

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA**

GIOVANE GALVÃO

**HORTIPRICE: *FRAMEWORK* DE DOMÍNIO PARA FORMAÇÃO DE PREÇO DE
VENDA DA HORTICULTURA**

PONTA GROSSA

2020

GIOVANE GALVÃO

**HORTIPRICE: *FRAMEWORK* DE DOMÍNIO PARA FORMAÇÃO DE PREÇO DE
VENDA DA HORTICULTURA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Computação Aplicada na Área de Modelagem Computacional Aplicada.

Orientador: Profa. Dra. Simone Nasser Matos.

PONTA GROSSA

2020

G182 Galvão, Giovane
HortiPrice: framework de domínio para formação de preço de venda da horticultura / Giovane Galvão. Ponta Grossa, 2020.
136 f.

Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada - Área de Concentração: Computação para Tecnologias em Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Nasser Matos.

1. Custos. 2. Framework Domínio. 3. Horticultura. 4. Preço de venda. I. Matos, Simone Nasser. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Computação para Tecnologias em Agricultura. III.T.

CDD: 004



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

TERMO DE APROVAÇÃO

Giovane Galvão

HORTIPRICE: FRAMEWORK DE DOMÍNIO PARA FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA DA HORTICULTURA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Prof(a). Dr(a). Simone Nasser Matos - *UTFPR*

Prof(a). Dr(a). Helyane Bronoski Borges - *UTFPR*

Prof. Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende - *UEL*

Ponta Grossa, 26 de março de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Simone Nasser Matos, Usuário Externo**, em 29/05/2020, às 23:46, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Juliano Tadeu Vilela de Resende, Usuário Externo**, em 30/05/2020, às 18:42, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **HELKYNE BRONOSKI BORGES, Usuário Externo**, em 30/05/2020, às 20:13, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando https://sei.uepg.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=2697... 1/2

5/30/2020

SEI/UEPG - 0224558 - Termo



o código verificador **0224558** e o código CRC **268D682B**.

20.000009193-9

0224558v7

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sua bênção, amor, carinho e cuidado. O Senhor me trouxe amparo nos momentos difíceis, esperança e força quando achei que nada daria certo.

Aos meus pais e meu companheiro, pela paciência, amor e incentivo. Obrigado pelos conselhos e pelo carinho. Meu eterno respeito e amor a vocês.

Dedico especial agradecimento aos professores Helyane Bronoski Borges, Juliano Tadeu Vilela De Resende e Renato Alves de Oliveira pelas contribuições realizadas durante as defesas da qualificação e da dissertação.

Meu muito obrigado a professora Simone Nasser Matos pela paciência e incentivo na orientação deste trabalho.

Aos demais professores, minha gratidão pela dedicação ao ensino, pela paciência aos atrasos, e pelo incentivo aos estudos.

Não tem como esquecer de vocês, meus amigos e colegas. Meu muito obrigado pela cumplicidade, confiança e afeto.

Finalmente, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

RESUMO

O conhecimento de técnicas de gestão de custos permite ao administrador rural ter acesso às informações para tomada de decisão. Uma das práticas existentes é a formação de preço de venda, responsável pela administração dos custos de produção e definição do preço do produto cultivado. Dentre os trabalhos publicados na literatura voltados a temática desse estudo, constatou-se que existem poucas soluções automatizadas no contexto agrícola, e as que foram encontradas, utilizam-se de apenas uma metodologia de custeio. Por isso, a pesquisa objetivou criar uma ferramenta para a formação de preço de venda da horticultura, que compreenda mais de uma forma de precificação, no caso, foram implementados os métodos: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável. O desenvolvimento do *HortiPrice* foi dividido em duas fases: a primeira relacionada a metodologia de pesquisa e a segunda associada ao desenvolvimento do produto. Como resultados destacam-se: a modelagem das metodologias de custeio, a criação da linguagem de padrões relacionada ao tema da pesquisa, a identificação de pontos de estabilidade e flexibilidade entre os métodos de custo e o modelo do *framework* refinado por meio da aplicação de padrões de projeto e metapadrões. O *framework* de domínio codificado foi avaliado com dados obtidos por meio do mapeamento sistemático executado, e os dados disponibilizados na internet pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Embrapa Hortaliças e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) referentes aos segmentos agrícolas alho irrigado, morango e rosa. Foram inseridas as informações de custo das culturas citadas anteriormente para que fosse possível realizar as simulações. Observou-se que os valores retornados satisfazem os preços praticados no mercado. O *framework* *HortiPrice* apresentou três pontos principais com relação a sua abordagem, a gratuidade de acesso, a utilização do modelo criado em outras pesquisas da área e a adição ou reuso de métodos e classes.

Palavras-Chave: Custos. *Framework* Domínio. Horticultura. Preço de Venda.

ABSTRACT

Technical knowledge of cost management allows rural administrators to have access to information for decision making. One of the existing practices is the formation of the sale price, responsible for the administration of production costs and definition of the price of the cultivated product. Among the works published in the literature focused on the theme of this study, it was found that there are few automated solutions in the agricultural context, and those that were found, use only one costing methodology. Therefore, the research aimed to create a tool for the formation of the selling price of horticulture, which comprises more than one form of pricing, in this case, the methods were implemented: ABC Costing, Absorption Costing and Variable Costing. The development of HortiPrice was divided into two phases: the first related to research methodology and the second associated with product development. As results stand out: the modeling of the costing methodologies, the creation of the language of standards related to the research theme, the identification of points of stability and flexibility between the cost methods and the refined framework model through the application of design patterns and metapatterns. The coded domain framework was evaluated with data obtained through the systematic mapping performed, and the data made available on the internet by the National Supply Company (CONAB), Embrapa Vegetables and the Technical Assistance and Rural Extension Company (EMATER) referring to the garlic agricultural segments irrigated, strawberry and rose. The cost information for the crops mentioned above was inserted so that it was possible to carry out the simulations. It was observed that the returned values satisfy the prices practiced in the market. The HortiPrice framework presented three main points regarding its approach, free access, the use of the model created in other research in the area and the addition or reuse of methods and classes.

Keywords: Costs. Domain Framework. Horticulture. Sale price.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos padrões de projeto	35
Figura 2 - Ilustração da abordagem de Braga (2003).....	37
Figura 3 - Processo proposto por Braga (2003)	37
Figura 4 - Organograma de segmentos agrícolas nos quais já foram utilizados métodos de precificação	55
Figura 5 - Atividades da metodologia de pesquisa.....	64
Figura 6 - Atividades da metodologia de desenvolvimento do produto	66
Figura 7 - Passos para a aplicação da abordagem de Braga (2003)	66
Figura 8 - Exemplo genérico de um grafo de uma linguagem de padrão	68
Figura 9 - Etapas do processo de instanciação.....	69
Figura 10 - Funcionalidades do <i>framework</i> HortiPrice.....	71
Figura 11 - Demais funcionalidades do <i>framework</i> HortiPrice.....	72
Figura 12 – Diagrama de caso de uso (Custeio ABC).....	75
Figura 13 - Diagrama de classe (Custeio ABC).....	76
Figura 14 - Grafo desenvolvido com base na linguagem de padrões do domínio da pesquisa.....	77
Figura 15 – Diagrama de classe (geral)	78
Figura 16 - Funcionamento do <i>framework</i>	82
Figura 17 - Diagrama de Classe com as classes pertencentes aos métodos de custeio	83
Figura 18 - Aplicação do Padrão <i>Unification</i>	84
Figura 19 - Aplicação do padrão <i>Singleton</i>	84
Figura 20 - Aplicação do padrão <i>Strategy</i>	85
Figura 21 - Aplicação do padrão <i>Observer</i>	86
Figura 22 - Custo unitário do morango.....	88
Figura 23 - Custo unitário do alho irrigado	89
Figura 24 - Custo unitário da rosa	89
Figura 25 - Custo total do morango.....	90
Figura 26 - Custeio ABC - Rosa	90
Figura 27 - Simulação custeio ABC.....	91
Figura 28 - Simulação custeio por absorção	92

Figura 29 - Simulação custeio variável.....	92
Figura 30 - Processo de instanciação do <i>framework</i> proposto.....	95
Figura 31 - Diagrama de caso de uso (Custeio por absorção).....	113
Figura 32 - Diagrama de classe (Custeio por absorção).....	114
Figura 33 - Diagrama de caso de uso (Custeio variável).....	116
Figura 34 - Diagrama de classe (Custeio variável).....	117
Figura 35 - Tela de login.....	118
Figura 36 - Tela principal.....	118
Figura 37 - Tela de cadastro de área.....	119
Figura 38 - Tela de cadastro de custo.....	119
Figura 39 - Tela de cadastro de componente.....	120
Figura 40 - Tela de cadastro de tipo.....	121
Figura 41 - Tela de ajuda.....	122
Figura 42 - Tela de contato.....	123
Figura 43 - Tela de mapa de site.....	123
Figura 44 - Diagrama de classe do <i>framework</i> proposto.....	127
Figura 45 - Custos de produção da cultura do morango orgânico.....	131
Figura 46 - Custos de produção da cultura da cenoura orgânico.....	132
Figura 47 - Custos de produção da cultura da berinjela.....	135
Figura 48 - Custos de produção da batata.....	136

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Linha do tempo de publicações na área de precificação na agricultura ..	46
Gráfico 2 - Segmentos agrícolas encontradas nos artigos selecionados no mapeamento	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos utilizados no processo de custo	19
Quadro 2 - Classificação e aplicações de custos	20
Quadro 3 - Diferenças entre os métodos de custeio	26
Quadro 4 - <i>Strings</i> de busca.....	43
Quadro 5 - Descrição dos atributos utilizados no mapeamento	44
Quadro 6 - Sistemas de precificação na agricultura.....	52
Quadro 7 - Atributos dos modelos de precificação.....	53
Quadro 8 - Visão geral dos trabalhos relacionados.....	57
Quadro 9 - <i>Strings</i> de busca em português.....	59
Quadro 10 - Resultados do <i>Snowballing</i>	60
Quadro 11 - Mapeamento de classes	124
Quadro 12 - Mapeamento de classes (<i>Controller</i>).....	124
Quadro 13 - Mapeamento de classes (<i>Model</i>)	125
Quadro 14 - Mapeamento de classes (<i>View</i>)	125
Quadro 15 - Mapeamento de métodos.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados dos artigos selecionados no mapeamento sistemático	45
Tabela 2 - Frequência de métodos/modelos encontrados nos artigos	49
Tabela 3 - Lista de pontos de flexibilidade	80
Tabela 4 - Custos de produção da cultura de rosa.....	128
Tabela 5 – Relação entre atividades e direcionadores.....	129
Tabela 6 – Custos de produção da cultura do alho irrigado	130
Tabela 7 – Custos de produção da cultura da mandioca	133

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	<i>Activity Based Costing</i>
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FADN	<i>Farm Accountancy Data Network</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
MS	Mapeamento Sistemático
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
PDO	<i>PHP Data Objects</i>
PHP	<i>Person Home Page</i>
PSO	<i>Particle Swarm Optimization</i>
TIC	Tecnologia da Informação e da Comunicação
UD	Unidade Demonstrativas
UML	<i>Unified Modelling Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	17
1.2	ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	PRECIFICAÇÃO: ASPECTOS GERAIS	18
2.2	GESTÃO DE CUSTOS NA AGRICULTURA	19
2.3	MÉTODOS DE CUSTEIO NA AGRICULTURA	21
2.3.1	Custeio ABC na Agricultura	21
2.3.2	Custeio por Absorção na Agricultura	24
2.3.3	Custeio Variável na Agricultura	25
2.3.4	Diferenças entre os métodos de custeio	25
2.4	MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA	26
2.5	USO DAS TICs NA AGRICULTURA	28
2.6	HORTICULTURA	29
2.7	<i>FRAMEWORK</i>	31
2.7.1	Classificação dos <i>Frameworks</i>	32
2.7.2	<i>Framework</i> de Domínio	34
2.7.3	Algumas abordagens utilizadas no desenvolvimento de <i>Frameworks</i> de Domínio.....	35
2.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	40
3	ESTADO DA ARTE	41
3.1	METODOLOGIA DE PESQUISA	41
3.1.1	Questões de Pesquisa	42
3.1.2	Condução da Busca	42
3.1.3	Análise dos Artigos.....	43
3.1.4	Classificação e Extração dos Dados	44
3.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
3.3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	54
3.4	<i>SNOWBALLING</i>	59
3.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	62
4	<i>FRAMEWORK</i> DE DOMÍNIO PARA FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA DA HORTICULTURA (HORTIPRICE)	64
4.1	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO <i>FRAMEWORK</i> HORTIPRICE	64
4.1.1	Metodologia de Pesquisa	64
4.1.2	Metodologia de Desenvolvimento do Produto	66
4.2	FUNCIONAMENTO DO <i>FRAMEWORK</i> HORTIPRICE	70
4.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	72
5	RESULTADOS	74
5.1	IMPLEMENTAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	74
5.1.1	Ferramentas Utilizadas.....	87
5.2	AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	88
5.2.1	Limitações do <i>Framework</i> Proposto	93

5.3	PROCESSO DE INSTANCIÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	93
5.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	96
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
6.1	TRABALHOS FUTUROS	99
	REFERÊNCIAS.....	100
	APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CASO DE USO E DE CLASSE DO MÉTODO CUSTEIO POR ABSORÇÃO.....	112
	APÊNDICE B – DIAGRAMA DE CASO DE USO E DE CLASSE DO MÉTODO CUSTEIO VARIÁVEL	115
	APÊNDICE C - TELAS DO <i>FRAMEWORK</i> HORTIPRICE.....	118
	APÊNDICE D - <i>COOKBOOK</i> DO <i>FRAMEWORK</i> HORTIPRICE	124
	APÊNDICE E - DIAGRAMA DE CLASSE <i>FRAMEWORK</i> HORTIPRICE.....	127
	ANEXO A – DADOS COLETADOS DA LITERATURA REFERENTES AOS MÉTODOS DE CUSTEIO ABC, POR ABSORÇÃO E VARIÁVEL.....	128

1 INTRODUÇÃO

A definição e o cálculo dos custos dos produtos agrícolas - em especial aos pertencentes a horticultura - ao contrário de outros setores da economia, são influenciados por fatores resultantes do caráter da produção agrícola. Entre os mais relevantes estão: os fatores naturais, que incluem as condições do solo, as condições climáticas e a localização da área agrícola. Estes fatores determinam a qualidade da terra e o rendimento das culturas (STAŠOVÁ; BAJUS, 2017).

Quando não se tem planejamento ou controle de suas atividades e custos, os diferentes tipos de agricultores - empresariais ou familiares - podem ter dificuldades para se manter no mercado (MOREIRA; MELO; CARVALHO, 2016). Em relação a produção agrícola, há poucas formas de negociação entre o produtor e o consumidor, o que mostra a importância da gestão de custos no meio rural, pois por meio desta o agricultor pode aumentar os ganhos econômicos (GURA, 2018).

A utilização de práticas de gestão de custos permite ao administrador rural obter informações precisas para tomada de decisão, possibilitando saber o quanto produzir, como produzir, quais insumos comprar e de quais fornecedores, entre outros dados. O desenvolvimento de tecnologias relacionadas a precificação na horticultura, torna-se importante, tendo em vista que a maioria dos pequenos agricultores não utilizam de algum tipo de prática de gestão de custo, geralmente, apenas fazem uso de anotações (CREPALDI, 2012), ou seja, usam método dedutivo para formar o preço de venda do produto.

Uma das práticas de gestão de custos está relacionada a formação de preço de venda, pois é possível administrar os custos de produção e definir o preço do produto para a venda. Os métodos de formação de preço de venda surgiram para garantir que os compradores paguem preço justo por determinado produto, bem como, os empresários recebam o valor de direito (CREPALDI, 2012).

Alguns *softwares* de formação de preço de venda já existentes na área agrícola, destinam-se a precificação de equipamentos agrícolas, como é o caso do PRAPAG (MERCANTE et al., 2010), AGMACH\$ (MAPEMBA et al., 2008), MACHSEL (MAPEMBA et al., 2008) e MAQCONTROL (PIACENTINI et al., 2012). Estes sistemas controlam os tipos de custos possíveis de uma determinada produção, considerando somente os maquinários agrícolas.

Ainda sobre a formação de preço de venda, existem metodologias que realizam a precificação de produtos agrícolas utilizando métodos de contabilidade. Um exemplo, pode-se citar o trabalho de Sampaio, Akahoshi e Lima (2011), que implantaram o método de custeio baseado em atividades (método ABC), na produção agrícola de grãos. Outra aplicação foi dada nos trabalhos de Backes et al. (2007), Carmo et al., (2014) e Maia et al. (2015). O primeiro está relacionado à aplicação de técnicas de custo integral em uma cooperativa agrícola; o segundo refere-se à aplicação do método de custo anual uniforme equivalente (CAUE), no setor logístico de uma cooperativa agrícola em Ponta Grossa; e o último usa a análise de regressão linear múltipla para definir o preço da pupunha na região do Vale da Ribeira.

Na literatura existem trabalhos de formação de preço de venda na área agrícola que utilizam apenas um *software* específico ou uma metodologia de custeio, ou seja, não há estudos que relacionem mais de uma forma de definição de preço para uma cultura. Além disto, observa-se que existem poucas pesquisas que relacionem a horticultura com a gestão de custos.

Por este motivo, este trabalho propõe o desenvolvimento de um *framework* de domínio que considere mais de uma forma de custeio e os tipos de custos de produção de segmentos agrícolas pertencentes a área da horticultura.

Segundo Al-Kubati et al. (2012), as empresas quando necessitam implementar aplicações de uma determinada área, como é o caso deste trabalho, utilizam-se, com frequência, *frameworks* de domínio. *Frameworks* de domínio são sistemas especializados na construção de aplicações específicas, como por exemplo, sistemas de bancos, agrícolas, de contabilidade, entre outros (TALIGENT, 1994).

Com a criação dessa ferramenta, espera-se que as informações fornecidas por ela auxiliem o agricultor de produtos hortícolas nas decisões gerenciais de sua propriedade e na definição de preço para comercialização de seus cultivos.

Para o desenvolvimento do *framework* proposto, considerou-se os métodos de custeio que já foram aplicados na área agrícola, tais como: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável (GALVÃO; MATOS, 2019; SENAR, 2015). O *framework* foi desenvolvido usando a metodologia de Braga (2003) e testado com dados obtidos da literatura por meio da execução de um mapeamento sistemático descrito na Seção 5 deste documento, e os disponibilizados na internet pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Embrapa Hortaliças e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), relacionados ao cultivo de produtos hortícolas.

1.1 OBJETIVOS

Objetivou-se com a pesquisa desenvolver um *framework* de domínio para formação de preço de venda na horticultura.

Como objetivos específicos o trabalho engloba:

- Modelar e codificar os métodos de precificação Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável;
- Criar uma linguagem de padrões com a temática da gestão de custos de produtos agrícolas;
- Identificar os pontos de estabilidade e flexibilidade entre os métodos de precificação;
- Identificar e criar uma base de dados para teste com dados da horticultura obtidos por meio da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), da Embrapa Hortaliças e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER).

1.2 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está organizado em seis Capítulos. O Capítulo 2 apresenta o marco teórico sobre os temas envolvidos nessa pesquisa. O Capítulo 3 detalha o estado da arte da precificação na agricultura. O Capítulo 4 descreve a metodologia para o desenvolvimento do *framework* proposto bem como seu funcionamento. O Capítulo 5 mostra os passos para a implementação e a avaliação da ferramenta proposta. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais deste trabalho, além de trabalhos futuros que podem dar continuidade a esta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este Capítulo apresenta o referencial teórico da pesquisa, o qual descreve os conceitos teóricos acerca do trabalho. A Seção 2.1 apresenta os aspectos gerais relacionados a precificação. A Seção 2.2 comenta sobre a gestão de custo na agricultura. A Seção 2.3 apresenta os métodos de custeios que serão utilizados como aplicações-exemplo no desenvolvimento do *framework*. A Seção 2.4 relata sobre a formação de preço de venda. A Seção 2.5 mostra o uso de tecnologias de informação na agricultura. A Seção 2.6 contextualiza o cenário da horticultura. A Seção 2.7 define os conceitos e abordagens relacionados a implementação de *frameworks* de domínio. Por fim, a Seção 2.8 descreve as conclusões acerca do capítulo.

2.1 PRECIFICAÇÃO: ASPECTOS GERAIS

O preço pode ser considerado como uma concepção monetária do valor de um produto ou de um serviço. Para as empresas o termo refere-se à quantidade de dinheiro que poderá ser aceita em troca de um produto, enquanto para os consumidores é algo pelo qual estão dispostos a pagar em troca de um produto (MONTEIRO; COELHO, 2002).

A responsabilidade de atribuir preços a produtos é chamada de preço de venda. Sua formação está relacionada com o surgimento das teorias de custos, pois antes não se conseguia calcular o custeio de um serviço ou produto (MACHADO, 2007; BEULKE; BERTÓ, 2005).

No setor agrícola, os agricultores precisam enfrentar alguns desafios referentes a formação de preço de venda, tais como: a diversificação da produção, condições climáticas e depreciação, os quais devem ser considerados para uma gestão eficiente, pois o fato de conhecer os custos envolvidos na produção, permite ao produtor se manter no mercado e obter lucro (LOPES et al., 2015).

Poucos são os produtores que fazem anotações contábeis de forma sistemática e sabem realmente como vai o negócio. A maior parte está preocupada em acompanhar os índices de produtividade (CREPALDI, 2012).

No estudo realizado por Gura (2018) verificou-se que o pequeno produtor controla seus gastos por meio de anotações em caderno, ou seja, não possui uma

ferramenta automatizada para tal fim, o que provoca a baixa adesão de práticas de custos e a falta de um histórico de seus gastos e despesas. Por isto, novas ferramentas podem ser sugeridas para a gestão de custos.

2.2 GESTÃO DE CUSTOS NA AGRICULTURA

A gestão de custos é um fator relevante devido a globalização econômica, o aumento da concorrência e a diminuição das margens de lucros. Há uma necessidade de as organizações buscarem eficácia em seus resultados, inserção em novos mercados, desenvolvimento de novos produtos, expansão ou apenas continuarem ativas (CREPALDI, 2012). Segundo Crepaldi (1998) “a agropecuária representa toda a atividade de exploração da terra, seja ela o cultivo de lavouras e florestas ou a criação de animais, com vistas à obtenção de produtos que venham a satisfazer às necessidades humanas”.

Os agricultores utilizam o conhecimento sobre custos para avaliar economicamente suas atividades e verificar os fatores de produção, tais como: qualidade do solo, mão de obra e capital, de maneira eficiente, completa e econômica (LOPES et al., 2004 apud LOPES et al., 2015).

No processo de custo, alguns conceitos como: gasto, desembolso, investimento, custo, despesa, perda e desperdício (SCHIER, 2011) são fundamentais. O Quadro 1 conceitua cada um desses fatores e exemplifica sua aplicação prática. Com relação aos gastos, estes podem ser classificados como ilustrado no Quadro 2.

Quadro 1 - Conceitos utilizados no processo de custo

(continua)

Termo	Definição	Exemplo(s)
Gasto	Compra de produto ou serviço qualquer, que gera desembolso imediato ou futuro para empresa.	Aquisição de matéria-prima agrícolas e consumo de energia elétrica da propriedade rural.
Desembolso	Pagamento resultante da aquisição de bem ou serviço.	Compra de fertilizantes e fitossanitários; pagamentos de salários dos trabalhos da propriedade rural; e aquisição de maquinários e equipamentos agrícolas.

Quadro 1 - Conceitos utilizados no processo de custo

(conclusão)

Termo	Definição	Exemplo(s)
Investimento	Gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuro(s) período(s), o que significa a aquisição de bem ou produto que gerará benefício financeiro no futuro.	Compra de terrenos e fazendas.
Custo	Gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços.	A utilização de energia elétrica e a depreciação de equipamentos ou máquinas.
Despesa	Bem ou serviço consumido, direta ou indiretamente, para a obtenção de receitas.	Despesas de colheita, despesas pós-colheita, depreciações e renda de fatores.
Perda	Bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária.	Perdas com secas, enchentes, geadas, quebra de safra ou baixa repentina dos preços.
Desperdício	Gasto incorrido nos processos produtivos ou de geração de receitas, que possa ser eliminado sem prejuízo da qualidade ou quantidade de bens, serviços ou receitas geradas.	Desperdícios na manipulação dos alimentos pós a colheita e no armazenamento; embalagens e transportes inadequados.

Fonte: Adaptado de Schier (2011)

Quadro 2 - Classificação e aplicações de custos

Classificação	Aplicação
Quanto a Natureza	Matéria-prima, Mão de Obra direta, Mão de Obra indireta, Aluguel, Material de Limpeza, Depreciação, outros.
Quanto ao destino	Custos de Produção, Custos de Administração e Custos de Comercialização.
Quanto à alocação (ou momento do débito contra a receita)	Custos de Produção: são os custos propriamente ditos. Custos de Período: são as despesas propriamente ditas complementares do ciclo.
Quanto à facilidade de identificação	Custos Diretos: são os custos que podem ser convenientemente identificados com a produção de bens ou serviços. Custos Indiretos: são os custos que beneficiam toda a produção de um bem ou serviço.

Fonte: Adaptado de Santos (2009)

Na formação dos custos de uma determinada produção se necessita realizar o planejamento e definir as estratégias (LOPES, 2015). Isso é possível por meio dos métodos de custeio que são detalhados na próxima Seção.

2.3 MÉTODOS DE CUSTEIO NA AGRICULTURA

Os métodos de custeios são utilizados para realizar a precificação de uma determinada produção (SCHIER, 2011). Nesta Seção são apresentados os métodos de Custeio Baseado em Atividades (ABC), Custeio por Absorção e Custeio Variável. A definição destes métodos foi baseada no mapeamento sistemático - descrito no Capítulo 3, no qual foram levantados na literatura quais são os métodos de precificação que são aplicados na área agrícola – e na análise dos dados disponíveis nos órgãos competentes para a agricultura.

2.3.1 Custeio ABC na Agricultura

O Custeio Baseado em Atividades (ABC) é uma técnica de controle e alocação de custos que permite a identificação dos processos e atividades existentes; análise e o controle dos custos envolvidos em um processo ou atividade; atribuição dos custos aos produtos, tendo como parâmetro a utilização de geradores de custos (SCHIER, 2011).

O princípio do ABC se baseia em que os produtos não consomem recursos, mas sim atividades. Logo, para que seja possível elencar o custo de um determinado produto é preciso identificar as atividades necessárias para a produção do mesmo (SANTOS, 2009).

Segundo Santos (2009), o método ABC foi criado como uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisão, pois os custos das atividades ficam mais visíveis e fáceis de serem detectados, principalmente aqueles que não agregam valor ao produto pago pelo cliente, o que possivelmente são passíveis de serem eliminados por outros métodos.

Algumas definições importantes propostas por SANTOS, 2009 e SCHIER, 2011 para o entendimento do assunto, são:

- Processo de Negócio: sequência de atividades relacionadas e dependentes unidas pelos produtos que estas trocam;
- Função: conjunto de atividades com um fim comum dentro de uma organização. As funções correspondem aos centros de custos e de despesas estabelecidas no organograma;

- Tarefa: é um elemento em que se decompõe uma atividade, ou seja, como se finaliza tal atividade;
- Operação: é uma unidade menor de trabalho utilizada com o propósito de planejamento e controle. Portanto, as tarefas são constituídas de operações.

Ao mostrar as relações entre atividades específicas e custos indiretos, o Custeio Baseado em Atividades (ABC) permite um cálculo preciso dos custos e alocação de custos indiretos (HAMMER, 2016).

Para implantação do método ABC é necessário seguir várias fases (SANTOS, 2009):

- 1ª fase - Determinar o organograma hierárquico da empresa: nessa fase pretende-se identificar os centros homogêneos identificando os núcleos de desenvolvimento das atividades. Por exemplo, uma empresa possui quatro departamentos no mesmo nível hierárquico (Departamento de Compras, de Armazém, de Vendas e de Administração), os quais serão chamados de “centros de custos”.
- 2ª fase – Identificação das atividades por “centros de custos”: há necessidade de identificar e classificar cada uma das atividades por “centros de custos”. Como exemplificado no trabalho de González-Gómez e Morini (2009), as atividades que estão relacionadas ao cultivo de plantas ornamentais estão divididas nos centros de custos: Material, Estoque e Produção. As atividades que foram consideradas no método de custeio são: produção de material vegetal, produção de viveiros, produção de plantas, preparação para venda (pós-colheita).
- 3ª fase – Identificação dos custos por departamentos: identificar e diferenciar os custos diretos dos indiretos e realizar a soma do total que estes representam. Utilizando-se do mesmo exemplo da fase anterior, tem-se como custos diretos: sementes, bulbos, mudas, potes, baldes, etc., e como custos indiretos cita-se recursos consumidos e necessários para tarefas gerais (rega, limpeza, etc.) e particulares (por exemplo, controle de pragas e doenças) exigidos pelos vários produtos.

- 4ª fase – Determinação dos “direcionadores” de custos por atividades: Por exemplo, com relação a atividade de controle de pragas, um direcionador pode ser a quantidade de fitossanitários aplicados na planta.
- 5ª fase – Distribuição dos custos do centro por atividades: essa etapa consiste em aprimorar os custos localizados entre as atividades de seus centros geradores.
- 6ª fase – Reclassificação das atividades: nessa etapa agrupa-se as atividades comuns a duas ou mais áreas de custo.
- 7ª fase – Cálculo do custo unitário pelo “direcionador de custos”: esta etapa consiste em dividir o custo total de cada atividade pela quantidade de direcionadores de custos correspondentes. O custo unitário do “direcionador de custo” é representado pela Fórmula (1):

$$Gi = \frac{Ai}{n} \quad (1)$$

Em que Gi representa o custo unitário do direcionador i , Ai total do custo da atividade i e n a quantidade de direcionadores da atividade i .

- 8ª fase – Definir os “direcionadores” necessários para elaborar cada produto: para elaborar um produto é necessária a realização de atividades e essa tem como consequência o “direcionador de custo”.
- 9ª fase – Apropriação dos custos aos produtos: o resultado dos custos unitários dos direcionadores resultantes da 7ª fase resulta em consequência a apropriação dos custos aos produtos.

Ranogajec; Deže e Karić (2007), Gómez e Morini (2009) e Hammer (2016) utilizaram o método de precificação baseado na Curva ABC. O primeiro trabalho teve como objetivo introduzir a metodologia Curva ABC na agricultura, aplicou-se o método no domínio agrícola das plantas de forma manual. Já o segundo trabalho (GÓMEZ; MORINI, 2009), também aplicado as plantas, em específico, as ornamentais e de forma manual. No terceiro trabalho (HAMMER, 2016), tinha como finalidade propor uma configuração orçamentária para custos operacionais utilizando o método da Curva ABC aplicado a silvicultura.

Portanto, o método ABC possibilita visualizar os custos de forma mais evidente (NAKAGAWA, 1994), tornando-se uma forma eficiente para gestão econômica de uma

propriedade rural, uma vez que se pode antecipar as ações do produtor para minimizar e/ou eliminar os erros na tomada de decisão e contribuir para otimização dos lucros.

2.3.2 Custeio por Absorção na Agricultura

O método de Custeio por Absorção considera a apropriação de todos os custos de produção de um determinado produto, assim como os demais gastos relativos ao esforço aplicado na produção (MARTINS, 2010).

Segundo Sá (1990) o Custeio por Absorção consiste em um processo para o levantamento de custos que tem como premissa a divisão ou rateio de todos os componentes de um custo de modo que cada centro de custo absorva ou receba aquilo lhe pertence por “atribuição” ou “cálculo”.

Ainda, Jiambalvo (2009) e Martins (2010) relatam que esta modalidade de custeio se baseia na apropriação de todos os custos de produção em um determinado período, enquanto os demais gastos devem ser classificados como despesas.

O método Custeio por Absorção é o único método aceito pela legislação brasileira e reconhecido pela Receita Federal do Brasil (ASSEF, 2011). Assim, pode-se considerar esta metodologia como sendo a mais tradicional para se obter o custo de um produto, englobando os tipos e rateio de custos (VIEIRA, 2008; COSTA; FERREIRA; SARAIVA JÚNIOR, 2010).

É possível verificar a aplicação do método de custeio na cultura da mandioca no estado do Paraná na cidade de Marechal Cândido Rondon, mediante dados disponibilizados pela CONAB referente a 1ª safra 2018/2019. Os custos foram categorizados em Despesas de Custeio da Lavoura, Outras Despesas, Despesas Financeiras, Depreciações, Outros Custos Fixos e Renda de Fatores, como observado no Anexo A.

Outro exemplo pode ser encontrado no trabalho de Kirst (2012) que aplicou a metodologia de Custeio por Absorção na alocação de custos das culturas de linhaça, soja e trigo de uma propriedade rural. Neste trabalho, obteve-se os custos de produção de cada cultura com a combinação dos métodos de Custeio por Absorção com o método Custeio Variável, que será descrito na próxima Seção.

2.3.3 Custeio Variável na Agricultura

O método Custeio Variável utiliza-se apenas os custos envolvidos com a quantidade de volume produzido, assim, pode-se ser apurado qual é a margem de contribuição, considerando os custos variáveis e a receita líquida de um tempo estabelecido (VIEIRA, 2008).

Os custos de produção de um produto, nesta abordagem, são divididos em custos fixos e variáveis. Os custos fixos não são apropriados aos produtos, pois estão relacionados a estrutura da organização e não da produção, enquanto, os custos variáveis são aqueles decorrentes da produção (MEGLIORINE, 2011; LEONE, 2000).

Por meio de dados obtidos da EMATER para a cultura da Cenoura utilizando a metodologia de Custeio Variável, observa-se que os custos foram divididos em Insumos e Despesas, além disso, informações como quantidade, unidade, valor unitário e total de cada componente de custo são relevantes para calcular o custo do produto. A tabela com os dados de custeio da cultura em questão está ilustrada no Anexo A.

No trabalho de Gonçalves et al. (2013) analisou-se a aplicação do custeio variável para o processo de tomada de decisão na produção agrícola da Fazenda Surinan no estado do Paraná, com os resultados da pesquisa possibilitou o agricultor na tomada de decisões futuras com relação a produção da cultura do milho, principalmente no que diz respeito a estimativas futuras, custos de depreciação e custos relacionados a mão de obra familiar.

Os três métodos de custeio: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável irão compor a estrutura do *framework* desenvolvido. As principais diferenças entre os métodos serão apresentadas na próxima Seção.

2.3.4 Diferenças entre os métodos de custeio

O Quadro 3 apresenta os princípios de cada um dos métodos de custeio escolhidos para fazer parte da ferramenta que será desenvolvida. É possível verificar as diferenças entre cada uma das abordagens com relação aos tipos de custos e levantamento de informações para a tomada de decisão.

Observa-se a aplicação do método de Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável em diversas culturas do setor agrícola, como na olericultura,

fruticultura e plantas ornamentais. Estes segmentos da agricultura compõe a área de horticultura (SEBRAE, 2017).

Quadro 3 - Diferenças entre os métodos de custeio

Custeio ABC	Custeio por Absorção	Custeio Variável
<ul style="list-style-type: none"> - Identifica os custos de cada atividade em relação aos custos totais da organização; - Identifica os produtos e clientes mais lucrativos, além de oportunidades para melhorar atividades e evitar desperdícios; - Melhor visualização do fluxo dos processos; - Melhora as decisões gerenciais por meio de informações mais transparentes sobre os recursos consumidos pelas atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Engloba custos fixos, variáveis, diretos e indiretos; - Necessita de critérios de rateio; - É o critério legal exigido no Brasil; - Os resultados apresentados são influenciados pelo volume de produção; - Não identifica a margem de contribuição; - Estabelece o custo total unitário do produto/serviço; - Indicado para decisões em longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Engloba custos variáveis diretos e indiretos; - Não necessita de critérios de rateio; - Os resultados apresentados são influenciados pelo volume de vendas; - Identifica a margem de contribuição unitária e global; - Estabelece o custo parcial unitário do produto/serviço; - Indicado para decisões em curto prazo.

Fonte: Adaptado de WK Sistemas (2016)

O presente trabalho destina-se ao desenvolvimento de um *framework* para que seja possível o controle de custos na horticultura utilizando os métodos de custeio citados anteriormente. Após o levantamento dos custos é necessário aplicar um método de formação de preço de venda para que o preço de comercialização seja definido, assim, a próxima Seção discorre a cerca dessa temática.

2.4 MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA

Para que seja possível realizar a formação de preço de venda é necessário identificar os custos e despesas envolvidos em um processo produtivo, ou seja, quando há um sistema de custeio eficiente, os seus resultados podem ser levados em consideração para auxiliar nas tomadas de decisões (DOMINGUES et al., 2017).

Segundo Nascimento et al. (2016), a formação de preço de venda deve ter a colaboração de todos os participantes envolvidos na produção, pois decisões tomadas de forma errônea podem trazer desequilíbrios econômicos e perdas financeiras.

Um dos métodos existentes para a formação de preço de venda é a margem de contribuição. Ela representa o valor que resta do preço de um produto e ou serviço,

após a dedução dos custos e das despesas variáveis (FELIPE et al., 2016). Segundo Padoveze (2015),

“Representa o lucro variável. É a diferença entre o preço de venda unitário e os custos e as despesas variáveis por unidade de produto ou serviço. Significa que, a cada unidade vendida, a empresa lucrará determinado valor. Multiplicando pelo total vendido, teremos a margem de contribuição total do produto para a empresa.”

Martins (2010) afirma que este método acaba se tornando uma ferramenta útil pelo fato de contribuir na verificação de informações referentes ao levantamento de gastos e despesas e para evitar possíveis erros nas demonstrações contábeis, enquanto Wernke (2017) diz que a margem auxilia no entendimento da relação entre custos, volume, preços e lucros, identifica quais produtos geram resultados negativos e demonstra quais segmentos produtivos devem ser ampliados, restringidos ou até abandonados. Por estas razões, a margem de contribuição foi escolhida para compor o módulo *Simulações* do *framework HortiPrice*.

Para calcular a margem de contribuição é necessário o valor de venda, dos custos e despesas de um produto, a Fórmula (2) demonstra como é realizado este cálculo e a Fórmula (3) ilustra esta mesma operação considerando o resultado da margem como porcentagem (SEBRAE, 2016).

$$MC = VV - CDV \quad (2)$$

Em que *MC* refere-se a margem de contribuição, *VV* ao valor de venda e *CDV* aos custos e despesas de venda.

$$MC = \frac{(VV - CDV)}{VV} \quad (3)$$

A margem de contribuição, como citado anteriormente, é o método de formação de preço de venda implementado no *framework HortiPrice* que visa propor uma solução automatizada para contribuir no desenvolvimento das TICs na área agrícola. A próxima Seção relata o panorama do uso de meios tecnológicos pelos agricultores brasileiros.

2.5 USO DAS TICs NA AGRICULTURA

No campo da agricultura verifica-se importantes avanços na introdução e no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), principalmente nas atividades relacionadas a gestão econômica e financeira das propriedades rurais, entretanto, algumas barreiras ainda são enfrentadas como: custos elevados do processo de gestão, falta de infraestrutura que comporte determinada tecnologia, baixo grau de instrução do pequeno produtor rural e a formação cultural do agricultor (DEPONTI et al., 2017; FONTOURA; DEPONTI, 2018).

Ainda sobre os desafios das TICs na agricultura, Barcelos et al. (2014) citam o receio e a desconfiança do agricultor com relação a tecnologia, geralmente eles não tem entendimento dos benefícios futuros da aplicação da tecnologia na gestão de sua propriedade e na tomada de decisão, possuem medo e/ou receio de expor suas informações, pois acreditam que elas serão expostas a outros agricultores e a maioria não possui hábito de fazer registros de informações de sua propriedade.

Por outro lado, a apropriação das TICs pelo agricultor pode trazer diversos benefícios tais quais: a ampliação de clientes que conseqüentemente está relacionada ao atendimento das expectativas do agricultor, formação de grupos e comercialização, constituição de cooperativa de créditos e de produção, assistência técnica, criação de políticas públicas, entre outros (AREND et al., 2016; DEPONTI et al., 2017).

Segundo o estudo de Fontoura e Deponti (2018) os agricultores entrevistados na pesquisa sabem da importância do uso das TICs, do controle econômico, financeiro e operacional das propriedades, porém, nenhum deles realiza esses controles de forma automatizada. Uma parte dos agricultores utilizam-se de algum tipo de controle manual para entradas e saídas de insumos e de produtos para a comercialização.

Os agricultores destacaram que as TICs podem auxiliar no levantamento de custos de produção, rentabilidade e formação de preço de venda dos produtos, levantamento de informações de produção e manuseio de cultivares, acesso a informações gerais sobre as tendências no meio agrônomo, pesquisas sobre a climatologia e novos produtos, além de ajudar na comercialização dos produtos (FONTOURA; DEPONTI, 2018).

Outra pesquisa a cerca desta mesma temática foi a de Felippi et al. (2015) que analisou a utilização das TICs em famílias de agricultores em regiões do Sul do Brasil. Nota-se que as famílias possuem acesso as tecnologias como celular, computador

(tabletes e notebooks) e internet, porém o seu uso está em detrimento a busca de conteúdos de entretenimento (filmes, desenhos, novelas, musicas, etc.), uso de redes sociais e atividades escolares dos filhos ao invés de conteúdos relacionados as atividades produtivas. Destaca-se que o sinal de internet é via rádio e o de telefone ainda é precário não sendo possível telefonar com os aparelhos.

Embora o uso das TICs não seja utilizada pela totalidade de agricultores brasileiros, Bernardes et al. (2015), em sua pesquisa, concluem que 54% (cinquenta e quatro) dos agricultores pertencentes a Associação dos Bananicultores de Tupã que adotaram as TICs compreendem a importância do seu uso como recurso para apoiar a gestão e comunicação no meio rural, assim, as TICs configuram-se como um aspecto importante na tomada de decisões, além de proporcionar o desenvolvimento sustentável da propriedade rural.

Desenvolver soluções que garantam a aproximação das TICs com o cotidiano dos agricultores por meio de *softwares* que permitam o gerenciamento financeiro de sua propriedade revela uma carência na área (MARION; SEGATTI, 2006). Assim, o agricultor torna-se o protagonista no processo gerencial de sua propriedade, a partir do desenvolvimento de habilidades para manusear *softwares* de fácil aplicação e flexíveis para o cálculo do custeio de qualquer produto, bem como, realização da contabilidade e da administração rural compatíveis com sua realidade (BUAINAIN; SOUZA FILHO; SILVEIRA, 2007).

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um *framework* de domínio de formação de preço de venda envolvendo o contexto agrícola para que o agricultor possa utilizar em sua propriedade por meio de sua internet (via rádio). A ferramenta desenvolvida é destinada à horticultura. Esta área da agricultura é caracterizada pela diversidade de produtos cultivados na agricultura (MELO; FABRI, 2017). Na próxima Seção, é contextualizado o cenário da horticultura no Brasil.

2.6 HORTICULTURA

Horticultura é a ciência que estuda os diversos tipos de plantas em diferentes formas de cultivo como em jardins, pomares, hortas ou estufas, com objetivo de atender as necessidades alimentícias e estética do ser humano (SEBRAE, 2017). Ainda, Melo e Fabri (2017) e Filgueira et al. (2013) dizem que “A horticultura em seu

conceito atual é a ciência e a arte de cultivar frutas, hortaliças, flores e plantas ornamentais, plantas medicinais, aromáticas e condimentares e cogumelos.”.

A horticultura pode ser dividida em: olericultura (cultivo de hortaliças), fruticultura (cultivo de espécies fruteiras), floricultura (cultivo de espécies floríferas), jardinocultura (cultivo de plantas ornamentais), viveiricultura (cultivo de mudas em geral), cultura de plantas condimentares, cultura de plantas medicinais e cultura de cogumelos comestíveis (FILGUEIRA, 2013).

A produção de hortaliças é um ramo presente na agricultura, seja como atividade de subsistência ou comercialização do excedente produzido em pequena escala (DIAS et al., 2012).

Filgueira (2003) define hortaliça como sendo um grupo de plantas caracterizadas por apresentarem: consistência não lenhosa; ciclo biológico curto; demanda por tratamentos culturais intensos. As hortaliças, segundo o mesmo autor, fazem parte da Olericultura (*oleris*=hortaliça; *colere*=cultivar) e podem ser consideradas como atividade agrônômica, ciência aplicada, recreação educativa ou como fonte de alimentação humana, neste grupo engloba: cebola, alho, batata, tomate, pimentão, cenoura, pepino, alface e repolho.

Segundo Lopes e Pedroso (2017) quando se fala em custos na produção de hortaliças deve-se levar em consideração aqueles relacionados a proteção da embalagem, eliminação de resíduos, redução de desperdícios e a manutenção, por causa da padronização e comercialização das sobras.

A fruticultura está relacionada ao cultivo de plantas frutíferas e tem como objetivo o estudo dos frutos comestíveis. Na fruticultura, além da semeadura, são necessárias operações de conservação e embalagem dos frutos até que se chegue na colheita, especialmente, pela sua grande diversidade de espécies encontra-se frutíferas em diferentes regiões, desde as de clima frio até locais com altas temperaturas. Destaca-se as frutas: manga, limão, banana, maçã, uva, laranja, abacate, abacaxi, coco, tangerina e ameixa (SIMÃO, 1998).

No trabalho de Danieli et al. (2017) é possível encontrar as atividades que geram custos diretos dentro da fruticultura, entre elas destaca-se: embalagens, adubação e tratamentos. Com relação aos custos indiretos cita-se: combustível e lubrificantes, manutenção de máquinas e equipamentos, equipamentos de proteção individual (EPI's), tesoura de poda, água, revestimentos e depreciação e combustível para venda e distribuição.

As plantas ornamentais destacam-se dentro da horticultura, elas são usadas na jardinagem, paisagismo e como flores de corte. A restrição para a produção dessas plantas é o elevado consumo de água, estima-se que 100 (cem) a 350 (trezentos e cinquenta) litros são necessários para a produção de 1 (um) kg de massa seca da planta, podendo variar esse valor conforme a espécie da planta, sistema de cultivo e estação de crescimento (FORNES et al., 2007).

As plantas podem ser cultivadas no campo e vendidas como raízes nua ou envasadas em recipientes com substratos, como turfa, fibras de coco ou misturas de diversos materiais (REID; JIANG, 2012).

Segundo González-Gómez e Morini (2009), existem três etapas de produção de plantas ornamentais e cada uma delas contém atividades que geram custos. Na etapa de produção de material vegetal, tem-se a fertilização, irrigação, pesticidas, limpeza e capina. Na fase de produção de viveiros as atividades de custeio estão relacionadas a germinação, fertilização, uso de pesticidas, limpeza, capina e semeadura, enquanto na etapa de produção da planta, o enraizamento, corte, enxerto e estocagem geram custos no processo de produção de plantas ornamentais.

2.7 FRAMEWORK

Uma definição para *framework*, segundo Johnson e Foote (1997), consiste no “Conjunto de classes que definem um projeto abstrato de soluções para uma família de problemas relacionados”.

Gamma et al. (1994) complementa a definição dizendo que um *framework* é um projeto reusável para uma categoria específica de *software* composto por classes abstratas e concretas.

Johnson (1997) propôs uma nova definição para *framework*, a qual diz o seguinte: “Projeto reutilizável de uma parte ou todo de um sistema, que é representado por um conjunto e classes abstratas e pelo modo que elas interagem”.

O *framework* é definido quanto a sua função e estrutura. Com relação a função, utiliza-se uma aplicação-exemplo para que o *framework* seja utilizado como base para um novo projeto. Quanto a estrutura, são representadas pelas classes abstratas e suas interações permitindo o uso parcial ou total do *framework* (MATOS, 2008).

Existem *frameworks* específicos desenvolvidos para a área agrônômica, entre eles, pode-se citar o criado por Bossolan et al. (2012) que possibilita modelos e simuladores específicos sejam codificados a partir das classes criadas, assim a ferramenta suporta simuladores contínuos, orientados a eventos e híbridos, a aplicação foi no projeto PECUS responsável por medições de gases de efeito estufa. Schiavon (2014) propôs um *framework* para identificação de práticas de sustentabilidade sociais em cadeias de suprimento aplicado no setor sucroenergético. Vaz (2014) desenvolveu o *RastroGrão*, que tem como objetivo realizar a rastreabilidade da cadeia produtiva de grãos, um outro exemplo desenvolvido pela mesma autora foi o *AgroIndicator*, *framework* responsável pela criação e mensuração de índices no sistema de produção agrícola (VAZ, 2019).

Com a utilização de *frameworks* o desenvolvedor pode melhorar o nível de modularidade, reusabilidade e evolução do sistema (FAYAD; SCHMIDT, 1997). Os *frameworks* dividem-se em categorias considerando sua reusabilidade e o seu domínio, sua classificação é detalhada na próxima Seção.

2.7.1 Classificação dos *Frameworks*

Os *frameworks* podem ser classificados quanto a sua reusabilidade e quanto a seu domínio. Na classificação que considera o conceito de reuso de *software* tem-se os *frameworks* de caixa branca, preta ou cinza (YASSIN; FAYAD, 2000), enquanto aquela relacionada ao domínio engloba os *frameworks* de aplicação ou infraestrutura, domínio e suporte ou de integração de *middleware* (TALIGENT, 1994).

Os *frameworks* caixa-branca (*white box*) fundamenta-se em ligação dinâmica e mecanismos de herança pertencentes a orientação a objetos, logo, os seus recursos podem ser estendidos e reutilizados por meio de implementação de métodos, herança de classes e sobrecarga de método-gancho (*hook*) (MATOS, 2008).

Os métodos-gancho, também denominados na literatura como pontos de variabilidade ou pontos de flexibilidade ou *hot spots*, tem sua definição em subclasses chamadas classes-gancho, os quais podem ter ou não códigos e aspectos particulares de uma operação pertencente a uma aplicação-exemplo (MATOS, 2008).

Os *frameworks* caixa-preta (*black box*) permitem por meio de interfaces para componentes, a extensão, possibilitando a reusabilidade das funcionalidades

aplicadas por meio da composição ou definição de interface para componentes (MALDONADO et al., 2001).

Os *frameworks* caixa-cinza (*gray box*) apresentam maior extensibilidade e flexibilidade em comparação ao caixa-branca e caixa-preta. Ele oculta as informações que não são pertinentes para os desenvolvedores (MALDONADO et al., 2001).

Segundo Taligent (1994), os *frameworks* podem ser classificados com base em diversos critérios como domínio ou classificação, quanto ao propósito e quanto à sua estrutura interna.

Os tipos de *frameworks* classificados no âmbito de domínio quanto ao propósito são (TALIGENT, 1994):

- *Frameworks* de aplicação ou de infraestrutura: são aqueles que englobam as funcionalidades que podem ser aplicadas a diferentes domínios, como exemplo, *frameworks* para construção de interfaces, redes, sistemas operacionais e comunicação.
- *Frameworks* de domínio: são aqueles que armazenam especialidade e conhecimento de um determinado problema específico, como *frameworks* de engenharia financeira, multimídia, jogos, manufatura, controle de produção, telecomunicações etc.
- *Frameworks* de suporte ou de integração de *middleware*: disponibilizam serviços de baixo nível como drivers e periféricos de acesso a arquivos que geralmente são utilizados para integrar componentes distribuídos e aplicações. Exemplos: *frameworks Distributed Component Object Model* (DCOM), *Common Object Request Broker Architecture* (CORBA), *Object Request Broker* (ORB) e implementações do padrão *Object Database Management Group* (ODMG).

A classificação de estrutura interna auxilia a compreensão do comportamento do *framework*, além disso, está relacionada ao conceito de arquitetura de *software*. As arquiteturas de *softwares* são denominadas como *frameworks* arquiteturais ou estilos arquiteturais (TALIGENT, 1994).

Neste trabalho será desenvolvido um *framework* de domínio aplicado a gestão de custos na horticultura, por isto é detalhado na próxima Seção.

2.7.2 *Framework* de Domínio

No processo de implementação de *frameworks* de domínio torna-se importante a identificação de pontos de estabilidade (*frozen spots*) e flexibilidade (*hot spots*) (PREE, 1995), sendo que:

- Pontos de estabilidade (*frozen spots*): aspectos comuns a todas aplicações do domínio.
- Pontos de flexibilidade (*hot spots*): pontos que são específicos a cada aplicação-exemplo.

Uma aplicação-exemplo refere-se a um *software* de um determinado domínio, usado por um processo na definição de um *framework* de domínio. É necessário ao menos três aplicações-exemplo no processo de desenvolvimento de um *framework* de domínio (JOHNSON, 1993).

Segundo Silva (2000) o desenvolvimento de *frameworks* de domínio não é uma tarefa simples e possui alto grau de complexidade na sua criação e evolução. Por isso, a aplicação de padrões de projeto torna-se essencial para aumentar o grau de reusabilidade e flexibilidade do projeto.

Os padrões de projeto constituem um conjunto de regras, descrevendo como realizar certas tarefas na área de desenvolvimento de *software* (GAMMA et al., 1994). Ainda segundo o autor, eles são categorizados em criacionais, estruturais e comportamentais, conforme apresenta a Figura 1.

Além da aplicação de padrões de projeto, os metapadrões também são utilizados no desenvolvimento de *frameworks* de domínio para manter a flexibilidade do algoritmo e são implementados por meio de métodos-gabarito (*template*) e gancho (*hook*) (PREE, 1995).

Um método-gabarito é o método de uma classe abstrata que corresponde ao esqueleto de um algoritmo em uma operação, deixando que as subclasses (que contém os métodos-gancho) com a responsabilidade de implementar todo o código de execução (PREE, 1995). Em um método-gancho (*hook*) é possível conter uma implementação inicial que pode ser redefinida em subclasses da classe abstrata.

Bateson (1979) define metapadrões como sendo “um padrão que se liga a um metapadrão. É o padrão dos padrões”. Pree (1995) complementa a definição dizendo: “Um conjunto de padrões de projeto que descrevem como construir *frameworks*

independentes do domínio”. Os metapadrões existentes são: *Unification, 1:1 Connection, 1:N Connection, 1:1 Recursive Unification, 1:1 Recursive Connection, 1:N Recursive Connection e 1:N Recursive Unification* (PREE,1995).

Figura 1 - Classificação dos padrões de projeto

		Finalidade		
		De Criação	Estrutural	Comportamental
Escopo	Classe	Factory Methody	Adapter(class)	Interpreter Template Method
	Objeto	Abstract Factory Builder Prototype Singleton	Adapter (object) Bridge Composite Decorator Façade Flyweight Proxy	Chain of Responsibility Command Interator Mediator Memento Observer State Strategy Visitor

Fonte: Gamma et al. (1994)

Na construção de *frameworks* de domínio, além da utilização de padrões de projeto e metapadrões, é necessário escolher uma abordagem de desenvolvimento. Na próxima seção é apresentada algumas abordagens de desenvolvimento de *frameworks* de domínio bem como o detalhamento da metodologia de desenvolvimento escolhida para a criação do *framework* proposto.

2.7.3 Algumas abordagens utilizadas no desenvolvimento de *Frameworks* de Domínio

A identificação de classes e estados de objetos, modelagem de cenários e outras atividades estão relacionadas a implementação de *frameworks* de domínio (MATOS, 2008). Estas atividades compõe as metodologias ou abordagens de desenvolvimento.

No processo de desenvolvimento de *frameworks* de domínio, algumas características das abordagens são consideradas como: fases de desenvolvimento, análise das aplicações-exemplo, utilização de padrões de projeto, aplicação de metapadrões, processo iterativo, produção de sub*frameworks*, dicas de como documentar o *framework*, eliminação de inconsistências, ambiguidades e contradições, identificação de pontos de estabilidade e flexibilidade, criação de subsistemas ou componentes e utilização de estilo arquitetural.

Essas características foram analisadas na tese de Matos (2008) nas seguintes abordagens: Johnson (1993); Wilson e Wilson (1993); Taligent (1994); Landin e Niklasson (1995); Mattsson (1996); Demeyer et al. (1997); Pree (1999); Fayad et al. (1999); Silva (2000); Butler e Xu (2001); Braga (2003); Ben-Abdallah et al. (2004); Camargo e Masiero (2005). Observa-se que dentre as abordagens citadas anteriormente, apenas a de Braga (2003) contempla todas as características verificadas por Matos (2008), por isto foi usada neste trabalho e seu funcionamento está ilustrado nas Figuras 2 e 3.

Neste processo, uma linguagem de padrões é implementada para facilitar a modelagem de sistemas em um domínio específico. Esta linguagem é composta de padrões a serem aplicados durante a fase de análise de sistemas do domínio em questão, e serve como base durante o processo de construção de *frameworks* que são modelados utilizando a linguagem de padrões.

O *framework* é composto das funcionalidades comuns ao seu domínio e também aos seus pontos variáveis. Para garantir este processo utiliza-se padrões de projeto e meta-padrões em sua implementação. Dessa forma, as classes referentes aos padrões de análise possuem classes correspondentes no *framework*, facilitando o processo de instanciação. Com intuito de facilitar este processo, uma ferramenta denominada *Wizard* pode ser construída, cuja função é de auxiliar na instanciação do *framework* caixa branca.

A Figura 3 mostra uma notação mais formal da abordagem, na qual quatro passos são ilustrados. O primeiro faz uso de sistemas específicos e experiência prática em um dado domínio para implementar uma linguagem de padrões.

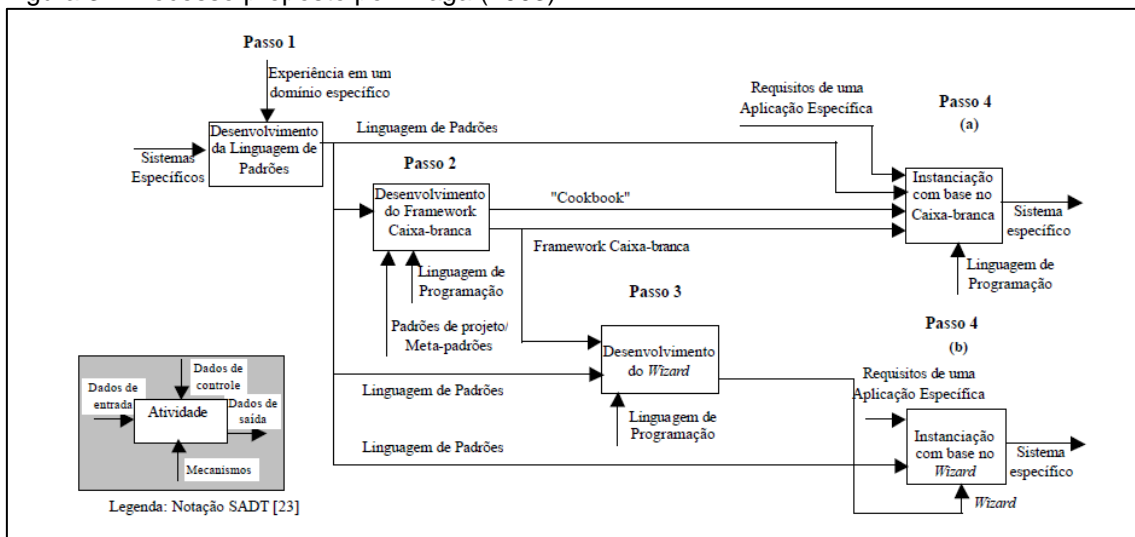
Esta linguagem compõe-se de padrões de análise, em que para cada um deles pode ser ter um ou mais diagramas de classe para ilustrar a solução proposta. Inicialmente, para que seja possível a criação de uma linguagem de padrões é necessária obter um modelo que identifique o domínio em questão, assim, possibilitando o levantamento das funcionalidades presentes nas aplicações do domínio. Esse modelo poderá ser obtido por meio da técnica de Gomma (1996). Como resultado desse passo tem-se um modelo de análise de domínio que é composto por um modelo estático (representado por meio dos diagramas de classes gerados) e um modelo dinâmico (representado pelos diagramas de sequências).

Figura 2 - Ilustração da abordagem de Braga (2003)



Fonte: Braga (2003)

Figura 3 - Processo proposto por Braga (2003)



Fonte: Braga (2003)

A segunda atividade desse passo está relacionada a determinação dos padrões a serem utilizados no processo de construção do *framework*. O modelo de análise de domínio da atividade anterior foi utilizado para definir os padrões da linguagem de padrões. Braga (2003) faz recomendações acerca da escolha dos padrões, como padrões de análise existentes na literatura devem ser analisados, a determinação dos

padrões deve iniciar pela análise de classes básicas do modelo de domínio, entre outras.

Na próxima atividade deverá ser construído um grafo de fluxo de aplicação dos padrões com o objetivo de identificar as interações entre os padrões escolhidos. Assim, tem-se a definição da ordem de aplicação dos padrões, mostrando quais são os padrões principais e os opcionais da linguagem.

Em seguida, tem-se a escrita dos padrões. Como resultado dessa atividade deve-se gerar uma documentação contendo o nome, contexto, problema, forças e solução de cada padrão escolhido.

A última atividade desse passo é composta pelo estudo do documento de requisitos da aplicação a ser modelada, estudo e aplicação da linguagem de padrões e avaliação do modelo de classes.

No segundo passo, um *framework* caixa branca é construído, este por sua vez serve como base na construção de aplicações específicas modeladas pela linguagem de padrões, além disso, nesta fase gera-se um manual de uso do *framework* (*cookbook*), o qual inclui um mapeamento dos padrões que forem aplicados.

A primeira atividade desse segundo passo é a de identificação dos pontos variáveis, para que isso seja possível, primeiramente, deve-se analisar o grafo da linguagem de padrões construído anteriormente, após isto, será gerado uma primeira lista de pontos variáveis do *framework*. Em seguida, deve-se analisar cada padrão, resultando em uma segunda lista que deve ser refinada gerando uma terceira lista. Após a criação desta última lista, elabora-se uma quarta lista por meio da referência cruzada da lista de pontos variáveis, e por fim, será realizado a análise dos requisitos não funcionais para que seja possível obter a lista final de pontos variáveis.

Após a identificação dos pontos variáveis do *framework*, inicia-se o projeto do *framework*, esta atividade divide-se em projeto arquitetural e projeto de hierarquia de classes. Em relação a arquitetura, deve-se escolher e projetar o mecanismo de persistência dos objetos, interface gráfica, questões de segurança, controle de acesso e aspectos de distribuição. Na criação de hierarquia de classes do *framework* deve levar em consideração a estrutura proposto por cada padrão da linguagem de padrões por meio dos diagramas de classes gerados anteriormente, da lista de pontos variáveis, padrões de projeto e metapadrões.

Finalizado o projeto do *framework*, a próxima atividade está relacionada a implementação do *framework*, segundo Braga (2003), este momento é dividido em

duas partes: implementação das classes em uma linguagem de programação específica e documentação do mapeamento entre a linguagem de padrões e o *framework*. A documentação resultante desse processo é composta por duas tabelas: “Tabela de Mapeamento de Classes” e a “Tabela de Mapeamento de Métodos” (BRAGA, 2003).

A atividade final desse passo é a de validação do *framework* desenvolvido, como entrada tem-se o *framework*, seu manual de instanciação e os documentos de requisitos para as aplicações específicas do domínio.

No terceiro passo, implementa-se uma ferramenta automatizada para instanciação do *framework* caixa branca a aplicações específicas. A interface dessa ferramenta é baseada na linguagem de padrões e seu uso torna-se intuitivo para os desenvolvedores que conhecem os padrões. Após o programador fornecer todas as informações dos padrões aplicados, a ferramenta, com base no mapeamento da linguagem de padrões para as classes do *framework*, tem como objetivo de gerar o código das novas classes. O resultado desta operação, é um sistema executável acompanhado com o código-fonte.

No último passo é realizado a instanciação do *framework* caixa branca a aplicações específicas. Existem duas alternativas propostas pela abordagem, com base no *framework* caixa branca e com base no *Wizard*. Na primeira, usa-se o *framework* caixa branca e seu *cookbook* criando manualmente as classes da aplicação e seus métodos. Na segunda alternativa, o *Wizard* auxilia na obtenção das novas classes e métodos.

Com relação a instanciação baseada no *framework* caixa branca, a primeira atividade desta etapa refere-se a análise do sistema, que deve ser realizada com base na linguagem de padrões, como entrada para esse processo tem-se o documento de requisitos de uma aplicação específica e a linguagem de padrões, como resultado gera-se um modelo de análise de sistema, o histórico de padrões e variantes utilizados e uma lista de decisões tomadas quando não se consegue aplicar a linguagem de padrões definida (BRAGA, 2003).

Em seguida, inicia-se o processo de mapeamento ente o modelo de análise e as classes do *framework*, este processo é descrito por Braga (2003). O resultado desta atividade é uma lista das classes da aplicação e métodos correspondentes a serem construídos.

O sistema obtido deve ser testado, nesta atividade Braga (2003) sugere que seja escolhido uma estratégia de teste e os casos de teste sejam construídos com o objetivo de verificar o atendimento aos requisitos funcionais e não funcionais.

Destaca-se que o processo proposto é iterativo, ou seja, as atividades realizadas podem ser refinadas com o objetivo de garantir o atendimento de todos os requisitos da aplicação. Na Figura 3, o autor optou-se em não acrescentar as setas de retorno para não poluir a imagem.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste Capítulo apresentou-se os principais conceitos relacionados ao projeto de pesquisa proposto. Nota-se a importância da gestão de custos em um processo de produção, em especial, o setor agrícola, pois o conhecimento sobre custos serve para avaliar economicamente as atividades e verificar os fatores de produção, tais como: terra, mão de obra e capital, de maneira eficiente, completa e econômica.

Na formação de preço de venda de um determinado produto necessita-se realizar o planejamento e definir as estratégias. Isso torna-se possível por meio dos métodos de custeio. Os métodos utilizados na área agrônômica são: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável. O ABC realiza a análise e o controle dos custos envolvidos em um processo ou atividade; o por Absorção permite a apropriação de todos os custos de produção de um determinado produto bem como os demais gastos; e o Variável classifica os custos em fixos e variáveis.

Estes métodos serão aplicados no domínio agrícola, especificamente, no segmento da horticultura.

No desenvolvimento de *frameworks* de domínio proposto neste projeto de pesquisa faz necessário a implementação de no mínimo três aplicações-exemplo, além disso, a aplicação de padrões de projeto e metapadrões agregam usabilidade, flexibilidade e reusabilidade para a aplicação. Neste processo, existem diversas abordagens que guiam o desenvolvedor na implementação, dentre elas, destaca-se a metodologia de Braga (2003) a qual especifica um processo para a construção e instanciação de *frameworks* baseados em uma linguagem de padrões para um domínio específico.

3 ESTADO DA ARTE

Na agricultura, a gestão de custo permite ao agricultor precificar seu produto levando-se em consideração fatores naturais, como condição do clima, do solo e localização da propriedade (STAŠOVÁ; BAJUS, 2017).

Este Capítulo apresenta um mapeamento sistemático sobre a formação de preço na agricultura. Os objetivos do estudo são os de analisar se existem ferramentas automatizadas de custeio no contexto agrícola, além de, verificar quais métodos de precificação e segmentos agrícolas foram aplicadas em trabalhos publicados no período de trinta anos.

A principal contribuição do estudo é levantar informações da gestão de custo na agricultura para implementar um *framework* neste contexto. A Seção 3.1 descreve o funcionamento do mapeamento sistemático e como se deu sua execução. A Seção 3.2 apresenta os resultados da pesquisa e análises deles. A Seção 3.3 discute os trabalhos relacionados ao tema desse projeto. A Seção 3.4 apresenta uma atualização do mapeamento realizado por meio da técnica de *snowballing* e na Seção 3.5 relata as considerações finais do capítulo.

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

Kitchenham (2004) diz que um estudo secundário tem como princípio interpretar, identificar e avaliar todos os resultados importantes de um determinado tópico de pesquisa, e é obtido, segundo Mafra e Travassos (2006), por meio da análise de diversos estudos primários para que seja possível caracterizar um determinado tema de pesquisa.

O mapeamento sistemático (MS) é classificado como um estudo secundário, tendo em vista que é um método projetado para fornecer uma ampla visão de uma determinada área de pesquisa de estudos primários, que permite analisar, quantificar e identificar os resultados (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; ARKSEY; O'MALLEY, 2005). O MS é recomendado quando existe uma carência de estudos primários e/ou o tema da pesquisa é amplo (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

Este mapeamento sistemático foi baseado no método de Petersen; Feldt et al. (2008) que é composto por cinco etapas. A primeira delas é a definição das questões que devem ser respondidas ao final da pesquisa. A segunda etapa é a construção das

strings de busca e de como será realizada a condução da pesquisa, incluindo nessa fase a definição das bases que serão consultadas. A terceira etapa realiza a análise dos artigos consultados. A quarta etapa classifica os artigos, conforme as categorias escolhidas para o mapeamento, e por fim, a última fase tem a finalidade de realizar a extração dos dados.

A busca foi limitada a trabalhos publicados a partir de 1988. Este período foi considerado por motivos de escopo de pesquisa, tendo em vista que os primeiros trabalhos publicados com esse assunto ocorreram a partir de 1954, mas não abordavam métodos de precificação no contexto agrícola.

3.1.1 Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa (QP) consideradas nesse mapeamento, foram:

- QP1: Quais são os métodos de custeio aplicados a agricultura?
- QP2: Quais são os segmentos agrícolas em que se aplica os métodos de custeio?
- QP3: Existem sistemas automatizados para o cálculo de precificação na agricultura?
- QP4: Quais são os tipos de sistemas de precificação na agricultura?
- QP5: Quais os atributos utilizados nos métodos de custeio aplicados na agricultura?

3.1.2 Condução da Busca

Os repositórios escolhidos para realizar o mapeamento foram: ACM, IEEE *Xplore*, Portal de Periódicos da Capes, *Science Direct* e *Springer Link*. Os mecanismos de busca utilizados nesta pesquisa estão entre os quarenta com melhores avaliações de uma análise qualitativa realizada por (BUCHINGER, CAVALCANTI; HOUNSELL, 2014).

O Quadro 4 apresenta as expressões para a condução desse mapeamento. As *strings* foram implementadas levando-se em consideração as palavras-chaves principais relacionadas ao tema e aquelas recorrentes, conforme leituras em artigos científicos.

Quadro 4 - *Strings* de busca

String	Expressão
1	(("agriculture" AND "agricultural system") OR "agricultural commodity prices" OR "price variability" OR "price level" AND "agricultural prices"))
2	(("cost management" OR "costing methods") AND ("agriculture" OR "agricultural system" OR "agricultural commodity prices" OR "price variability" OR "price level" OR "agricultural prices"))

Fonte: O autor

O mapeamento foi realizado por uma dupla de pesquisadores. As questões de busca e as *strings* foram planejadas pelos dois integrantes, enquanto a execução do mapeamento por apenas um deles.

A definição dos atributos e as análises dos resultados foram efetuadas pela equipe.

3.1.3 Análise dos Artigos

Para seleção dos artigos, foram estabelecidos critérios de inclusão (CI) tais como:

- CI1: Artigos escritos em português ou em inglês.
- CI2: Artigos completos.
- CI3: Artigos publicados a partir de 1988 (30 anos).
- CI4: Periódicos e Conferências com Qualis de estratos superiores (A1 ou A2 ou B1) e inferiores (demais classificação) na área Interdisciplinar ou constantes na lista do *Journal Citation Reports* (JCR) 2017 ou com indicadores: *Source Normalized Impact per Paper* (SNIP) ou *Scimago Journal Rank* (SJR).

Os artigos que atenderam os critérios de inclusão, foram novamente avaliados, agora, sob os critérios de exclusão (CE), os trabalhos que atenderam um ou mais critérios foram retirados do mapeamento. Os critérios de exclusão adotados, foram:

- CE1: Artigos duplicados.
- CE2: Artigos que não falem sobre a precificação de segmentos na agricultura.
- CE3: Artigos nos quais a expressão de busca seja satisfeita com os termos presentes apenas nas referências, biografia do autor, agradecimentos ou conclusão.

3.1.4 Classificação e Extração dos Dados

Dos 924 artigos encontrados nos repositórios selecionados para o mapeamento, após a análise dos critérios de inclusão e posterior exclusão, restaram 22 artigos considerados relevantes para a pesquisa.

Os artigos selecionados neste mapeamento tiveram seus atributos extraídos conforme o Quadro 5. Os atributos foram definidos com o objetivo de facilitar a visualização das respostas das questões planejadas no início do mapeamento.

Quadro 5 - Descrição dos atributos utilizados no mapeamento

Atributo	Descrição
Autor/Ano	Nome dos autores do trabalho e o ano em que foi publicado.
Finalidade do Trabalho	O(s) objetivo(s) da pesquisa desenvolvida no artigo.
Método de Precificação	Método de custeio inédito desenvolvido pelos autores.
Método da Literatura	O(s) método(s) já existentes na literatura utilizados no trabalho.
Segmento Agrícola	A cultura agrícola em que o método de custeio foi aplicado.
Subsegmento Agrícola	O(s) tipo(s) de cultura utilizado(s) no trabalho.
Forma de aplicação do método	Automatizada ou manual.
Atributos utilizados no método	As informações de custo aplicadas no trabalho destinadas a precificação.
Trabalhos Futuros	Melhorias ou novos trabalhos que podem ser desenvolvidos futuramente.
Problemas de aplicação do método	Impedimentos ou limitações do método aplicado na pesquisa.

Fonte: O autor

Dos 22 artigos selecionados no mapeamento, montou-se uma tabela com colunas referentes aos atributos definidos e linhas com as informações extraídas dos artigos, assim foi possível ter uma visão geral dos resultados da pesquisa.

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação dos critérios de inclusão, 81 artigos foram selecionados, em seguida foram avaliados os critérios de exclusão. Para isso foi efetuada a leitura dos

resumos e de algumas seções chaves com o objetivo de categorizar os trabalhos em que se ficou com 22 artigos que contemplaram os requisitos estabelecidos.

A Tabela 1 apresenta os resultados do mapeamento, a coluna Estudos Retornados refere-se à quantidade de artigos retornados na condução da busca. A coluna Estudos Potencialmente Relevantes está relacionada aos artigos após a aplicação dos critérios de inclusão e por fim, a coluna Estudos Seleccionados mostra os trabalhos seleccionados no mapeamento.

Tabela 1 - Resultados dos artigos seleccionados no mapeamento sistemático

Repositório	Estudos Retornados	Estudos Potencialmente Relevantes	Estudos Seleccionados
ACM	23	3	1
IEEE Xplore	282	14	6
Springer Link	218	25	1
Science Direct	112	9	5
Periódicos da Capes	289	30	9
Totais	924	81	22

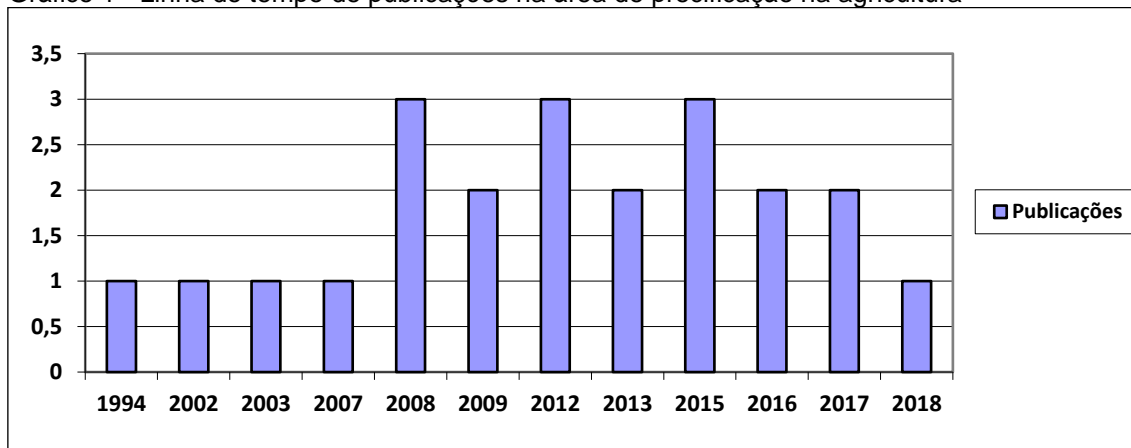
Fonte: O autor

Dos resultados encontrados no mapeamento, é possível realizar uma análise temporal dos anos em que os artigos foram publicados. O Gráfico 1 compreende essa representação.

O Gráfico 1 apresenta dois eixos, um deles se refere a quantidade de artigos publicados e o outro, corresponde aos anos em que foram encontrados trabalhos referentes ao tema de precificação. Pode-se observar, pelo número de artigos publicados anualmente, que existe uma pequena quantidade de estudos sobre o tema. Além disso, constatou-se que a maioria dos métodos de custeio aplicados no contexto agrícola são de execução manual, abrindo, assim, uma lacuna para o desenvolvimento de ferramentas computacionais que precifiquem produtos agrícolas.

Os artigos encontrados no mapeamento e representados em quantidade pelo Gráfico 1 serão apresentados a seguir. Os trabalhos estão relacionados conforme sua proximidade ao tema da pesquisa realizada, ou seja, agrupados de acordo com características em comum.

Gráfico 1 - Linha do tempo de publicações na área de precificação na agricultura



Fonte: O autor

Dentro do escopo estabelecido neste mapeamento, a primeira publicação foi em 1994. O trabalho em questão tinha como finalidade gerar previsões de curto prazo dos preços no atacado de Salmão do Japão, desenvolvendo um método de execução manual chamado de Modelo de resposta ao impulso (VULKINA; ANDERSON, 1994).

Em 2002, Pataki (2002) desenvolveu um método de precificação manual baseado em cálculos não convencionais aplicado a produção de leite, o objetivo foi de construir uma estrutura de controle de custo na produção agrícola primária. Neste contexto, em 2008, Azevedo e Politti (2008) publicaram uma pesquisa com o intuito de caracterizar o padrão de concorrência no mercado de leite fluido (longa vida e pasteurizado), a partir de evidências sobre os movimentos de preços no varejo e do comportamento das margens de mercado.

Lopes et al. (2015), desenvolveram um modelo chamado de Método *stepwise* baseado em regressão não linear múltipla para analisar o efeito do nível tecnológico na rentabilidade de 20 (vinte) unidades demonstrativas (UD) participantes do programa “Balde Cheio”, no estado do RJ, no período de janeiro a dezembro de 2011.

Koekebakker e Lien (2003), adicionaram ao modelo *Jump-Diffusion* (BATES, 1991), efeitos sazonais e de maturidade na especificação de volatilidade em culturas anuais, como o trigo. Esse modelo é de execução manual e foi baseado no Modelo de Fackler e Tian (1999).

Após quatro anos, Ranogajec; Deže e Karić (2007) desenvolveram um trabalho que teve como meta a aplicação da Curva ABC no contexto agrícola. O desenvolvimento do trabalho se deu na cultura das plantas. González-Gómez e Morini (2009), aplicaram o mesmo método (Curva ABC), na mesma cultura, mais

especificamente nas ornamentais. Outro trabalho envolvendo Curva ABC foi de Hammer (2016) aplicado na silvicultura.

No ano de 2008, foi implementado um método (manual) chamado de *Farm Accountancy Data Network* (FADN), o qual descrevia a influência de determinadas categorias de custos na agricultura, como a produtividade e a rentabilidade da produção (SADOWSKI, 2008).

No mesmo ano, Richards et al. (2008) desenvolveram um modelo econométrico baseado no método já existente de Monte Carlo para a produção de animais. Outro modelo econométrico foi desenvolvido por Racul e Cimpoie (2012) com o objetivo de precificar o uso de terras, baseado no modelo de regressão não linear e no método estocástico.

Com a proposta de resolver o problema de preços para vários consumidores, projetar modelos de preços combinados e descentralizados com base na teoria da cadeia de abastecimento, Zhang et al. (2009) publicaram uma pesquisa que utiliza algoritmos genéticos para tal fim.

No ano de 2012, foram publicados dois trabalhos referente a temática deste mapeamento, o primeiro para previsão dos preços de hortaliças (NASIRA e HEMAGEETHA, 2012) utilizando o método *Backpropagation* e o segundo, para obter uma previsão de preços de alimentos como óleo, carne, ovos, , arroz, feijão e açúcar (ZONG e ZHU, 2012) por meio do Método *Gray Prediction*.

Em 2013, foi publicado um trabalho relacionado a precificação da cultura da banana (EMEROLE et al., 2013). Dois anos após um trabalho relacionado a gestão de custo com pimentões (YE LU et al., 2015) e outro com batatas (TUFA et al., 2015).

O trabalho mais recente encontrado neste mapeamento foi o de Leshed et al. (2018), que teve como objetivo a criação de uma ferramenta para pequenos cafeicultores de cooperativas com o objetivo de precificar suas produções.

Dentre os problemas da aplicação dos métodos relatados nos artigos, destacam-se: descontinuidade de preços futuros, tamanho das propriedades, variação de custos médios para segmentos diferentes aos das pesquisas e variações de tributação considerando determinado contexto agrícola.

Dos artigos selecionados no mapeamento, poucos sugeriram trabalhos futuros. Racul e Cimpoie (2012), relataram a possibilidade de replicar o estudo para terras com diferentes designações, assim, alterando as variáveis que geram algum tipo de custo.

Nasira e Hemageetha (2012) citam a importância de melhorar a acurácia do algoritmo desenvolvido no estudo, e Zong e Zhu (2012) falam em estudar a redução do índice de erros de porcentagem absoluta média (MAPE) enquanto os dados não são estáveis.

Zhang e Huang (2013) deixam como trabalho futuro a adição de suposições complexas para a função de custo e de demanda, com o objetivo de resolver o custo-base do modelo de precificação desenvolvido na pesquisa.

3.2.1 Respostas as Questões de Pesquisa

Esta Seção mostra as respostas das questões de pesquisa definidas inicialmente no início do mapeamento.

A. **QP1:** Quais são os métodos de custeio aplicados a agricultura?

O objetivo dessa questão foi de levantar quais os métodos que já foram utilizados no ambiente agrônomo para gestão de custos. Pode-se perceber que alguns trabalhos utilizaram métodos da literatura, ou seja, modelos baseados em outros já publicados, como Curva ABC, Regressão, Monte Carlo, estocástico, entre outros e os demais criaram métodos próprios de precificação, o que se chamou de métodos de precificação nesta pesquisa.

Os métodos da literatura frequentes nos artigos selecionados no mapeamento estão presentes na Tabela 2. Dos métodos encontrados nos trabalhos publicados, percebe-se que o mais utilizado é o de regressão. Vukina e Anderson (1994), utilizam o modelo de regressão para gerar previsões de preços, Racul e Cimpoe (2012) aplicam a metodologia com o objetivo de descobrir as determinantes de precificação do uso da terra.

Emerole et al. (2013) usam o método de regressão para estimativa de custos na produção de banana; Lopes et al. (2015) por meio da regressão linear múltipla consegue analisar a rentabilidade de propriedades produtoras de leite.

Hammer (2016), Saltone et al. (2016) e Raja et al. (2017) utilizam a regressão para tentar prever o rendimento e o preço dos produtos produzidos. Logo, percebe-se que a utilização desse modelo é importante para estimar e gerar previsões de custos de determinado contexto agrícola.

Tabela 2 - Frequência de métodos/modelos encontrados nos artigos

Número	Método/Modelo	Ocorrência
1	Curva ABC	3
2	Método <i>Backpropagation</i>	1
3	Método de Espaço de Estado	1
4	Método de Estimativa	1
5	Método de Houck	1
6	Método de Kung-Vaccaro	1
7	Método de Monte Carlo	1
8	Método de Regressão	7
9	Método Estocástico	2
10	Método Estrutural	1
11	Método <i>Gray Prediction</i>	1
12	Modelo Fackler e Tian	1
13	Modelo de Previsão PSO-BP	1
14	Programação Linear	1
15	Teorema de Kantorovich	1

Fonte: O autor

B. **QP2:** Quais são os segmentos agropecuários em que se aplica os métodos de custeio?

O objetivo dessa pergunta foi verificar quais são os segmentos agrícolas em que foram aplicados os métodos de custeio elencados no mapeamento. O Gráfico 2 apresenta o resultado e é possível perceber que o segmento mais recorrente nos trabalhos foi a pecuária.

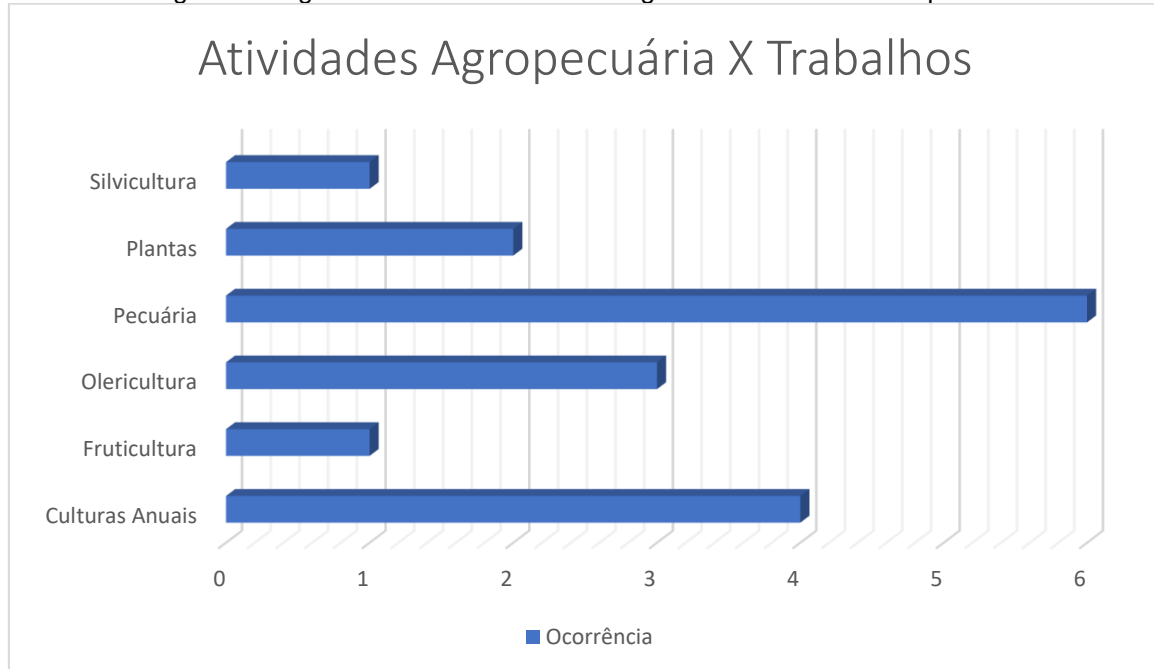
Das quatro culturas anuais que apareceram nos artigos elencados neste mapeamento destacam-se o arroz, café, feijão e trigo. No trabalho de Koekebakker e Lien (2003), utilizaram a cultura anual do trigo para desenvolver um modelo que considera efeitos sazonais e de maturidade na gestão de custo. Com a utilização desta mesma cultura, Stašová e Bajus (2017) precificaram o custo total de terras agrícolas em euros, além dos ganhos e as perdas por hectare para toda a produção agrícola.

A cultura do café está presente nos estudos de Leshed et al. (2018), no qual cafeicultores do Peru participaram do desenvolvimento de uma ferramenta baseada em um modelo de custos da produção de café. O intuito foi de automatizar extensas planilhas geradas pelas cooperativas de café. A solução contou com a participação de cafeicultores, visando a aplicação de técnicas da Interação Humano-Computador (IHC), como acessibilidade.

Na fruticultura, foi encontrado o trabalho de Emerole et al. (2013). O estudo considerou os preços dos cachos de banana e as características de cada tipo de

banana, como por exemplo, a coloração, o tamanho, a maturação, o defeito, a variedade e o comprimento para estimar custos de produção dessa cultura.

Gráfico 2 - Segmentos agrícolas encontradas nos artigos selecionados no mapeamento



Fonte: O autor

Na oleicultura, foram levantados os trabalhos de Nasira e Hemageetha (2012), Ye Lu et al. (2015) e Tufa et al. (2015), o primeiro trabalho foi desenvolvido um modelo de preços para hortaliças, em especial, o tomate, utilizando técnicas de redes neurais. No segundo, aplicou-se o modelo *Particle Swarm Optimization* (PSO), para realizar previsões sobre os preços de pimentões produzidos, e o terceiro, consistiu em formular métodos de produção de batata - semente de menor custo para Etiópia, para que isto fosse possível, aplicou-se técnicas de programação linear no desenvolvimento.

Vukina e Anderson (1994) com a temática do salmão, Pataky (2002) e Azevedo e Politi (2008), Lopes et al. (2015) com a produção de leite, Richards et al. (2008) com insetos, e Saitone et al. (2016) com bezerros e novilhos.

Com relação ao segmento de plantas, Ranogajec; Deže e Karić (2007) e González-Gómez e Morini (2009) trabalharam com as ornamentais.

Na silvicultura, Hammer (2016) sugeriu uma configuração orçamentária para custos operacionais utilizando o método da Curva ABC em unidades organizacionais estaduais.

C. **QP3:** Existem sistemas automatizados para o cálculo de precificação na agricultura?

Foi observado que dos 22 (vinte e dois) trabalhos selecionados nessa pesquisa, apenas quatro utilizam um modelo de precificação automatizado, logo, a maioria dos métodos utilizados são de natureza manual.

Os modelos automatizados, nas quatro ocorrências, são aplicações específicas e não *frameworks*, estes sistemas utilizam atributos relacionados aos custos gerados no processo de produção de uma determinada cultura.

Os autores Nasira e Hemegeetha (2012) desenvolveram um sistema de previsão de preços de hortaliças, com foco em tomates, utilizando o método de *Backpropagation* utilizando a ferramenta MatLab para a automatização.

O trabalho de Ye Lu et al. (2015) teve como finalidade a previsão de preços da produção de pimentões verdes, por meio do Modelo de Previsão PSO-BP.

Em Raja et al. (2017), utilizando a regressão não-linear, foi apresentado uma tentativa de prever o rendimento e o preço da safra que um agricultor pode obter de sua terra, analisando padrões em dados passados. Os produtos analisados foram: amendoim, batata, carne, cebola, óleo, tomate e trigo.

Leshed et al. (2018) desenvolveu uma ferramenta para cafeicultores calcularem o custo de sua produção, utilizando um modelo de custo de produção subjacente.

D. **QP4:** Quais são os tipos de sistemas de precificação na agricultura?

O intuito dessa questão foi de verificar, se houve a existência de modelos de precificação automatizados e quais seriam os tipos desses sistemas.

No Quadro 6, é apresentado os resultados obtidos nesse mapeamento, os autores e os anos em que as pesquisas foram publicadas, qual foi o método de precificação utilizado e se esse é automatizado ou não.

É possível notar que a maioria dos métodos de precificação empregados na área agrônômica são de aplicação manual e baseados em modelos matemáticos de gestão de custos.

Existem poucos trabalhos que desenvolveram modelos de custos na forma automatizada, os poucos encontrados, como observado no Quadro 6, foram descritos em forma de resposta da questão anterior (QP3).

E. **QP5:** Quais os atributos utilizados nos métodos de custeio aplicados na agricultura?

No geral, observou-se que a maioria dos métodos de precificação levantados nesse mapeamento utilizaram atributos como custos de produção (custos diretos, indiretos, fixos e variáveis), tamanho da área produzida, rendimentos, depreciação, maturação, o capital investido, os gastos gerados pela mão de obra e os impostos.

No Quadro 7, são elencados os atributos utilizados em cada um dos artigos selecionados neste mapeamento.

As atividades que geram algum tipo de custo, seja de forma direta, indireta ou fixa, são levadas em consideração no cálculo dos modelos. É possível observar essas características nos artigos de Pataky (2002), Ranogajec; Deze e Karic (2007), Azevedo e Politi (2008), Richards et al. (2008), González-Gómez e Morini (2009), Lopes et al. (2015), Tufa et al. (2015), Hammer (2016), Saitone et al. (2016), Raja et al. (2017) e Leshed et al. (2018).

Em alguns trabalhos observou-se que há comparação de preços, são os casos das pesquisas de Vukina e Anderson (1994), Nasira e Hemageetha (2012), Zong e Zhu (2012), Emerole et al. (2013) e Ye Lu et al. (2015).

Quadro 6 - Sistemas de precificação na agricultura

(continua)

Autor e Ano	Método	Forma de aplicação
Vukina e Anderson (1994)	Modelo de resposta ao impulso	Manual
Pataky (2002)	Modelo de cálculo não convencional	Manual
Koekebakker e Lien (2003)	<i>Jump-diffusion</i>	Manual
Ranogajec, Deze e Karic (2007)	Curva ABC	Manual

Quadro 6 - Sistemas de Precificação na Agricultura

(conclusão)

Autor e Ano	Método	Forma de aplicação
Sadowski (2008)	<i>Farm Accountancy data Network</i> (FADN)	Manual
Richards et al. (2008)	Monte Carlo	Manual
Azevedo e Politi (2008)	Modelo de Houck	Manual
González-Gómez e Morini (2009)	Curva ABC	Manual
Zhang et al. (2009)	Algoritmos Genéticos	Manual
Racul e Cimpoie (2012)	Regressão Linear e Método Estocástico	Manual
Nasira e Hemegeetha (2012)	Método <i>Backpropagation</i>	Automatizado
Zong e Zhu (2012)	Método <i>Gray Prediction</i>	Manual
Emerole et al. (2013)	Regressão	Manual
Zhang e Huang (2013)	Teorema de Kantorovich	Manual
Lopes et al. (2015)	Método <i>stepwise</i>	Manual
Ye Lu et al. (2015)	Modelo de previsão PSO	Automatizado
Tufa et al. (2015)	Programação Linear	Manual
Hammer (2016)	Curva ABC	Manual
Saitone et al. (2016)	Regressão	Manual
Stasová e Bajus (2017)	-----	Manual
Raja et al. (2017)	Regressão não-linear	Automatizado
Leshed et al. (2018)	Modelo de custo de produção subjacente	Automatizado

Fonte: O autor

Quadro 7 - Atributos dos modelos de precificação

(continua)

Autor e Ano	Variáveis de Custo
Vukina e Anderson (1994)	Preço de salmão congelado, salmão de água salgada, Sockeye (espécie de salmão) congelado e Sockeye salgado.
Pataky (2002)	Mão de obra, reparação e manutenção, depreciação, biotecnologia, atividades veterinárias, inseminação, minerais e alimentação.
Koekebakker e Lien (2003)	Efeitos de maturação, volatilidade e variações sazonais de preços.
Ranogajec, Deze e Karic (2007)	Custos diretos e indiretos por unidade produzida.
Sadowski (2008)	Medida de terras agrícolas, despesas de mão de obra, custos de consumo intermediários e custos fixos (depreciação).
Richards et al. (2008)	Número de aplicações de pesticidas, número de ovos por centímetro quadrado, insetos adultos por folha e a precipitação.
Azevedo e Politi (2008)	Custos de produção, coeficiente de tendência e tempo.
González-Gómez e Morini (2009)	Custos diretos (sementes, estacas, lâmpadas, substratos, potes e auto abastecimento), indiretos (irrigação, remoção de ervas daninhas, adubação, enraizamento, corte, estoque e enxerto) e fixos (mão de obra).
Zhang et al. (2009)	Custos com fornecedor, recursos hídricos, custo inicial de armazenamento, água, varejista e tipos de usuários.
Racul e Cimpoie (2012)	Custos de terras agrícolas, variáveis exógenas, matriz de contiguidade padronizada e coeficiente de autocorreção espacial das terras.
Nasira e Hemegeetha (2012)	Preço tomates de safras anteriores, atuais e previsão futuras de preços.

Quadro 7 - Atributos dos modelos de precificação

(conclusão)

Autor e Ano	Variáveis de Custo
Zong e Zhu (2012)	Previsão e preços reais de açúcar, carne bovina, carne de porco, carne de carneiro, ovo.
Emerole et al. (2013)	Preço do cacho da banana, coloração, tamanho, maturação, defeito e variedade.
Zhang e Huang (2013)	Capital fixo investido, horas de trabalho, taxa líquida do capital fixo, depreciação, salário, custos fixos, imposto de renda, taxa de IVA e quantidade produzida.
Lopes et al. (2015)	Custos fixos (preços de terras, retorno de investimentos, remuneração de produção e depreciação) e custos variáveis (alimentação, proteína, energia, fertilização, pesticidas, sal mineral, mão de obra, reprodução de vacas, maquinário, cuidados com a saúde do animal, ordenha, custos de familiares dos agricultores).
Ye Lu et al. (2015)	Preço do varejo de pimentão verde.
Tufa et al. (2015)	Fontes de semente, tamanho, método de armazenamento, método de brotação, frequência de lavoura, data de plantio e frequência de capina.
Hammer (2016)	Ativos tangíveis de longo prazo, material de escritório, serviços postais, serviços de telecomunicação, aluguel, compra de outros serviços, manutenção de bens imóveis e manutenção de veículos.
Saitone et al. (2016)	Vacinação de gados, Certificação da carne (Angus), Gados Desmamados, Lotes com alguma variabilidade, lotes com alta variabilidade, peso e custos fixos de despesas pagas a prazo.
Stasová e Bajus (2017)	Totais de custos, receita, lucro e prejuízos.
Raja et al. (2017)	Tipo de cultura, qualidade (em tonelada), lucros e perdas.
Leshed et al. (2018)	Entrada: Número de hectares por planta de café, método de cultivo, salário diário dos funcionários, produtividade em kg/hect. Saída: custos variáveis, custos fixos e custos adicionais.

Fonte: O autor

Existem também pesquisas relacionadas a precificação de terras, como em Sadowski (2008), Racul e Cimpoie (2012) e Stasová e Bajus (2017) e outros que tratam de características específicas como maturação, volatilidade e efeitos sazonais (KOEKEBAKKER; LIEN, 2003).

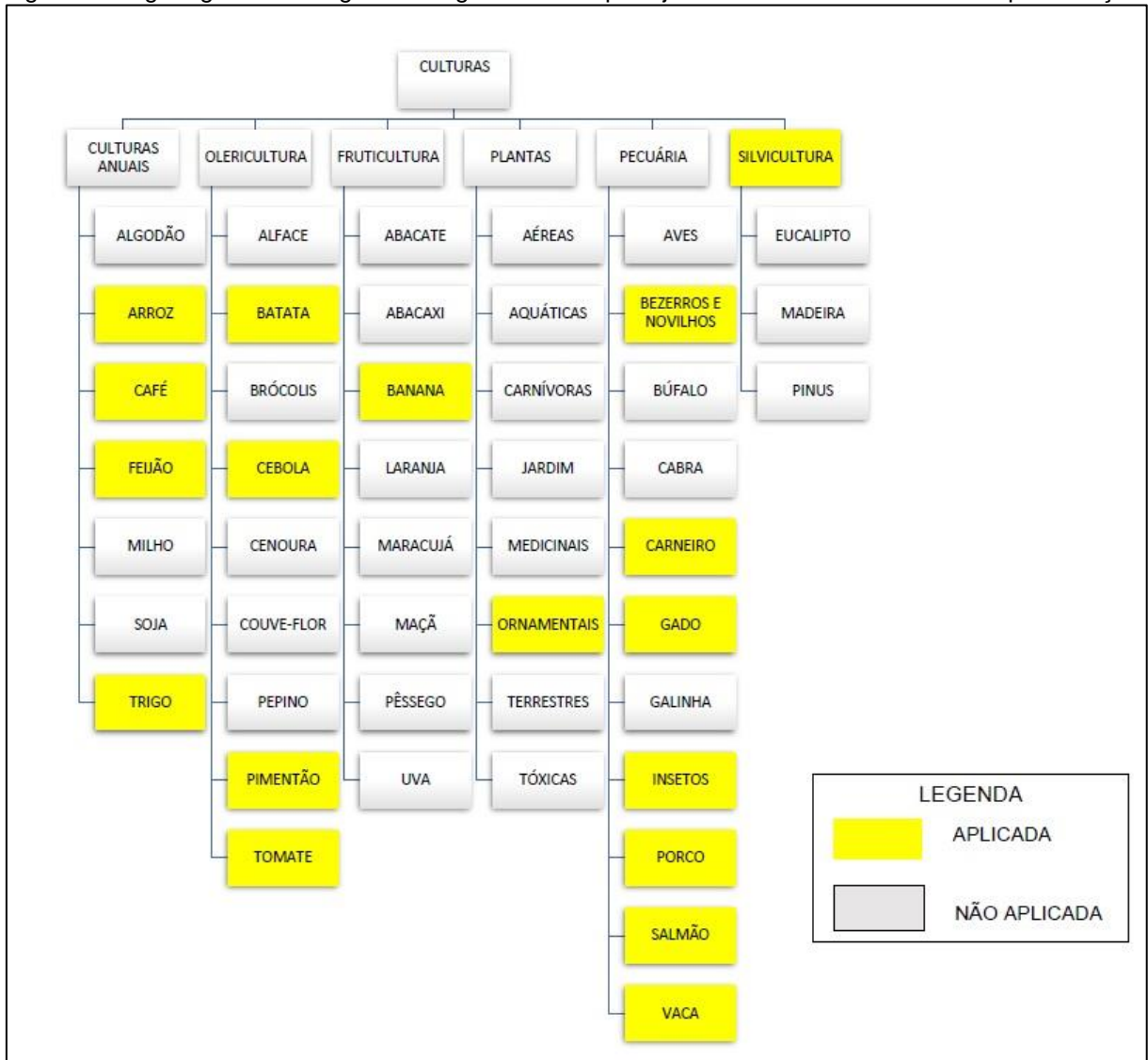
3.3 TRABALHOS RELACIONADOS

A Figura 4 mostra a classificação dos segmentos do domínio agrícola, foi considerado alguns tipos de segmentos e destacado aquelas que foram encontrados

nos trabalhos publicados durante o mapeamento. Os dados apresentados foram baseados em pesquisas realizadas na literatura sobre a temática desta pesquisa.

Ranogajec; Deže e Karić (2007), Gómez e Morini (2009) e Hammer (2016) utilizaram-se o método de precificação baseado na Curva ABC. O primeiro trabalho teve como objetivo introduzir a metodologia Curva ABC na agricultura, aplicou-se o método no domínio agrícola das plantas de forma manual. Os atributos utilizados foram os custos gerados na produção e verificou-se a limitação da aplicação em propriedades pequenas.

Figura 4 - Organograma de segmentos agrícolas nos quais já foram utilizados métodos de precificação



Fonte: O autor

Já o segundo trabalho (GÓMEZ; MORINI, 2009), também foi aplicado a plantas, em específico, as ornamentais e de forma manual. Custos relacionados a atividades

desse tipo de produção, como irrigação, enxerto, corte, retirada de ervas daninhas, transporte, entre outros foram os atributos utilizados para a precificação.

No terceiro trabalho (HAMMER, 2016), tinha como finalidade propor uma configuração orçamentária para custos operacionais utilizando o método da Curva ABC aplicado a silvicultura.

O método de Monte Carlo foi aplicado no trabalho de Richards et al. (2008), com o objetivo de desenvolver um modelo econométrico do processo espaço-temporal subjacente a uma população particular de insetos e gerar um modelo de precificação baseado nesse processo. A forma de aplicação do método foi manual.

Racul e Cimpoe (2012), utilizaram os métodos de Regressão Linear e o Estocástico para descobrir os determinantes da precificação da terra usando a modelagem econométrica espacial. Preço da terra, variáveis exógenas, matriz contiguidade padronizada e o coeficiente de autocorreção espacial das terras foram os atributos elencados para desenvolver o trabalho.

Emerole et al. (2013), apresentaram estimativa de custo na produção da banana doce para sobremesa. O método de precificação foi de execução manual e utilizou-se a Regressão. O preço do cacho da banana, coloração, tamanho, maturação, defeito e variedade foram considerados como atributos para o custeio.

Utilizando os métodos de Regressão Múltipla e Linear, Lopes et al. (2015), analisaram o efeito do nível tecnológico na rentabilidade de 20 unidades demonstrativas (UD) participantes do programa “Balde Cheio”, no estado do RJ, no período de janeiro a dezembro de 2011. Aplicou-se o método de forma manual na produção de leite, considerando os custos gerados neste tipo de atividade.

O método de Regressão, também é aplicado no trabalho de Saitone et al. (2016). O objetivo do estudo foi de investigar fatores espaciais, de qualidade e temporais que afetam a precificação de bezerros e novilhos no oeste dos Estados Unidos.

Raja et al. (2017) apresentam um modelo de precificação baseado na Regressão Não Linear. O objetivo do trabalho foi de apresentar uma tentativa de prever o rendimento e o preço da safra que um agricultor pode obter de sua terra, analisando padrões em dados passados. Os alimentos utilizados no estudo foram a carne, óleo, tomate, batata, cebola, trigo e amendoim. Aplicado de forma automatizada por meio de um sistema específico para tal pesquisa, considerou-se a quantidade produzida e a perda no processo de produção.

No Quadro 8 é possível ter uma visão geral dos estudos relacionados ao tema desta pesquisa. Foi considerado o método da literatura aplicado, o domínio (segmento), se a aplicação desse método foi manual ou automatizada e os custos envolvidos.

Quadro 8 - Visão geral dos trabalhos relacionados

(continua)

Autor	Método	Segmento Agrícola	Forma de Aplicação	Variáveis de Custos
Ranogajec, et al. (2007).	Curva ABC	Plantas	Manual	Custos diretos e indiretos por unidade produzida.
González-Gómez e Morini (2009)	Curva ABC	Plantas	Manual	Custos diretos (sementes, estacas, lâmpadas, substratos, potes e auto abastecimento), indiretos (irrigação, remoção de ervas daninhas, adubação, enraizamento, corte, estoque e enxerto) e fixos (mão de obra).
Hammer (2016).	Curva ABC	Silvicultura	Manual	Ativos tangíveis de longo prazo, material de escritório, serviços postais, serviços de telecomunicação, aluguel, compra de outros serviços, manutenção de bens imóveis e manutenção de veículos.
Richards et al. (2008)	Monte Carlo	Pecuária	Manual	Número de aplicações de pesticidas, número de ovos por centímetro quadrado, insetos adultos por folha e a precipitação.
Racul Cimpoie (2012)	Regressão Linear e Método Estocástico	-----	Manual	Custos de terras agrícolas, variáveis exógenas, matriz de contiguidade padronizada e coeficiente de autocorreção espacial das terras.

Quadro 8 - Visão geral dos trabalhos relacionados

(conclusão)

Autor	Método	Segmento Agrícola	Forma de Aplicação	Variáveis de Custos
Emerole et al. (2013).	Regressão	Fruticultura	Manual	Preços dos cachos de bananas, características dos frutos (coloração, tamanho, defeitos, limpeza, variedade, distância da fonte de fruta, sazonalidade, comprimento da banana e segurança sanitária) e o preço implícito dessas características.
Lopes et al. (2015).	Regressão Linear	Pecuária	Manual	Custos fixos (preços de terras, retorno de investimentos, remuneração de produção e depreciação) e custos variáveis (alimentação, proteína, energia, fertilização, pesticidas, sal mineral, mão de obra, reprodução de vacas, maquinário, cuidados com a saúde do animal, ordenha, custos de familiares dos agricultores).
Saitone et al. (2016).	Regressão	Pecuária	Manual	Vacinação de gados, Certificação da carne (Angus), Gados Desmamados, Lotes com alguma variabilidade, lotes com alta variabilidade, peso e custos fixos de despesas pagas a prazo.
Raja et al. (2017).	Regressão Não-Linear	Pecuária, Oleicultura e Culturas Anuais	Automatizada	Tipo de cultura, qualidade (em tonelada), lucros e perdas.

Fonte: O autor

O mapeamento sistemático permitiu analisar que na área de gestão de custos (precificação) existe uma demanda de ferramentas automatizadas, pois a maioria dos estudos encontrados utilizam métodos manuais de execução.

A análise dos resultados mostra que foram encontrados uma pequena quantidade de soluções automatizadas, e essas, são aplicações específicas para o contexto dos trabalhos publicados. Logo, verifica-se a necessidade de desenvolver novas soluções para precificação de vários segmentos agrícolas.

3.4 SNOWBALLING

Com o intuito de verificar o panorama da gestão de custos no Brasil, tendo em vista que anteriormente, se buscou os artigos que compõe este estado de arte por meio de *strings* em inglês, utilizou-se a técnica chamada de *snowballing* para realizar a atualização do mapeamento sistemático já realizado.

O *snowballing* é utilizado para encontrar trabalhos que não foram retornados em um processo de busca. Segundo Jalai e Wohlin (2012), esta técnica torna-se menos custosa e traz uma menor quantidade de “ruídos” (artigos que não serão selecionados) se comparado com as buscas de revisões sistemáticas.

Primeiramente, aplicou-se esta técnica nos repositórios citados na Seção 3.1.2 com as *strings* traduzidas para o português, como pode ser visto no Quadro 9, porém, não se conseguiu nenhum artigo que atendesse os critérios do mapeamento executado. Para solucionar esta questão, utilizou-se o repositório *Google Scholar* no qual foi possível encontrar os estudos.

Quadro 9 - *Strings* de busca em português

String	Expressão
1	(("agricultura" AND "Sistema agrícola") OR "preço de commodities agrícolas" OR "variabilidade de preços" OR "nível de preço" AND "preços agrícolas"))
2	(("gestão de custos" OR "métodos de custeio") AND ("agricultura" OR "sistema agrícola" OR "preço de commodities agrícolas" OR "variabilidade de preços" OR "nível de preço" AND "preços agrícolas"))

Fonte: O autor

Dos 100 estudos retornados pelas *strings* de busca, foram selecionados 8 (oito) artigos que contemplaram os critérios do mapeamento. Estes resultados podem ser vistos no Quadro 10, o qual, contém as informações de autoria, objetivos, métodos de custeio, segmento agrícola, forma de aplicação do método e atributos dos trabalhos resultantes.

Quadro 10 - Resultados do *Snowballing*

(continua)

Autor/Ano	Finalidade do Trabalho	Método de Custeio	Segmento Agrícola	Aplicação	Atributos
Domenico e Lima (1995).	Implantar um piloto de um sistema de custos baseados em atividades em uma fazenda de citrus, da empresa Sucocítrico Cutrale Ltda.	Custeio ABC.	Citricultura	Manual	Fertilização, tratamento fitossanitário, controle de mato, aplicação de melaço, inspeção de pragas, formigueiro e manutenção da fazenda.
Rauber et al. (2005).	Elaborar o custo de produção das culturas de trigo e soja de uma propriedade localizada no município de Toledo no Paraná.	Custeio Variável.	Soja e trigo.	Manual.	Adubos e fertilizantes, herbicidas, sementes, óleo diesel, mão de obra, inseticida, fungicida, depreciação de equipamentos agrícolas.
Andrade et al. (2011).	Demonstrar a viabilidade e a rentabilidade da cultura da soja, através de um estudo realizado na Fazenda São Paulo, localizada no Distrito de Deciolândia, Diamantino – MT.	Custeio Variável.	Soja.	Manual.	Sementes, adubos e fertilizantes, calcário, defensivos químicos, combustíveis, manutenção de máquinas e implementos, fretes, mão de obra, depreciações, serviços profissionais, cantina, despesas administrativas e outras despesas fixas.
Barbosa et al. (2012).	Esquematizar e analisar, por meio do custeio variável, os gastos incorridos em uma empresa rural familiar, situada no município do Capão Leão/RS no ano agrícola de 2010/2011.	Custeio Variável.	Pecuário e lácteo.	Manual	Arrendamento por hectares, defensivos, sementes, fertilizantes, H/Máquinas, Arrendamento por cabeça de gado, aquisição animal, pastagens, sanidade, silagem, vacinas, manutenção de equipamentos, ração e suplementação animal.

Quadro 10 - Resultados do *Snowballing*

(conclusão)

Autor/Ano	Finalidade do Trabalho	Método de Custeio	Segmento Agrícola	Aplicação	Atributos
Moutinho et al. (2012).	Analisar e comparar as metodologias Custeio ABC e Custeio Variável no cultivo de culturas temporárias.	Custeio ABC e Custeio Variável.	Soja e Milho.	Manual.	Defensivos, fertilizantes, sementes de soja e de milho, combustível, manutenção de equipamentos, mão de obra, energia elétrica, telefone, depreciação, serviços agrônômicos e pró-labore.
Silva et al. (2016).	Comparar a aplicação das diferentes modalidades do método Custeio por Absorção na produção de milho do estado do Mato Grosso.	Custeio por Absorção.	Milho.	Manual.	Insumos (sementes, fertilizantes e defensivos), operação com máquinas ou avião, mão de obra, impostos, outras despesas como assistência técnica, transporte, beneficiamento, classificação e armazenamento, juros do financiamento, depreciação geral, benfeitorias e instalações, manutenção periódica e seguro do capital fixo,
Bonfanti e Cittadin (2019).	identificar e analisar os custos envolvidos na produção de arroz irrigado em uma propriedade rural localizada no município de Meleiro/SC.	Custeio Variável.	Arroz Irrigado.	Manual.	Fertilizantes, agrotóxicos, sementes, óleo diesel, água, mão de obra, serviços mecânicos alugados, arrendamento, manutenção e depreciação de máquinas e implementos, assistência técnica e encargos financeiros.
Becker et al. (2020).	Identificar os custos de produção de tabaco em uma propriedade rural do Sul Catarinense.	Custeio Variável.	Tabaco.	Manual.	Semeadura, preparo do solo, plantio das mudas, fertilização, capinação, desbrota, colheita das folhas, cura/secagem e classificação.

Fonte: O autor

Com relação aos segmentos agrícolas presentes nos resultados dessa atualização tem-se: três ocorrências na cultura da soja, duas na do milho, uma ocorrência na do trigo, citrus e arroz irrigado e uma nos segmentos da pecuária, laticínios e tabaco.

Os segmentos agrícolas trigo, arroz e pecuária foram encontrados nas duas versões do mapeamento. O trigo foi objeto de estudo nos trabalhos de Rauber et al. - encontrado na atualização da pesquisa - e Raja et al. (2017), o arroz está presente nos trabalhos de Bonfanti e Cittadin (2019) - resultante da técnica *snowballing* - e Raja et al. (2017), enquanto a pecuária é recorrente no artigo publicado por Barbosa et al. (2012) - proveniente do *snowballing*, Richards et al. (2008), Lopes et al. (2015), Saitone et al. (2016) e Raja et al. (2017).

O Custeio ABC foi o único método que foi semelhante ao já encontrado nos trabalhos resultantes do mapeamento. Pode-se perceber esta afirmação analisando o estudo de Moutinho et al. (2012) e Domenico e Lima (1995) que utilizam desta metodologia de custo e os artigos já encontrados anteriormente publicados pelos autores Ranogajec et al. (2009), González-Gómez e Morini (2009) e Hammer (2016).

No que se refere a questão de trabalhos que propõe ferramentas automatizadas de gestão de custos na área agrônômica, todos os trabalhos em português são propostas manuais de execução das metodologias de custeio, este resultado é similar ao encontrado anteriormente.

Com a atualização do estado de arte, pode-se perceber uma diferença em relação as metodologias de custeio do cenário internacional, onde o método mais recorrente foi o da Regressão e no nacional se destacou o método Custeio Variável. O mesmo acontece com os segmentos agrícolas, o da pecuária foi o mais recorrente nos estudos publicados em inglês e o da soja nos disponíveis em português. Notou-se que existem poucas soluções automatizadas na área de precificação na agricultura.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este Capítulo relatou a metodologia de pesquisa utilizada para verificar quais são os métodos de custeio já utilizados no decorrer de trinta anos, os segmentos agrícolas que foram aplicados e sua finalidade na área agrícola.

Pode-se perceber que o método mais utilizado nos estudos foi o de Regressão e o segmento que apareceu de forma frequente nos trabalhos foi a da pecuária.

Com relação aos atributos, nota-se que a maioria dos trabalhos consideram custos fixos, diretos e indiretos nos modelos de precificação, ainda há outras pesquisas que fazem a análise dos preços dos produtos já acabados, ou seja, aqueles vendidos como completos, para geração de custos. Verificou-se que neste mapeamento não foram encontrados estudos dedicados a agricultura familiar, apenas a agricultura como um todo.

Por meio do estado da arte observa-se que desenvolver ferramentas automatizadas que auxiliam no custeio de determinadas produções no contexto agrícola são futuros temas de pesquisa.

4 FRAMEWORK DE DOMÍNIO PARA FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA DA HORTICULTURA (HORTIPRICE)

Este Capítulo apresenta o *framework* de domínio para formação de preço de venda da horticultura denominado HortiPrice. A Seção 4.1 apresenta a metodologia de desenvolvimento do HortiPrice. A Seção 4.2 descreve o funcionamento do HortiPrice. Por fim, a Seção 4.3 apresenta as considerações finais sobre a ferramenta proposta.

4.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO *FRAMEWORK* HORTIPRICE

O desenvolvimento deste trabalho está dividido em duas partes, uma refere-se a metodologia de pesquisa adotada e a outra a de desenvolvimento do produto.

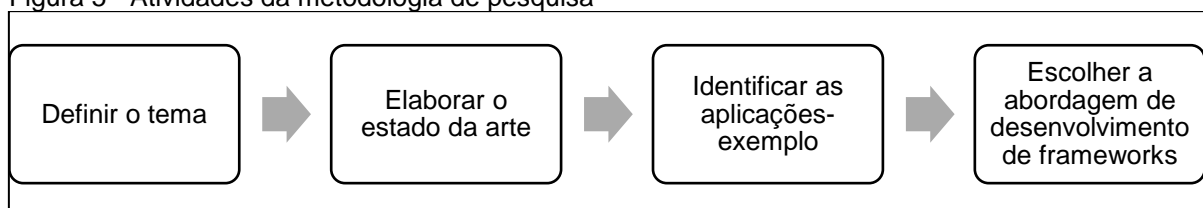
A primeira parte engloba as etapas de definição do tema a ser escolhido para a pesquisa, elaboração do estado da arte por meio de mapeamento sistemático, identificação das aplicações-exemplo e escolha da abordagem para o desenvolvimento do *framework*.

A segunda parte refere-se ao processo de criação do *framework* proposto, sendo composta pelas fases de aplicação da abordagem de desenvolvimento de *frameworks* de domínio e a validação do *framework* por meio dos casos de testes estabelecidos.

4.1.1 Metodologia de Pesquisa

As primeiras atividades realizadas no desenvolvimento desta pesquisa estão ilustradas na Figura 5.

Figura 5 - Atividades da metodologia de pesquisa



Fonte: O autor

O primeiro passo para o desenvolvimento da pesquisa foi definir o tema da dissertação e para isso foi realizado uma pesquisa sobre os possíveis problemas da área agrônômica que a computação pode auxiliar na resolução. No final desse processo, escolheu-se a criação de um *framework* de formação de preço de venda destinado ao domínio agrícola.

Em seguida, realizou-se um levantamento dos trabalhos publicados que tinham relação com o tema escolhido na fase anterior. Utilizou-se um mapeamento sistemático proposto por Petersen; Feldt et al. (2008) com o objetivo de identificar se existem trabalhos de precificação na agricultura e se as ferramentas eram ou não automatizadas, quais culturas já foram estudadas nesta temática e quais os métodos de custeio aplicados. Verificou-se que existem trabalhos relacionados a temática do estudo e poucos apresentam propostas de ferramentas automatizadas.

Entre as culturas identificadas nos trabalhos resultantes do mapeamento, relacionavam-se as áreas de olericultura, fruticulturas e plantas ornamentais. Estas áreas compõe a horticultura, um dos temas dessa pesquisa.

Após a execução do mapeamento sistemático e análise dos dados relacionados a custos de produção da agricultura, definiram-se as aplicações-exemplo que vão compor o *framework*. Considerou-se na identificação das aplicações-exemplo os métodos de custeio que foram citados no estado da arte desta pesquisa e os com aplicações no contexto da agricultura. A escolha se deu pelos métodos Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável.

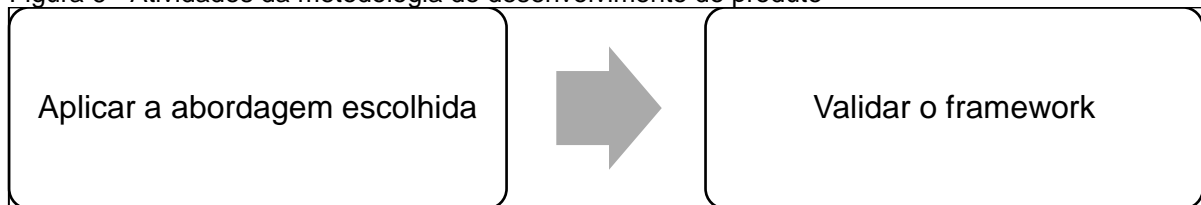
No último passo da metodologia de pesquisa, escolheu-se a abordagem de desenvolvimento de *frameworks*. Primeiramente, estudou-se os conceitos teóricos relacionados a área de *framework*, como pontos de estabilidade e flexibilidade, definições de *framework* segundo sua estrutura e função, classificação de *frameworks*, *frameworks* de domínio, padrões de projeto e metapadrões e abordagens utilizadas no desenvolvimento de *frameworks* de domínio. Com base na tese de Matos (2008) que analisou algumas abordagens considerando características como: análise das aplicações-exemplo, utilização de padrões de projeto, aplicações de metapadrões, identificação de pontos de estabilidade e flexibilidade, entre outras, optou-se pela metodologia de Braga (2003), pois foi a abordagem analisada no estudo a atender todas as características citadas anteriormente.

Após a escolha da abordagem que será utilizada na criação do *framework* de domínio proposto, foi necessário realizar sua aplicação, bem como, a validação da ferramenta criada que serão descritas na próxima Seção.

4.1.2 Metodologia de Desenvolvimento do Produto

Como visto na Seção 4.1.1, em específico na atividade de escolha da abordagem de desenvolvimento para o *framework* proposto, decidiu-se pela metodologia de Braga (2003). As etapas em alto nível estão ilustradas na Figura 6.

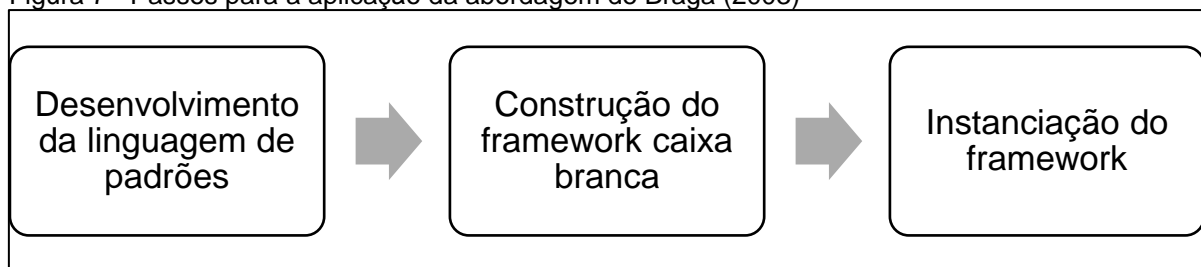
Figura 6 - Atividades da metodologia de desenvolvimento do produto



Fonte: O autor

A primeira atividade realizada refere-se à aplicação da abordagem escolhida e os passos que estão apresentados na Figura 7.

Figura 7 - Passos para a aplicação da abordagem de Braga (2003)



Fonte: Adaptado de Braga (2003)

Para cada um dos passos descritos na Figura 7 existem atividades que foram realizadas para permitir a construção e a instanciação do *framework* proposto. No que se refere ao processo de construção do *framework*, o Quadro 11 ilustra as atividades referente aos dois primeiros passos que estão ilustrados na Figura 7.

A análise de domínio foi realizada, primeiramente, por meio da criação de um diagrama de caso de uso e de classe para cada um dos métodos de custeio escolhidos como aplicação-exemplo: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável. No

desenvolvimento destes diagramas foi consultado documentações técnicas e material presente na literatura sobre a gestão de custos aplicada à agricultura. Em seguida, foi construído um diagrama de classe com aspectos comuns ao domínio.

Quadro 11 - Processo de desenvolvimento da linguagem de padrões e construção do *framework* caixa branca

Desenvolvimento da linguagem de padrões	Construção do <i>framework</i> caixa branca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análise do domínio; 2. Determinação dos padrões; 3. Criação de um grafo de fluxo de aplicação dos padrões; 4. Escrita dos padrões; 5. Validação da linguagem dos padrões. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação dos pontos variáveis; 2. Projeto do <i>framework</i>; 3. Implementação do <i>framework</i>; 4. Validação do <i>framework</i>.

Fonte: O autor

Por meio do diagrama de classe gerado na atividade anterior que contém os pontos comuns dos métodos de custeio foi determinado os padrões que compõe a linguagem. A determinação dos pontos de estabilidade e flexibilidade foi realizada por meio de um grafo da linguagem de padrões, caso exista, ou, a partir da Seção “Próximos Padrões” – uma das seções da documentação do padrão de uma linguagem de padrões.

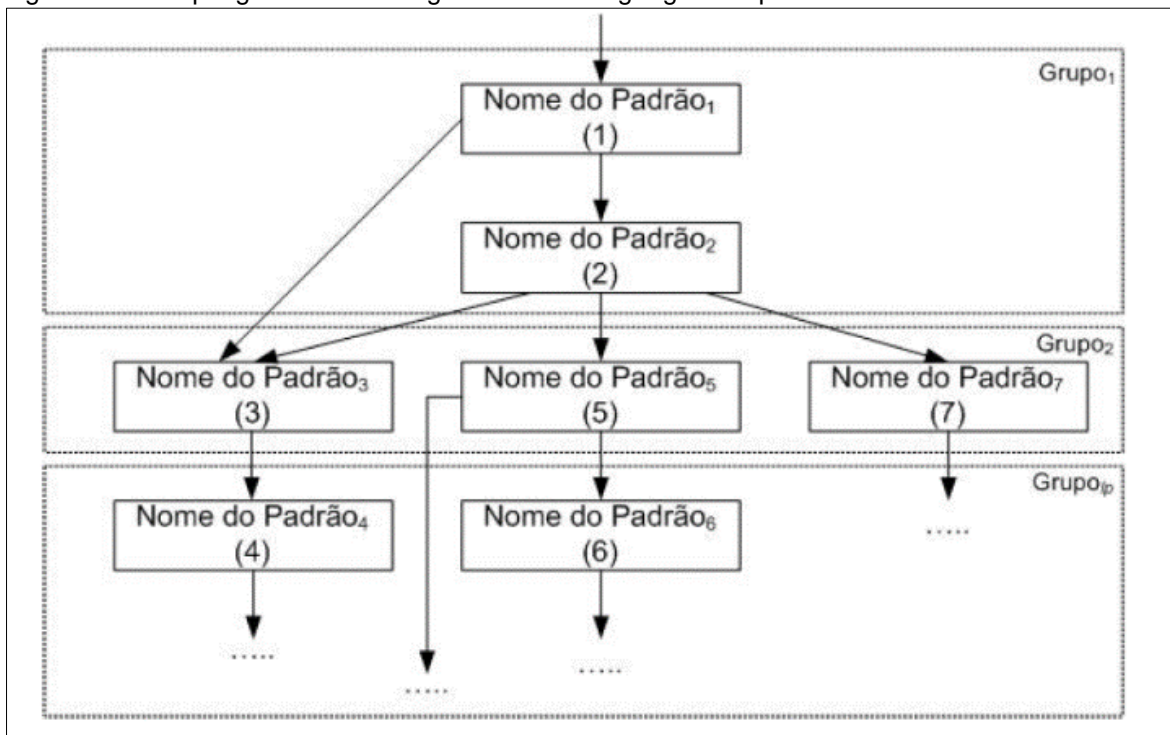
O grafo da linguagem de padrões indica a interação entre os padrões e a ordem em que devem ser aplicados (BRAGA, 2003). A Figura 8 ilustra um exemplo de um grafo genérico para a linguagem de padrão em que o nome do padrão encontra-se no formato “Nome do Padrão”, a relação de dependência entre os padrões da linguagem é representada por meio de setas de direcionamento e a ordem de aplicação dos padrões é indicada usando o número que se encontra entre parênteses. Os grupos, representam o agrupamento dos padrões de acordo com sua finalidade e seu propósito (MATOS, 2008).

A identificação por meio da documentação indica a sequência de aplicação dos padrões, além disso, tem-se a descrição de quais padrões devem ser verificados após o padrão selecionado ter sido aplicado (BRAGA, 2003).

Ao final da análise do grafo da linguagem de padrões e da documentação, obteve-se a primeira lista dos pontos de flexibilidade, que é composta dos seguintes campos: nome do padrão, sua descrição, tipo, a seção fonte correspondente na linguagem de padrões (opcional) e por fim seu respectivo número (BRAGA, 2003; MATOS, 2008). Os tipos possíveis dos pontos de flexibilidade podem ser os seguintes:

- PARTIC_ESCOLHA – Estabelece que haverá escolha entre participantes de um padrão.
- PADRÃO OPCIONAL – Determina que todo padrão pode ser aplicado opcionalmente em aplicações específicas.
- PARTIC OPCIONAL – Permite que um participante de um padrão não seja utilizado em instanciações particulares.

Figura 8 - Exemplo genérico de um grafo de uma linguagem de padrão



Fonte: O autor

Em seguida, estudou-se cada padrão que compõe a linguagem de padrões de forma individual com o objetivo de identificar outros pontos de flexibilidade do *framework*. Assim, teve-se a segunda lista dos pontos de flexibilidade, que foi refinada identificando-se outros pontos de flexibilidade não explícitos na linguagem de padrões. Após isso, analisou-se os aspectos não funcionais da aplicação, pois poderia gerar novos pontos (BRAGA, 2003; MATOS, 2008).

Identificados os pontos de estabilidade e flexibilidade iniciou-se o projeto do *framework* que foi definido em três camadas: a camada de persistência, a camada de negócios e a camada de interface gráfica com o usuário (GUI). O próximo passo foi a construção do projeto de hierarquia das classes por meio da realização de um modelo de classe geral do *framework*, que foi refinado por meio de mecanismos de

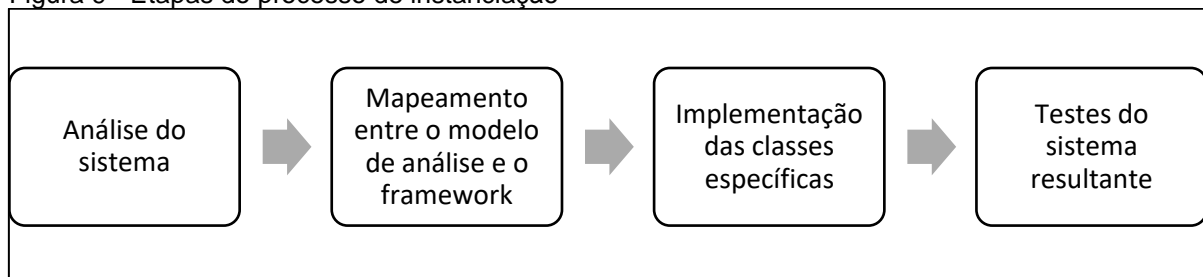
especialização e generalização, em seguida, foi executado a aplicação de padrões de projeto e metapadrões no modelo para que se possa ter flexibilidade e reusabilidade do *framework*.

Após a definição da arquitetura e hierarquia das classes, iniciou-se o processo de implementação do *framework*. Primeiramente, foi codificado as classes presentes no modelo gerado na atividade anterior, a linguagem a ser utilizada é a PHP, pois desejou-se criar uma ferramenta destinada ao ambiente web. O *cookbook* do *framework* é composto por Tabelas de Mapeamento de Classes e Métodos com o objetivo de guiar o uso destas na obtenção de métodos e classes a serem construídos.

Para finalizar este passo, foi realizada a validação do *framework* proposto para que se possa verificar o funcionamento correto das aplicações produzidas a partir da ferramenta. Este processo foi executado da seguinte forma: cada método de custeio implementado (Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável) foi testado com dados obtidos da literatura por meio da execução de um mapeamento sistemático descrito na Seção 5 deste documento, e os disponibilizados na internet pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Embrapa Hortaliças e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), relacionados ao cultivo de produtos hortícolas. Alguns desses dados podem ser vistos no Anexo A.

Como resultado dos passos aplicados anteriormente obteve-se o *framework* testado, vale ressaltar que esta atividade utiliza o mesmo processo de instanciação de *framework* que pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Etapas do processo de instanciação



Fonte: O autor

No final teve-se um sistema devidamente testado e que o usuário final possa utilizá-lo.

4.2 FUNCIONAMENTO DO *FRAMEWORK* HORTIPRICE

O *framework* de domínio HortiPrice tem como objetivo auxiliar o agricultor na formação de preço de venda de produtos da horticultura. Para que se possa utilizar a ferramenta é necessário ter como pré-requisito as informações relacionadas aos custos de produção de um determinado cultivo. As funcionalidades implementadas podem ser vistas nas Figura 10 - que além de trazer os nomes das funções traz um exemplo de valor de entrada na ferramenta - e 11.

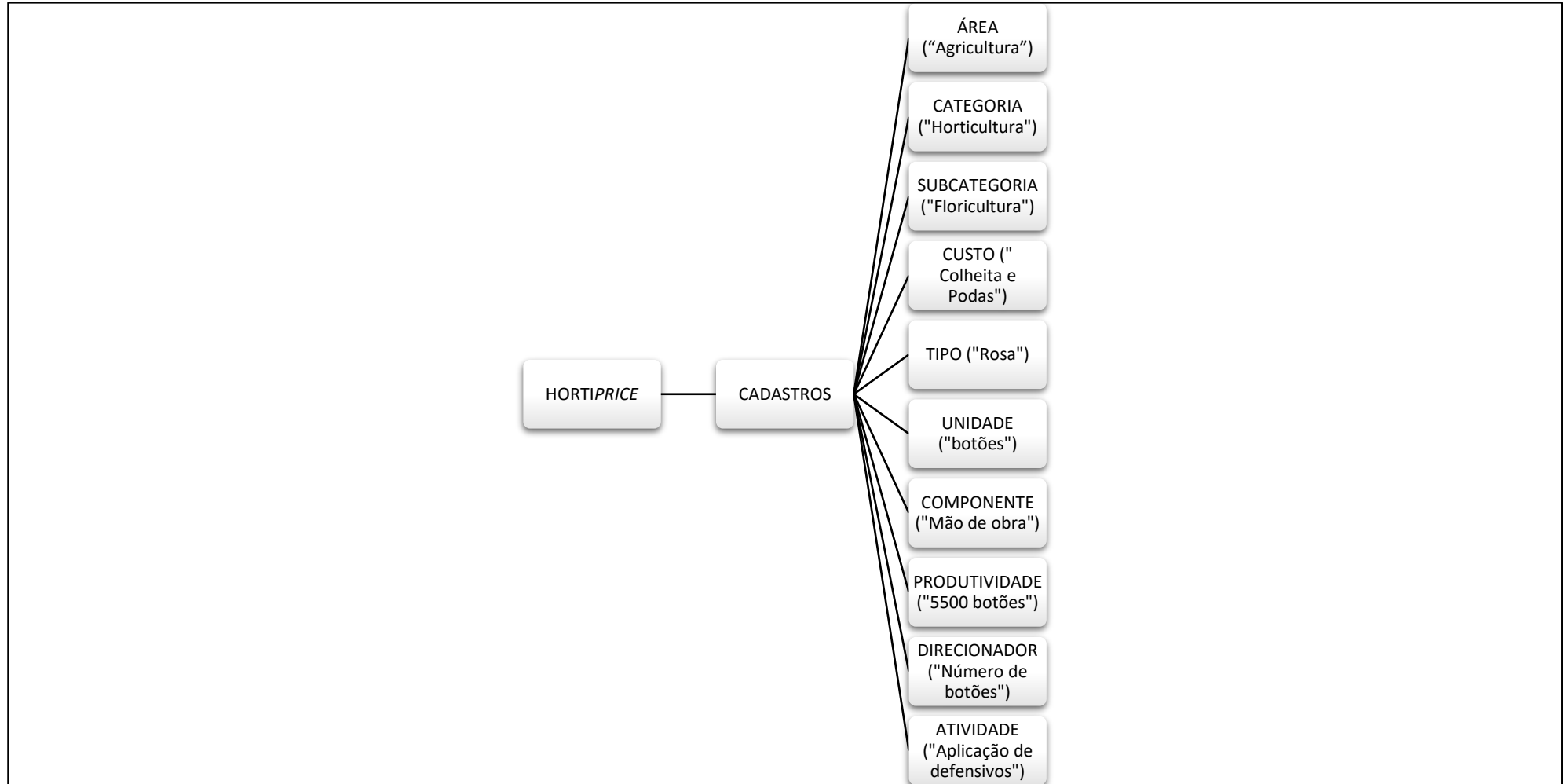
A funcionalidade *Área* pertencente ao grupo *Cadastros* refere-se ao campo de estudo em que estão relacionados os dados que serão gravados na ferramenta. Por exemplo, ao utilizar o *framework* para formação de preço de venda de produtos agrícolas é possível inserir a área “Agricultura” como correspondente.

Para registrar a modalidade e as divisões relacionadas a área informada anteriormente, utiliza-se as funções de *Categoria* e *Subcategoria*. Um exemplo de entradas para essas funcionalidades, cita-se como categoria a Horticultura e como subcategoria a Fruticultura, Olericultura, Floricultura, entre outras.

Os grupos de custeio (despesas de custeio da lavoura, despesas financeiras, despesas pós-colheita etc.) devem ser informados na funcionalidade *Custos*. O produto ou a cultura relacionada aos dados informados será armazenada na função *Tipo*.

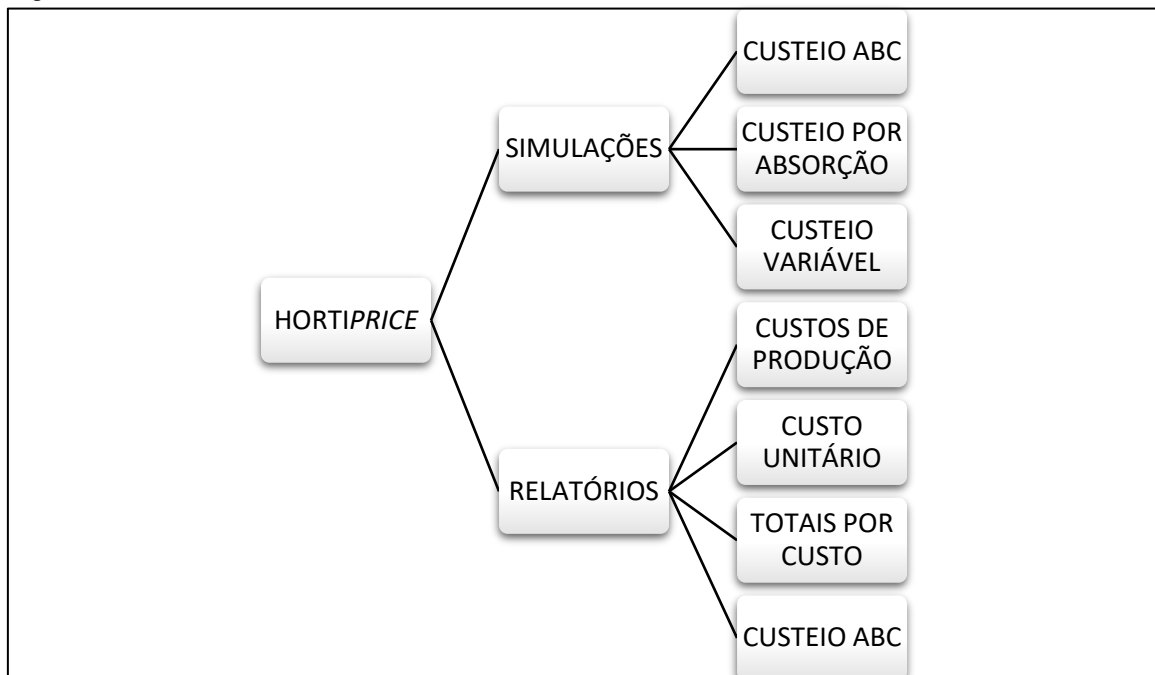
Depois da inserção dessas informações no *framework* é possível lançar os dados que quantificam os grupos de custeio. É necessário informar as unidades de medida referente aos lançamentos que serão feitos no sistema na funcionalidade *Unidade*. Cada componente de custo é registrado na função *Componente*, além disso, outro dado necessário para a formação de preço de venda é a da produtividade (função *Produtividade*) do cultivo em questão.

Para realizar a simulação utilizando o método de Custeio ABC (módulo *Simulações*), primeiramente deve-se cadastrar as atividades e seus respectivos direcionadores. Estas funcionalidades estão localizadas no grupo de funcionalidades *Cadastros*.

Figura 10 - Funcionalidades do *framework* HortiPrice

Fonte: O autor

Figura 11 - Demais funcionalidades do *framework HortiPrice*



Fonte: O autor

Após essas informações serem armazenadas na ferramenta é possível realizar a simulação, selecionando o tipo, a produtividade e definindo a margem de contribuição desejada. Do mesmo modo, é possível realizar as outras simulações presentes no módulo *Simulações* que são *Custeio por Absorção* e *Custeio Variável*.

O *framework HortiPrice* apresenta o grupo de funcionalidades *Relatórios* no qual o agricultor pode ter acesso às informações extraídas dos dados informados na ferramenta. Contempla-se este grupo os seguintes relatórios: *Custos de Produção*, *Custo Unitário*, *Totais por Custo* e *Custeio ABC*.

O relatório *Custos de Produção* apresenta todos os custos relacionados a determinado cultivo. O relatório *Custo Unitário* traz o valor de uma unidade do produto cultivado, enquanto o relatório *Totais por Custo* mostra os valores de custos por cada grupo de custeio informado na ferramenta. O relatório *Custeio ABC* é específico da metodologia de *Custeio ABC*, nele tem-se as atividades e os valores por direcionadores.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentado a metodologia que aplicada no desenvolvimento deste trabalho. A metodologia proposta é dividida em dois passos, o primeiro refere-

se a metodologia de pesquisa adotada, e a segunda, corresponde a metodologia de desenvolvimento do produto, que engloba os passos que foram seguidos para a implementação, validação e teste do *framework* construído.

Na metodologia de pesquisa foi realizado a definição do tema que resultou na ideia de construir um *framework* de domínio para a formação de preço de venda aplicado ao domínio da agricultura, em seguida, elaborou-se o estado da arte da pesquisa, por meio do mapeamento sistemático proposto por Petersen; Feldt et al. (2008) e posteriormente, identificaram as aplicações-exemplo que fazem parte da ferramenta proposta. Com base nos resultados do mapeamento realizado e análise dos dados de custeio pertencentes a agricultura, definiram-se como aplicações os métodos de custeio Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável.

No que se refere a metodologia de desenvolvimento do produto foi seguido a metodologia de Braga (2003) nos seus três passos: desenvolvimento da linguagem de padrões, construção do *framework* caixa branca e instanciação do *framework*.

A ferramenta resultante desse processo possui três grupos de funcionalidades que são eles: *Cadastrros*, *Simulações* e *Relatórios*. No grupo *Cadastrros* tem-se funções como *Custo*, *Tipo*, *Componente* e *Produtividade*. No grupo *Simulações* tem a possibilidade de utilizar as três metodologias de custeio: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável e por fim, no grupo *Relatórios* apresenta funcionalidades que agrupam os dados por custos de produção, custo unitário, entre outros.

5 RESULTADOS

Com base no mapeamento sistemático executado para esta pesquisa, observou-se que existem poucas ferramentas automatizadas para auxiliar na formação de preço de venda e as que existem contemplam apenas um método de custeio. Sendo assim, este Capítulo apresenta as etapas que foram desenvolvidas para a construção de um *framework* de domínio de formação de preço de venda que possui mais de uma forma de precificação de um produto.

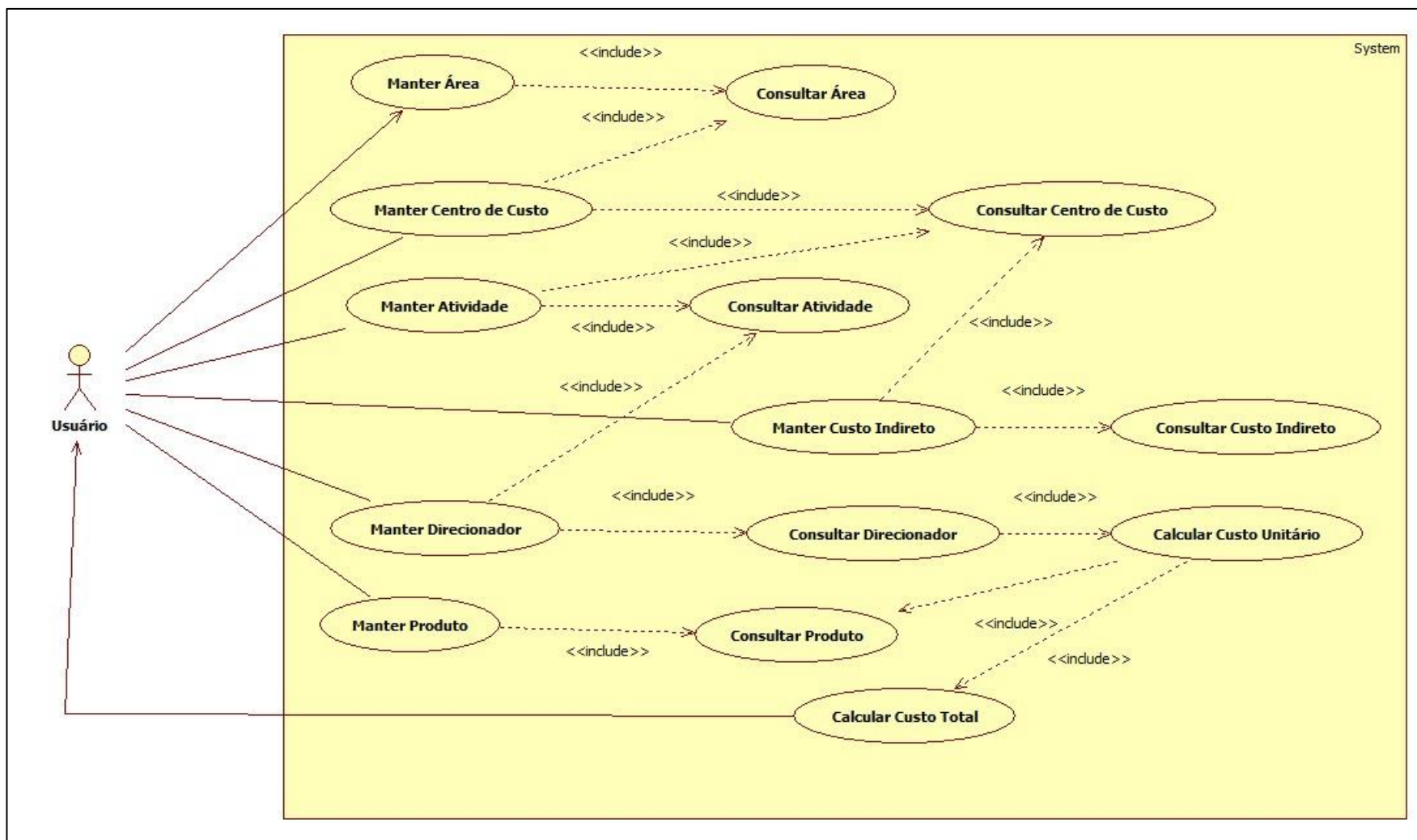
A Seção 5.1 descreve o processo de criação da ferramenta proposta, telas principais de interação com o usuário e define as tecnologias utilizadas. A Seção 5.2 relata os resultados da proposta bem como sua avaliação. A Seção 5.3 mostra o processo de instanciação. A Seção 5.4 descreve as considerações finais do capítulo.

5.1 IMPLEMENTAÇÃO DO *FRAMEWORK* PROPOSTO

Inicialmente, coletou-se as informações referentes aos três métodos de custeio que compõe a estrutura do *framework* que são: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável, com o intuito de realizar a análise do domínio. As informações foram extraídas de documentações técnicas e da literatura. Como resultado dessa etapa, criou-se um diagrama de caso de uso e um diagrama de classe para cada um dos métodos, porque não se tem estes modelos disponíveis da literatura. As Figuras 12 e 13 ilustram os diagramas construídos referentes ao método de Custeio ABC.

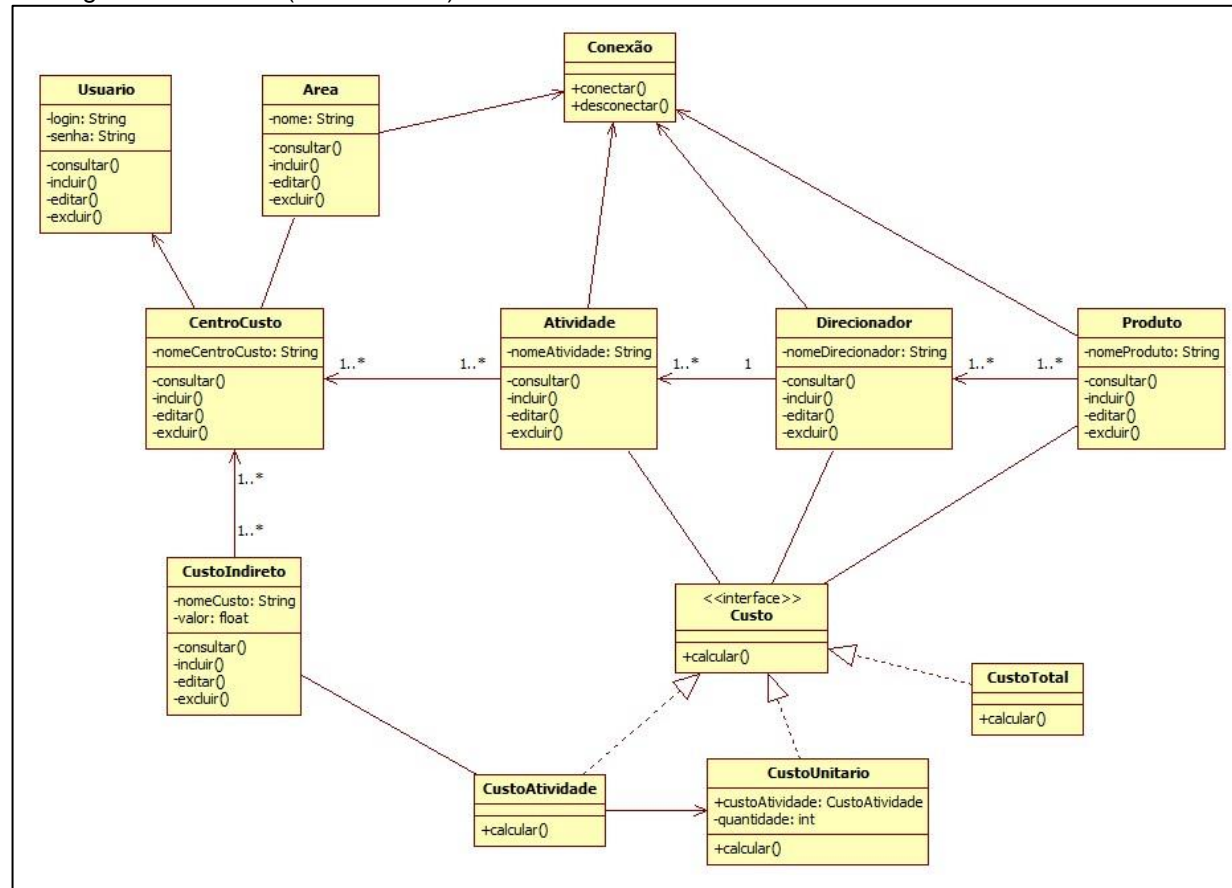
O diagrama representado na Figura 12 contém um usuário que está relacionado a uma área de negócio, por exemplo, a agricultura, dessa maneira é possível controlar as variáveis de custo de cada usuário por área. Além disso, os custos estão agrupados por centro de custo e cada elemento está associado a uma atividade, que por sua vez, terá um direcionador que é responsável por determinar a quantidade de recurso que a atividade consome. Com base nessas informações, é possível calcular o custo de produção de um produto e, por meio da produtividade, formar o preço de venda.

Figura 12 – Diagrama de caso de uso (Custeio ABC)



Fonte: O autor

Figura 13 - Diagrama de classe (Custeio ABC)



Fonte: O autor

No diagrama ilustrado na Figura 13, é possível observar as classes geradas usando os requisitos representados no diagrama de caso de uso. Com esse modelo, foi possível obter as classes necessárias para a implementação do método de custeio em questão.

Os diagramas de caso de uso e de classe dos métodos Custeio por Absorção e Custeio Variável encontram-se nos Apêndices A e B, respectivamente.

Em seguida, por meio da análise dos diagramas de caso de uso e de classe desenvolvidos, construiu-se um diagrama de classe com aspectos comuns (pontos de estabilidade) aos três métodos de custeio e ilustrado na Figura 15. Com esses pontos de estabilidade, pode-se gerar a linguagem de padrões pertencentes ao domínio de gestão de custos na agricultura.

A partir da linguagem de padrões definida para o domínio de formação de preço de venda de produtos hortícolas aplicado à agricultura construiu-se um diagrama de fluxo de aplicações dos padrões com o objetivo de determinar os pontos de estabilidade e flexibilidade, conforme ilustra o grafo apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Grafo desenvolvido com base na linguagem de padrões do domínio da pesquisa

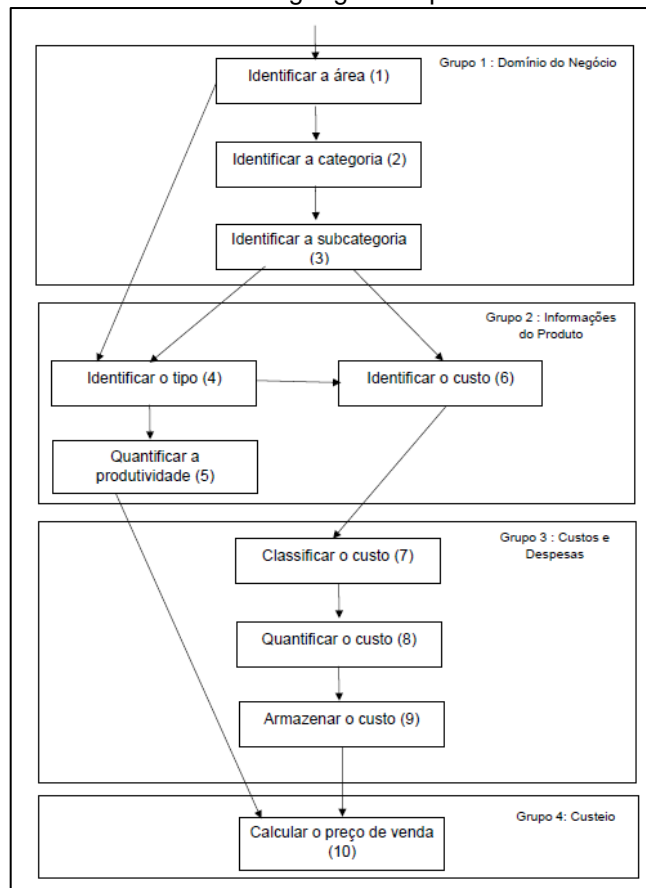
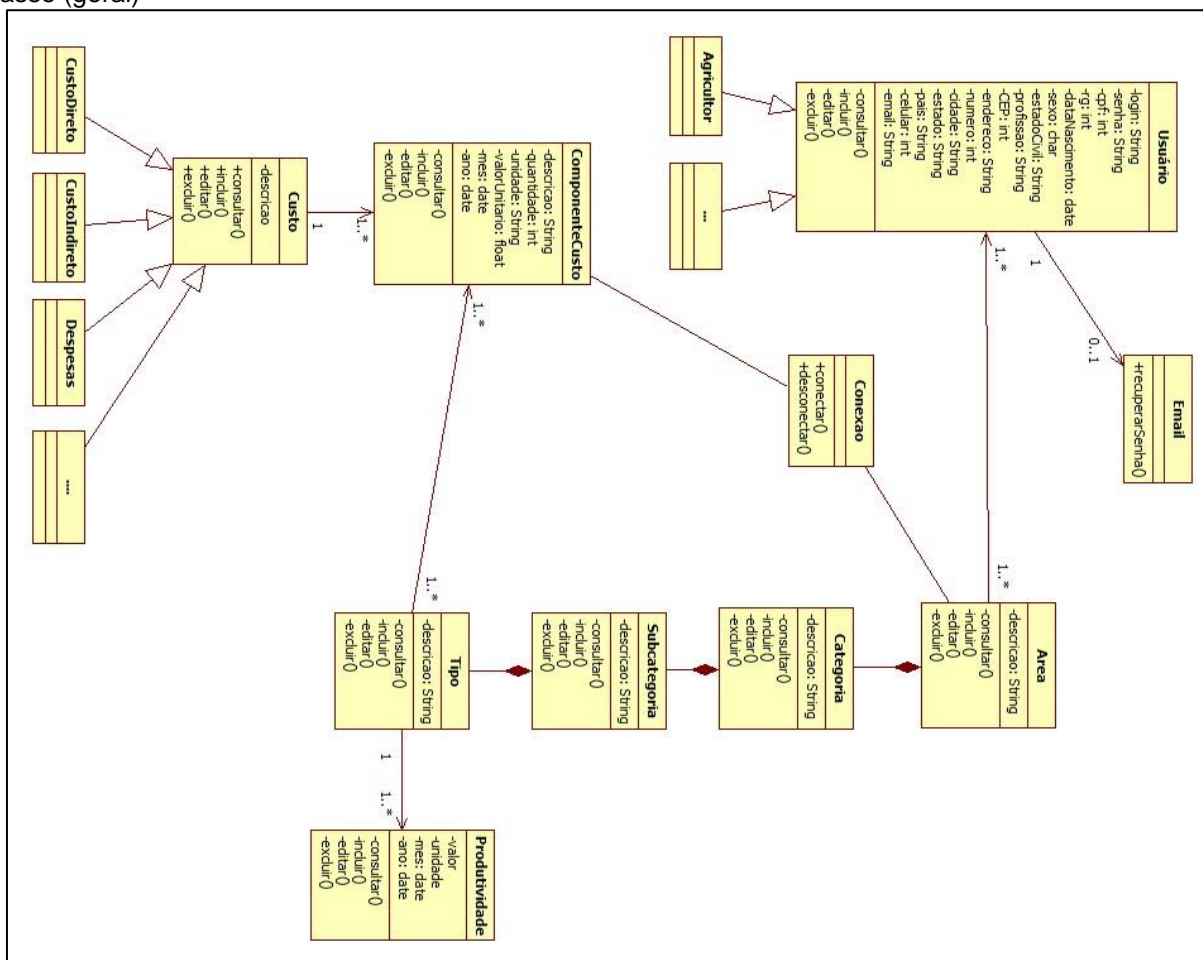


Figura 15 – Diagrama de classe (geral)



Fonte: O autor

Com base na linguagem de padrões criada, observa-se que possui quatro grupos: Grupo 1 – “Domínio do Negócio”, Grupo 2 – “Informações do Produto”, Grupo 3 – “Custos e Despesas” e Grupo 4 – “Custeio”. O Grupo 1 possui como nome de padrões os seguintes: *Identificar a área* (1), *Identificar a categoria* (2), *Identificar a subcategoria* (3).

Para o Grupo 2 existem os seguintes nomes de padrões: *Identificar o tipo* (4), *Quantificar a produtividade* (5) e *Identificar o custo* (6). O Grupo 3 é constituído dos seguintes padrões: *Classificar o custo* (7), *Quantificar o custo* (8), *Armazenar o custo* (9). Por fim, o Grupo 4 é composto pelo padrão *Calcular o preço de venda* (10).

Na linguagem de padrões desenvolvida é possível visualizar a relação de dependência entre os padrões por meio das setas de direcionamento. Um exemplo desse relacionamento é os padrões (1) – (2) – (3) – (6) – (7) – (8) – (9) – (10), ou seja, só é possível identificar, classificar, quantificar, armazenar o custo e calcular o preço de venda somente após a identificação da área, categoria e subcategoria.

Após a análise do grafo de aplicação de padrões, elaborou-se uma tabela com os pontos que podem sofrer variação no domínio. A lista de pontos de flexibilidade foi baseada no modelo proposto por Braga (2003) e pode ser vista na Tabela 3. Os outros pontos presentes na Figura 15 que não constam na Tabela 3, foram considerados os pontos de estabilidade, ou seja, aqueles que não sofrem variação entre os métodos de custeio analisados, são eles: (1) – (2) – (3) – (4) e (5).

Com base na análise do grafo representado na Figura 14, identificou-se os seguintes pontos de flexibilidade: *Identificar o custo* (6), *Classificar o custo* (7), *Quantificar o custo* (8), *Armazenar o custo* (9) e *Calcular o preço de venda* (10).

Por exemplo, no padrão *Classificar o custo* foi considerado um ponto de flexibilidade, pois dependendo do método do domínio utilizado na formação de preço de venda, essa classificação pode apresentar as seguintes denominações: custo direto, custo indireto, custo unitário, custo variável, despesas, entre outros. De forma parecida acontece com o padrão *Calcular o preço de venda*, pois conforme o método de custeio (Curva ABC, Custo por Absorção e Custo Variável) escolhido seu funcionamento é distinto.

Tabela 3 - Lista de pontos de flexibilidade

Nome do Padrão	Descrição	Tipo	Nº Padrão
Identificar o custo	Um custo pode ou não ter um tipo a ele relacionado. É possível ter múltiplos tipos ou tipos aninhados.	PARTIC_ESCOLHA	6
Classificar o custo	Um custo pode ter diversas classificações dependendo do método de custeio utilizado.	PARTIC_ESCOLHA	7
Quantificar o custo	Um custo pode ser único, pode ter múltiplas instâncias, pode ser gerenciado em diferentes unidades.	PARTIC_ESCOLHA	8
Armazenar o custo	Pode ser que a aplicação não necessite gerenciar a armazenagem de custo.	PADRÃO OPCIONAL	9
Calcular o preço de venda	Existem diferentes formas de custeio de uma produção, cada uma delas tem sua metodologia específica.	PARTIC_ESCOLHA	10

Fonte: O autor

Após a identificação dos pontos de flexibilidade e estabilidade, é possível realizar a implementação do projeto de *framework* de domínio para formação de preço de venda de horticultura aplicado à agricultura.

No que se refere ao projeto de *framework* iniciou-se o desenvolvimento da aplicação com base no padrão arquitetural MVC, dessa maneira, a estrutura do projeto foi organizada nas camadas de Modelo, Visão e Controle, como ilustrado na Figura 16.

O funcionamento da arquitetura desenvolvida, como ilustrado na Figura 16, ocorre da seguinte forma:

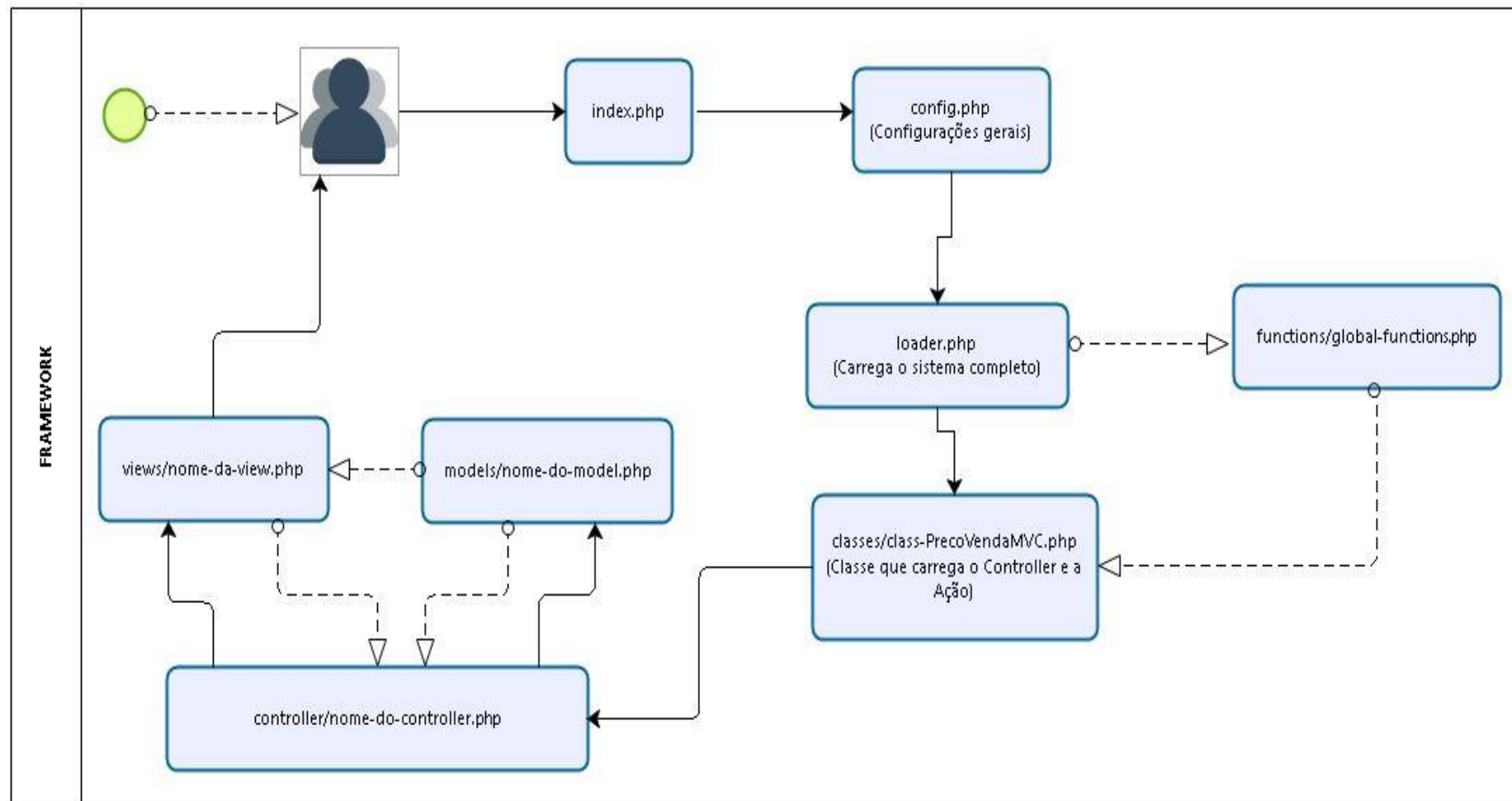
1. O usuário acessa o *site*;
2. O arquivo *index.php* apenas inclui o arquivo *config.php*;
3. O arquivo *config.php* é responsável por registrar as configurações da ferramenta e carregar o arquivo *loader.php*;
4. O arquivo *loader.php* carrega o arquivo *global-functions.php* que é responsável por manter todas as funções globais, como a *_autoload* para carregar as classes automaticamente e é responsável por

instanciar a classe “PrecoVendaMVC” que vai controlar todo o início da aplicação;

5. A classe “PrecoVendaMVC” irá verificar se um controlador for requisitado pela URL e incluir o mesmo. Além disso, ela irá verificar se alguma ação do controlador foi requisitada (ainda pela URL). Caso contrário, a ação “index” do controlador será executada. Logo, todo controlador terá uma ação chamada “index”;
6. O arquivo controlador (*controller*) é responsável por ter todas as ações da sessão. Cada ação irá diferenciar os *Models* e/ou *Views* que forem requisitados;
7. O arquivo modelo (*model*) contém todos os métodos necessários para executar as ações da *View*;
8. O arquivo de visão (*view*) mostra ao usuário que requisitou a ação a interface correspondente.

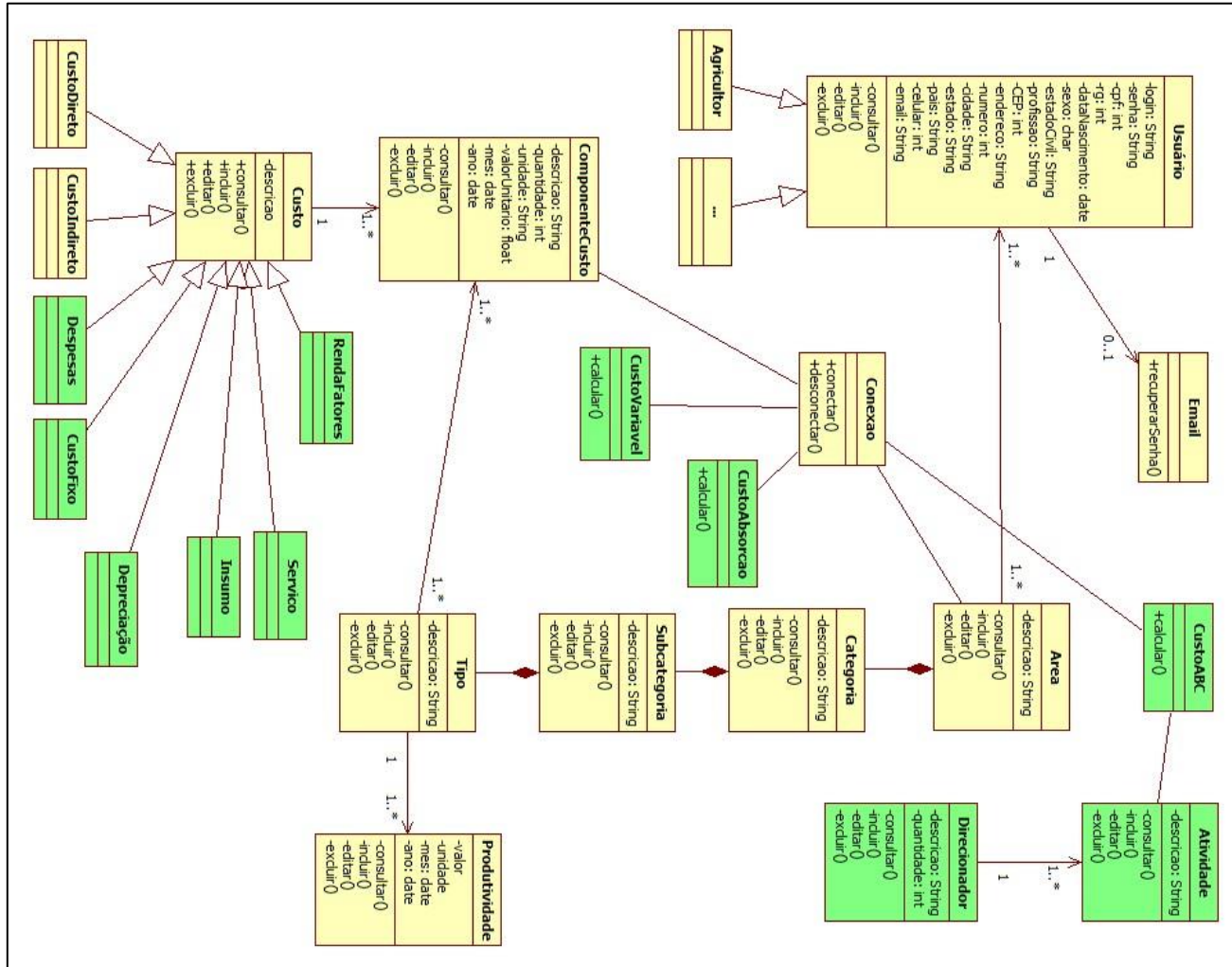
Posteriormente, adicionou-se ao modelo de classe, representado na Figura 15, as classes referentes aos três métodos de custeio, como ilustrado na Figura 17. Este diagrama foi refinado por meio da aplicação de padrões e metapadrões.

As classes da cor amarela representam os pontos de estabilidade do *framework*, enquanto as classes na cor verde são consideradas os pontos de flexibilidade, pois representam as classes específicas para a implementação de cada método de custeio. A próxima etapa refere-se ao refinamento do modelo apresentado, aplicando padrões de projeto e metapadrões, com intuito de trazer maior grau de reusabilidade e flexibilidade para a ferramenta desenvolvida.

Figura 16 - Funcionamento do *framework*

Fonte: O autor

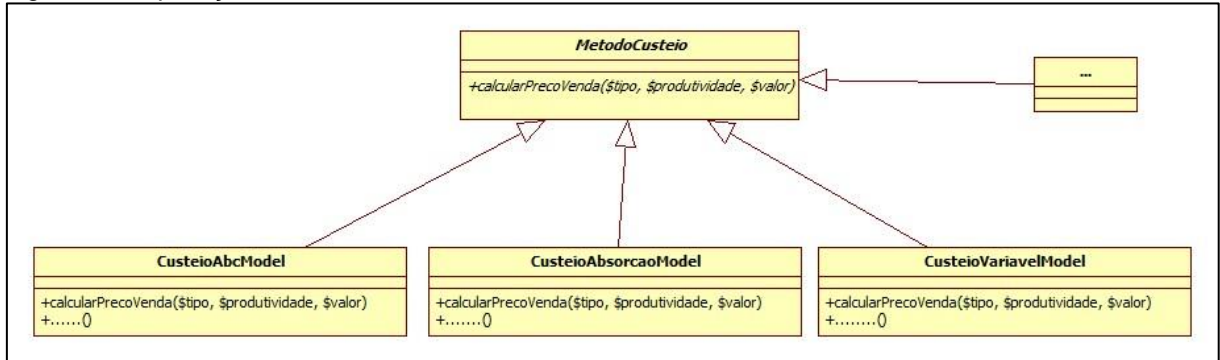
Figura 17 - Diagrama de Classe com as classes pertencentes aos métodos de custeio



Fonte: O autor

Com relação aos metapadrões disponíveis na literatura, aplicou-se no modelo de classe do *framework* o *Unification*. Ele foi utilizado nas classes em que há o método para o cálculo do preço de venda, como pode ser representado na Figura 18.

Figura 18 - Aplicação do Padrão *Unification*

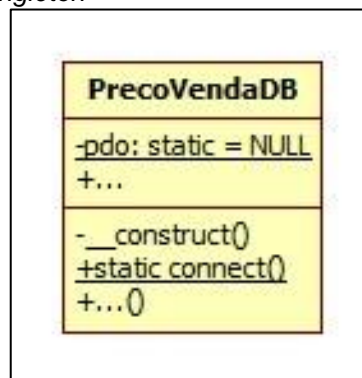


Fonte: O autor

Observa-se na Figura 18 que as classes gancho e gabarito estão unidas na mesma classe (*MetodoCusteio*) e há uma sobreposição do método-gancho, responsável por realizar o cálculo do preço de venda.

No que se refere aos padrões de projeto, foram aplicados os seguintes padrões: *Singleton*, *Observer* e *Strategy*. O padrão *Singleton* foi implementado na classe de persistência de dados *PrecoVendaDB* como ilustrado na Figura 19.

Figura 19 - Aplicação do padrão *Singleton*



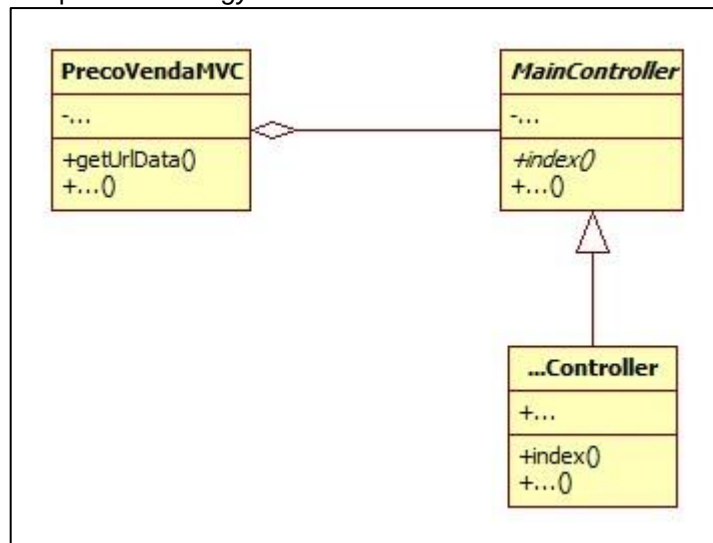
Fonte: O autor

O principal objetivo do padrão de projeto *Singleton* é assegurar que uma classe somente terá uma instância e provê um ponto de acesso a ela (GAMMA et al., 1994). Para que isso ocorra é necessário ter um atributo (*\$pdo*) estático que será responsável por armazenar a instância da classe, além disso, é necessário um método (*connect()*)

estático que verificará, por meio de uma estrutura condicional, se já foi instanciado um objeto da classe em questão.

O padrão *Strategy* está relacionado com as classes de visualização e de controle. O intuito do padrão é permitir que algoritmos variem de forma independente entre os clientes que o utilizam (GAMMA et al., 1994). A aplicação do *Strategy* no modelo de classe do *framework* pode ser visto na Figura 20.

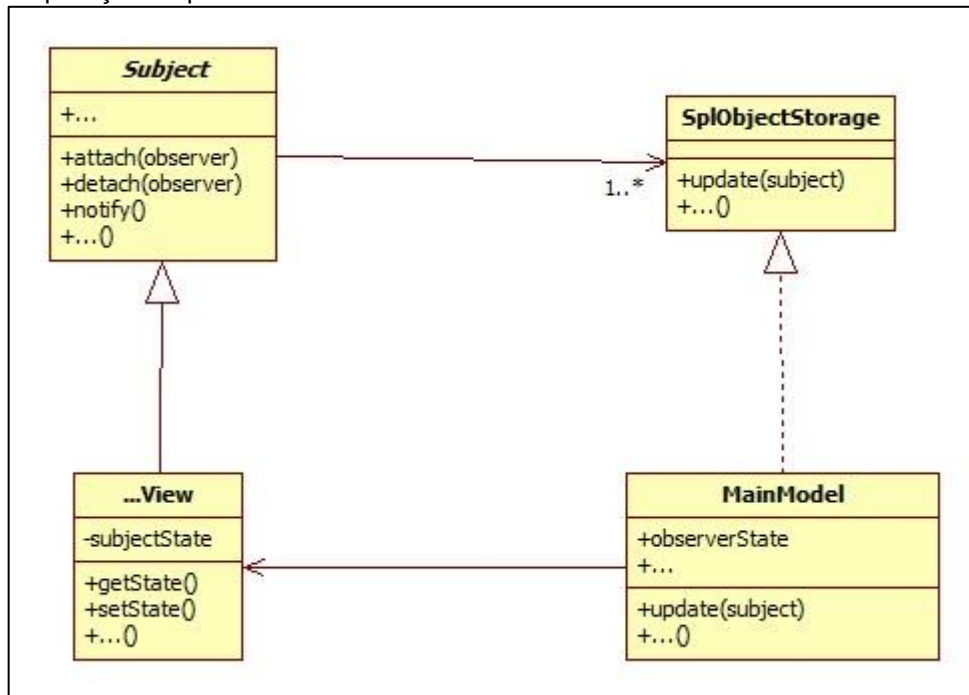
Figura 20 - Aplicação do padrão *Strategy*



Fonte: O autor

A classe *PrecoVendaMVC* define uma interface que permite as classes de controle acessarem os seus dados, ou seja, acessar qual funcionalidade foi requisitada para carregar a respectiva classe de visão. A classe *MainController* declara uma interface comum para os algoritmos suportados e a classe *PrecoVendaMVC* utiliza esta interface para chamar os algoritmos definidos nas classes de controle. As classes de controle possuem a implementação do método (*index()*) que define qual classe de visão deve ser carregada.

As classes de modelo usam o padrão *Observer* para manter as classes de visualização e controle atualizados sobre as alterações de estados mais recentes. O objetivo é definir uma dependência um-para-muitos entre os objetos de maneira que, se um objeto muda seu estado, todos os seus dependentes são notificados e atualizados automaticamente. O diagrama de classe ilustrado na Figura 21 mostra a estrutura do padrão aplicado na ferramenta construída.

Figura 21 - Aplicação do padrão *Observer*

Fonte: O autor

A classe *Subject* provê uma interface para anexar e separar os objetos da classe *SplObjectStorage*, esta classe é uma implementação do padrão *Observer* disponível na linguagem PHP. As classes de visualização enviam uma notificação quando seus estados mudarem, ou seja, quando ocorre a troca de classes de visão, esta operação é avisada para as classes do modelo. Por fim, a *MainModel* notifica a classes de visualização e controle que o modelo foi carregado.

Após o refinamento do modelo de classe geral do *framework* com a aplicação de padrões de projeto e metapadrões, iniciou-se a fase de implementação do *framework*, nela foram codificadas na linguagem PHP as classes de visão, controle e modelo.

Como resultado dessa fase, são apresentadas algumas telas da ferramenta desenvolvida, mas especificamente, aquelas localizadas no grupo de funcionalidades *Cadastros* no Apêndice C. Nessa etapa, também foi gerado o *cookbook* com as informações das classes e métodos do *framework* *HortiPrice* (Apêndice D).

Para que fosse possível realizar as atividades relacionadas ao Projeto de *Framework* e sua implementação, utilizou-se as ferramentas apresentadas na próxima Seção.

5.1.1 Ferramentas Utilizadas

Para realizar a modelagem da ferramenta proposta utilizou-se a linguagem de modelação unificada (UML) que auxilia na construção, especificação, visualização e documentação de artefatos de um *software*. Ela oferece uma forma de criar modelos, possibilitando a simplificação no processo de concepção de um programa, por meio do uso de um componente gráfico e um conjunto limitado de símbolos (OMG, 2017), por essa razão, optou-se em utilizá-la no desenvolvimento desse projeto.

Pensando na disponibilidade da ferramenta para o agricultor, decidiu-se desenvolver a referida em um ambiente web, para isso, optou-se por implementar os códigos na linguagem PHP que é uma “linguagem de script *open source* de uso geral, muito utilizada, e especialmente, adequada para o desenvolvimento web” (PHP, 2019).

No que se refere a persistência dos dados, escolheu-se o banco MySQL por ser o mais requisitado em aplicações web e lojas virtuais, pois as mesmas exigem acesso rápido para gerar páginas em HTML, e além disso, pelo fato de armazenar dados em Tabelas utilizando códigos de baixo nível, garante rapidez e confiança (MILANI, 2007). A interface de conexão com banco de dados *PHP Data Objects* (PDO) foi adicionada ao projeto por se tratar de uma ferramenta leve e consistente para a linguagem PHP (PHP, 2019).

O padrão arquitetural de *software Model-View-Controller* (MVC) foi escolhido por ser uma estrutura que separa a lógica de negócios da interface do usuário e do fluxo da aplicação. Além disso, permite que uma mesma lógica de negócio possa ser acessada e visualizada por meio de várias interfaces (ALMEIDA, 2010).

Por fim, para a construção das interfaces da ferramenta utilizou-se o *framework front-end Materialize* que permite uma junção de códigos HTML, CSS e *JavaScript* e fornece um protótipo genérico de estilos de componentes para serem utilizados em *sites*, facilitando o desenvolvimento do *layout* (GONÇALVES, 2018).

A última fase do processo de construção do *framework* proposto foi a realização da validação das funcionalidades implementadas, como descrito na próxima Seção referente a avaliação do *HortiPrice*.

5.2 AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* PROPOSTO

Os métodos de custeio foram implementados e validados com dados pertencentes as culturas do alho irrigado, morango e rosas, que fazem parte da horticultura. Os valores de entrada para verificar se o *framework* está retornando os valores corretos foram extraídos da EMATER, CONAB e do trabalho de Badejo e Schmidt (2001). Os dados extraídos das fontes citadas anteriormente podem ser vistos no Anexo A.

Estes dados referem-se aos custos de produção de cada cultura e seu respectivo custo unitário. No *framework* HortiPrice é possível verificar essas informações no grupo de funcionalidades *Relatórios* como exemplificado nas Figuras 22, 23 e 24.

No *framework* HortiPrice, no grupo de funcionalidades *Relatórios* existe duas funcionalidades que retornam todos os custos cadastrados para determinado cultivo, uma de forma mais resumida por categoria e outra de forma mais detalhada. Na Figura 25 é representado os custos da cultura do Morango, logo, é possível perceber que os valores retornados pelo relatório são os mesmos fornecidos pela Emater.

Figura 22 - Custo unitário do morango

Tipo	Produtividade	Unidade	Custo Total	Custo Unitário	
Morango	28000	cx 1,2 kg	92268.29	3.30	

Fonte: O autor

Figura 23 - Custo unitário do alho irrigado

RELATÓRIO CUSTO UNITÁRIO

Tipo
Escolha sua opção ▼

CONSULTAR

Tipo	Produtividade	Unidade	Custo Total	Custo Unitário	
Alho Irrigado	9000	kg/ha	51887.85	5.77	


Fonte: O autor

Figura 24 - Custo unitário da rosa

RELATÓRIO CUSTO UNITÁRIO

Tipo
Escolha sua opção ▼

CONSULTAR

Tipo	Produtividade	Unidade	Custo Total	Custo Unitário	
Rosa	5500	botões	534.59	0.10	

Fonte: O autor

Figura 25 - Custo total do morango



Fonte: O autor

Com relação a metodologia de Custeio ABC, também se percebe que os dados retornados pela ferramenta são os mesmos que o publicado por Badejo e Schmidt (2001) para a cultura da rosa (Figura 26).

Figura 26 - Custeio ABC - Rosa

RELATÓRIO CUSTEIO ABC

Tipo: Escolha sua opção

CONSULTAR

Atividade	Custo da Atividade	Direcionador	Quantidade	Custo Direcionador
IRRIGAÇÃO / FERTIRRIGAÇÃO	99.23	Horas de bomba	10	9.92
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	128.18	Horas do sistema em funcionamento	5	25.64
AERAÇÃO DA ESTUFA	50.17	Horas de aeração	30	1.67
COLHEITA / PODAS	59.57	Número de botões	5500	0.01
TRANSPORTE DOS BOTÕES	202.64	KM rodado	420	0.48

Fonte: O autor

Para que seja possível definir o preço de venda de determinado cultivo utilizando os métodos de custeios disponíveis no módulo *Simulações* é necessário selecionar a cultura em questão, a sua produtividade cadastrada anteriormente no sistema e informar a margem de contribuição desejada em porcentagem.

Foram realizadas simulações com margem de contribuição de 60% (valor demonstrativo) com as culturas do alho irrigado, morango e rosa. As simulações podem ser vistas nas Figuras 27, 28 e 29.

Figura 27 - Simulação custeio ABC

CUSTEIO ABC ?

Tipo
Escolha sua opção ▼

Mês/Ano
Escolha sua opção ▼

 Margem de Contribuição (%)

CALCULAR

ID	Tipo	Mês	Ano	Preço de Venda	Margem de Contribuição (%)	
11	Rosa	Agosto	2019	0.25	60	×

< 1 >

Fonte: O autor

Observa-se que os valores simulados pelo *framework* se encontram dentro da faixa de valores cotados no site Agrolink no dia 24/01/2020. A cultura do morango, por exemplo, estava sendo vendida na data em questão na faixa de R\$ 5,33 a R\$ 20,00, o kg, enquanto, o alho irrigado estava entre R\$ 12,00 a R\$ 17,80.

Figura 28 - Simulação custeio por absorção

CUSTEIO POR ABSORÇÃO ?

Tipo
Escolha sua opção ▼

Mês/Ano
Escolha sua opção ▼

 Margem de Contribuição (%)

CALCULAR

ID	Tipo	Mês	Ano	Preço de Venda	Margem de Contribuição (%)	
14	Alho Irrigado	Fevereiro	2019	14.425	60	×

< 1 >

Fonte: O autor

Figura 29 - Simulação custeio variável

CUSTEIO VARIÁVEL ?

Tipo
Escolha sua opção ▼

Mês/Ano
Escolha sua opção ▼

 Margem de Contribuição (%)

CALCULAR

ID	Tipo	Mês	Ano	Preço de Venda	Margem de Contribuição (%)	
71	Morango	Janeiro	2019	8.25	60	×

< 1 >

Fonte: O autor

Nota-se que os valores cotados mudam conforme o decorrer dos dias, o que faz com que o agricultor tenha que realizar um acompanhamento dos preços, esta e outras limitações da ferramenta serão descritas na próxima Seção.

5.2.1 Limitações do *Framework* Proposto

Como explicado anteriormente, uma primeira limitação da ferramenta está relacionada a variação dos valores de mercado de cada produto agrícola, isto faz com que o agricultor tenha que acompanhar os valores mercadológicos para definir sua margem de contribuição.

Uma segunda limitação, está relacionada as simulações de uma mesma cultura em diferentes métodos de custeio. Para que isso seja possível de se acontecer o usuário deve informar todos os dados necessários para os três métodos de custeio. Esta explicação encontra-se na ferramenta no ícone de interrogação de cada página de simulação.

5.3 PROCESSO DE INSTANCIAÇÃO DO *FRAMEWORK* PROPOSTO

A reutilização do *framework* HortiPrice é realizada por meio de herança, pois se trata de um *framework* caixa-branca. Os requisitos da aplicação a ser estendida devem ser verificados para definir suas classes e de quais classes do *framework* devem ser especializadas. Segundo Braga (2003), este processo possui quatro fases: análise do sistema, mapeamento entre o modelo de análise e o *framework*, implementação das classes específicas e teste do sistema resultante.

A análise do sistema deverá ser realizada conforme a linguagem de padrões. Os passos para utilização da linguagem de padrões construída são:

1. Estude a linguagem de padrões, para conhecer qual o seu domínio, quais padrões disponíveis e quando e como aplicá-los.
2. Produza um documento de requisitos, este arquivo deve descrever todas as funcionalidades desejadas a serem desenvolvidas.
3. Gere um diagrama de caso de uso e um diagrama de classe conforme o documento de requisitos produzidos anteriormente.
4. Verifique quais padrões da linguagem poderão ser aplicados no sistema a ser implementado.

5. Crie uma lista com as classes que deverão ser implementadas e que não foram identificadas pelos padrões da linguagem.

Podem servir como entradas para esse passo o documento de requisitos de um sistema específico e a linguagem de padrões. Como resultado desta etapa, gera-se um modelo de análise do sistema, os padrões a serem utilizados e uma lista de decisões tomadas quando a linguagem de padrões não atende a todos os requisitos do sistema.

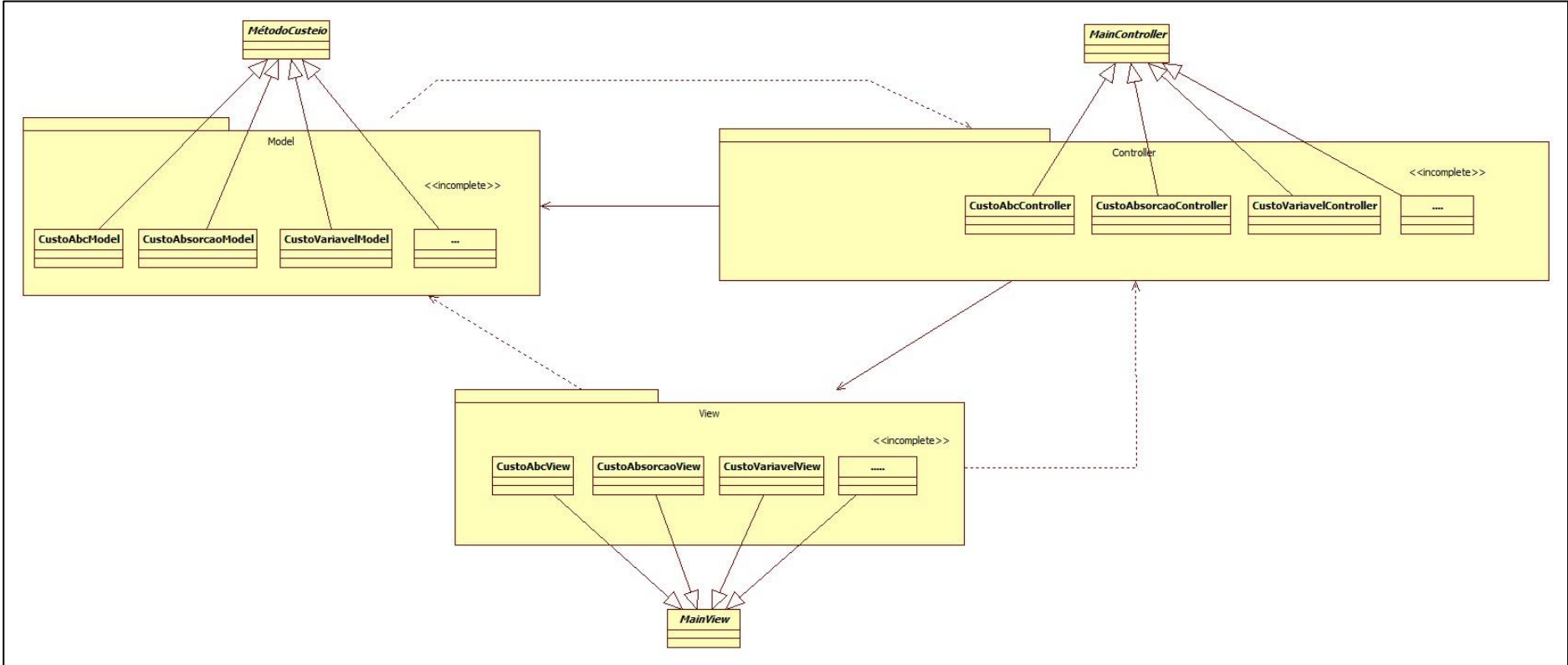
Com o modelo de análise do sistema construído e os padrões que serão aplicados, inicia-se o segundo passo da instanciação, o mapeamento entre o modelo de análise e o *framework*. Nessa etapa, é possível identificar quais classes serão utilizadas do *framework*, bem como quais deverão ser estanciadas. O resultado desse passo é uma lista das classes da aplicação e métodos correspondentes a serem implementados.

O diagrama de classe ilustrado na Figura 30, mostra as possibilidades de instanciação a partir das classes do *framework HortiPrice*. O termo “*incomplete*” indica onde novas classes podem ser adicionadas e de qual classes estas novas devem herdar.

Destaca-se que as classes que não forem identificadas nos padrões da linguagem ou os métodos que não apresentam correspondentes no modelo de classe do *framework* devem ser implementadas juntamente com as classes já geradas.

Para adicionar uma nova metodologia de custeio na estrutura do *framework* proposto basta criar a classe (nome da metodologia + *Model*) correspondente e estende-la da classe “*MetodoCusteio*”, dessa maneira, implementa-se o método responsável pelo cálculo do preço de venda. Além disso, é necessário criar uma classe controladora e uma classe de visão.

Figura 30 - Processo de instanciação do *framework* proposto



Fonte: O autor

Após a definição das classes e métodos a serem implementados no passo anterior, começa a etapa de implementação do sistema específico. Recomenda-se codificar na linguagem em que o *framework* foi desenvolvido, no caso, a linguagem PHP. O resultado é o código-fonte das novas classes da aplicação, que deve ser utilizado em conjunto com as classes do *framework* para compor a nova aplicação.

O sistema obtido deve ser testado para que sejam atendidos todos os requisitos da aplicação e para verificar seu funcionamento no ambiente do usuário final. O resultado desejado é uma aplicação devidamente testada, que pode ser entregue ao usuário final.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este Capítulo apresentou a implementação do *framework* HortiPrice e sua avaliação. Notou-se que a ferramenta desenvolvida é capaz de formar o preço de venda de diferentes produtos pertencentes a horticultura.

Ao utilizar a ferramenta o agricultor pode armazenar os dados relacionados aos custos de produção de uma determinada cultura, assim, facilitando o planejamento e controle de gastos e despesas de sua propriedade. Além disso, é possível realizar o cálculo do custo unitário de determinado cultivo utilizando uma das três opções de métodos de custeio: Custeio ABC, Custeio por Absorção e/ou Custeio Variável, o que revela o diferencial da ferramenta com relação as outras aplicações existentes com essa temática.

Outro ponto positivo está relacionado a margem de contribuição, em que o usuário pode definir a margem que mais se adeque a sua produção. É possível gerar diferentes tipos de relatórios que auxiliam o agricultor no gerenciamento de sua propriedade e tomadas de decisões.

Ao realizar uma análise do *framework* proposto com os trabalhos relacionados é possível afirmar que o HortiPrice possui algumas vantagens, entre elas destacam-se: a disponibilização de uma ferramenta automatizada tendo em vista que a maioria dos estudos sugerem soluções de execução manual; a utilização de mais de um método de custeio para o cálculo da formação de preço de venda, pois os artigos publicados na área utilizam-se de apenas um método de custeio; e a aplicabilidade da

ferramenta em diversos cultivos pertencentes a horticultura, tornando-se um diferencial pelo fato de que os resultados encontrados no mapeamento sistemático, tinham como temática apenas uma modalidade desta área, como exemplo, o trabalho de Emerole et al. (2013) com aplicação exclusivamente na fruticultura.

Vale ressaltar que o *framework* HortiPrice será disponibilizado ao agricultor gratuitamente, pois seu desenvolvimento utilizou tecnologias não proprietárias e de código-aberto. O modelo pode ser utilizado por outro pesquisador com o intuito de realizar melhorias ou de utilizá-lo para outro trabalho na área.

No que se refere-se ao modelo do *framework* proposto é possível adicionar novas classes e métodos ou reutilizar métodos já existentes para cálculo do preço de venda.

Com a utilização de tecnologias relacionadas a gestão de custos, o agricultor poderá enfrentar menos dificuldades para se manter no mercado e por consequência será capaz de aumentar seus lucros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho desenvolveu um *framework* de domínio de formação de preço de venda de produtos de horticultura aplicado à agricultura. A metodologia proposta para o desenvolvimento do framework foi dividida em metodologia da pesquisa e de desenvolvimento do produto. No que se refere a metodologia da pesquisa, após a escolha do tema – a formação de preço de venda na área agrícola -, executou-se um mapeamento sistemático para verificar o estado da arte envolvendo o assunto. Verificou-se que existem métodos de custeio de execução manual e poucos automatizados, ainda, foi possível perceber que o método mais frequente nos trabalhos analisados foi o de regressão e a área agrônômica mais recorrente foi a pecuária.

Com relação a identificação das aplicações-exemplo, escolheu-se os métodos de Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável, pois foram métodos presentes nos resultados do mapeamento executado anteriormente (ABC) e os com aplicação na agricultura (Absorção e Variável). Além disso, os dados dos casos de testes são da horticultura devido ao fato de que as culturas que compõe esta área foram recorrentes nos resultados do mapeamento e nos dados encontrados com relação a gestão de custos na agricultura. Os dados das culturas pertencentes a essa modalidade foram extraídos da literatura, da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Embrapa Hortaliças e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Aqueles relacionados a literatura corresponde ao resultado do mapeamento sistemático descrito no capítulo 3 deste documento.

Após a realização dos testes, notou-se que a ferramenta teve o comportamento esperado atingindo seu principal objetivo que é o de realizar a formação de preço de venda de determinado cultivo.

O *framework* HortiPrice apresentou três características que tornam a abordagem uma alternativa para utilização dos agricultores. A primeira refere-se à disponibilização de forma gratuita para o uso da ferramenta, facilitando a adesão pelo agricultor. Segunda, o modelo construído pode ser utilizado por outro pesquisador para futuras melhorias ou para utilização em outro trabalho da área. Terceira, o modelo provê a utilização de métodos e classes já existentes como também oferece a possibilidade da adição de novas funcionalidades.

Espera-se que o *framework* criado possa auxiliar o agricultor a realizar gestão de custo, controlando gastos e despesas, e ainda, as informações geradas pela ferramenta, possam auxiliar nas tomadas de decisões.

Dentre as contribuições do trabalho cita-se: mapeamento sistemático referente a precificação na área agrícola; a criação de modelos para as metodologias de custo: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável; a criação de uma ferramenta automática para gestão de custos na agricultura, tendo em vista que esta tarefa, na maioria das vezes, era realizada em anotações de papéis; a visualização dos dados inseridos na ferramenta por meio de relatórios para que o agricultor possa utilizar as informações para a gestão de sua propriedade rural; e a criação de um modelo que pode ser utilizado para outras pesquisas na área.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros a pesquisa sugere-se:

- Adição de mais métodos de custeio para que o usuário possa ter mais opções de simulações dentro da ferramenta;
- Inserção de outros métodos de formação de preço de venda, não se restringindo apenas a margem de contribuição;
- Criação de uma funcionalidade que forneça informações referentes a cotação do produto, utilizando-se mecanismos da inteligência computacional, sem que haja necessidade de o agricultor sair da plataforma para obter os dados da venda;
- Utilização da ferramenta pelos agricultores da região, assim permitindo a coleta de dados relacionados aos custos de suas propriedades.

REFERÊNCIAS

AgroLink. Disponível em <<https://www.agrolink.com.br/>> Acesso em: 02 de fev. de 2020.

ALMEIDA, R. R. de. **Model-View-Controller (MVC)**. Disponível em <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/arqu/mvc/mvc.htm>>. Acesso em: 23 de set. de 2019.

ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Livros Técnicos e Científicos, 1989.

ANDRADE, M.G.F. de, MORAIS, M.I. de, MUNHÃO, E.E, PIMENTA, P.R. Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. **Custos e Agronegócio Online**, v. 8, n. 3 – Jul/Set - 2012.

AREND, S. C.; DEPONTI, C. M.; KIST, R. B. B. O uso de tic pela agricultura familiar no território do citrus: Vale do Caí – RS. **Informe Gepec**, Toledo, v.20, n.2, p. 71-84, jul./dez., 2016.

ASSEF, R. **Gerência de preços: como ferramenta de marketing**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

AZEVEDO, P. F. de; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **RESR**, pp. 767–802, 2008.

BARBOSA, L. P., BRAGA, A., SOUZA, M. A., BRAGA, D. P. G. Contabilidade, Gestão de Custos e Resultados no Agronegócio: Um estudo de caso no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19, 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Rio Grande do Sul, 2012.

BARCELOS, L. et al. Agricultura familiar e tecnologias de informação e comunicação (tics): projeto piloto Vale do Caí. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 1, p. 106 – 117, 2014. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/4454>>. Acesso em: 10 de março 2019.

BATES, D. S. The crash of '87: Was it expected? the evidence from options markets. **Journal of Financial**, pp. 1009–1044,1991.

BATESON, G. **Mind and Nature**. A necessary unity, 1979.

BECKER, M., MONTEIRO, J. J., CASTANHA, E. T., CITTADIN, A. Custos no cultivo do tabaco: um estudo em uma pequena propriedade rural do sul catarinense. **Navus**. Florianópolis, SC, v.10, p. 01-15, jan./dez. 2020.

BEN-ABDALLAH, H. et al. A UML-based *framework* design method. **Journal of Object Technology**, v. 3, n. 8, p. 98-119, 2004.

BERNADES, J. C.; VIEIRA, S. C.; BONFIM, E. B.; SANT'ANA, R. C. G. O uso das tecnologias da informação e comunicação na agricultura familiar: um caminho para a sustentabilidade. **XI Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.11, n. 9, pp. 113-127, 2015.

BEULKE, R.; BERTO, D. J. **Gestão de custos**. Saraiva, 2005. 408 p.

BITTENCOURT, D. **Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação**. Embrapa, 2018. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31505030/artigo---agricultura-familiar-desafios-e-oportunidades-rumo-a-inovacao>>. Acesso em 26 de janeiro de 2019.

BRAGA, R. T. V. **Um processo para construção e instanciação de *frameworks* baseados em uma linguagem de padrões para um domínio específico**. 2003. 232f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade de São Paulo, São Carlos.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF 25 de julho de 2006.

BONFANTI, F. D. P., CITTADIN, A. Gestão de custos na produção de arroz irrigado em uma propriedade rural do extremo sul catarinense. **Custos e Agronegócio Online**, v. 15, n. 3, Jul/Set, 2019.

BOSSOLAN, A., ROSA, F., MANCINI, A., BARIONI, L. Um framework orientado a objetos para construção de Simuladores de sistemas dinâmicos. In: 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2012, 2012. **Anais e Proceedings de eventos**. Embrapa Informática Agropecuária, 2012.

BUAINAIN, A. M., SOUZA FILHO, H.; SILVEIRA, J. M. Inovação tecnológica na agricultura e agricultura familiar. In: LIMA, D; WILKINSON, J. (Org.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília, DF: CNPq/Paralelo, 2007.

BUTLER, G.; XU, L. Cascaded refactoring for *framework* evolution. In: SYMPOSIUM ON SOFTWARE REUSABILITY, 2001, Toronto. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2001, p.51-57.

CAMARGO, R. F. **O que é Markup, por que é importante conhecer sobre precificação e como realizar a formação do preço de venda de produtos e serviços?**. Disponível em <<https://www.treasy.com.br/blog/markup/>> Acesso em: 02 de fev. de 2020.

CAMARGO, V. V.; MASIERO, P. C. *Framework* orientados a aspectos. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE ENGINEERING, 19., 2005, Uberlândia. **Anais...**Uberlândia: SBC, 2005. p. 200-215.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

COSTA, R. P. da; FERREIRA, H. A. S.; SARAIVA JÚNIOR, A. F. **Preços, orçamentos e custos industriais: fundamentos da gestão de custos e de preços industriais; inclui o sistema de apoio à decisão POC.** [S.l: s.n.], 2010.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade gerencial, teoria e prática.** Atlas, 1998.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural: Uma Abordagem Decisorial.** 7 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DANIELI, J.; DELIBERAL, J. P.; DECESARO, L.; CUCCHI, M. B. Gestão de Custos na Produção de Frutas: Um Estudo de Caso em uma Propriedade Rural em MarauRS. In: XVII MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – **Anais...**UCS, 2017.

DEMEYER, S. et al. Design guideline for tailorable *frameworks*. **Communications of the ACM**, v.40, n.10, p.60-64, 1997.

DEPONTI, C. M.; KIRST, R. B. B.; MACHADO, A. As inter-relações entre as TIC e a Agricultura Familiar. **RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 3, n. 1, p. 4-23, jan./jun. 2017. ISSN: 2448-0452.

DEVMEDIA. **PHP PDO: Como se conectar ao banco de dados.** Disponível em <<https://www.devmedia.com.br/php-pdo-como-se-conectar-ao-banco-de-dados/37211>>. Acesso em 23 de set de 2019.

DOMENICO, G. B. D., LIMA, P. C. Gestão de custos baseada em atividades em um ambiente Agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2, 1995, **Anais eletrônicos...**, 1995.

DOMINGUES, O. G. D.; TINOCO, J. E. P.; YOSHITAKE, M.; de PAULO, W. L.; CLARO, J. A. C. S. C. Gestão de capital de giro e formação do preço de venda praticado pelas micro e pequenas empresas. **Revista Ambiente Contábil**, v. 9, n. 1, p. 77-90, 2017.

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL do Distrito Federal. Disponível em <<http://www.emater.df.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

EMBRAPA HORTALIÇAS. Disponível em <<https://www.embrapa.br/hortalicas>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

EMEROLE, C. O.; OSONDU, K. C.; ANYIRO, O. C.; ORJI, O. A. Trade enhancement characteristics of dessert banana fruits and estimates of transaction costs in okigwe metropolis, imo state nigeria, **International Journal of Food and Agricultural Economics** (1): 141–150, 2013.

ESCUADERO, L. F. **La simulación en la empresa**. Barraincúa: Deusto, 1973.

FACKLER, P. L.; TIAN, Y. **Volatility models for commodity markets**. 1999.

FAYAD, M.E. **Implementing application frameworks: object-oriented frameworks at work**. New York: Wiley Computer, 1999. 729p.

FAYAD, M. E.; SCHMIDT, D. Object-oriented application frameworks. **Communications of the ACM**, v. 40, n. 10, p. 32-38, 1997.

FELIPPI, A. C. T.; DEPONTI, C. M.; DORNELLES, M. TICs na agricultura familiar: os usos e apropriações em regiões do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n.1, p. 3-31, jan./abr. 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. rev. ampl. 2003. Viçosa: UFV, 2003.

FONTOURA, F. B. B. da; DEPONTI, C. M. Desenvolvimento rural: a importância das TICs e dos controles econômicos e financeiros na visão dos agricultores familiares do Vale do Caí – RS. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n.1, p. 85-103, jan./abr. 2018.

FORNES F.; BELDA R.M.; CARRIÓN C.; NOGUERA V.; GARCÍA-AGUSTÍN P.; ABAD M. Pre-conditioning ornamental plants to drought by means of saline water irrigation as related to salinity tolerance. **Scientia Horticulturae**, v.113, p.52-59, 2007.

GALAN, D.; PERRY, D. Introduction to the special issue on *software* architecture. **Journal of the IEEE Transactions on Software Engineering**, v.21, n.4, p.269-274, 1995.

GAMMA, E. et al. **Design patterns: elements of reusable object-oriented software**. Reading: Addison-Wesley, 1994. 424p.

GALVÃO, G., MATOS, S. N., GUEIBER, E. **Precificação no Agronegócio: Um mapeamento sistemático**. Revista de Extensão e Estudos Rurais (REVER), v. 8, n.1, jan-jul. 2019.

GOMA, H. Reusable *software* requirements and architectures for families of systems. **Journal of Systems and Software**, v.28, n.3, p. 189-202, 1996.

GOMES, A.T.; CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. Desidratação Osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v.3, p.212-226, 2007.

GONÇALVES, M. N.; OLIVEIRA, N. C. de; BAQUETA, A. C. C.; RIBEIRO, R. R. M.; MATTIELLO, K. Aplicação do custeio variável para o processo de tomada de decisão na produção agrícola: o caso da Fazenda Surinan In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 20, 2013, Uberlândia. **Anais eletrônicos...** Minas Gerais, 2013.

GONÇALVES, T. **Materialize CSS: Conheça o Framework CSS Baseado no Material Design**. Disponível em < <https://medium.com/@tassiogoncalvesg/antes-de-iniciarmos-nosso-bate-papo-sobre-o-materialize-css-vamos-falar-um-pouco-sobre-material-20063515cece>>. Acesso em 23 de set de 2019.

GONZÁLEZ-GÓMEZ, J. I.; MORINI, S. A model for cost calculation and management in a multiproduct agricultural *framework*. the case for ornamental plants. **Spanish Journal of Agricultural Research**, pp. 12–23, 2009.

GURA, A. **Gestão de custos: práticas utilizadas em propriedades rurais familiares**. 2018. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

HAMMER, J. The budgetary process with a use of modern approaches in cost management. **ACTA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE ET SILVICULTURAE MENDELIANAE BRUNENSIS**, 2016.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

JALALI, S.; WOHLIN, C. Systematic literature studies: database searches vs. backward snowballing. In **Proceedings of the ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement, ESEM '12**, pages 29–38, New York, NY, USA, 2012. ACM.

JIAMBALVO, J. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: LTC, 2001.

JIAMBALVO, J. **Contabilidade gerencial**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

JOHNSON, R. E. *Frameworks* = (Components + Patterns). **Communications of the ACM**, v. 40, n.10, p.39-43, 1997.

JOHNSON, R. E. How to design *frameworks*. In: CONFERENCE ON OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING: SYSTEMS, LANGUAGES AND APPLICATIONS, 8., 1993, Washington, DC. **Proceedings...** Washington, DC: ACM, 1993. p. 567-617.

JOHNSON, R. E.; FOOTE, B. Designing reusable classes. **Journal of the Object-Oriented Programming**, v.1, n.2, p.22-35, 1988.

KIRST, C. C. S. **Aplicação de um sistema de custos em uma propriedade rural: produção de trigo, linhaça e soja**. Unijuí. Disponível em: < bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/.../cecilia%20-%20TCC.pdf >. Acesso em: 12 de set de 2019.

LANDIN, N.; NIKLASSON, A. **Development of object-oriented frameworks**. 154f. 1995. Master Thesis (Doutoral in Communication Systems) – Lund, Sweden.

LEONE, G. S. G. **Curso de Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2000.

LESHED, G.; HUANG, M.; Mansbach, L. Designing for transparency of coffee production costs, CHI EA '18 Extended Abstracts of the 2018 **CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, 2016.

LIEN, G.; KOEKEBAKKER, S. Volatility and price jumps in agricultural futures prices – evidence from wheat options. **American Journal of Agricultural Economics** (4): 1018 1031, 2004.

LOPES, C. A.; PEDROSO, M. T. M. Sustentabilidade e horticultura no Brasil: da retórica à prática. **Embrapa Hortaliças**, 2017. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162821/1/Sustentabilidade-e-horticultura.pdf> >. Acesso em 15 de janeiro de 2019.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

LOPES, M. A.; MORAES, F. d.; CARVALHO, F. d. M.; PERES, A. A. d. C.; BRUHN, F. R. P.; REIS, E. M. B. The effect of technological levels on profits of milk production systems participating in the “full bucket” program: a multicase study, **Semina: Ciências Agrárias** (4): 2909–2922, 2015.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. (Orgs.). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

MACHADO, D. G.; A., S. M. Análise das relações entre a gestão de custos e a gestão do preço de venda: Um estudo das práticas adotadas por empresas industriais conserveiras. **Revista Universo Contábil**, v. 2, n. 1, p. 42–60, 2007. ISSN 1809-3337.

MAHER, M. **Contabilidade de custos: criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.

MALDONADO, J. C. et al. **Padrões e Frameworks de Software**. 2001. Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Disponível em <<http://www.icmc.usp.br/~rtvb/apostila.pdf>>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

MAPEMBA, L. D. et al. Herbaceous plant biomass harvest and delivery cost with harvest segmented by month and number of harvest machines endogenously determined. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, n. 11, p. 1016 – 1027, 2008. ISSN 0961-9534.

MARION, J. C.; SEGATTI, S. Sistema de gestão de custos nas pequenas propriedades leiteiras. In: MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Custos e @gronegócio on line**, v. 2, n. 2, jul./dez. 2006. Disponível em: <www.custoseagronegocioonline.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2019.

MARTIN, N. B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 9, p. 97–122, 1994. ISSN 1678-832X.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATOS, S. N. **Um Método Dirigido por Responsabilidades para Obtenção Antecipada de Pontos de Estabilidade e de Flexibilidade no Desenvolvimento de Frameworks de Domínio**. 2008. 274f. Tese (Doutorado em Informática) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

MATOS, S. N.; FERNANDES, C. T. Measuring reuse during the analysis phase of domain *framework* development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING ADVANCES, 2., 2007, French Riviera. **Proceedings...** French Riviera: IEEE Computer Society Press, 2007.

MATTSSON, M. **Object-oriented frameworks: a survey of methodological issues**. 128f. 1996. Licentiate Thesis (Ciência da Computação e Administração de Negócios) – University College of Karlskrona. Ronneby.

MAZER JUNIOR, A. **Métodos de formação de preço de venda em sistemas ERP por intermédio de arquitetura orientada à serviços do framework FrameMK**. 115 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

MAZETO, T. **Markup: entenda e calcule corretamente**. Disponível em <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/markup-entenda-e-calcule-corretamente/>> Acesso em: 02 de fev. de 2020.

MEGLIORINE, E. **Custos análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Person, 2011.

MERCANTE, E. et al. Praprag - *software* para planejamento racional de máquinas agrícolas. **Engenharia Agrícola**, sciELO, v. 30, p. 322 – 333, 04 2010. ISSN 0100-6916.

METROPOLIS, N. **The beginning of the Monte Carlo method**. Los Alamos Science, 1987.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. The Monte Carlo Method. **Journal of the American Statistical Association**, 44, 335-341, 1949.

MILANI, A. **MySQL - Guia do Programador**. 2007. Disponível em: <<http://novatec.com.br/livros/mysqlcompleto/capitulo8575221035.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2019.

MONTEIRO, A. A. S.; COELHO, F. S. Formação de preço para empresas de serviços contábeis. **Pensar Contábil**, v. 5, n. 16, p. 11, 2002. ISSN 2177-417X.

MOUTINHO, A. S., MARTINS, V. F., CARMO, C. R. S., ANTUNES, S. Q., PEREIRA, V. S. Custos Na Agricultura: Um Estudo Comparativo Entre O Custeio Baseado Em Atividades (Abc) E O Custeamento Variável. **Revista Científica Indexada Linkania Master**, Ano 2, n. 4, Setembro/Dezembro de 2012.

NAKAGAWA, M. **ABC Custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994.

NASCIMENTO, R. N. O.; REGO, T. F.; DIAS, T. F. Metodologias de custeio e preço de venda: um estudo sobre as práticas dos empreendimentos econômicos solidários. **Revista Ambiente Contábil**, v. 8, n. 1, p.76-92, 2016.

NASIRA, G. M.; HEMAGEETHA, N. Vegetable price prediction using datamining classification technique, **Proceedings of the International Conference on Pattern Recognition**, Informatics and Medical Engineering., 2012.

OMG - Unified Modeling Language, 2017. Disponível em <<https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/>>. Acesso em 16 de set de 2019.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade de custos: teoria, prática, Integração com Sistemas de Informações (ERP)**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

PATAKI, J. Methodological aspects of an improvement of calculation information system in agricultural companies. **AGRIC. ECON.**, pp. 130–133, 2012.

PETERSEN, K.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in *software* engineering, **EASE'08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering** pp. 68–77, 2008.

PHP. Disponível em <<https://www.php.net>>. Acesso em 16 set de 2019.

PIACENTINI, L. et al. *Software* para estimativa do custo operacional de máquinas agrícolas -maqcontrol. **Engenharia Agrícola**, scielo, v. 32, p. 609–623, 2012. ISSN 0100-6916.

PLANO SAFRA DA AGRICULTURA FAMILIAR 2017/2020 (2017). Disponível em <<http://www.mda.gov.br/sitemda/plano-safra-da-agricultura-familiar-20172020>> acesso em 22 de fevereiro de 2019.

POPESKO, B.; PAPADAKI, S.; NOVÁK, P. Cost and reimbursement analysis of selected hospital diagnoses via activity-based costing. **EM Economie and Management** (3): 50–61, 2015.

Preço Certo (2018). Disponível em <<https://conteudo.precocerto.co/formacao-de-preco/>> Acesso em 02 fev. 2020.

PREE, W. **Design patterns for object-oriented software development**. New York: Addison-Wesley, 1995. 268p.

PREE, W. Hot-spot-driven development. In: FAYAD, M.; JOHNSON, R.; SCHMIDT, D. **Building application frameworks: object-oriented foundations of framework design**. New York: John Wiley and Sons, 1999. p. 379-393.

RACUL, A.; CIMPOIES, D. Land – price determinants using the spatial econometrics modeling in the moldavian real estate market, Management, **Economic Engineering in Agriculture and Rural Development** (4), 2012.

RAJA, S. K. S.; RISHI, R.; SUNDARESAN, E.; SRIJIT, V. Demand based crop recommender system for farmers, 2017 **IEEE International Conference on Technological Innovations in ICT For Agriculture and Rural Development (TIAR 2017)**.

RANOGAJEC, L.; DEŽE, J.; KARIC, M. Cost management functioning as a competitiveness of agricultural production. **European Association of Agricultural Economists**, 2007.

RAUBER, A. J., DIESEL, A., WAGNER, M., HOFER, E. Gestão de custos aplicados à atividade rural para culturas temporárias: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 12, 2005. **Anais eletrônicos...**, 2005.

REID, M.S.; JIANG, C.Z. Postharvest biology and technology of cut flowers and potted plants. **Horticultural Reviews**, v.40, p.1-54, 2012.

RICHARDS, T. J.; EAVES, J.; MANFREDO, M.; NARANJO, S.; CHU, C. C.; HENNEBERRY, T. J. Spatial temporal model of insect growth, diffusion and derivative pricing. **Agricultural and Applied Economics Association**, p. 962–978, 2008.

SÁ, A. Lopes de, SÁ, A. M. Lopes de. Dicionário de contabilidade. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

SADOWSKI, A. Economic efficiency of inputs of production factors in cost management context. **Journal of Agribusiness and Rural Development**, pp. 123–133, 2008.

SAITONE, T. L.; FORERO, L. C.; NADER, G. A.; FORERO, L. E. Calf and yearling prices in california and the western united states, **California Agriculture** (4), 2016.

SANTOS, J. J. **Contabilidade e Análise de Custos**. Atlas, 2009.

SAVIC, B.; VASILJEVIC, Z.; ĐOR.EVIC, D. Strategic cost management as instrument for improving competitiveness of agribusiness complex. **Economics of Agriculture**, 2014.

SCHIAVON, L. C. de M. **Proposição de um framework para identificação de práticas de sustentabilidade social em cadeias de suprimento: uma aplicação no setor sucroenergético**. 2014. 230 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

SCHIER, C. U. da C. **Gestão de Custos**. 2. ed. Paraná: Ibpex, 2011.

SEBRAE. **Agronegócio: Horticultura**. Disponível em <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Horticultura%20na%20Bahia.pdf>>. Acesso em 20 de janeiro de 2019.

SEBRAE. **O que é margem de contribuição**. Disponível em <<https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/cartilha-saiba-mais-o-que-emargem-de-contribuicao,a45ab88efc047410VgnVCM2000003c74010aRCRD>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2019.

SENAR. **Gestão de Custos**. Disponível em <<http://senar-es.org.br/doc/uc/UC%2013%20-%20Gesta%CC%83o%20de%20Custos.pdf>> acesso em 11-09-2019.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

SILVA, M. C. da, ANZILAGO, M., TONIN, J. M. da F., SCARPIN, J. E. Estudo Comparativo entre os Métodos de Custeio Absorção Aplicados na Produção do Milho no Estado do Mato Grosso In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 23, 2016, Porto de Galinhas. **Anais eletrônicos...** Pernambuco, 2016.

SILVA, R. P. **Suporte ao desenvolvimento e uso de frameworks e componentes**. 262f. 2000. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

STAŠOVÁ, L. H.; BAJUS, R. Costs of growing wheat and oilseed rape in slovakia and other v4 countries, Potravinarstvo Slovak **Journal of Food Sciences** (1): 685–695, 2017.

TAHA, H. A. **Pesquisa Operacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

TALIGENT. **Building object-oriented frameworks**. A Taligent White Paper. 1994.

TUFA, A. H.; LOMMEN, W. J. M.; TSEGAYE, A.; STRUIK, P. C.; LANSINK, A. G. J. M. O. Least-cost seed potato production in ethiopia, **Potato Research**, p. 277–300, 2015.

VAZ, M. C. S. **Especificação de um framework para rastreabilidade da cadeia produtiva de grãos**. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Computação para Tecnologias em Agricultura) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Ponta Grossa, 2014.

VAZ, M. C. S. **Framework para modelos de mensuração de desempenho tecnológico em sistemas de produção agrícola**. 2019. 138 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

VIEIRA, E. P. **Custos e Formação do Preço de Venda**. Ijuí: Unijuí, 2008. (Coleção Educação à Distância. Série livro-texto). Disponível em <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/197/Custos>>. Acesso em 26 de set de 2019.

VULKINA, T.; ANDERSON, J. L. Price forecasting with state-space models of nonstationary time series: Case of the Japanese salmon market, **Computers Math. Applic.**, (5): 45– 62, 1994.

WELIE. Disponível em <www.welie.com/patterns/>. Acesso em: 16 de set de 2019.

WERNKE, R. **Análise de custos e preços de venda**. 2 ed. Editora Saraiva, 2017.

WILSON, D. A.; WILSON, S. D. Writing *Frameworks* - Capturing your expertise about a problem domain. In: Conference on Object-Oriented Programming: Systems, Languages and Applications, 8., 1993, Washington, DC. **Proceedings...** of the OOPSLA - Tutorial Notes, 1993.

WK SISTEMAS. **Métodos de Custeio: por Absorção, Variável, ABC e UEP**. Disponível em <<https://blog.wk.com.br/metodos-de-custeio-por-absorcao-variavel-abc-e-uep/>>. Acesso em 23 de set de 2019.

YASSIN, A; FAYAD, M. E. Application *frameworks*: a survey. In: FAYAD, M. E.; JOHNSON, R. E. **Domain-specific application frameworks: frameworks experience by industry**. New York: John Wiley & Sons, 2000. Cap. 29, p.615-632.

YE, L., LI, Y.; LIANG, W.; SONG, Q.; LIU, Y.; QIN, X. Vegetable price prediction based on pso-bp neural network, **2015 8th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation**, 2015.

ZHANG, L.; WANG, H.; HU, Z.; YANG, W. **A discriminatory pricing model and simulation to different users of eastern route of the south-tonorth water transfers supply chain**, 2009.

ZHANG, Y.; HUANG, J. H. Cost-based pricing model with value-added tax and corporate income tax for a supply chain network. **Applied Mathematical Modelling**, p. 168–180, 2014.

ZONG, J.; ZHU, Q. Z. Apply grey prediction in the agriculture production price. **Fourth International Conference on Multimedia Information Networking and Security**, 2012.

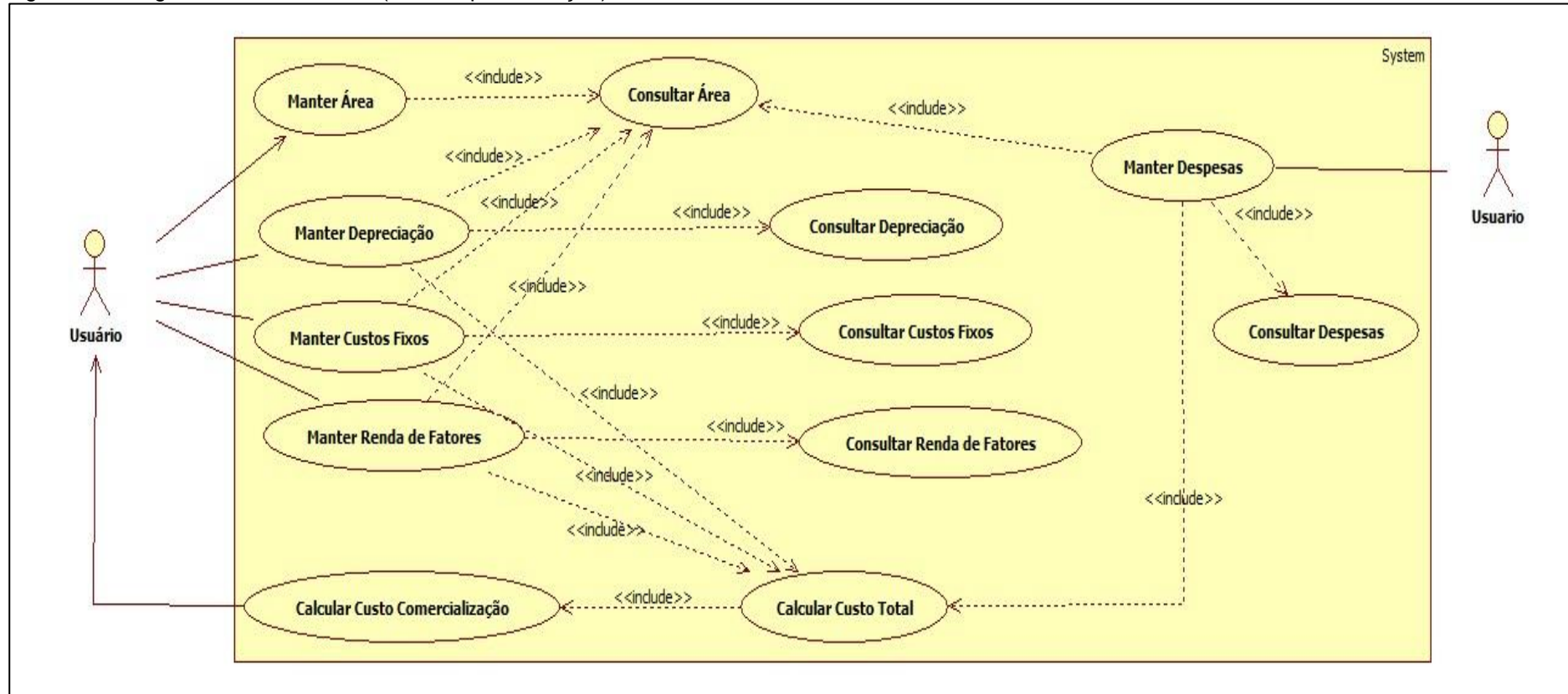
APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CASO DE USO E DE CLASSE DO MÉTODO CUSTEIO POR ABSORÇÃO

Os diagramas de caso de uso e de classe modelados para o método de Custeio por Absorção estão ilustrados nas Figuras 31 e 32, respectivamente.

Como ilustrado na Figura 31, os custos na abordagem de absorção podem ser classificados em Depreciação, Custos Fixos, Renda de Fatores e Despesas. Os componentes de custo de cada uma das categorias citadas anteriormente são essenciais para o cálculo do preço de venda de um determinado produto.

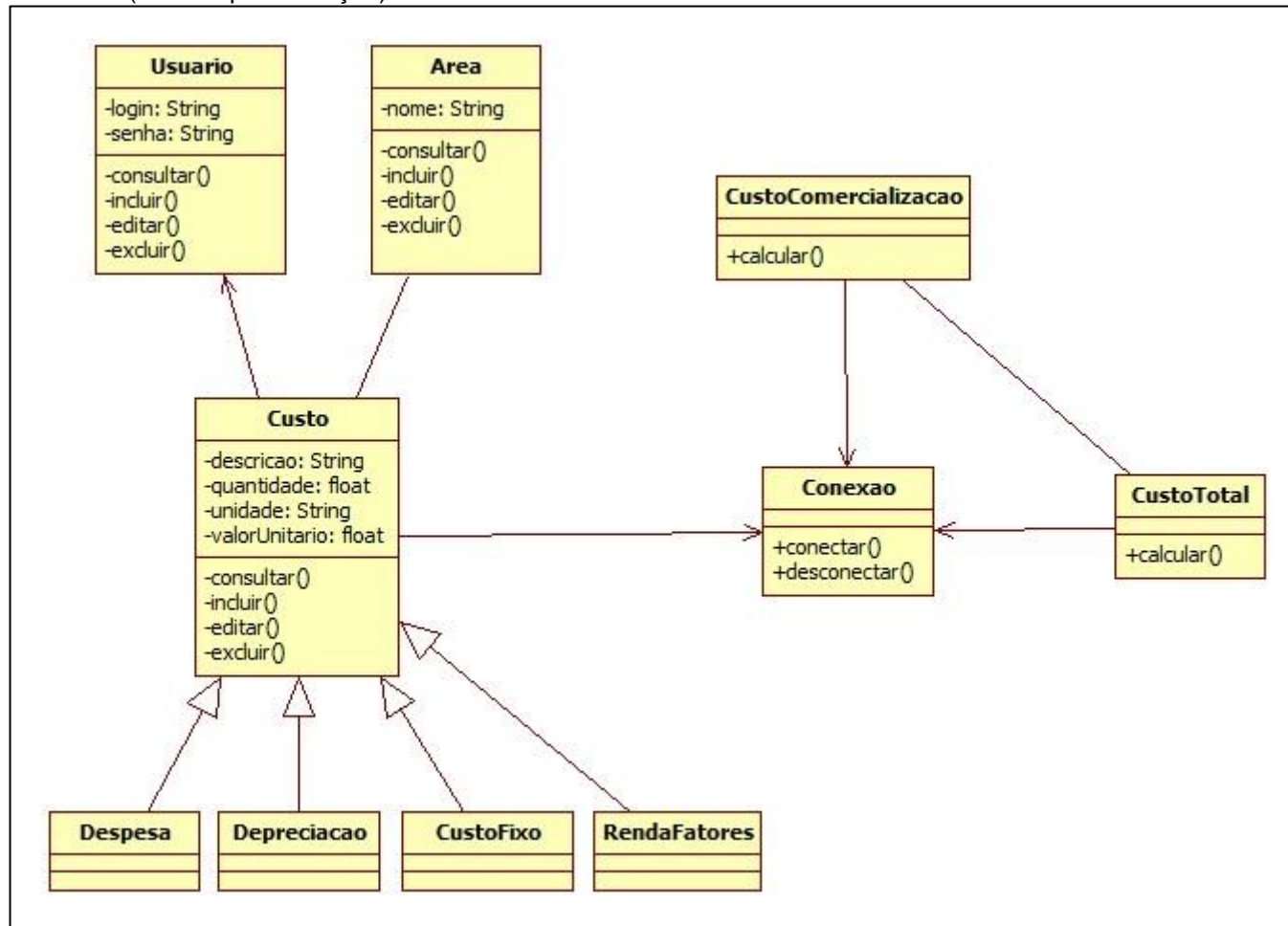
Com base no diagrama de caso de uso construído para o método de Custeio por Absorção, definiu-se as classes que são necessárias para a implementação do método. Foram considerados os tipos de custos e as classes para o cálculo do preço de venda.

Figura 31 - Diagrama de caso de uso (Custeio por absorção)



Fonte: O autor

Figura 32 - Diagrama de classe (Custeio por absorção)



Fonte: O autor

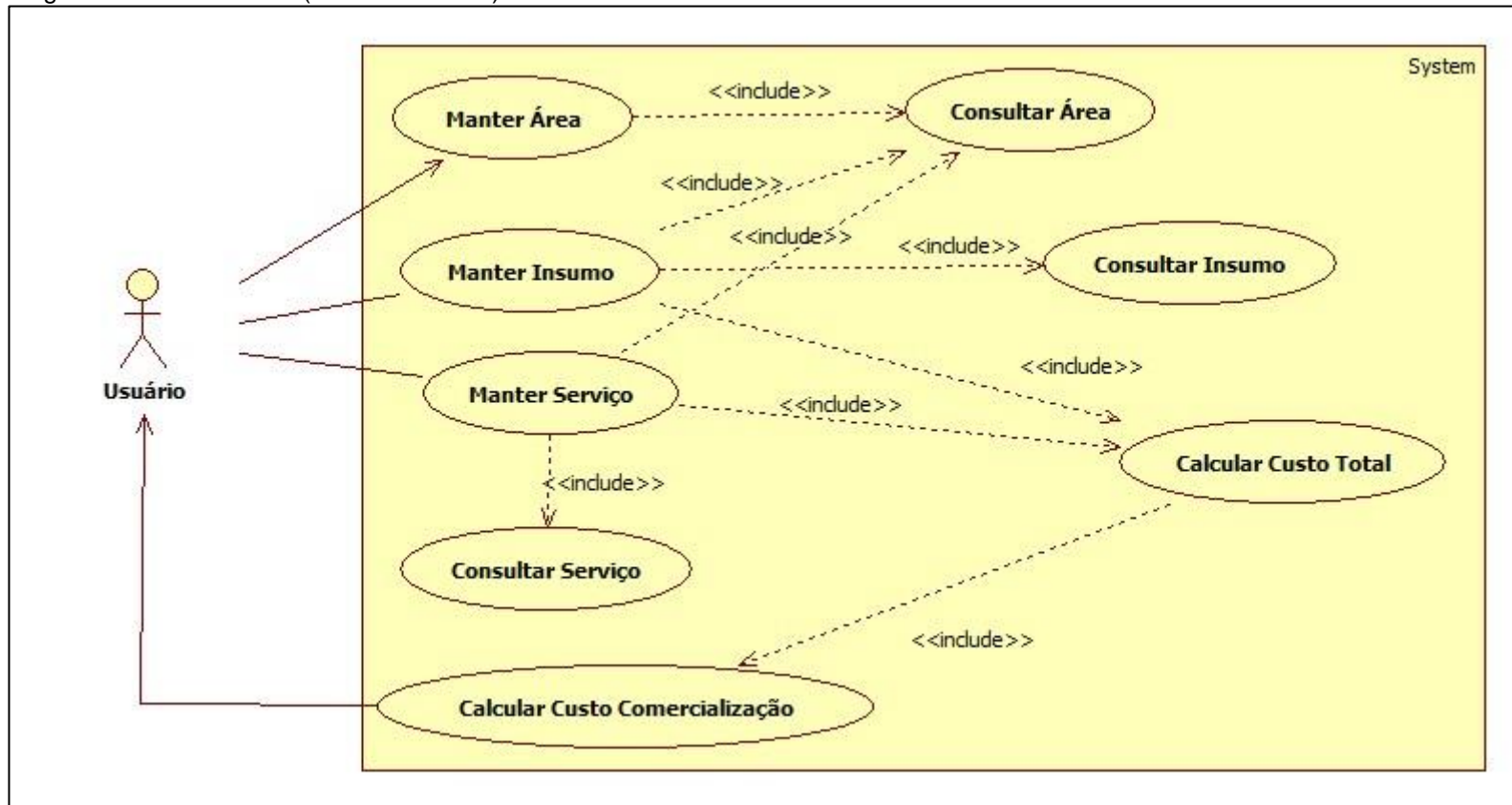
APÊNDICE B – DIAGRAMA DE CASO DE USO E DE CLASSE DO MÉTODO CUSTEIO VARIÁVEL

Os diagramas de caso de uso e de classe modelados para o método de Custeio por Absorção estão ilustrados nas Figuras 33 e 34, respectivamente.

Como ilustrado na Figura 33, os custos na abordagem variável podem ser classificados em Insumos e Serviços. Os componentes de custo de cada uma das categorias citadas anteriormente são essenciais para o cálculo do preço de venda de um determinado produto.

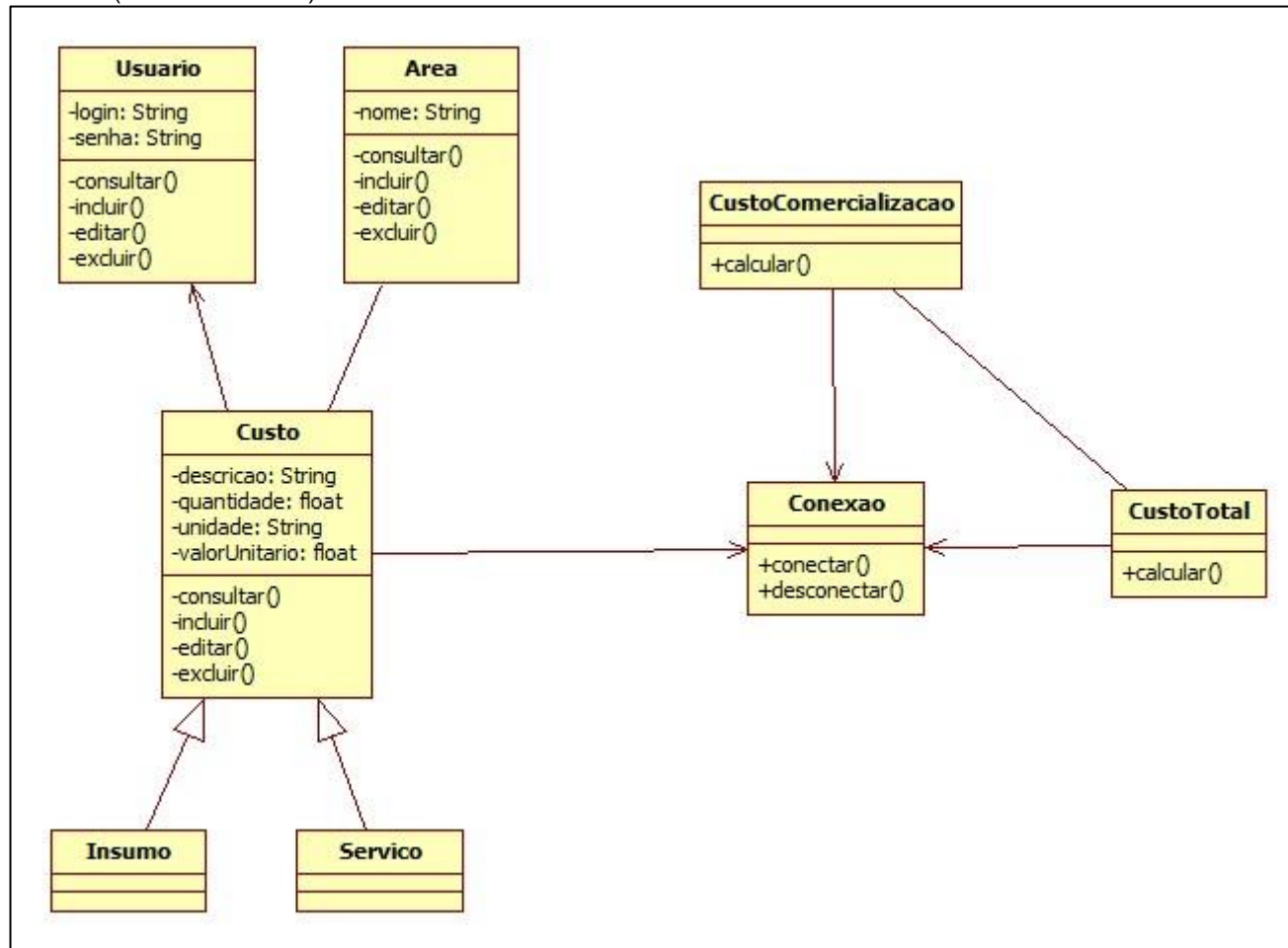
Com base no diagrama de caso de uso construído para o método de Custeio Variável, definiu-se as classes que são necessárias para a implementação do método. Foram considerados os tipos de custos e as classes para o cálculo do preço de venda.

Figura 33 - Diagrama de caso de uso (Custeio variável)



Fonte: O autor

Figura 34 - Diagrama de classe (Custeio variável)



Fonte: O autor

APÊNDICE C - TELAS DO *FRAMEWORK HORTIPRICE*

Figura 35 - Tela de login



Por Favor, faça o login para acessar o sistema.

Ajuda?

Entre com seu usuário

Admin

Entre com sua senha

.....|

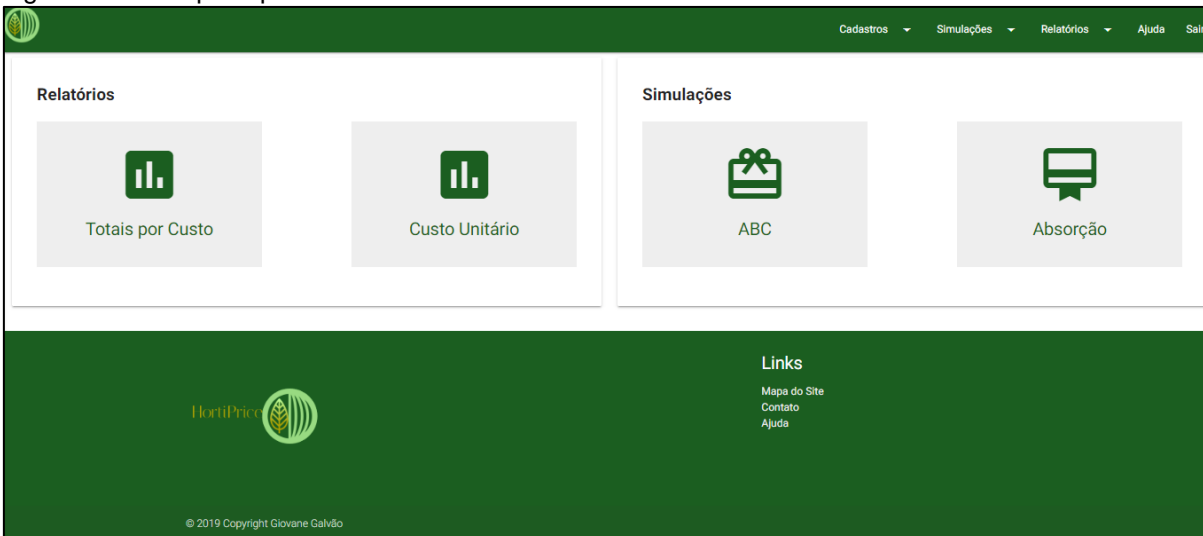
Esqueceu a Senha?

ENTRAR

Crie uma nova conta

Fonte: O autor

Figura 36 - Tela principal



Cadastros Simulações Relatórios Ajuda Sair

Relatórios

Totais por Custo

Custo Unitário

Simulações

ABC

Absorção

Links

Mapa do Site
Contato
Ajuda

HortiPrice

© 2019 Copyright Giovane Galvão

Fonte: O autor

Figura 37 - Tela de cadastro de área

Cadastros Simulações Relatórios Ajuda Sair

ÁREA

Descrição

INSERIR

ID	Descrição	
1	Agricultura	

< 1 >

HortiPrice

Links
 Mapa do Site
 Contato
 Ajuda

© 2019 Copyright Giovane Galvão

Fonte: O autor

Figura 38 - Tela de cadastro de custo

Cadastros Simulações Relatórios Ajuda Sair

CUSTO

Descrição

INSERIR

ID	Descrição	
17	TRANSPORTE DOS BOTÕES	
16	COLHEITA / PODAS	
15	AERAÇÃO DA ESTUFA	
14	APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS	
13	IRRIGação / FERTIRRIGação	

< 1 2 3 >

HortiPrice

Links
 Mapa do Site
 Contato
 Ajuda

© 2019 Copyright Giovane Galvão

Fonte: O autor

Figura 39 - Tela de cadastro de componente

COMPONENTE

Descrição

Quantidade

Valor Unitário

Unidade

Escolha sua opção

Mês

Ano

Tipo

Custo

Classificação

Escolha sua opção

INSERIR

ID	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Unidade	Mês	Ano	Tipo	Custo	Classificação
75	Mão de Obra	1	5.2	Sem unidade	Agosto	2019	Reza	ABRACÃO DA ESTUFA	Custo Indireto
74	Custo do veículo	1	52.27	Sem unidade	Agosto	2019	Reza	TRANSPORTE DOS BOTOS	Custo Indireto
73	Combustível do veículo	1	96	Sem unidade	Agosto	2019	Reza	TRANSPORTE DOS BOTOS	Custo Indireto
72	Atividades em comum	1	23.17	Sem unidade	Agosto	2019	Reza	TRANSPORTE DOS BOTOS	Custo Indireto
71	Mão de obra	1	31.2	Sem unidade	Agosto	2019	Reza	TRANSPORTE DOS BOTOS	Custo Indireto

< 1 2 3 4 5 6 ... 15 >

Links
 Mapa do Site
 Contato
 Ajuda

© 2019 Copyright Governar Ganhar

Fonte: O autor

Figura 40 - Tela de cadastro de tipo

Cadastros ▾ Simulações ▾ Relatórios ▾ Ajuda Sair

TIPO

Descrição

Área
Escolha sua opção ▾

Categoria
Escolha sua opção ▾

Subcategoria
Escolha sua opção ▾

INSERIR

ID	Descrição	Área	Categoria	Subcategoria	
21	Rosa	Agricultura	Horticultura	Floricultura	
20	Alho Irrigado	Agricultura	Horticultura	Olericultura	
19	Morango	Agricultura	Horticultura	Fruticultura	

< 1 >

Links
Mapa do Site
Contato
Ajuda

HortiPrice

© 2019 Copyright Giovane Galvão

Fonte: O autor

Figura 41 - Tela de ajuda

Cadastros ▾ **Simulações** ▾ **Relatórios** ▾ **Ajuda** **Sair**

HortiPrice

O framework HORTIPRICE é um framework disponível gratuitamente que tem como objetivo realizar a formação de preço de venda de produtos hortícolas de forma automática. Para que seja possível realizar as simulações é necessário informar os seguintes dados no sistema (Abx Cadastros):

- **CATEGORIA**, descrição da modalidade do cultivo (ex.: Horticultura)
- **SUBCATEGORIA**, descrição do(s) grupo(s) da categoria informada anteriormente (ex.: Horticultura, Olericultura, Fruticultura, etc.)
- **CUSTO**, descrição dos grupos de custos (ex.: Despesas de Custeio da Lavoração, Despesas Financeiras, Despesas Pós-colheita, etc.)
- **UNIDADE**, descrição das unidades de medida que serão utilizadas na inserção dos componentes de custo (ex.: kg/ha, R\$/ha, litro, etc.)
- **COMPLEMENTO**, descrição das informações relacionadas aos custos envolvidos no processo produtivo de determinado cultivo (ex.: Custo do Veículo, Mão de obra, Fertilizantes, etc.)
- **PRODUTIVIDADE**, descrição das informações relacionadas ao rendimento mensal de determinado cultivo

Após a inserção desses dados é possível realizar a simulação nos três métodos de custeio: Custeio ABC, Custeio por Absorção e Custeio Variável.

CUSTEIO ABC

O Custeio Baseado em Atividades (ABC) é uma técnica de controle e alocação de custos que permite a identificação dos processos e atividades existentes. O princípio do ABC se baseia em que os produtos não consomem recursos, mas sim atividades. Ao mostrar as relações entre atividades específicas e custos indiretos, o Custeio Baseado em Atividades (ABC) permite um cálculo preciso dos custos e alocação de custos indiretos.

O primeiro passo para a simulação é realizar o cadastro das **ATIVIDADES** e seus respectivos **DIRECIONADORES** (Abx Cadastros).

Em seguida, basta acessar a funcionalidade **Custeio ABC** na aba **SIMULAÇÕES** e informar o **TIPO PRODUTIVIDADE** e a **MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO**.

O QUE É MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO?

A margem de contribuição é a mais recomendada técnica para a formação de preço de venda. Ela determina o quanto "sobrar" dentro do custo de venda, após serem retirados os custos e despesas variáveis: Portafólio, e o lucro real de uma venda.

CUSTEIO POR ABSORÇÃO

O método do Custeio por Absorção considera a apropriação de todos os custos de produção de um determinado produto, assim como os demais gastos relativos ao esforço aplicado na produção. Para realizar a simulação desse método é necessário informar os custos diretos, indiretos, fixos e variáveis.

Na aba **SIMULAÇÕES**, a funcionalidade **CUSTEIO POR ABSORÇÃO** permite realizar a formação de preço de venda de uma determinada cultura para si só, basta informar o **TIPO PRODUTIVIDADE** e a **MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO**.

CUSTEIO VARIÁVEL

O método Custeio Variável utiliza-se apenas os custos envolvidos com a quantidade de volume produzido, assim, pode-se ser ajudado qual é a margem de contribuição, considerando os custos variáveis e também a receita líquida de um tempo estabelecido. Para realizar a simulação desse método é necessário informar os custos variáveis, diretos e indiretos.

Na aba **SIMULAÇÕES**, a funcionalidade **CUSTEIO VARIÁVEL** permite realizar a formação de preço de venda de uma determinada cultura para si só, basta informar o **TIPO PRODUTIVIDADE** e a **MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO**.

Observações:

- É possível realizar diferentes simulações para o mesmo cultivo utilizando o mesmo método de custeio.
- Para realizar simulações para a mesma cultura em diferentes métodos de custeio é necessário verificar se foram cadastradas todas as categorias de custo exigidas por cada uma das metodologias de custo.

Links

- [Menu do Site](#)
- [Contato](#)
- [Ajuda](#)

HortiPrice

© 2019 Copyright Evonere Galvão

Fonte: O autor

Figura 42 - Tela de contato

Cadastros ▾ Simulações ▾ Relatórios ▾ Ajuda Sair

CONTATO

Nome _____

Sobrenome _____

Email _____

Mensagem _____

ENVIAR

Links
 Mapa do Site
 Contato
 Ajuda

© 2019 Copyright Giovane Galvão

Fonte: O autor

Figura 43 - Tela de mapa de site



Fonte: O autor

APÊNDICE D - COOKBOOK DO FRAMEWORK HORTIPRICE

Quadro 11 - Mapeamento de classes

Diretório	Classe	Comentário
Classes	MainController	Classe abstrata com os atributos que deve ser estendida pelas classes de controle.
	MainModel	Classe abstrata com os atributos que deve ser estendida pelas classes de modelo.
	MetodoCusteio	Classe abstrata que contém a assinatura do método para calcular o preço de venda.
	PasswordHash	Hash de senhas.
	PrecoVendaDB	Classe para configurar as informações da conexão com o banco de dados.
	PrecoVendaMVC	Classe que gerencia os modelos, controladores e visualizações
	Usuario	Manipula os dados de usuários, faz login e logout e redireciona página para usuários logados.
Functions	GlobalFunctions	Verifica chaves de arrays (se ela existe no array e se ela tem algum valor).
/	Config	Configurações gerais.
/	Index	Inclui as configurações.
/	Loader	Carrega a aplicação.

Fonte: O autor

Quadro 12 - Mapeamento de classes (*Controller*)

Diretório	Classe	Comentário
Controllers	AjudaController	Classes responsáveis por ter todas as ações da sessão. Cada ação irá diferenciar os <i>Models</i> e/ou <i>Views</i> que forem requisitados.
	AreaController	
	AtividadeController	
	CategoriaController	
	ComponenteController	
	ContatoController	
	CustoAbcController	
	CustoAbsorcaoController	
	CustoController	
	CustoVariavelController	
	DirecionadorController	
	HomeController	
	LoginController	
	MapaController	
	ProdutividadeController	
	RegistroUsuarioController	
	RelatorioAbcController	
	RelatorioCustoController	
	RelatorioCustoUnitarioController	
	RelatorioTotaisCustoController	
SubcategoriaController		
TipoController		
UnidadeController		

Fonte: O autor

Quadro 13 - Mapeamento de classes (*Model*)

Diretório (Models)	Classe	Comentário
Area	AreaModel	Classes que contém todos os métodos necessários para executar as ações da <i>View</i> .
Atividade	AtividadeModel	
Categoria	CategoriaModel	
Componente	ComponenteModel	
Contato	ContatoModel	
Custo	CustoModel	
Custo-abc	CustoAbcModel	
Custo-absorcao	CustoAbsorcaoModel	
Custo-variavel	CustoVariavelModel	
Direcionador	DirecionadorModel	
Produtividade	ProdutividadeModel	
Registro-usuario	RegistroUsuarioModel	
Relatorio-abc	RelatorioAbcModel	
Relatorio-custo	RelatorioCustoModel	
Relatorio-custo-unitario	RelatorioCustoUnitarioModel	
Relatorio-totais-custo	RelatorioTotaisCustoModel	
Subcategoria	SubcategoriaModel	
Tipo	TipoModel	
Unidade	UnidadeModel	

Fonte: O autor

Quadro 14 - Mapeamento de classes (*View*)

Diretório (Views)	Classe	Comentário
Ajuda	AjudaView	Classes responsáveis por mostrar ao usuário que requisitou a ação a interface correspondente.
Area	AreaView	
Atividade	AtividadeView	
Categoria	CategoriaView	
Componente	ComponenteView	
Contato	ContatoView	
Custo	CustoView	
Custo-abc	CustoAbcView	
Custo-absorcao	CustoAbsorcaoView	
Custo-variavel	CustoVariavelView	
Direcionador	DirecionadorView	
Home	HomeView	
Login	LoginView	
Mapa	MapView	
Produtividade	ProdutividadeView	
Registro-usuario	RegistroUsuarioView	
Relatorio-abc	RelatorioAbcView	
Relatorio-custo	RelatorioCustoView	
Relatorio-custo-unitario	RelatorioCustoUnitarioView	
Relatorio-totais-custo	RelatorioTotaisCustoView	
Subcategoria	SubcategoriaView	
Tipo	TipoView	
Unidade	UnidadeView	

Fonte: O autor

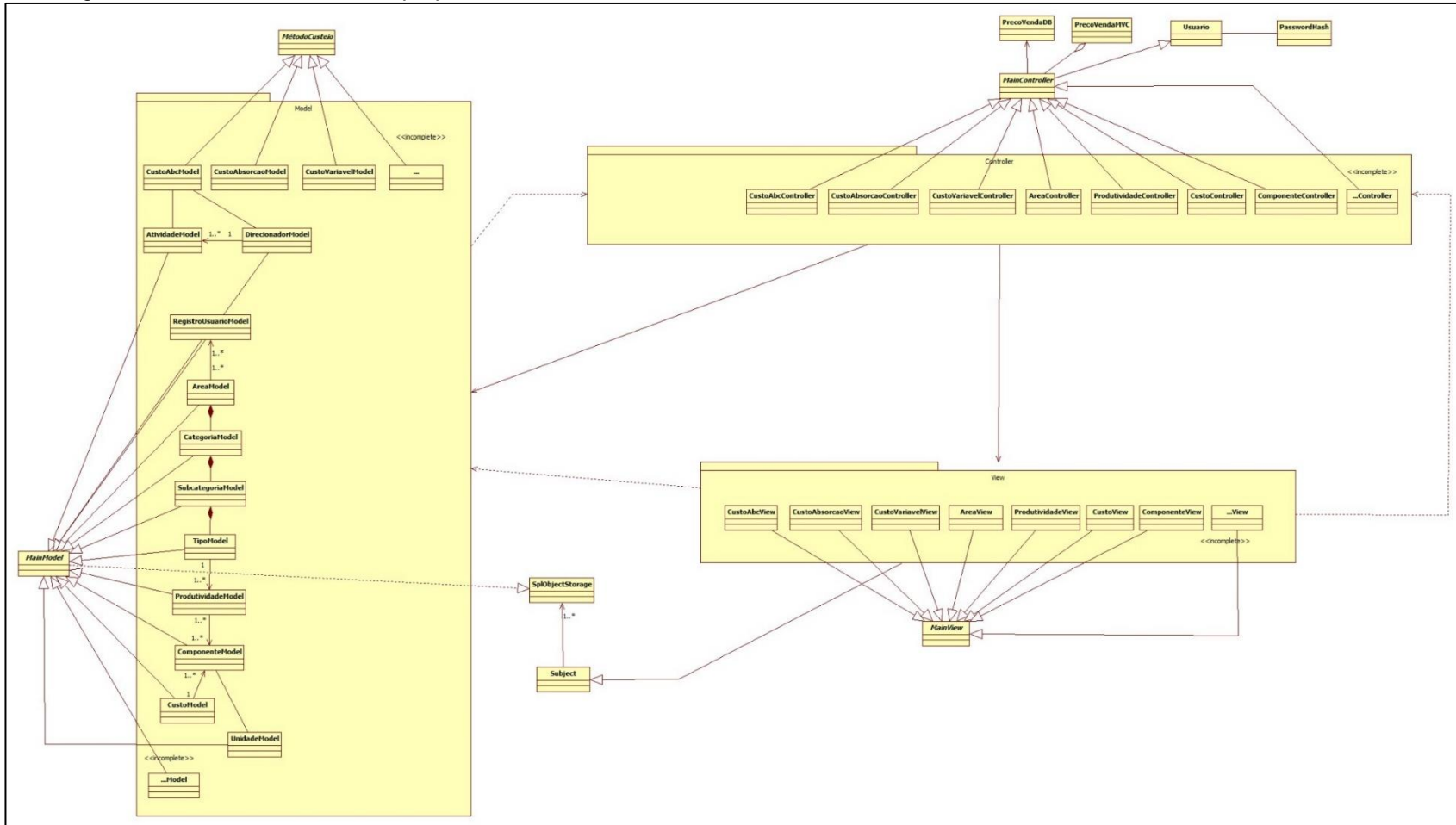
Quadro 15 - Mapeamento de métodos

Classe	Método	Comentário
PrecoVendaDB	connect	Cria a conexão PDO.
	query	Consulta PDO.
	insert	Inserção de valores.
	update	Atualização de valores.
	delete	Deleção de valores.
PrecoVendaMVC	getUrlData	Obtém os parâmetros da sessão e configura as propriedades.
MainController	loadModel	Carrega a classe modelo.
Usuario	checkUserLogin	Verifica o login.
	logout	Encerra a sessão do usuário.
	goToLogin	Redireciona para a tela de login.
	goToPage	Redireciona para a tela desejada.
MetodoCusteio	calculatePriceSale	Retorna o valor do preço de venda de um determinado produto.
...Controller	index	Carrega a classe de visualização correspondente ao controlador.
GlobalFunctions	chkArray	Validação de arrays.
	autoLoad	Carrega automaticamente as classes do diretório Classes/
...Model	Consultar, editar, incluir, excluir e paginação.	Métodos responsáveis por operações do tipo CRUD e paginação dos resultados de consulta.

Fonte: O autor

APÊNDICE E - DIAGRAMA DE CLASSE *FRAMEWORK* HORTIPRICE

Figura 44 - Diagrama de classe do *framework* proposto



Fonte: O autor

ANEXO A – DADOS COLETADOS DA LITERATURA REFERENTES AOS MÉTODOS DE CUSTEIO ABC, POR ABSORÇÃO E VARIÁVEL

No trabalho de Badejo e Schmidt é possível observar os custos da produção de botões de rosa no estado do Rio Grande do Sul (RS) aplicados na abordagem de custeio ABC. A Tabela 4 mostra essas informações de custeio.

Tabela 4 - Custos de produção da cultura de rosa

ATIVIDADE IRRIGAÇÃO / FERTIRRIGAÇÃO	
Descrição	Valor Total
Mão de obra	R\$ 20,80
** Somatório	R\$ 23,17
Mangueiras	R\$ 15,54
Motobomba	R\$ 8,18
Filtro	R\$ 4,51
Adubo	R\$ 23,20
Peças Hidráulicas	R\$ 0,83
Consumo de energia da motobomba	R\$ 3,00
Total Mensal	R\$ 99,23
ATIVIDADE COLHEITA E PODAS	
Mão de obra	R\$ 31,20
** Somatório	R\$ 23,17
Total Mensal	R\$ 54,37
ATIVIDADE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	
Mão de obra	R\$ 15,60
** Somatório	R\$ 23,17
Sistema completo de pulverização	R\$ 27,76
Defensivos agrícolas	R\$ 59,40
Consumo de energia elétrica	R\$ 2,25
Total Mensal	R\$ 128,18
ATIVIDADE AERAÇÃO DA ESTUFA	
Mão de obra	R\$ 5,20
** Somatório	R\$ 23,17
Sistema de levantamento das cortinas	R\$ 3,49
Ventilador	R\$ 9,31
Consumo do Ventilador	R\$ 9,00
Total Mensal	R\$ 50,17
ATIVIDADE TRANSPORTE	
Mão de obra	R\$ 31,20
** Somatório	R\$ 23,17
Combustível do veículo	R\$ 52,27
Custo do veículo	R\$ 52,27
Total Mensal	R\$ 202,64

** Terra, postes, plásticos, estrutura metálica cobertura, sistema elétrico de iluminação, ferramentas e manutenção.

Fonte: Badejo e Schmidt (2001)

A relação de direcionador e atividade está ilustrada na Tabela 5.

Tabela 5 – Relação entre atividades e direcionadores

Atividade	Custo da Atividade	Direcionador	Quantidade	Custo Direcionador
Irrigação e fertilização	R\$ 99,23	Horas/bomba	10	R\$ 9,92
Colheita e podas	R\$ 54,37	Número de botões	5500	R\$ 0,0099
Aplicação de defensivos agrícolas	R\$ 128,18	Horas do sistema em funcionamento	5	R\$ 25,64
Aeração da estufa	R\$ 50,17	Horas de aeração	30	R\$ 1,6723
Transporte dos botões de rosa	R\$ 202,64	KM rodado	420	R\$ 0,4825

Fonte: Badejo e Schmidt (2001)

A produtividade mensal é de 5500 botões e o custo das atividades mensais é de R\$ 534,59, logo o custo unitário do produto a ser entregue na sede da empresa é de R\$ 0,0972.

O cálculo do custo de produção da cultura do alho irrigado ilustrado na Tabela 6 foi baseado na abordagem de Custeio por Absorção.

A produtividade média do alho irrigado foi de 9000 kg/ha e o custo unitário foi de R\$ 5,76 a unidade.

Com relação a cultura do morango, os cálculos de custeio foram baseados na metodologia de Custeio Variável como apresentado na Figura 45.

Observa-se que o custo de comercialização da cultura do morango foi calculado com base nos valores do custo total (R\$ 92268,29) dividido pela produtividade (2800 cx. 1,2 kg) que resultou no preço unitário de comercialização R\$ 3,30.

A CONAB disponibilizou os dados de custos de produção da cultura da mandioca referente a 1ª safra 2018/2019 na cidade de Marechal Cândido Rondon no estado Paraná. As informações estão ilustradas na Tabela 7. A produtividade da cultura foi de 22 (vinte e duas) toneladas e o preço de custo / tonelada foi de R\$ 306,82.

Com relação a cultura da cenoura, os cálculos de custeio foram baseados na metodologia de Custeio Variável como apresentado na Figura 46.

Observa-se que o custo de comercialização da cultura da cenoura foi calculado com base nos valores do custo total (R\$ 18.348,98) dividido pela produtividade (1400 cx. 20 kg) que resultou no preço unitário de comercialização R\$ 13,11.

Tabela 6 – Custos de produção da cultura do alho irrigado

DISCRIMINAÇÃO	A PREÇOS DE: R\$/ha	MAR/2018
		R\$/1 kg
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA		
1 - Operação com avião	0,00	0,00
2 - Operação com máquinas próprias	3.212,29	0,35
3 - Aluguel de máquinas/serviços	700,00	0,08
4 - Operação com animais próprios	0,00	0,00
5 - Operação com animais alugados	0,00	0,00
6 - Mão-de-obra temporária	15.655,45	1,74
7 - Administrador Rural	47,72	0,00
8 - Sementes	14.280,00	1,59
9 - Fertilizantes	5.741,13	0,64
10 - Agrotóxicos	3.165,80	0,34
11 - Outros itens (Fítilho, Caixa de Papelão, Sacaria)	2.400,00	0,27
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A)	45.202,39	5,01
II - DESPESAS PÓS-COLHEITA		
1 - Seguro agrícola	600,00	0,07
2 - Assistência técnica	0,00	0,00
3 - Despesas administrativas	1.356,07	0,15
4 - Transporte externo	0,00	0,00
5 - Armazenagem	0,00	0,00
6 - CESSR	742,50	0,08
7 - Impostos	0,00	0,00
8 - Taxas	0,00	0,00
9 - Outros	0,00	0,00
Total das Despesas Pós-Colheita (B)	2.698,57	0,30
III - DESPESAS FINANCEIRAS		
1 - Juros	423,28	0,04
Total das Despesas Financeiras (C)	423,28	0,04
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C = D)	48.324,24	5,35
IV - DEPRECIACIONES		
1 - Depreciação de benfeitorias/instalações	579,26	0,06
2 - Depreciação de implementos	663,11	0,07
3 - Depreciação de máquinas	554,79	0,06
4 - Depreciação de animais	0,00	0,00
Total de Depreciações (E)	1.797,16	0,19
V - OUTROS CUSTOS FIXOS		
1 - Manutenção periódica de benfeitorias/instalações	211,47	0,02
2 - Encargos sociais	21,76	0,00
3 - Seguro do capital fixo	138,68	0,02
Total de Outros Custos Fixos (F)	371,91	0,04
Custo Fixo (E+F = G)	2.169,07	0,23
CUSTO OPERACIONAL (D+G = H)	50.493,31	5,58
VI - RENDA DE FATORES		
1 - Remuneração esperada sobre capital fixo	832,04	0,09
2 - Terra	562,50	0,06
Total de Renda de Fatores (I)	1.394,54	0,15
CUSTO TOTAL (H+I = J)	51.887,85	5,76


Fonte: CONAB (2018)

Figura 45 - Custos de produção da cultura do morango orgânico

CUSTO DE PRODUÇÃO					
CULTURA: Morango	PRODUTIVIDADE:	28000 ox 1,2 kg			
PRODUTOR:	PROPRIEDADE:	ÁREA (ha): 1,0			
Descrição	INSUMOS				
	Unidade	quantidade	Valor Unitário	Valor total	
Adubação Verde	ha	1	1.200,00	1.200,00	
Termostato Magnésio	t	2	1.623,75	3.247,50	
Sulfato de Potássio	sc/25 kg	6	105,25	631,50	
Ácido Bórico	sc/25 kg	1	118,00	118,00	
Bakashi	t	3	1.200,00	3.600,00	
Cumbucas	pct/800 ud	100	40,00	4.000,00	
Resinile	rolô /11kg	25	70,00	1.750,00	
Caixas de Papelão	ud	20.000	0,50	10.000,00	
Inseticida biológico <i>Metarizium anisopliae</i>	l	2	115,00	230,00	
Inseticida biológico <i>Beauveria bossiana</i>	l	2	108,00	216,00	
Inseticida Biológico <i>Bacillus Thuringiensis</i>	l	2	70,00	140,00	
Defensivo natural <i>Calda bordalesa</i>	l	10	12,00	120,00	
Defensivo natural <i>Calda Sulfocálica</i>	l	10	20,00	200,00	
Fertilizante foliar supermagro	l	100	3,00	300,00	
Mudas de morango	ud	50000	0,25	12.500,00	
Mulching (Bobina de 1,6x500 m)	ud	13	227,33	2.955,29	
SUBTOTAL INSUMOS				41.208,29	
SERVIÇOS					
Distribuição de adubos	d/h	12	60,00	720,00	
Incorporação mecânica de adubos	h/m	3	110,00	330,00	
Aplicação de Fertilizantes foliares	d/h	12	60,00	720,00	
Aplicação de defensivos naturais e biológicos	d/h	20	60,00	1.200,00	
desbrota e limpeza	d/h	80	60,00	4.800,00	
Irrigação/Fertirrigação	d/h	4	60,00	240,00	
mudas: limpeza e seleção	d/h	20	60,00	1.200,00	
Plantio	d/h	40	60,00	2.400,00	
Aplicação do Mulching	d/h	30	60,00	1.800,00	
Aração	h/m	4	110,00	440,00	
Gradagem	h/m	3	110,00	330,00	
Lev. Canteiro c/ rotocanteirador (duas vezes)	h/m	8	110,00	880,00	
colheita/classificação/acondicionamento	d/h	600	60,00	36.000,00	
SUBTOTAL SERVIÇOS				51.060,00	
				CUSTO TOTAL POR HECTARE	92.268,29
				CUSTO TOTAL	92.268,29
				CUSTO (UND. COMERCIALIZAÇÃO): R\$	3,30

Fonte: EMATER-DF (2018)

Figura 46 - Custos de produção da cultura da cenoura orgânico

		GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL - GDF SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E DESENVOLVIMENTO RURAL - SEAGRI-DF EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER-DF		
CUSTO DE PRODUÇÃO				
CULTURA: Cenoura (Águas)		PRODUTIVIDADE: 1400 cx/20kg		
PRODUTOR:		ÁREA (ha): 1,00		
PROPRIEDADE:				
INSUMOS				
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Adubo mineral (Termofosfato)	2,30	t	1.600,00	3.680,00
Adubo mineral (Sulfato de potássio)	0,84	t	2.400,00	1.536,00
Adubo orgânico (composto orgânico balanceado)	6,00	t	400,00	2.400,00
Adubo mineral (ácido bórico)	10,00	kg	3,75	37,50
Defensivo natural (Azadactina)	1,00	l	115,00	115,00
Defensivo natural (oxicloreto de cobre)	1,50	l	25,00	37,50
Inseticida biológico (Bacillus Subtilis)	4,00	l	64,00	256,00
Energia elétrica p/ irrigação	325,00	kwh	0,28	91,00
Sementes de Cenoura	6,00	kg	174,33	1.045,98
SUBTOTAL INSUMOS				9.198,98
SERVIÇOS				
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Adubação (Manual de cobertura)	6,0	d/h	60,00	360,00
Capina (manual)	35,0	d/h	60,00	2.100,00
Adubos (Distribuição manual)	7,0	d/h	60,00	420,00
Defensivo natural e biológicos (Aplicação)	8,0	d/h	60,00	480,00
Colheita/Lavagem/Classificação/Acondicionamento	35,0	d/h	60,00	2.100,00
Irrigação (Aspersão)	2,0	d/h	60,00	120,00
Irrigação (Montagem do sistema)	2,0	d/h	60,00	120,00
Preparo de solo (Lev. cant. o/ rotoencanteirador)	4,0	h/m	110,00	440,00
Preparo do solo (Aração)	3,00	h/m	110,00	330,00
Preparo do solo (Gradagem)	2,00	h/m	110,00	220,00
Raleamento	35,0	d/h	60,00	2.100,00
Semeio manual	6,0	d/h	60,00	360,00
SUBTOTAL SERVIÇOS				9.150,00
			CUSTO TOTAL POR HECTARE	18.348,98
			CUSTO TOTAL	18.348,98
			CUSTO (UND. COMERCIALIZAÇÃO): R\$	13,11

Fonte: EMATER-DF (2018)

Tabela 7 – Custos de produção da cultura da mandioca

(continua)

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO POR HA	CUSTO / t
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA		
1 - Operação com animal	0,00	0,00
2 - Operação com avião	0,00	0,00
3 - Operação com máquinas:		
3.1 – Tratores e Colheitadeiras	359,61	16,35
3.2 – Conjunto de Irrigação	0,00	0,00
4 - Aluguel de Máquinas	0,00	0,00
5 - Aluguel de Animais	0,00	0,00
6 - Mão de obra	1.459,22	66,33
7 - Administrador	319,00	14,52
8 - Sementes	285,11	12,96
8.1 - Royalties	0,00	0,00
9 - Fertilizantes	306,21	13,92
10 - Agrotóxicos	301,89	13,72
11 - Água	0,00	0,00
12 - Receita	0,00	0,00
13 - Outros itens **	0,00	0,00
14 - Serviços Diversos	247,58	11,25
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A)	3.278,62	149,05

Tabela 7 – Custos de produção da cultura da mandioca

(continuação)

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO POR HA	CUSTO / t
II – OUTRAS DESPESAS		
1 – Transporte Externo	528,00	24,00
2 - Despesas:		
2.1 - Despesas administrativas	98,36	4,47
2.2 - Despesas de armazenagem	0,00	0,00
2.3 - Beneficiamento	0,00	0,00
3 - Seguro da Produção	0,00	0,00
4 - Seguro do crédito	0,00	0,00
5 - Assistência Técnica	65,57	2,98
6 - Classificação	0,00	0,00
7 - Outros Impostos/ Taxas	0,00	0,00
8 - CDO	0,00	0,00
9 - CESSR	180,26	8,19
10 - FUNDECITRUS	0,00	0,00
Total das Outras Despesas (B)	872,19	39,64
III - DESPESAS FINANCEIRAS		
1 - Juros do Financiamento	385,64	17,53
Total das Despesas Financeiras (C)	385,65	17,53
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C = D)	4.536,45	206,22
IV - DEPRECIAÇÕES		
1 - Depreciação de benfeitorias/instalações	26,95	1,22
2 - Depreciação de implementos	38,88	1,77
3 - Depreciação de máquinas	36,70	1,67
Total de Depreciações (E)	102,53	4,66
V - OUTROS CUSTOS FIXOS		
1 - Manutenção periódica de benfeitorias/instalações	402,86	18,31
2 - Encargos sociais	145,43	6,61
3 - Seguro do capital fixo	9,02	0,41

Tabela 7 – Custos de produção da cultura da mandioca

(conclusão)

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO POR HA	CUSTO / t
	Total de Outros Custos Fixos (F)	557,31
Custo Fixo (E+F = G)	659,84	29,99
CUSTO OPERACIONAL (D+G = H)	5.196,29	236,21
Total de Renda de Fatores (I)	1.553,54	70,61
CUSTO TOTAL (H+I = J)	6.749,83	306,82

** Análise Foliar, Embalagens/Utensílios, Vernalização(Alho), Análise de Solo, Mudanças, Taxas Ambientais, Demais Despesas e Implementos Manuais

Fonte: CONAB (2018)

No site da Embrapa Hortaliças é possível ter acesso aos dados de custos de produção de algumas culturas como berinjela e batata. As informações extraídas do portal encontram-se nas Figuras 47 e 48.

Figura 47 - Custos de produção da cultura da berinjela

INSUMOS		
Descrição	Unidade	Quantidade
Adubo mineral (04-14-08)	t	2,00
Adubo mineral (20-00-20)	t	0,75
Adubo orgânico (cama de frango)	t	10,00
Enxofre (800 g/kg)	kg	6,00
Imidacloprido (700g/kg)	kg	0,40
Oxicloreto de cobre (840 g/kg)	kg	16,00
Energia elétrica para irrigação	kwh	2338,00
Sementes de berinjela	mil	7,00
Substrato (mudas)	sc	7,00
SERVIÇOS		
Descrição	Unidade	Quantidade
Abertura de sulco (microtrator)	h/mtr	8,00
Adubação (manual de cobertura)	d/h	9,00
Adubos (distribuição manual)	d/h	5,00
Adubos (incorporação mecânica)	h/mtr	8,00
Aplicação de agrotóxicos	d/h	8,00
Capina (manual)	d/h	70,00
Colheita/classificação/acondicionamento	d/h	80,00
Desbrota	d/h	2,00
Irrigação (aspersão)	d/h	7,00
Irrigação (montagem do sistema)	d/h	2,00
Mudas (formação em bandejas)	d/h	1,00
Preparo do solo (aração)	h/m	3,00
Preparo do solo (gradagem)	h/m	2,00
Transplântio	d/h	3,00

Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS (2015) apud EMATER-DF (2015)

Figura 48 - Custos de produção da batata

INSUMOS		
Descrição	Unidade	Quantidade
Adubo mineral (04-14-08)	t	5,00
Adubo mineral (20-00-20)	t	0,25
Agrotóxico (Abamectina 18 g/L)	l	2,00
Agrotóxico (Clorotalonil 750 g/Kg)	kg	6,00
Agrotóxico (Imidacloprido 700 g/Kg)	kg	0,40
Agrotóxico (Mancozebe 800 g/Kg)	kg	15,00
Agrotóxico (Tebuconazol 250 g/Kg)	kg	2,00
Energia elétrica para irrigação	kwh	1.570,00
Sacaria para batata	un.	600,00
Sementes de batata (tipos 2 e 3)	cx. c/ 30	70,00
SERVIÇOS		
Descrição	Unidade	Quantidade
Adubação (manual de cobertura)	d/h	3,00
Adubação (distribuição manual)	d/h	5,00
Agrotóxico (aplicação mecânica)	h/m	10,00
Amontoa (mecânica)	h/m	2,00
Colheita mecânica	h/mc	5,00
Irrigação (aspersão)	d/h	10,00
Lavagem/ Classificação/ Embalagem	vb	600,00
Plantio (manual)	d/h	8,00
Preparo do solo (aração)	h/m	3,00
Preparo do solo (gradagem)	h/m	2,00

Fonte: Fonte: EMBRAPA HORTALIÇAS (2015) apud EMATER-DF (2015)

No cultivo da berinjela a área de plantio foi de 1 (um) hectare e a produtividade foi de 4000 (quatro mil) caixas de 12 (doze) kg ou 48 (quarenta e oito) toneladas por hectare. Na cultura da batata a área de plantio foi, também, 1 (um) hectare e a produtividade foi de 600 (seiscentos) sacas de 50 (cinquenta) kg ou 30 (trinta) toneladas por hectare.