponta Grossa, os quais foram base para o desenvolvimento do modelo de um sistema imobiliário usando LPS.

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO

Considerando a análise de domínio definiram-se os seguintes requisitos comuns para o Sistema de Gerenciamento de Documentação:

- Cadastrar;

Da mesma forma foram definidos os requisitos específicos:

- Digitalizar documentos.

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE IMÓVEIS

Conforme a análise de domínio definiram-se os seguintes requisitos comuns para o Sistema de Gerenciamento de Imóveis:

- Cadastrar imóveis;
- Detalhar descrição;
- Selecionar imóveis.

Da mesma maneira foram definidos os seguintes requisitos específicos:

- Lançamentos;
- Eventos;

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO FINANCEIRO

Considerando a análise de domínio definiram-se os seguintes requisitos comuns para o Subsistema de Gerenciamento de Documentação:

- Cadastrar contas;
- Fatorar contas;
- Selecionar contas;

Os requisitos específicos definidos são:

- A pagar;
- Cobrança jurídica;
- Contabilizar.

A Figura 4 ilustra o diagrama de caso de uso com as similaridades do subsistema Gerenciamento Financeiro.

SUBSISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO

De acordo com a análise de domínio definiram-se os seguintes requisitos comuns para o Sistema de Administração:

- Cadastrar pessoas;
- Detalhar descrição;
- Selecionar pessoas;

Da mesma maneira, os requisitos específicos definidos são:

- Terceiros;
- Construtoras;
- Funcionários;
- Verificar contratos.

3.1.2.2 Modelagem do domínio

Com a definição dos requisitos, modelaram-se os diagramas de caso de uso com as similaridades e variabilidades entre os sistemas estudados e com a entrevista. Os diagramas são gerados a fim de se tornarem mais adaptáveis e flexíveis para aplicações futuras.

A seguir encontram-se as modelagens dos subsistemas Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento de Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração.

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO

A Figura 3 ilustra o diagrama de Caso de Uso para o Subsistema Gerenciamento de Documentação.

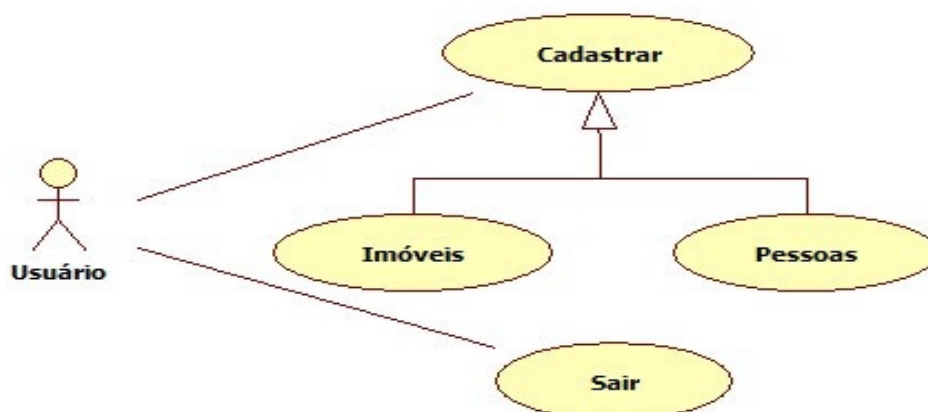


Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Documentação
Fonte: Autoria própria

A descrição textual do Caso de Uso “Cadastrar” referente ao Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Documentação é o responsável por incluir os imóveis ou pessoas do sistema, como apresentado no Quadro 3.

Nome do Caso de Uso	Cadastrar	
Descrição	Possibilita incluir os imóveis ou pessoas.	
Pré-Condições	Dados do imóvel ou pessoas.	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2].	
Fluxo Alternativo		
[A1] – Incluir Imóvel 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel. [A3] 2. Retorna ao passo 1. [A2] – Incluir Pessoas 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel. [A3] 2. Retorna ao passo 1. [A3] – Tela não instanciada. 1. Informa que a tela não pode ser instanciada.		
Pós-Condições	Imóvel ou pessoas cadastrado no sistema	

Quadro 3 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar”

Fonte: Autoria própria

As descrições dos Casos de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Documentação encontra-se em sua totalidade no Apêndice A.

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE IMÓVEIS

A Figura 4 ilustra o diagrama de caso de uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Imóveis.

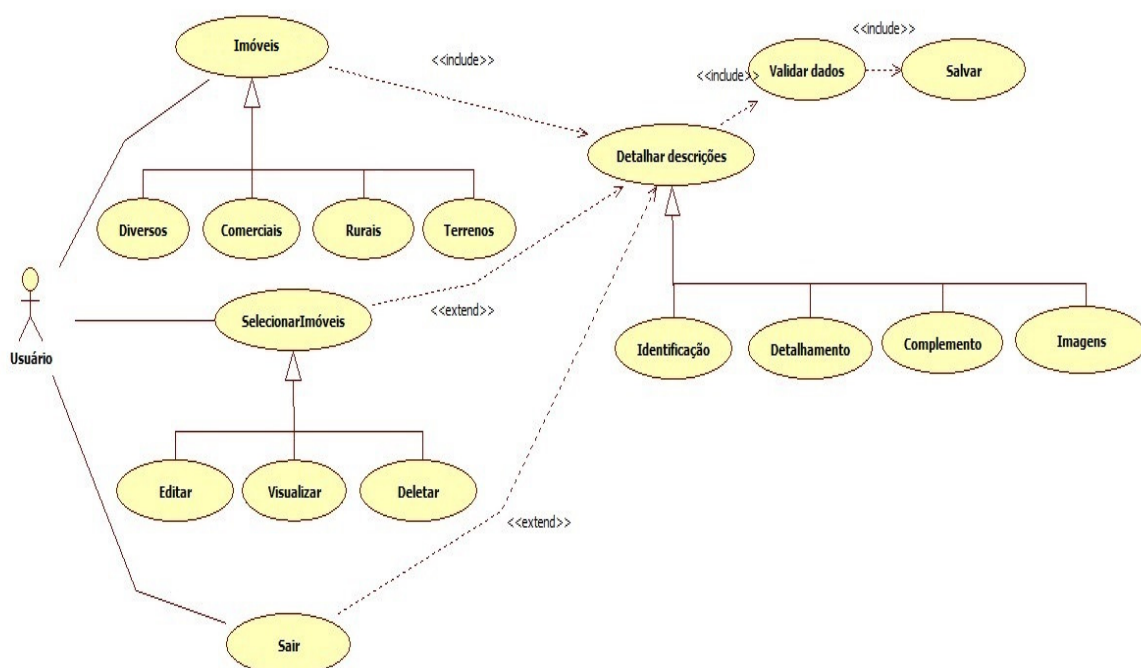


Figura 4 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Imóveis

Fonte: Autoria própria

A descrição textual do Caso de Uso “Cadastrar Imóveis” do Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema de Gerenciamento de Imóveis é ilustrada no Quadro 4.

Nome do Caso de Uso	Imóveis
Descrição	Possibilita escolher o tipo de imóvel que será cadastrado.
Pré-Condições	Tipo de Imóvel.
Fluxo Básico	
Ações do usuário	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4].
Fluxo Alternativo	
[A1] – Incluir Imóvel Diversos 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel diverso. [A5] 2. Retorna ao passo 1.	
[A2] – Incluir Imóvel Comerciais 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel comercial. [A5]	

2. Retorna ao passo 1.	
[A3] – Incluir Imóvel Rurais	
1. Instancia a tela de cadastro de imóvel rural. [A5]	
2. Retorna ao passo 1.	
[A4] – Incluir Imóvel Terrenos	
1. Instancia a tela de cadastro de imóvel terreno. [A5]	
2. Retorna ao passo 1.	
[A5] – Dados não registrados	
1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.	
Pós-Condições	Tela instanciada do tipo imóvel diversos, comerciais, rurais ou terrenos.

Quadro 4 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar Imóveis”

Fonte: Autoria própria

As descrições dos Casos de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento de Imóveis encontra-se em sua totalidade no Apêndice B.

SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO FINANCEIRO

A modelagem do subsistema de Gerenciamento Financeiro é ilustrado na Figura 5. A descrição textual do Caso de Uso “Cadastrar Contas” do Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema de Gerenciamento Financeiro é exibido no Quadro 5.

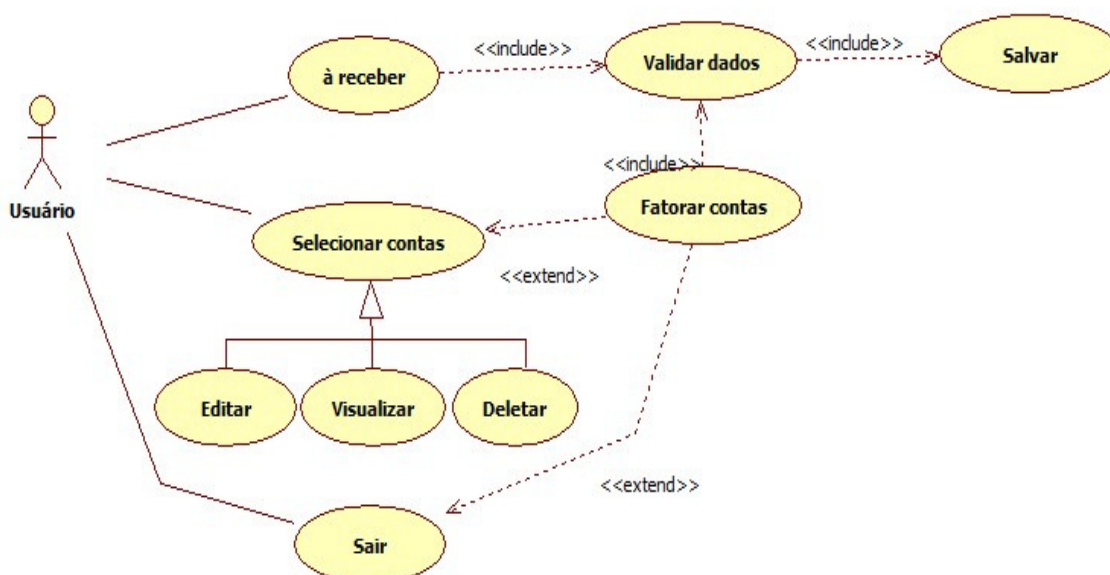


Figura 5 - Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento Financeiro

Fonte: Autoria própria

A descrição textual do Caso de Uso “Cadastrar contas” do Diagrama de Caso de Uso com as similaridades do Subsistema de Gerenciamento Financeiro é apresentada no Quadro 5, tem a função de incluir, editar e excluir as contas do sistema.

Nome do Caso de Uso	a receber	
Descrição	Possibilita incluir, alterar, visualizar e deletar contas a receber.	
Pré-Condições	Tipo de conta	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4].	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir conta a receber 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Alterar conta a receber 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar conta a receber 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar conta a receber 1. Exibe os dados da conta a receber selecionada. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós Condições	Conta a receber cadastrada, editada, visualizada ou deletada do sistema.	

Quadro 5 - Descrição textual do caso de uso “Cadastrar contas”

Fonte: Autoria própria

As descrições dos Casos de Uso com as similaridades do Subsistema Gerenciamento Financeiro encontra-se no Apêndice C.

SUBSISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO

A modelagem do subsistema de Administração é exibido na Figura 6. A descrição textual do Caso de Uso “Clientes” do Diagrama de Caso de Uso do subsistema de Administração é apresentado no Quadro 6.

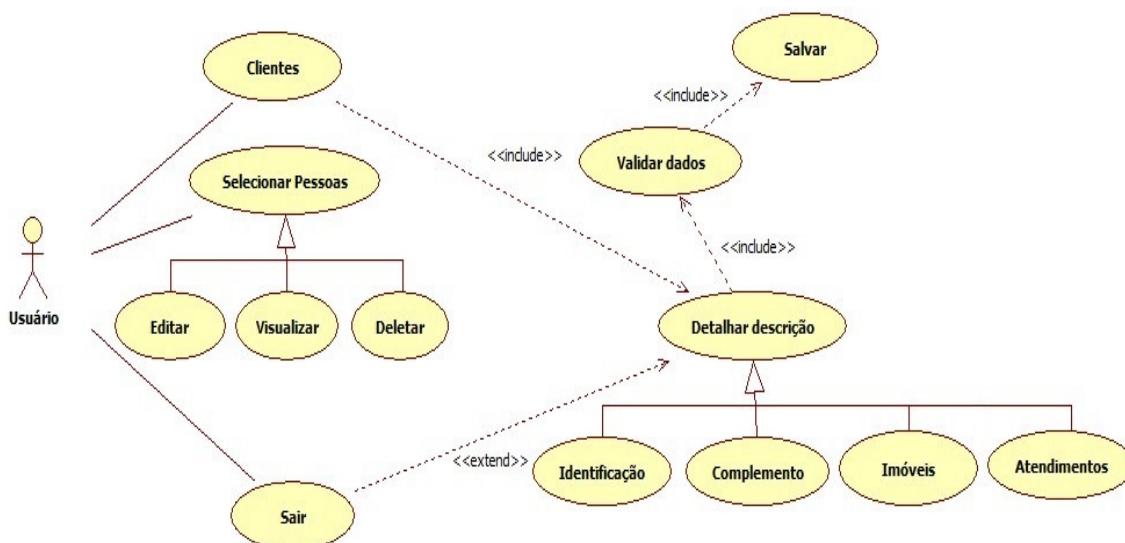


Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso com as Similaridades do Subsistema de Administração
Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Clientes	
Descrição	Possibilita incluir, alterar, visualizar e deletar clientes.	
Pré-Condições	Dados do cliente.	
Fluxo Básico		
Ações do usuário	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir Cliente 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Alterar Cliente 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar Cliente</p>		

1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1. [A4] – Visualizar Cliente 1. Exibe os dados do cliente. [A6] 2. Retorna ao passo 1. [A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso. [A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.	
Pós-Condições	Cliente cadastrado, editado, visualizado ou excluído do sistema.

Quadro 6 - Descrição textual do caso de uso “Clientes”

Fonte: Autoria própria

As descrições dos Casos de Uso com as similaridades do Subsistema de Administração encontra-se no Apêndice D.

3.1.2.3 Projeto do domínio

Nesta fase é apresentada uma arquitetura de alto nível do sistema que é comum para ambos os artefatos confeccionados. Assim para definir os componentes de domínios foram utilizadas duas camadas das etapas de desenvolvimento *UML Components*. São elas:

- Camada de Sistema: Fornece um entendimento do domínio, envolvendo as várias funcionalidades específicas do sistema.
- Camada de Negócio: Compreende os componentes comuns de acordo com o tipo de negócio. Nesta camada se faz a elaboração da arquitetura e pode ser dividida em seis fases. São elas: Especificação de requisitos; Especificação de componentes; Provisionamento dos componentes; Montagem do sistema; Testes e Implantação.

O escopo desta etapa se resume ao modelo arquitetural, por isso, neste subcapítulo, serão abordados somente as fases de Especificação de Requisitos e de Componentes.

Especificação de Requisitos

Os artefatos (*features*) gerados nessa fase foram os diagramas de Caso de Uso já relatados anteriormente. Estes foram utilizados para representar os requisitos funcionais do sistema e o modelo conceitual do negócio, e serão utilizados na fase de especificação de componentes, descrita a seguir.

Especificação de Componentes

Foram identificados os artefatos de entrada que são os produzidos na Especificação de requisitos. Os artefatos de saída são definidos com a especificação das interfaces, especificação dos componentes e a arquitetura do sistema. Esta fase é dividida em três subfases. São elas: Identificação dos componentes; Interação entre os componentes e Especificação final.

Neste trabalho é utilizada apenas a fase de Identificação dos Componentes, pois define a arquitetura do sistema.

3.1.2.4 Modelagem da arquitetura

Para o desenvolvimento da arquitetura do sistema de forma compreensível, foram aplicados os conceitos das fases de Especificação de Requisitos e de Componentes. Ambas as fases descritas nas Subseções 3.1.2.4.1 e 3.1.2.4.2, respectivamente.

3.1.2.4.1 Identificação dos componentes

Nesta fase foram produzidos os artefatos Especificação das Interfaces do Sistema, Identificação das Interfaces de Negócio e Identificação dos Componentes.

Especificação das Interfaces do Sistema

Nesta subfase cada Caso de Uso já analisado no domínio torna-se uma interface da camada do sistema, tal como especifica o modelo *UML Components*, assim ilustra as Figuras 7, 8, 9 e 10. Foram utilizados os Casos de Uso com as similaridades dos Subsistemas de Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento de Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração.

A Figura 7 ilustra que cada caso de uso comum é convertido em interfaces para o Subsistema de Gerenciamento de Documentação.

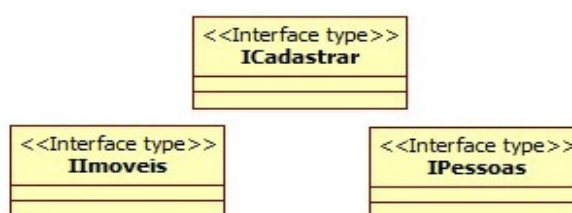


Figura 7 - Interfaces do Software Gerenciamento de Documentação
Fonte: Autoria própria

A Figura 8 apresenta os casos de uso comuns para o Subsistema de Gerenciamento de Imóveis.

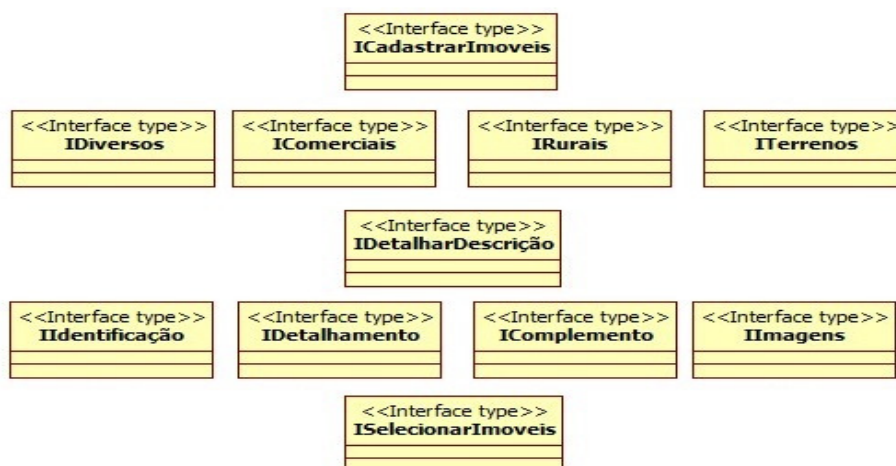


Figura 8 - Interfaces do Software Gerenciamento de Imóveis
Fonte: Autoria própria

A Figura 9 ilustra os casos de uso comum para o Subsistema de Gerenciamento Financeiro.



Figura 9 - Interfaces do Software Gerenciamento Financeiro
Fonte: Autoria própria

A Figura 10 exibe os casos de uso comum para o Subsistema de Administração.



Figura 10 - Interfaces do Software Administração
Fonte: Autoria própria

Na sequência os diagramas elaborados anteriormente recebem os métodos correspondentes a cada interface, apresentados respectivamente nas Figuras 11, 12, 13 e 14.

A Figura 11 ilustra as interfaces geradas anteriormente com seus respectivos métodos para o Subsistema de Gerenciamento de Documentação.

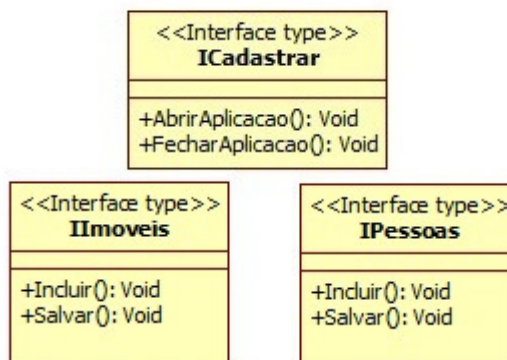


Figura 11 - Interfaces com os Métodos do Software Gerenciamento de Documentação
Fonte: Autoria própria

A Figura 12 apresenta as interfaces geradas anteriormente com seus respectivos métodos para o Subsistema de Gerenciamento de Imóveis.

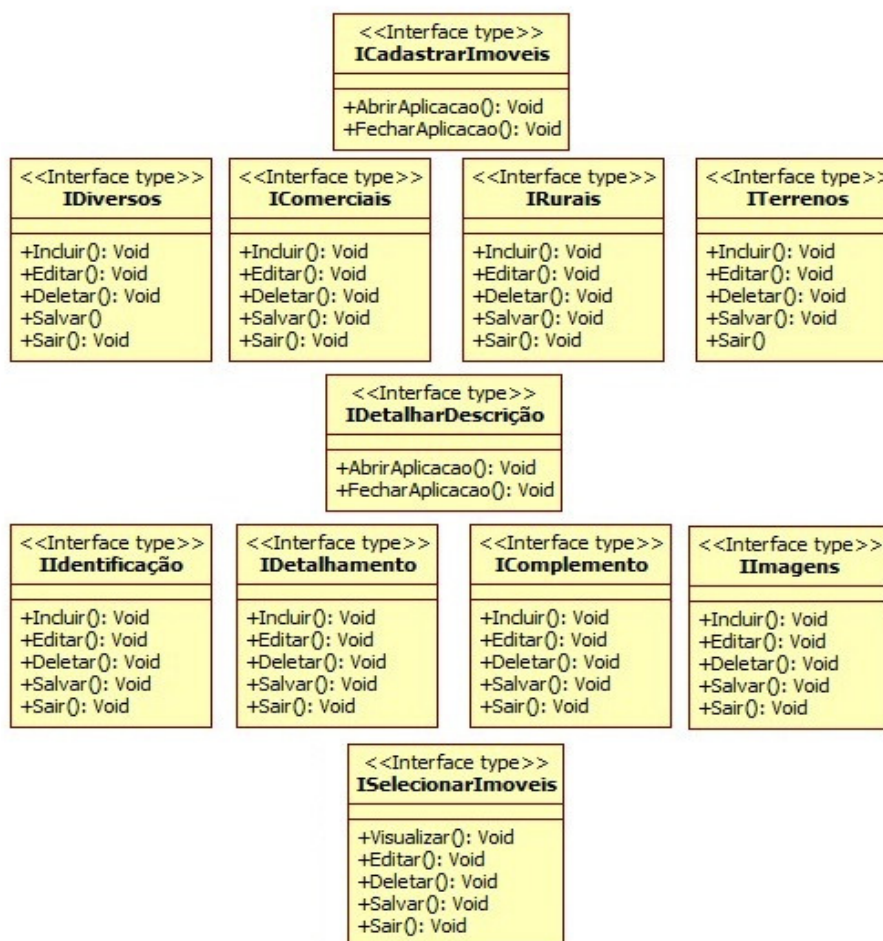


Figura 12 - Interfaces com os Métodos do Software Gerenciamento de Imóveis
Fonte: Autoria própria

A Figura 13 mostra as interfaces geradas anteriormente com seus respectivos métodos para o Subsistema de Gerenciamento Financeiro.

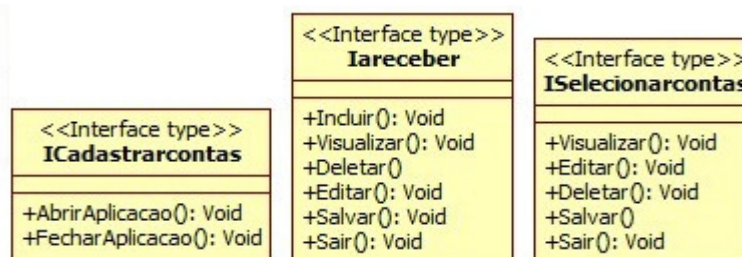


Figura 13 - Interfaces com os Métodos do Software de Gerenciamento Financeiro
Fonte: Autoria própria

A Figura 14 mostra as interfaces geradas anteriormente com seus respectivos métodos para o Subsistema de Administração.

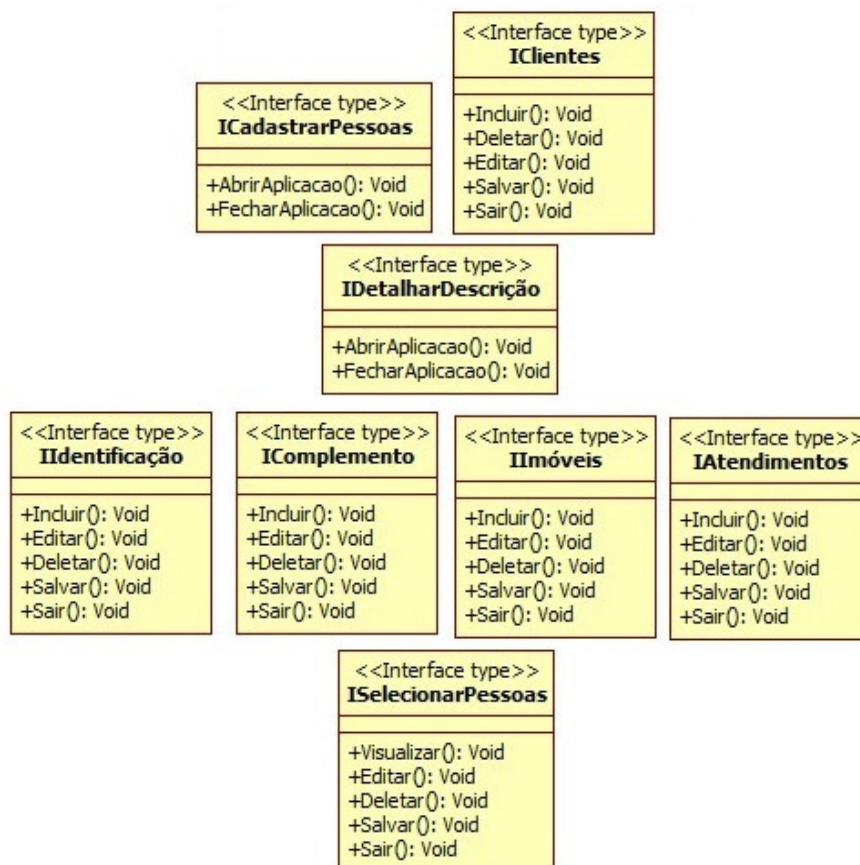


Figura 14 - Interfaces com os Métodos do Software Sistema de Administração

Fonte: Autoria própria

Identificação das Interfaces de Negócio

De acordo com Delazeri e Wolf (2012) as interfaces de negócio são as abstrações das informações que o sistema deve gerenciar, para identificar as interfaces de negócio devem-se seguir os seguintes passos:

- 1 Criar o modelo do tipo de negócio: deve conter informações essenciais do negócio e que são guardadas pelo sistema, abrangendo detalhes dos atributos que faz parte do modelo.
- 2 Identificar *Core Business Type*: são detalhadas as dependências das informações que estão no sistema.
- 3 Desenvolver uma interface para os *core types* e incluí-los no modelo.

- 4 Elaborar o refinamento do modelo de tipo de negócio e estabelecer as responsabilidades das interfaces.

Para o desenvolvimento do diagrama apresentado na Figura 15, aplicou-se os passos 1 e 2, conforme definidos acima. Desenvolveu-se o modelo de tipo de negócio com as informações específicas agregadas aos atributos que compõem o domínio.

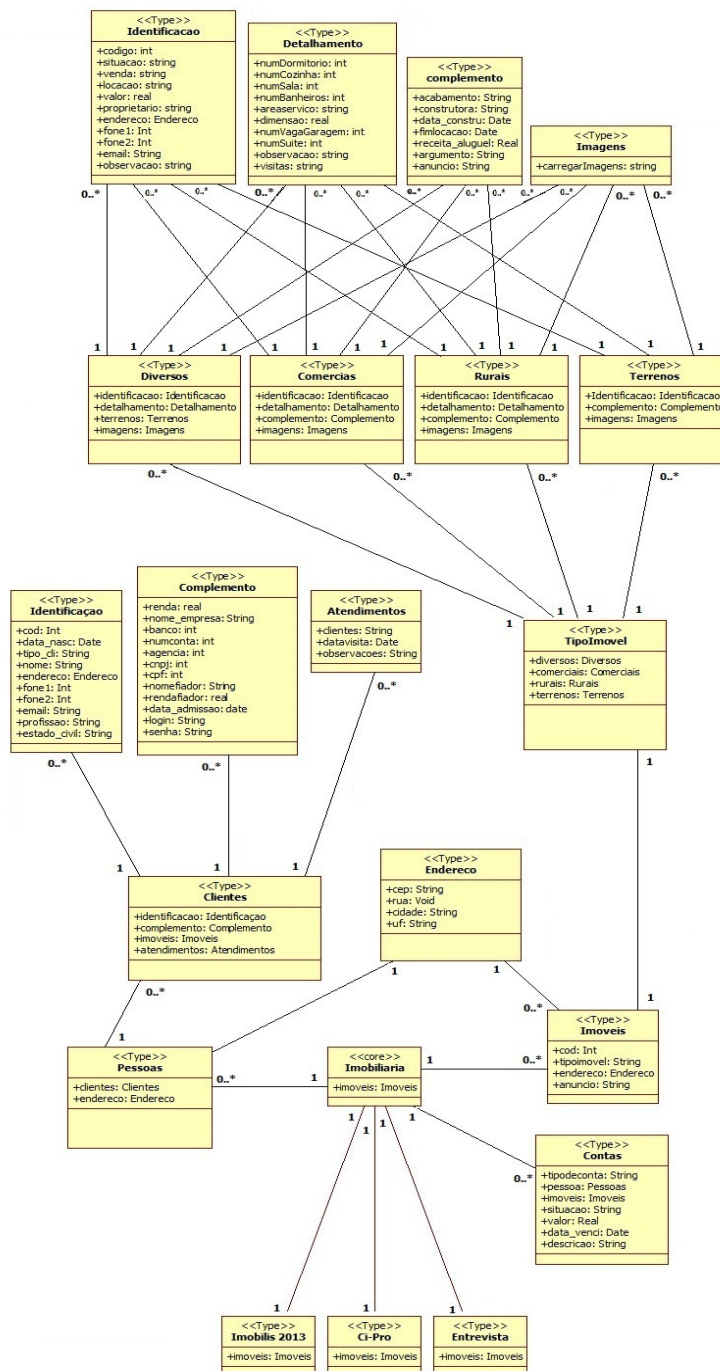


Figura 15 - Modelo de Tipo de Negócio para Imóveis
Fonte: Autoria própria

Do modelo de negócio ilustrado na Figura 15 foi desenvolvido o núcleo do sistema de Imóveis e outros negócios que possuem ligação são do tipo *type*, como mostra a Figura 16.

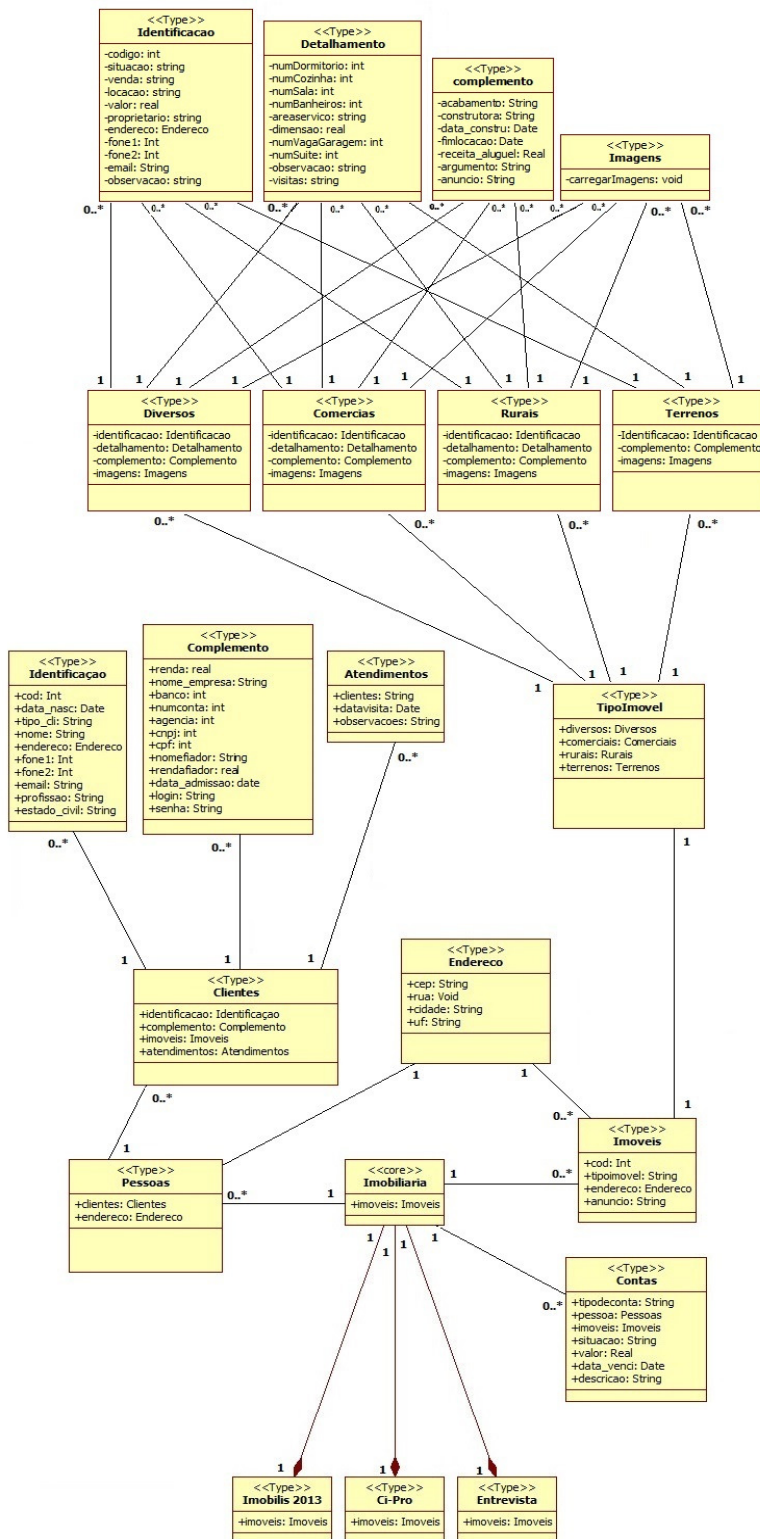


Figura 16 - Diagrama de responsabilidades das interfaces do modelo de tipo de Fonte: Autoria própria

Em seguida conforme o passo três é moldado à interface ao *core type* para agregar ao modelo e apontar as suas responsabilidades. Abaixo estão descritas as interfaces e suas responsabilidades:

- IIMOVEIS: incluem os cadastros de clientes, imóveis, contas a receber de imóveis e clientes.

A fase de especificação das interfaces de negócio com as identificações das mesmas é finalizada com a aplicação das responsabilidades e agregando-as ao modelo de negócio, apresentado na Figura 16.

Identificação dos Componentes

Com a identificação dos componentes que implementam as interfaces especificadas nas subfases anteriores, e de acordo com o processo *UML Components*, é associado um novo componente a cada interface, tanto de sistema quanto de negócio.

Assim, para a modelagem da camada Sistema, utilizam-se os Casos de Uso com as similaridades dos subsistemas ilustrados nas Figuras 2, 3, 4 e 5. Com estes, identificou-se as seguintes interfaces: ICadastrarPessoas, ICadastrarImoveis, ICadastrarContas, IDetalharDescricao, IManterEndereco.

Considerando o conceito de linha de produto, ISoftwareImoveis controla as operações contidas no sistema, desta maneira, esta interface deve estar associada a todas as outras interfaces que fazem operações dentro do sistema.

Assim com as interfaces identificadas, com componentes e seus respectivos estereótipos relacionados com os casos de uso incluídos em cada componente é possível definir a arquitetura do Software de Imóveis. Esta ilustrada na Figura 17.

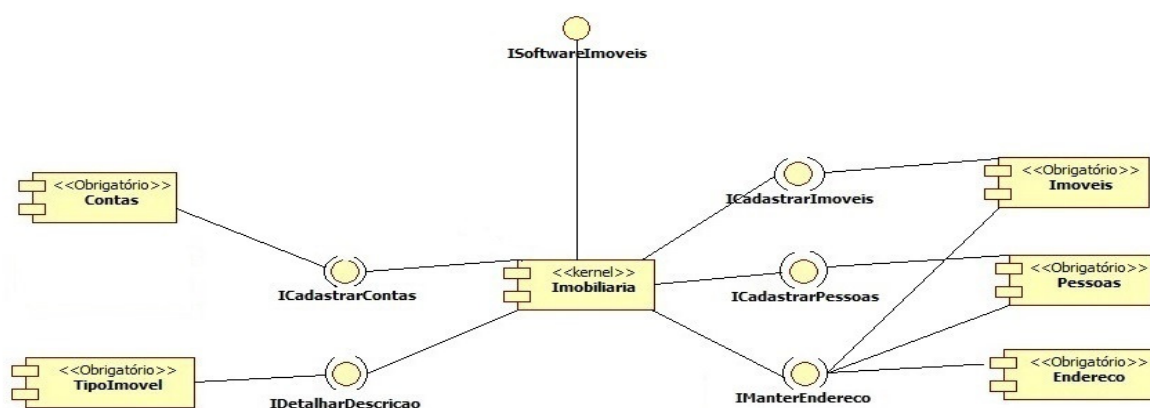


Figura 17 - Configuração arquitetural na camada de sistema
Fonte: Autoria própria

Em seguida associa-se um componente para cada interface de negócio, como apresentado na Figura 18.

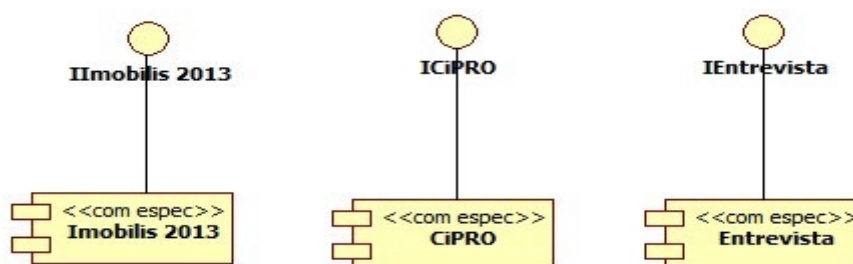


Figura 18 - Componentes das interfaces de negócios
Fonte: Autoria Própria

A Figura 19 exibe a arquitetura finalizada dos componentes reutilizáveis do Software de Imóveis. Esta é uma combinação das camadas de Sistema e Negócio apresentadas nas Figuras 17 e 18, respectivamente.

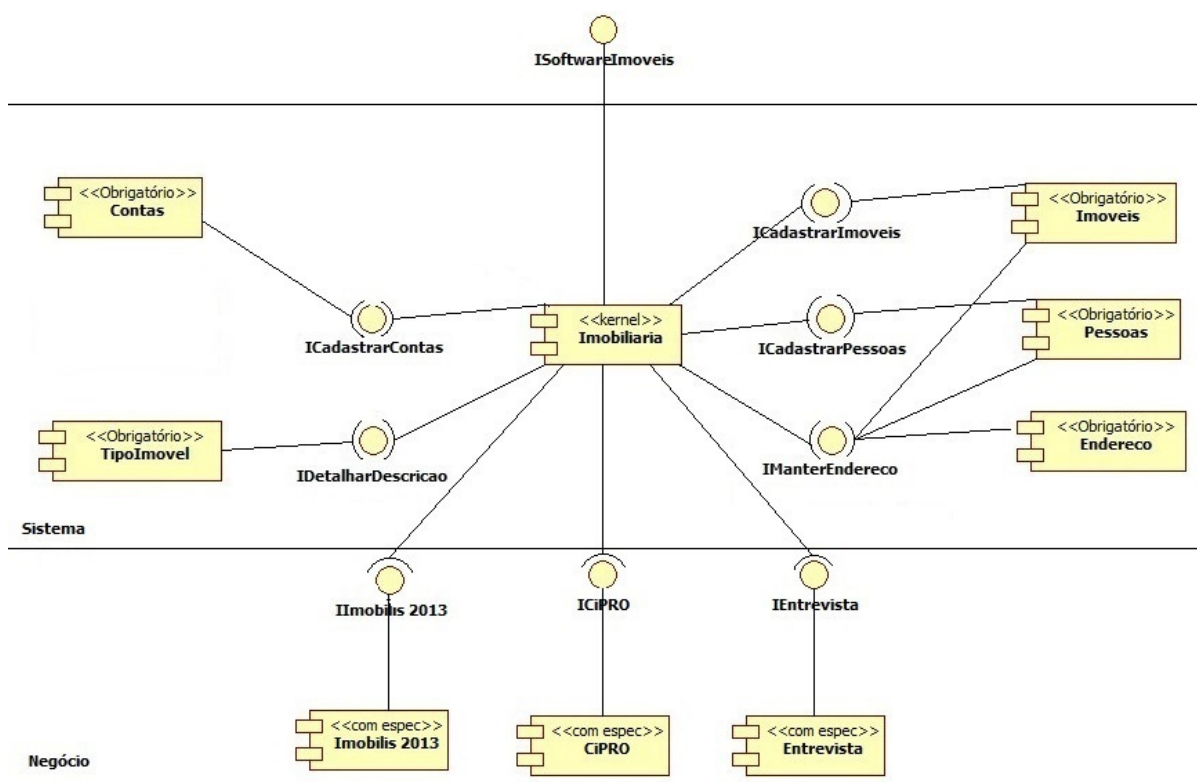


Figura 19 - Arquitetura do Software de Imóveis
Fonte: Autoria Própria

3.1.2.5 Implementação do domínio

Nesta fase é elaborada descrição da arquitetura de alto nível da parte semelhante do sistema imobiliário através de um diagrama de pacotes *UML 2.0*, como exibe a Figura 20.

No pacote Interface encontram-se as interfaces que representam as partes comuns do sistema. Estas interfaces são implementadas por classes que se situam no pacote Classes, pacote este que contém toda a regra de negócio do sistema. No pacote Visão encontram-se as classes que possuem interação com o usuário do sistema, ou seja, as interfaces gráficas da aplicação. As classes referentes a este modelo encontram-se neste pacote.

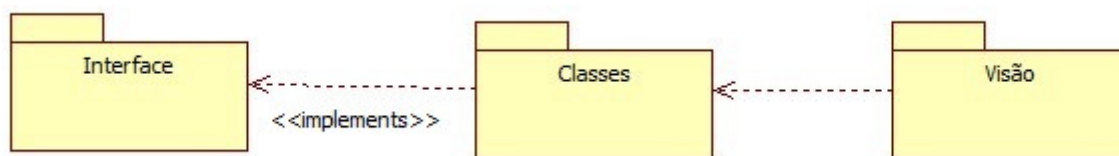


Figura 20 - Diagrama de arquitetura de alto nível do sistema
Fonte: Autoria própria

3.1.2.6 Testes do domínio

Essa fase será objeto de estudo em um trabalho futuro. A partir do protótipo gerado será realizado a implementação e na sequência os testes do domínio.

3.2 ENGENHARIA DA APLICAÇÃO

Requisitos da Aplicação

Conforme os sistemas avaliados e dos quais os requisitos de domínios foram identificados na etapa Requisitos de Domínio as variabilidades encontradas no Sistema Imobilis (IMOBILIS, 2013) para o Subsistema de Gerenciamento de Documentação são:

- Digitalizar Documentos: O sistema disponibiliza uma pasta para salvar os arquivos de seus clientes, com o objetivo de facilitar a busca dos mesmos e para armazená-los de forma mais segura. Esse recurso está disponível no cadastro de imóveis e pessoas.

Ainda de acordo com as análises realizadas na fase Requisitos de Domínio, não há variabilidades encontradas no Sistema Imobilis (IMOBILIS, 2013) para Subsistema de Gerenciamento de Imóveis.

Para o Subsistema de Gerenciamento Financeiro foram encontradas as seguintes variabilidades:

- A pagar: cadastrar contas que a empresa terá que pagar.
- Cobrança Jurídica: funcionalidade de cadastrar a situação de uma cobrança que foi feita a um cliente.

Por fim, as variabilidades apresentadas para o Subsistema de Administração de acordo com o Sistema Imobilis (IMOBILIS, 2013) são:

- Funcionários: cadastro das pessoas que trabalham na imobiliária.
- Verificar contratos: funcionalidade onde o usuário pode modificar o contrato de acordo com o que ficou estabelecido entre empresa e o cliente.

Assim com a análise detalhada de cada requisito, construiu-se os Diagramas de *Features*, estes exibem as variabilidades dos sistemas analisados.

A Figura 21 ilustra as variabilidades para o Subsistema de Gerenciamento de Documentação.



Figura 21 - Variabilidade do Subsistema de Gerenciamento de Documentação
Fonte: Autoria Própria

A Figura 22 apresenta as variabilidades para o Subsistema de Gerenciamento Financeiro.

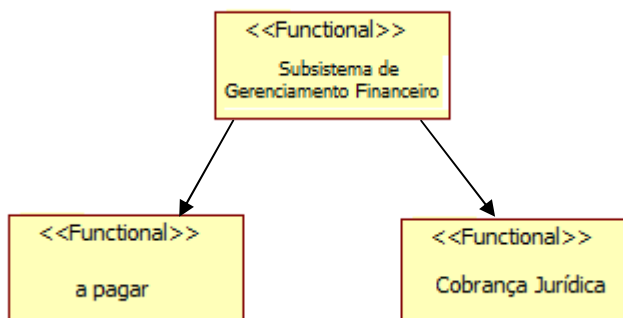


Figura 22 - Variabilidade do Subsistema de Gerenciamento Financeiro
Fonte: Autoria Própria

A Figura 23 apresenta as variabilidades para o Subsistema de Administração.

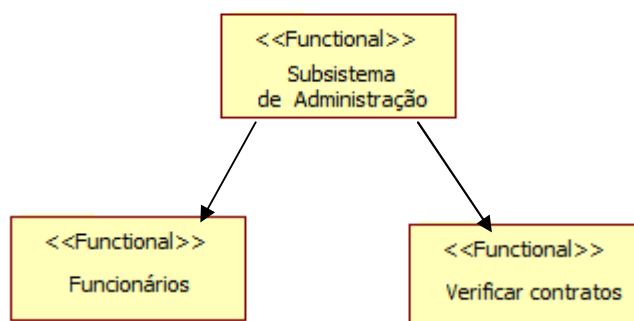


Figura 23 - Variabilidades Subsistema de Administração
Fonte: Autoria Própria

De acordo com os resultados obtidos a partir da análise das variabilidades dos subsistemas é possível ilustrá-los com Diagrama de Casos de Uso. A Figura 24 exibe as variabilidades do subsistema de Gerenciamento de Documentação.

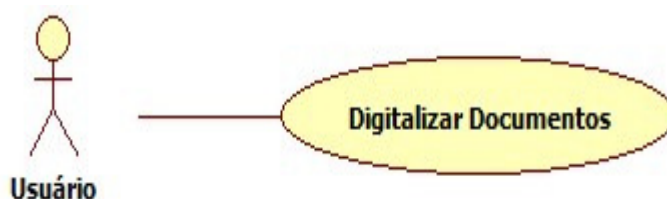


Figura 24 - Caso de Uso das Variabilidades do Subsistema de Gerenciamento de Documentação
Fonte Autoria Própria

O Quadro 7 exibe o cenário para do Digitalizar Documentos, onde são armazenados os documentos necessários para cadastro de imóveis e pessoas.

Nome do Caso de Uso	Digitalizar documentos
Descrição	Permite guardar documentação digitalizada referente aos cadastros realizados.
Pré-condições	Pessoas ou imóveis cadastrados no sistema, documento digitalizado para conclusão do mesmo.
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Usuário clica no botão digitalizar documentos.	2. O sistema exibe as pastas de armazenamento de documentos para seleção dos arquivos relacionados ao cadastro efetuado [A1], [A2].
3. Selecionar os arquivos e confirmar com OK.	4. O sistema cria um vínculo entre os

	arquivos selecionados e o cadastro que está sendo efetivado. 5. Arquivos armazenados.
Fluxo Alternativo	
[A1] – Pasta vazia. 1. Escolhe outra unidade ou pasta e selecionar o arquivo. 2. Confirmar o arquivo. [A2] – Arquivo não encontrado. 1. Escolhe outra unidade ou pasta e selecionar o arquivo desejado. 2. Confirmar o arquivo.	
Pós-Condições	Os documentos são vinculados ao cadastro efetuado.

Quadro 7 - Descrição textual do caso de uso "Digitalizar documentos"

Fonte: Autoria própria

As variabilidades do Subsistema de Gerenciamento Financeiro estão exibidas no Diagrama de Caso de Uso ilustrado na Figura 25.



Figura 25 - Caso de Uso das variabilidades do Subsistema de Gerenciamento Financeiro

Fonte: Autoria Própria

O Quadro 8 descreve o cenário a pagar, que é responsável por realizar o cadastro de contas da imobiliária.

Nome do Caso de Uso	a pagar
Descrição	Cadastra contas que a imobiliária deve pagar.
Pré-Condições	Dados da conta.
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]

Fluxo Alternativo	
<p>[A1] – Incluir conta a pagar</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Alterar conta a pagar</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar conta a pagar</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar conta a pagar</p> <p>1. Exibe os dados da conta a pagar. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Contas a pagar cadastrada, editada, visualizada ou deletada do sistema.

Quadro 8 - Descrição textual do caso de uso “a pagar”
Fonte: Autoria própria

O Quadro 9 descreve o cenário da Cobrança jurídica, este cadastra a situação de uma cobrança feita a um cliente.

Nome do Caso de Uso	Cobrança jurídica	
Descrição	Possibilita cadastrar, editar, visualizar, deletar cobranças jurídicas em relação a débitos de clientes.	
Pré-Condições	Dados do cliente e valores em débito.	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>A1 – Incluir cobrança jurídica</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar cobrança jurídica</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p>		

<p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar cobrança jurídica</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar cobrança jurídica</p> <p>1. Exibe os dados da cobrança jurídica. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Cobrança jurídica cadastrada, editada, visualizada ou deletada no sistema.

Quadro 9 - Descrição textual do caso de uso “Cobrança jurídica”
Fonte: Autoria própria

As variabilidades do Subsistema de Administração estão apresentadas no diagrama de caso de uso da Figura 26.

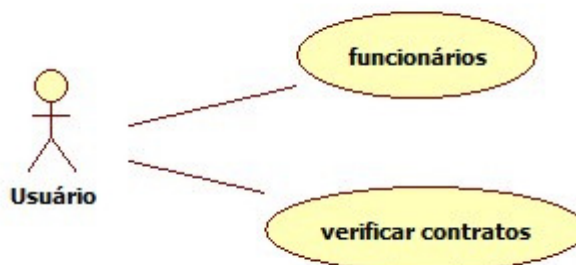


Figura 26 - Caso de Uso das variabilidades do Subsistema de Administração
Fonte: Autoria Própria

Os cenários para os casos de uso ilustrados na Figura 26 estão descritos nos Quadros 10 e 11. O primeiro, caso de uso “Funcionários”, possui a funcionalidade de cadastrar as pessoas que trabalham na imobiliária. O segundo, caso de uso “Verificar Contratos”, é responsável por possibilitar o usuário modificar o contrato de acordo com o que ficou estabelecido entre empresa e cliente.

Nome do Caso de Uso	Funcionários	
Descrição	Possibilita cadastrar, editar, visualizar ou deletar funcionários.	
Pré-Condições	Dados do funcionário	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>A1 – Incluir funcionário</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A2 – Editar funcionário</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A3 – Deletar funcionário</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A4 – Visualizar funcionário</p> <p>1. Exibe os dados do funcionário. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A5 – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>A6 – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Funcionário cadastrado, editado, visualizado ou deletado no sistema.	

Quadro 10 - Descrição textual do caso de uso “Funcionários”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Verificar contratos	
Descrição	Possibilita incluir contratos personalizados de acordo com o que ficou definido entre a imobiliária e o cliente de maneira legal.	
Pré-Condições	Dados sobre o negócio.	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>A1] – Incluir contrato 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar contrato 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar contrato 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar contrato 1. Exibe os dados do contrato. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Contrato incluído, editado, visualizado ou deletado no sistema.	

Quadro 11 - Descrição textual do caso de uso “Verificar contratos”

Fonte: Autoria própria

Por fim, utilizando as interfaces definidas na fase de Projeto de Domínio, que contém os atributos de domínio e os de variabilidade, é possível modelar o produto. As classes com os estereótipos <<Application>> pertencem a fase de aplicação (variabilidades), <<type>> identificam as classes definidas na fase de domínio (similaridades) e <<core>> é o *Kernel* (núcleo) do sistema. A Figura 27 ilustra o diagrama de classe para a instanciação da aplicação dos subsistemas de Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento Financeiro e Administração para o Sistema de Imobilis (IMOBILIS, 2013).

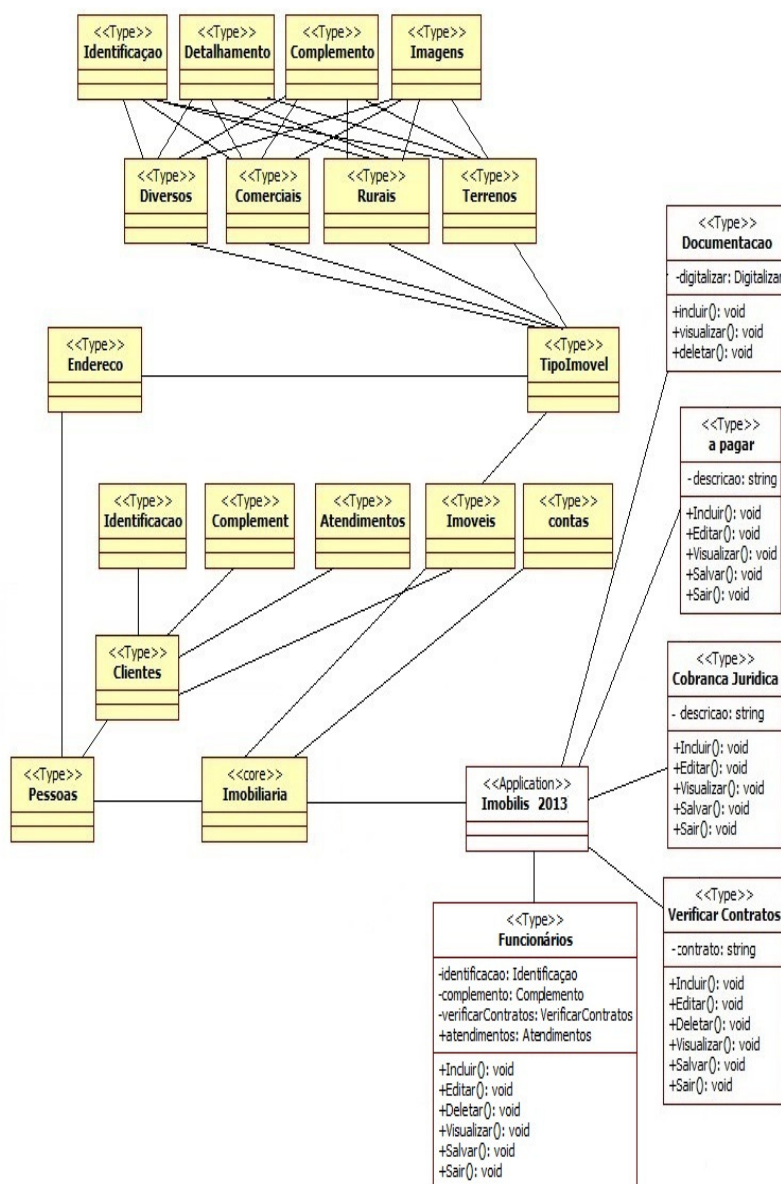


Figura 27 - Modelo de Classe para Instanciação do Sistema de Imóveis
Fonte: Autoria Própria

A implementação, teste e entrega da aplicação Sistema de Imóveis é realizada por meio da instanciação das interfaces explicadas na visão sistema e negócio onde são estabelecidas todas as interfaces comuns entre eles, incluídas de suas classes específicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como finalidade mostrar os resultados obtidos e discutir os pontos relevantes e difíceis que foram identificados durante o estudo de caso. A Seção 4.1 apresenta um exemplo de reuso para a arquitetura proposta, a fim de comprovar sua flexibilidade e extensibilidade. A Seção 4.2 descreve as vantagens em utilizar Linhas de Produtos de Software (LPS) no desenvolvimento de sistemas pertencentes ao domínio imobiliário. E, por fim, a Seção 4.3 discorre sobre as dificuldades e limitações na modelagem das aplicações usando Linhas de Produtos de Software (LPS).

REUSO DA ARQUITETURA DESENVOLVIDA PARA O SISTEMA IMOBILIÁRIO

A arquitetura desenvolvida para o sistema imobiliário pode ser estendida para novas aplicações. Assim os artefatos produzidos, podem desenvolver novos sistemas como vendas e/ou locações de automóveis, equipamentos agrícolas, máquinas para construção de casas, entre outros. Para isso, os núcleos ICadastrarPessoas, ICadastrarImoveis, ICadastrarContas, IDetalharDescrição, IManterEndereco, podem ser modificados para a administração do segmento que se deseja administrar.

A Figura 28 apresenta a modelagem de um Sistema Administração de máquinas agrícolas, onde as classes com os estereótipos <<Application>> pertencem a fase de aplicação (variabilidades), <<type>> identificam as classes definidas na fase de domínio (similaridades) e <<core>> é o *Kernel* (núcleo) do sistema.

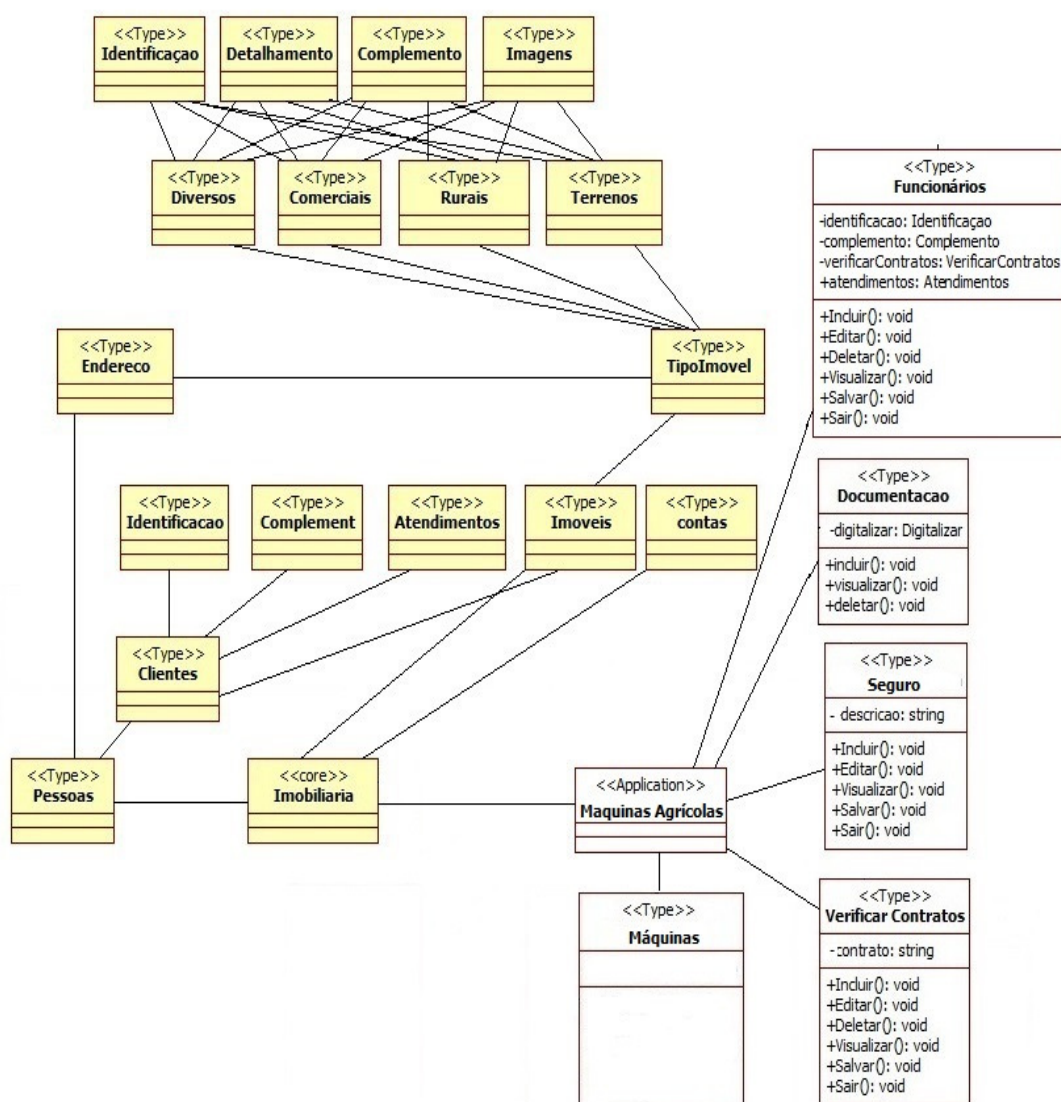


Figura 28 - Modelo de classe para instanciação para Sistema Administração de Máquinas Agrícolas
Fonte: Autoria própria

Para instanciar o sistema de Administração de Máquinas Agrícolas, foi necessário alterar a classe Imovel para Máquinas, a classe TipoImovel para TipoMaquinas, a classe Imoveis para Maquinas nas similaridades e a classe Seguro nas variabilidades. As classes Documentos, Funcionarios e Verificar Contratos, que eram variabilidades do sistema Imobilis 2013 tornou-se uma similaridade entre esse sistema e um sistema de Administração de Máquinas Agrícolas.

VANTAGEM DE UTILIZAR LPS PARA O SISTEMA DE IMÓVEIS

Linhas de Produto de Software é uma tecnologia que pode trazer vantagens aos desenvolvedores de software, quando realizada da maneira correta desde o início.

O benefício de LPS para o desenvolvimento de uma arquitetura que contemplasse as similaridades e variabilidades dos sistemas analisados (Ci-Pro, Imobilis 2013 e Imobiliária X) permitiu a criação de núcleos que pode contribuir para diminuir o tempo de implementação e redução de custos. Também quando é necessário realizar alterações no núcleo ou até mesmo manutenções, estas podem ser propagadas às aplicações sem necessitar de uma recodificação individual.

O desenvolvimento utilizando LPS possibilita ao fim da realização de uma aplicação uma documentação descritiva de todas as fases do projeto de forma bem explicativa, isto facilita o reuso, quantas vezes forem necessárias.

Além disso, a entrega do produto ao mercado de trabalho acontece de forma rápida e com maior qualidade, pois se torna possível o reuso dos artefatos existentes – estes revisados e testados – para cada novo software.

DIFICULDADES E LIMITAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE UMA LPS.

Ao desenvolver aplicações baseadas em Linhas de Produto de Software, é necessário escolher o método que será utilizado. Na literatura atual, há várias metodologias existentes, onde cada uma possui características próprias como artefatos de entrada e saída. A primeira dificuldade encontrada foi realizar um estudo dos principais métodos a fim de escolher o qual melhor se aplicaria no contexto deste trabalho. Após realizada a análise das mesmas optou-se pelo método Delazeri e Wolf (2012).

Outra dificuldade foi em relação à escolha da ferramenta para modelagem, as quais não oferecem todo o apoio ao desenvolver as fases de cada produto. As que oferecem, não possuem seu código aberto.

O profissional que está utilizando LPS, além de conhecer profundamente o domínio a ser desenvolvido, além de entender conceitos de padrões de projetos, *UML Components*, entre outros.

O desenvolvimento de LPS deve ser bem projetado, pois se os produtos planejados para a linha não possuírem similaridades suficientes para garantir a viabilidade do modelo, a linha poderá nunca trazer o retorno esperado.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a modelagem dos subsistemas Gerenciamento de Documentação, Gerenciamento dos Imóveis, Gerenciamento Financeiro e Administração. Esta modelagem foi desenvolvida utilizando uma metodologia de desenvolvimento baseada em Linhas de Produto de Software.

Para a escolha da metodologia que melhor se aplica ao trabalho, realizou-se uma análise dos métodos FODA, FAST, PLUS e Delazeri e Wolf, este último sendo escolhido, pois dispõem de características de todos os outros. A opção pela ferramenta StarUML para a modelagem se deu em virtude apresentar características de adaptação para desenvolver os diagramas necessários para a criação dos artefatos de entrada e saída proposto pelo método, além de ser uma ferramenta gratuita de modelagem.

O desenvolvimento foi dividido em duas fases: Engenharia de Domínio, Engenharia de Aplicação. A Engenharia de Domínio é subdividida. Na primeira subfase foi elaborado o modelo de contexto que proporcionou a análise das aplicações no qual os produtos estão incluídos. Após concluída esta subfase, foi realizada a Identificação de Características onde se fez análise de requisitos do domínio na qual se mostra a relação de similaridades e variabilidades entre os sistemas. Na sequência realizou-se a Modelagem de Domínio, onde foram modelados os Diagramas de Casos de Uso. Ainda nesta subfase, descreveu-se textualmente cada caso de uso identificado. Por fim, desenvolveu-se a arquitetura do domínio dos produtos estudados para o Sistema de Imóveis.

Na *Engenharia de Aplicação* analisaram-se os requisitos considerados de variabilidades e a partir deles criaram-se os Diagramas de Casos de Usos – com suas respectivas descrições textuais – e a partir deles foi construído um Diagrama de Classes como forma de instanciação de cada produto analisado.

Por meio deste estudo pode-se concluir que o desenvolvimento de linhas de produtos de softwares traz vantagem tanto para os desenvolvedores, que terão um produto de forma rápida e cada vez com maior qualidade no mercado, quanto para os clientes que desfrutarão de um produto desenvolvido de acordo com suas necessidades.

TRABALHOS FUTUROS

A seguir estão citados trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos tendo como base o presente trabalho:

- Implementar e testar os módulos das variabilidades encontradas na análise do domínio do sistema.
- Implementar e testar o protótipo desenvolvido.
- Aplicar padrões de projetos na Camada *View*.
- Gerar novas aplicações a partir da arquitetura proposta, com o objetivo de mostrar as facilidades e dificuldades no uso da mesma.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, Colen; BAYER, Joachim; MUTHIG, Dirk. Component-Based Product Line Development: the KobrA Approach in DONOHOE, Patrick. ***Software Product Lines: Experience and Research Directions: Proceedings of the 1st Software Product Lines Conference (SPLC 1)***, 2000, Denver, Colorado, pg 289-291. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=CguUX9aTcW0C&oi=PA289&dq=PuLSE++Product+Line+Software+Engineering&ots=oGE6KxV01F&sig=rCytDAA7kePe14VnD685EHibrow#v=onepage&q=PuLSE%20%20Product%20Line%20Software%20Engineering&f=false>>. Acesso em: 05 nov. de 2013.

BASS, Len; CLEMENTS, Paul. ***Software architecture in practice***. 2.ed. Boston: Addison-Wesley, 2006. 528 p.

BOMTEMPS, Yves et al. ***Semantics of FODA Feature Diagrams***. 2004. Institut d'Informatique, University of Namur, 2004. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/reports/93sr021.pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2013.

CANTERI, C.; DVULATKA, S. D. ***Modelagem e Implementação de um Sistema de Venda e de Locação de Imóveis Baseado em Linhas de Produto***. 2013. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

CHEESMAN, J.; DANIELS, J.; UML Components: ***A Simple Process for Specifying Component-Based Software***. Clemens Szyperski, 2000.

CI-PRO. ***CI-PRO - Consultoria Imobiliária Profissional***. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/site/dwnld13464.htm>>. Acesso em: 08 Out. 2013.

CLEMENTS, P.; NORTHROP, L.. ***Software Product Lines: Practices and Patterns***. 3. ed. Boston: Addison-Wesley, 2002. 563 p.

COHEN, S.. ***Predicting When Product Line Investment Pays***. 2003. *The Software Engineering Institute*, Carnegie Mellon University, 2003.

DELAZERI, Bruna Rossetto; WOLF, Ellen Cristina. **Modelagem de um Sistema Organizador Baseado em Linhas de Produto**. 2012. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

DURSCKI, C. R.; Spinola, M. M.; Burnett, C. R.; Reinehr, S.S. (2004) “**Linhas de Produto de Software: riscos e vantagens de sua implantação**” <http://www.simpros.com.br/Apresentacoes_PDF/Artigos/Art_14_Simpros2004.pdf>, 14 Out. 2013.

FONTOURA, M., Pree, W., & Rumpe, B. ***UML-F: A Modeling Language for Object-Oriented Frameworks***. In *ECOOP 2000—Object-Oriented Programming* (p.63-82). Springer Berlin Heidelberg. 2000.

GOMAA, Hassan. ***Designing Software Product Lines with UML***. Department of Information and Software Engineering, George Mason University, Fairfax, Virginia, April, 2005. Disponível em: <<http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1GKV6XPPX-1W23605-GYF/software%20product%20lines.pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2013.

HARSU, Maarit. ***FAST product-line architecture process***. 2002. Software Systems Laboratory, Tampere University of Technology, 2002. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.197.7897&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 04 Nov. 2013.

IMOBILIS. **IMOBILIS 2013**. Disponível em: <<http://www.pjsoft.com.br>>. Acesso em: 08 de Out. 2013.

JOHSON, R. E., FOOT, B. ***Designing reusable classes***. *Journal of Object Oriented Programming*, Vol. 1,nº 2,June 1988.

LOBO, A. E. de C.; RUBIRA, C. M. F. **Um Estudo para Implantação de Linha de Produto de Software baseada em Componentes**. 2009. 30f. Instituto de Computação - Universidade Estadual De Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~reltech/2009/09-17.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2013.

LUCENA, P. J. C.; (2010) “**A carreira de pesquisador em Engenharia de Software: Princípios conceitos e direções**”. Clube dos Autores.

MATOS, S. N.; FERNANDES, C. T. **Abordagem dirigida por responsabilidades voltadas para o desenvolvimento de frameworks de domínio**. São José dos Campos: ITA, 2007.

MUNIZ, P. F. et al. **Linhas de Produtos de Software: uma tendência da indústria**. In: ERCEMAPI, 3., 2011, Piauí. Disponível em: <<http://www.die.ufpi.br/ercemapi2011/minicursos/MC7.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2013.

NEIGHBORS, James M. **Software Construction Using Components**. Department of Information and Computer Science University of California, Irvine, 1980.

NEIVA, Danuza F. S. **Uma revisão de engenharia de requisitos para linha de produto de software**. 2008. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~in1020/arquivos/monografias/20072/monograficaRESPL.pdf>>. Acesso em 18 out. 2013.

POHL, K., BÖCKLE, G., VAN DER LINDEN, F. **Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques**. 1. Ed. New York: Springer, 2005. 468 p.

SEI - Software Engineering Institute. **A Framework for Software Product Line Practice, Version 5.0.** Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/productlines/framework.html>. Acesso em: 18 out. 2013.

SILVA, Allan Pedro da. **Uma Linha de Produto de Software baseada na Web Semântica para Sistemas Tutores Inteligentes.** 2011. 185f. Dissertação (Doutorado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, 2011. Disponível em: http://docs.computacao.ufcg.edu.br/posgraduacao/teses/2011/Tese_AlanPedrodaSilva.pdf. Acesso em: 18 out. 2013.

SCHMID, Linden, F. J. v. d. and E. Rommes. **Software Product Lines in Action: The Best Industrial Practice in Product Line Engineering.** Springer-Verlag, 2007.

STARUML, **UML: Modeling Tool.** Multilingual project. Version 5.0. 2.1570. 2005.

APÊNDICE A – Descrição Textual para os Casos de Uso do Subsistema de Gerenciamento de Documentação.

Depois de elaborar e especificar o Diagrama de Caso de uso com as similaridades do subsistema de Gerenciamento de Documentação (Figura 3) foram realizadas as descrições textuais de cada caso de uso com a finalidade de detalhar as funcionalidades nele existentes. O Quadro 12 apresenta a descrição textual para o caso de uso “Pessoas” e o Quadro 13 para “Sair”.

Nome do Caso de Uso	Pessoas	
Descrição	Incluir pessoas do tipo cliente, proprietário ou fiador.	
Pré-Condições	Tipo de pessoa	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3].	
Fluxo Alternativo		
[A1] – Incluir Cliente 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel. [A4] 2. Retorna ao passo 1.		
[A2] – Incluir Proprietário 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel. [A4] 2. Retorna ao passo 1.		
[A3] – Incluir Fiador 1. Instancia a tela de cadastro de imóvel. [A4] 2. Retorna ao passo 1.		
[A4] – Tela não instanciada. 1. Informa que a tela não pode ser instanciada.		
Pós-Condições	Tela instanciada de cliente, proprietário ou fiador.	

Quadro 12 - Descrição textual do caso de uso “Pessoas”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Sair	
Descrição	Fechar o programa	
Pré-Condições		
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe a opção sair.	2. Encerra o sistema.	
Fluxo Alternativo		
Pós-Condições	Sistema encerrado.	

Quadro 13 - Descrição textual do caso de uso “Sair”

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE B – Descrição Textual para os Casos de Uso do Subsistema de Gerenciamento de Imóveis.

Depois de elaborar e especificar o Diagrama de Caso de uso com as similaridades do subsistema de Gerenciamento de Imóveis (Figura 4) foram realizadas as descrições textuais de cada caso de uso com a finalidade de detalhar as funcionalidades nele existentes. O Quadro 14 apresenta a descrição textual para o caso de uso “Diversos”, o Quadro 15 para “Comerciais”, o Quadro 16 para “Rurais”, Quadro 17 para “Terrenos”, Quadro 18 para “Detalhar descrição”, Quadro 19 para “Identificação”, Quadro 20 para “Detalhamento”, Quadro 21 para “Complemento”, Quadro 22 para “Imagens”, Quadro 23 para “Selecionar Imóveis”.

Nome do Caso de Uso	Diversos	
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar imóveis do tipo diversos.	
Pré-Condições	Dados do imóvel tipo diversos	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>A1 – Incluir imóveis diversos 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A2 – Editar imóveis diversos 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A3 – Deletar imóveis diversos 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A4 – Visualizar imóveis diversos 1. Exibe os dados do imóvel diverso. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A5 – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>A6 – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Imóvel diversos incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.	

Quadro 14 - Descrição textual do caso de uso “Diversos”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Comerciais	
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar imóveis do tipo comerciais.	
Pré-Condições	Dados do imóvel tipo comerciais	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir imóveis comerciais 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar imóveis comerciais 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar imóveis comerciais 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar imóveis comerciais 1. Exibe os dados do imóvel comerciais. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Imóvel comerciais incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.	

Quadro 15 - Descrição textual do caso de uso “Comerciais”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Rurais
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar imóveis do tipo rurais.
Pré-Condições	Dados do imóvel tipo rurais
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1 – Incluir imóveis rurais</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A2 – Editar imóveis rurais</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A3 – Deletar imóveis rurais</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A4 – Visualizar imóveis rurais</p> <p>1. Exibe os dados do imóvel rurais. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A5 – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>A6 – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Imóvel rurais incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 16 - Descrição textual do caso de uso “Rurais”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Terrenos
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar imóveis do tipo terrenos.
Pré-Condições	Dados do imóvel tipo terrenos
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1 – Incluir imóveis terrenos</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A2 – Editar imóveis terrenos</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A3 – Deletar imóveis terrenos</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A4 – Visualizar imóveis terrenos</p> <p>1. Exibe os dados do imóvel terrenos. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>A5 – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>A6 – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Imóvel terrenos incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 17 - Descrição textual do caso de uso “Terrenos”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Detalhar descrições	
Descrição	Instancia telas para entrada de dados de acordo com o tipo de imóvel escolhido	
Pré-Condições	Dados do imóvel	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4].	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir Identificação 1. Instancia a tela de identificação. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Incluir Detalhamento 1. Instancia a tela de detalhamento. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Incluir Complemento 1. Instancia a tela de complemento. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Incluir Imagens 1. Instancia a tela de imagens. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Tela não instanciada. 1. Informa que a tela não pode ser instanciada.</p>		
Pós-Condições	Tela instanciada de identificação, detalhamento, complemento ou imagens.	

Quadro 18 - Descrição textual do caso de uso “Detalhar Descrição”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Identificação
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar identificação
Pré-Condições	Dados do imóvel
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>[A1] – Incluir identificação 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar identificação 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar identificação 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar identificação 1. Exibe os dados identificação. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Identificação incluída, editada, deletada ou visualizada no sistema.

Quadro 19 - Descrição textual do caso de uso “Identificação”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Detalhamento	
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar detalhamento	
Pré-Condições	Dados do imóvel	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]	
Fluxo Alternativo		
<p>A1] – Incluir detalhamento 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar detalhamento 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar detalhamento 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar detalhamento 1. Exibe os dados do detalhamento. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Detalhamento incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.	

Quadro 20 - Descrição textual do caso de uso “Detalhamento”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Complemento
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar complemento
Pré-Condições	Dados do imóvel
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1] – Incluir complemento 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar complemento 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar complemento 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar complemento 1. Exibe os dados do complemento. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Complemento incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 21 - Descrição textual do caso de uso “Complemento”

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Imagens	
Descrição	Incluir, deletar ou visualizar imagens	
Pré-Condições	Dados do imóvel tipo terrenos	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2] e [A3].	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir imagens 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A4] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Deletar imagens 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Visualizar imagens 1. Exibe as imagens. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A5] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>		
Pós-Condições	Imagens incluída, deletada ou visualizada no sistema.	

Quadro 22 - Descrição textual do caso de uso “Imagens”

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE C – Descrição Textual para os Casos de Uso do Subsistema de Gerenciamento Financeiro.

Depois de elaborar e especificar o Diagrama de Caso de uso com as similaridades do subsistema de Gerenciamento de Financeiro (Figura 5) foram realizadas as descrições textuais de cada caso de uso com a finalidade de detalhar as funcionalidades nele existentes. O Quadro 23 apresenta a descrição textual para o caso de uso “fatorar contas”.

Nome do Caso de Uso	Fatorar contas	
Descrição	Armazenar contas a receber que já foram pagas	
Pré-Condições	Status da conta encerrado	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. 3. Armazena os valores no sistema. [A1].	
Fluxo Alternativo		
[A1] – Verificar status 1. Status da conta não está com status encerrado e uma mensagem será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.		
Pós-Condições	Conta fatorada	

Quadro 23 - Descrição textual do caso de uso “Fatorar contas”
Fonte: Autoria Própria

APÊNDICE D – Descrição Textual para os Casos de Uso do Subsistema de
Administração.

Depois de elaborar e especificar o Diagrama de Caso de uso com as similaridades do subsistema de Administração (Figura 6) foram realizadas as descrições textuais de cada caso de uso com a finalidade de detalhar as funcionalidades nele existentes. O Quadro 24 para “Detalhar descrição”, Quadro 25 para “Identificação”, Quadro 26 para “Complemento”, Quadro 27 para “Imóveis”, Quadro 28 “Atendimentos”.

Nome do Caso de Uso	Detalhar descrições	
Descrição	Instancia telas para entrada de dados de acordo com o tipo de pessoa a ser cadastrada	
Pré-Condições	Dados da pessoa	
Fluxo Básico		
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema	
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4].	
Fluxo Alternativo		
<p>[A1] – Incluir Identificação 1. Instancia a tela de identificação. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Incluir Complemento 1. Instancia a tela de complemento. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Incluir Imóveis 1. Instancia a tela de imóveis. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Incluir Atendimentos 1. Instancia a tela de imagens. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Tela não instanciada. 1. Informa que a tela não pode ser instanciada.</p>		
Pós-Condições	Tela instanciada de identificação, complemento, imóveis ou atendimentos.	

Quadro 24 - Descrição textual do caso de uso "Detalhar descrição" do Subistema de Administração

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Identificação
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar identificação
Pré-Condições	Dados da pessoa
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1] – Incluir Identificação 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar Identificação 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar Identificação 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar Identificação 1. Exibe os dados da identificação. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Identificação incluída, editada, deletada ou visualizada no sistema.

Quadro 25 - Descrição textual do caso de uso "Identificação" do Subsistema de Administração
Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Complemento
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar complemento
Pré-Condições	Dados da pessoa
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1] – Incluir complemento 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar complemento 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar complemento 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar complemento 1. Exibe os dados do complemento. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Complemento incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 26 - Descrição textual do caso de uso "Complemento" do Subsistema de Administração

Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Imóveis
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar imóveis
Pré-Condições	Dados do imóvel e do proprietário
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1] – Incluir imóveis 1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar imóveis 1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar imóveis 1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar imóveis 1. Exibe os dados do imóveis. [A6] 2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados 1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida 1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida. 2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Imóveis incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 27 - Descrição textual do caso de uso "Imóveis" do Subsistema de Administração
Fonte: Autoria própria

Nome do Caso de Uso	Atendimentos
Descrição	Incluir, editar, deletar ou visualizar atendimentos realizados pelos funcionários
Pré-Condições	Dados do cliente.
Fluxo Básico	
Ações do usuário:	Responsabilidades do sistema
1. Escolhe uma opção.	2. Executa a operação escolhida. [A1], [A2], [A3] e [A4]
Fluxo Alternativo	
<p>A1 – Incluir atendimento</p> <p>1. Os dados serão registrados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A2] – Editar atendimento</p> <p>1. Os dados serão alterados e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário. [A5]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A3] – Deletar atendimento</p> <p>1. Os dados serão excluídos e uma mensagem de sucesso será exibida ao usuário.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A4] – Visualizar atendimento</p> <p>1. Exibe os dados de atendimento. [A6]</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p> <p>[A5] – Dados não registrados</p> <p>1. Informa que os dados não foram registrados e encerra o caso de uso.</p> <p>[A6] – Informação não exibida</p> <p>1. O dado solicitado não foi encontrado e uma mensagem será exibida.</p> <p>2. Retorna ao passo 1.</p>	
Pós-Condições	Atendimento incluído, editado, deletado ou visualizado no sistema.

Quadro 28 - Descrição textual do caso de uso "Atendimentos" do Subsistema de Administração
Fonte: Autoria própria