



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL**

**DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO
ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS
AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA**

JUAZEIRO-BAHIA

2022



Programa de Pós-Graduação
**AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL**



JUSSARA ADOLFO MOREIRA

**DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO
ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS
AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA**

Trabalho de conclusão de Tese apresentado à Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus de Juazeiro-BA, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial.

Orientador: Prof. Dr. Jairton Fraga Araújo

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Boleira

JUAZEIRO – BAHIA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
por Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

M838d Moreira, Jussara Adolfo

Desenvolvimento e uso do Plano de Manejo Orgânico (PMO) Digital em sistemas agroalimentares de base ecológica / Jussara Adolfo Moreira. Juazeiro-BA, 2022.

157 fls.: il.

Orientador (a): Prof. Dr. Jairton Fraga Araújo.

Coorientador (a): Prof. Dr. Alexandre Boleira Lopo.

Inclui Referências

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT, Campus III. 2022.

1. Certificação orgânica. 2. Desenvolvimento territorial. 3. Produção orgânica. 4. Desenvolvimento de software. I. Araújo, Jairton Fraga. II. Lopo, Alexandre Boleira. III. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. VI. Título.

CDD: 631.584

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

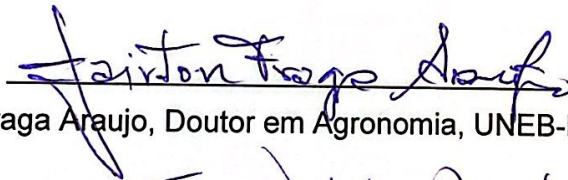
JUSSARA ADOLFO MOREIRA

DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO
ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS
AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA

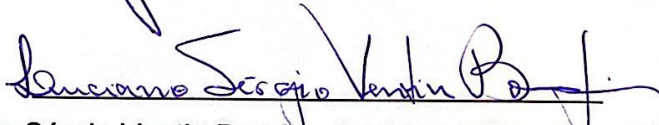
Tese apresentada como requisito para
obtenção do título de Doutor em
Agroecologia e Desenvolvimento Territorial,
pela Universidade do Estado da Bahia.

Aprovada em: 19 de Outubro de 2022.

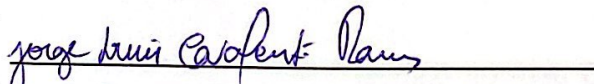
Banca Examinadora



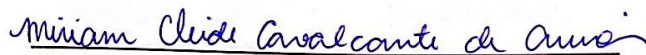
Jairton Fraga Araujo, Doutor em Agronomia, UNEB-DTCS III.



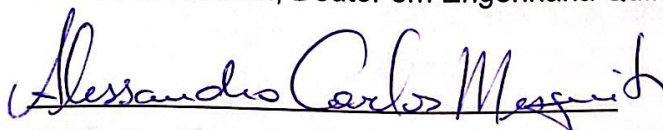
Prof. Dr. Luciano Sérgio Ventin Bomfim, Doutor em Filosofia e UNEB-DTCS III.



Prof. Dr. Jorge Luis C. Ramos, Doutor em Ciência da Computação-UNIVASF



Prof. Dr. Miriam Cleide C. de Amorim, Doutor em Engenharia Química-UNIVASF



Prof. Dr. Alessandro Carlos Mesquita, Doutor em Agronomia, UNEB-DTCS III.



Programa de Pós-Graduação
AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL



Dedico ao meu Deus e Senhor Salvador
Jesus Cristo, que possui planos maiores
que os meus!

Me deu a capacidade e inspiração para
chegar até aqui. Que toda a glória seja
Dele!



AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e inspiração para finalizar esse trabalho. Começamos juntos, pois sozinha eu não conseguiria. Obrigada Senhor!

Ao meu esposo, Alisson Rodrigo, pela paciência, parceria e zelo comigo.

Aos meus filhos, Marcondes, Amanda e Karen pelo apoio.

Ao meu aluno e orientando Wendel Silva Amorim que muito me ajudou no desenvolvimento do produto final.

A minha Mamis poderosa pelas orações que certamente me fortaleceram.

A toda minha família, pelo cuidado, carinho e respeito.

As amigas maravilhosas que Deus me deu, que me apoiaram, entenderam ausências, que oraram comigo e por mim!

A minha igreja, comunidade que amo fazer parte, e que me apoiou durante o percurso.

Aos colegas de trabalho que me apoiaram, coorientaram e puderam me substituir quando foi necessário.

A todos que se dispuseram a colaborar com minha pesquisa, meus sinceros agradecimentos.



Programa de Pós-Graduação
AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL



Mas, se alguém tem falta de sabedoria, peça a Deus, e ele a dará porque é generoso e dá com bondade a todos.

Tiago 1:5 NTLH.



RESUMO

O Governo Federal tem estimulado, em parceria com entidades públicas e privadas, a difusão da produção orgânica com cursos de capacitação, implantação de feiras e medidas para certificação da produção. Esta certificação garante a origem e forma produtiva do alimento que chega para o consumidor, atestando que a produção está em harmonia com o meio ambiente. A agricultura orgânica é um setor ascendente da cadeia agrícola Brasileira, onde muitos produtores possuem dificuldades em obter o selo orgânico para seus produtos. Além disso, a comercialização de orgânicos se encontra em fase crescente e traz diversas vantagens econômicas, sociais e ambientais. Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver solução tecnológica digital que auxilie na produção de alimentos orgânicos e facilite a obtenção de certificação orgânica. O estudo foi desenvolvido com produtores orgânicos das cidades Petrolina-PE e Juazeiro-BA, e especialistas da área de orgânicos que se disponibilizaram a participar da pesquisa, de todo o Brasil. A solução foi desenvolvida baseada na metodologia Design Science Research (DSR) e aplicada em um contexto real com avaliação junto a especialistas. Para realizar a análise qualitativa, foram coletados indicadores com base no acesso das funcionalidades e uso do software desenvolvido. Por fim, várias sugestões de melhoria foram enviadas pelos especialistas, na validação, e 80% destas foram implementadas, ficando as demais sugestões para trabalhos futuros. Por meio dos dados coletados e análises realizadas, foi verificado que houve uma forte adesão ao uso da ferramenta proposta. Espera-se que o *software* seja utilizado e possa estimular que mais produtores alcancem a certificação orgânica.

Palavras Chave: Certificação Orgânica. Desenvolvimento Territorial. Produção orgânica. Desenvolvimento de *software*.



DEVELOPMENT AND USE OF THE DIGITAL ORGANIC MANAGEMENT PLAN (OMP) IN ECOLOGICALLY BASED AGROFOOD SYSTEMS

ABSTRACT

The Federal Government has encouraged, in partnership with public and private entities, the dissemination of organic production with training courses, implementation of fairs and measures for certification of production. This certification guarantees the origin and production form of the food that reaches the consumer, attesting that the production is in harmony with the environment. Organic agriculture is an ascending sector of the Brazilian agricultural chain, where many producers have difficulties in obtaining the organic seal for their products. In addition, the commercialization of organic products is in a growing phase and brings several economic, social and environmental advantages. Therefore, the present research aims to develop a digital technological solution that helps in the production of organic food and facilitates the achievement of organic certification. The study was developed with organic producers from the cities of Petrolina-PE and Juazeiro-BA, and specialists in the organic area who were willing to participate in the research, from all over Brazil. The solution was developed based on the Design Science Research (DSR) methodology and applied in a real context with evaluation by experts. To perform the qualitative analysis, indicators were collected based on access to features and use of the developed software. Finally, several suggestions for improvement were sent by the specialists, in the validation, and 80% of these were implemented, leaving the remaining suggestions for future work. Through the data collected and analyzes carried out, it was verified that there was a strong adherence to the use of the proposed tool. It is hoped that the software will be used and can encourage more producers to achieve organic certification.

Key words: Organic Certification. Territorial Development. Organic production. *Software* development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais problemas/gargalos enfrentados por produtores orgânicos.....	19
Figura 2. Principais selos de certificação usados em produtos orgânicos.....	24
Figura 3. Selo para produtos orgânicos conferido por meio do SisOrg.....	28
Figura 4. Percentual de produtores certificados por tipo de certificação.....	33
Figura 5. Mapa do Brasil com o número total de produtores orgânicos por Unidade Federativa e Região.....	34
Figura 6. Crescimento de orgânicos entre 2016 e 2019 no Brasil.....	42
Figura 7. Processo cíclico da certificação.....	48
Figura 8. Aplicativo Bioinsumos.....	55
Figura 9. Aplicativo 12 Tree Organics.....	55
Figura 10. Aplicativo Organic Helper.....	56
Figura 11. Aplicativo Plantix.....	57
Figura 12. A condução da pesquisa no DSR.....	61
Figura 13. Scrum em ação.....	65
Figura 14. Roadmap do PMO Digital.....	68
Figura 15 Imagem inicial do sistema PMO Digital.....	70
Figura 16. Gamificação do usuário.....	76
Figura 17. Barra de progresso no cadastro do produtor(a).....	76
Figura 18. Cadastro inicial do usuário.....	76
Figura 19. Passo 1 - Cadastro de Produtor(a).....	77
Figura 20. Cadastro do Técnico(a) ou Pesquisador(a).....	77
Figura 21. Passo 2 - Cadastro da Propriedade.....	78
Figura 22. Passo 3 - Manejo de resíduos e prática para evitar contaminação.....	79
Figura 23. Tira dúvidas menu lateral.....	79
Figura 24. Passo 4 setores da propriedade.....	80
Figura 25. Passo 5 medidas de conservação.....	80
Figura 26. Passo 6 Produção Animal.....	81
Figura 27. Passo 7 Produção Vegetal.....	81
Figura 28. Passo 9 Controle do setor.....	82
Figura 29. Passo 10 Pós-colheita e comercialização.....	83
Figura 30. Propriedades cadastradas.....	83
Figura 31. Imagens e documentos da propriedade.....	84
Figura 32. Informações sobre as imagens.....	84
Figura 33. 10 Passos para gerar o PMO.....	85
Figura 34. Consulta de anterioridade da Marca junto ao INPI.....	103
Figura 35. Marca PMO Digital.....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Quadro de iniciativas e políticas públicas voltadas para agroecologia.....	26
Quadro 2. Instruções Normativas que contam a história da legislação orgânica.....	29
Quadro 3. Alterações no Plano de Manejo Orgânico após publicação da portaria nº 52/2021 do MAPA.....	44
Quadro 4. Soluções digitais correlatas por base de dados.....	53
Quadro 5. Abordagem metodológica da pesquisa.....	59
Quadro 6. Escopo da produção orgânica.....	69
Quadro 7. Product Backlog do PMO Digital.....	73
Quadro 8. Ações gamificadas para mudança de nível.....	75
Quadro 9. Comparativo do PMO Digital com soluções correlatas encontradas.....	94
Quadro 10. Avaliação dos especialistas.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número total de produtores orgânicos por país certificados no Brasil em set/2022.....	35
Tabela 2. Crescimento de produtores orgânicos.....	36
Tabela 3. Panorama dos países que possuem regulamentação de orgânicos e que os utilizam.....	36
Tabela 4. Fatores que limitam o consumo de produtos orgânicos citados pelos consumidores entrevistados em Petrolina-PE e em Juazeiro-BA em 2015.....	41
Tabela 5. Soluções correlatas.....	52
Tabela 6. Orçamento.....	71



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMS - Serviço de Marketing Agrícola

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAERDES - Centro de Agroecologia, Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPO - Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos

CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

CNDRS - Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável

DSR - Design Science Research

EBAA - Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IF Sertão-PE - Instituto Federal do Sertão Pernambucano

IFOAM - International Federation on Organic Agriculture

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NOP - Programa Nacional Orgânico

OAC - Organismos de Avaliação de Conformidade

OCS - Organizações de Controle Social

OGM - Organismo Geneticamente Modificado

OMS - Organização Mundial de Saúde

OPAC - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade

PMO - Plano de Manejo Orgânico

SDA - Secretaria de Defesa Agropecuária

SDC - Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SisOrg - Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica

STPOrg - Subcomissão Temática de Produção Orgânica

UNCTAD - Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Problema de pesquisa e objetivo.....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
1.1.3 Questões de pesquisa.....	18
1.2 Relevância do estudo.....	18
1.3 Contribuições do trabalho.....	21
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 A importância da agricultura orgânica.....	22
2.2 A certificação orgânica no Brasil e no mundo.....	23
2.3 Tipos de certificação orgânica no Brasil.....	32
2.4 Consumo de produtos orgânicos.....	37
2.5 Produção de orgânicos.....	42
2.6 Plano de Manejo Orgânico (PMO).....	44
2.7 Importância dos Sistemas de Informação para tomada de decisão.....	49
2.8 Soluções correlatas.....	52
2.9 Classes de problemas.....	57
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	58
3.1 Área de Estudo.....	58
3.2 A metodologia Design Science Research (DSR).....	58
3.3 Gamificação.....	64
3.4 A metodologia SCRUM.....	65
3.5 Avaliação dos Riscos.....	66
3.6 Avaliação dos Benefícios.....	67
3.7 Análise de dados.....	67
3.8 PMO Digital.....	68
3.9 Infraestrutura disponível e orçamento.....	71
3.10 Arquitetura da solução.....	71
3.11 Banco de dados do sistema.....	72
3.12 <i>Product Backlog</i> do PMO digital e uso do SCRUM.....	73
3.13 Gamificação no PMO.....	75
3.14 Documentos necessários para fazer o cadastro do usuário.....	76
3.15 informações necessárias no preenchimento do cadastro do(a) produtor(a).....	77

3.16 Benefícios que o PMO oferece aos produtores.....	84
3.17 Etapas no cadastro do(a) produtor(a).....	85
3.18 Funcionalidades Adicionais.....	92
3.19 Comparativo dos recursos disponíveis no PMO Digital.....	93
3.20 Ao finalizar o cadastro já é possível emitir o PMO.....	95
3.21 Em quais dispositivos eletrônicos é possível utilizar o software.....	95
3.22 Testes.....	95
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	96
4.1 Feedback dos especialistas na validação do produto.....	96
4.2 ETAPA 9 DA METODOLOGIA DSR: Explicitação das aprendizagens.....	98
4.3 ETAPA 10 DA DSR: Conclusão.....	100
4.4 ETAPA 11 DA DSR: Generalização para uma classe de problemas.....	100
4.5 ETAPA 12 DA DSR: Comunicação dos resultados.....	101
4.6 Impacto Social.....	101
4.7 Impacto Econômico.....	102
4.8 Limitações do trabalho.....	102
4.9 Inovador.....	103
4.10 Registro do PMO Digital.....	103
4.11 Registro do Software junto ao INPI.....	104
4.12 Manual técnico do PMO Digital.....	104
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
5.1 Trabalhos futuros.....	108
REFERÊNCIAS.....	109
APÊNDICES.....	117
Apêndice A – Termo de concordância com a pesquisa.....	118
Apêndice B – Roteiro Entrevista Semiestruturada.....	119
Apêndice C – Entrevistas com produtores da Aprovasf durante pandemia Covid-19.....	120
Apêndice D – Diagrama de Casos de Uso inicial.....	122
Apêndice E – Passos do PMO Digital.....	123
Apêndice F – Tela principal do sistema.....	124
Apêndice G – Módulo inicial do sistema para o(a) produtor(a).....	125
Apêndice H – Módulo inicial do sistema para o(a) administrador(a).....	126
Apêndice I – Módulo inicial do sistema para o(a) técnico(a) ou pesquisador(a).....	127
Apêndice J – Modelo de dados.....	129



Apêndice K – E-mail convite para validação do produto.....	139
Apêndice L – Formulário Eletrônico utilizado para validação do PMO Digital.....	140
Apêndice M – PMO gerado pelo sistema (Dados Fictícios).....	146
Apêndice N – Manual do PMO digital.....	149
Apêndice O – Módulo Público do PMO digital	151
ANEXOS.....	152
Anexo A - Caderno de Manejo Orgânico.....	152
Anexo B – Parecer Substanciado CEP.....	153
Anexo C – Registro de software	157

1 INTRODUÇÃO

A produção orgânica foi realizada conscientemente, por várias décadas, tanto na Europa quanto em diversos outros países. Segundo Coelho (2012), somente quando algumas nuances da chamada agricultura comercial moderna passaram a ser questionadas, é que o cultivo de produtos orgânicos passou a receber uma atenção maior dos governos e de alguns grupos organizados de consumidores e produtores. A agricultura comercial era baseada no uso, em alta escala, de fertilizantes e defensivos químicos. Por isso, os questionamentos envolviam preocupações tanto com o meio ambiente como com saúde humana. Ressalta-se que a agricultura tradicional responde por parte da emissão de gases do efeito estufa, poluição agroquímica, degradação do solo e extinção de biodiversidades (COELHO, 2012; EHLERS, 1993; ALTIERI, 2002; MAZZOLENI, 2006).

No final do século XIX, os princípios técnicos que nortearam o cultivo dos produtos orgânicos foram sistematizados originalmente em alguns países da Europa e, somente anos mais tarde, introduzidos em outros países, como os EUA e o Brasil (COELHO, 2012).

A produção orgânica surgiu no início do século XX, não como uma alternativa ao modelo tradicional, mas como uma forma de valorização de uma produção em equilíbrio com a natureza. A lei 10.831 de 2003 estabelece o marco legal brasileiro de regulação de orgânicos, que segundo Pollnow et al.(2017), é considerado uma referência em nível mundial, inspirando o surgimento de experiências similares em diversos outros países.

Entende-se como sistema orgânico de produção, todo aquele em que se adota otimização de recursos naturais e socioeconômicos, para designar uma agricultura sustentável, no qual não é permitido o uso de produtos químicos sintéticos prejudiciais à saúde humana. Estes sistemas possuem como objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, maximização dos benefícios sociais, empregando métodos culturais e biológicos, bem como proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007).

Leis em diversos países foram criadas e existem muitas instituições organizadas em busca de maiores cuidados com o meio ambiente. Existe, ainda,

crescente oferta e demanda pelos produtos orgânicos. Apesar disso, em 2018, apenas 1,2% de toda a produção agrícola no mundo era orgânica (WILLER et al., 2018). Esse número, embora crescente, está muito aquém da demanda mundial pelos produtos orgânicos e bem abaixo da necessidade mundial alimentar. Com a expectativa de a população mundial atingir 10 bilhões de pessoas em 2050, a maior preocupação é adotar uma forma verdadeiramente sustentável de sistemas de agricultura; e garantir comida para a população e um ecossistema seguro (REGANOLD; WACHTER, 2016).

Considerando a relevância do tema, foi necessário realizar uma revisão na legislação internacional e brasileira atualmente em vigência para a produção orgânica, tendo como base: leis, decretos, instruções normativas e outros documentos oficiais; bem como analisar se os mecanismos propostos são de fato para proteção ao consumidor.

Na lei nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, está explícito a necessidade de tratar questões ambientais nas escolas. Diversos cursos começaram a incorporar este conteúdo a partir do ano 2000. No entanto, grande parte da sociedade não aprendeu sobre o cuidado que devemos ter com o meio ambiente em sua formação. Por esse motivo, há dificuldades na lida com a temática, embora a importância dos alimentos orgânicos, os impactos trazidos com uso de fertilizantes, e os prejuízos à saúde sejam reconhecidos.

O que se buscou, a partir da presente pesquisa, foi aprofundar os conhecimentos sobre o processo de produção e certificação orgânica usada pelos produtores da região do Vale do São Francisco. Outrossim, buscou-se desenvolver um software para fortalecer e facilitar o controle da propriedade, no intuito de alcançar a certificação orgânica. Através desta solução, os produtores podem ter acesso às orientações necessárias da academia, para otimizar atuação na produção de produtos orgânicos, com base na legislação vigente.

O *software* proposto é uma ferramenta gerencial e de apoio à decisão, capaz de registrar o planejamento das ações na propriedade quanto a manutenção na área, aquisições de insumos, aplicações na área da propriedade, manejo fitossanitário, acompanhar os resultados, pontos de colheita, registro de análise de fruto, folha e solo, além da geração do documento do Plano de Manejo Orgânico

(PMO) automático, documento necessário no processo de certificação, a ser enviado para as certificadoras.

A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa CEP/UNEB com número CAAE 42384621.6.0000.0057, obtendo parecer favorável (nº 4.656.986). A normatização da Resolução 466/12 CNS/MS foi respeitada, no que se refere aos aspectos éticos observados quando da realização da pesquisa, envolvendo seres humanos. Foi solicitada a anuência prévia aos participantes conforme termo de concordância com o projeto de pesquisa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Muitos produtores orgânicos possuem dificuldade em alcançar a certificação orgânica, devido à necessidade de comprovar atividades dos produtos utilizados, notas fiscais, imagens da propriedade, documentos em geral, entre outros. Essas informações devem ser apresentadas a uma certificadora credenciada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A propriedade deve estar funcionando conforme a extensa legislação vigente.

1.1.1 Objetivo geral

A partir das necessidades levantadas com produtores e técnicos, e com base na legislação vigente, foi proposto desenvolver solução tecnológica digital que auxilie na produção de alimentos orgânicos e facilite a obtenção de certificação orgânica.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as principais informações necessárias para controle da produção orgânica;
- b) Analisar as informações coletadas, para modelagem de dados com definição de solução tecnológica gerencial.
- c) Programar *software* capaz de gerir o Plano de Manejo Orgânico (PMO) digital, uma ferramenta acessível, em tempo real, para o(a) produtor(a) e técnico(a), de

modo que seja possível comprovar, a partir das informações geradas, as atividades da produção para envio à certificadora;

- d) Validar o *software* com grupo focal de especialistas e produtores, que podem por meio do *software* gerenciar o registro de suas atividades, bem como gerar os dados necessários para o PMO.

1.1.3 Questões de pesquisa

Considerando o panorama descrito, o presente trabalho buscou responder a três grandes questões:

- I) Como inovar na elaboração de um instrumento de manejo orgânico digital de modo que o produtor possa reunir as informações necessárias mais facilmente apresentá-las à certificadora para obtenção do selo orgânico?
- Questão endereçada pelo objetivo específico a (identificar informações) e d (validar o software com especialistas);
- II) Como elaborar uma ferramenta computacional capaz de orientar com base em dados de análise de solo, os insumos orgânicos permitidos por legislação e adequados para produção de determinada cultura?
- Questão endereçada pelo objetivo específico b (analisar informações para definição do projeto) e c (Programar o software)
- III) Qual a percepção do produtor(a) / técnico(a) quanto ao uso do *software* e aos conceitos embutidos nele?
- Questão endereçada pelo objetivo específico d (validar o software com especialistas, analisando as contribuições realizadas);

1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A agricultura orgânica é um setor ascendente da cadeia agrícola brasileira, mas muitos consumidores desconhecem o processo de produção orgânico e as diversas vantagens econômicas, sociais e ambientais relacionados a essa temática. Muitos produtores também possuem dificuldades em definir o melhor tipo de adubação para produção orgânica, bem como de realizar o processo de certificação orgânica.

Segundo pesquisa realizada pelo SEBRAE (2018), entre as principais dificuldades do produtor de orgânicos para melhorar a sua produtividade, 57% citaram a dificuldade de aquisição de insumos apropriados para produção orgânica (sementes, máquinas, fertilizantes, protetores, etc.), 48% citaram comercialização dos produtos, 34% dificuldade em conseguir alcançar a certificação, entre outros problemas, conforme apresentado na Figura 1.

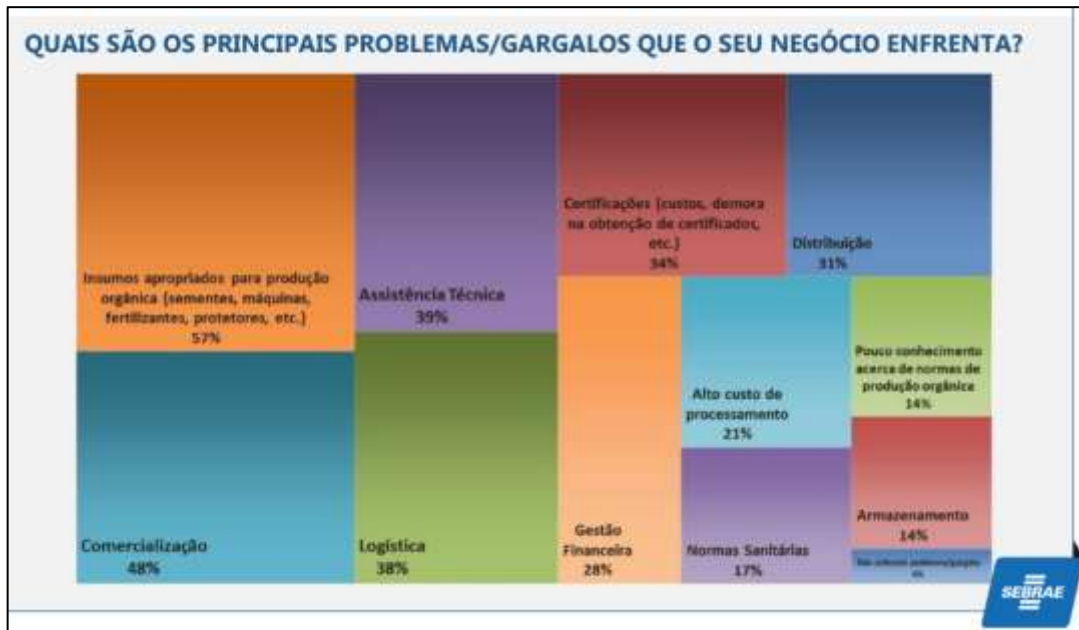


Figura 1. Principais problemas/gargalos enfrentados por produtores orgânicos (SEBRAE, 2018).

A comercialização dos produtos orgânicos se encontra ainda em fase crescente na região Nordeste, onde existe distanciamento entre produtores e consumidores, portanto deve ser facilitada e promovida esta relação. A aquisição de insumos apropriados para produção de orgânicos também é uma dificuldade apontada pelos produtores e objeto de pesquisa por diversos pesquisadores. A dificuldade é ressaltada devido à necessidade de comprovação destes insumos, a partir de ficha técnica aprovada por uma certificadora. Outra grande dificuldade dos produtores está em conseguir a certificação, que favorece na venda dos produtos, devido à burocracia necessária e extensa legislação (SEBRAE, 2018).

Para facilitar o processo de elaboração de um PMO, com acompanhamento por um técnico e possibilidade de envio para certificadora, sugere-

se uso do software desenvolvido, o qual possui funcionalidades que possibilita o controle de insumos, registro de atividades e de produção, entre outras.

O produto final desta tese possui apoio institucional do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE) Campus Petrolina, que dispõe de recursos tecnológicos de informática, servidores de serviço e dados para desenvolvimento de solução tecnológica, disponibilização de conteúdo na web. Contou-se também com o apoio da Universidade do Estado de Bahia (UNEB) – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) – Campus III em Juazeiro (BA), por meio do Centro de Agroecologia, Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável (CAERDES), que possui estrutura de laboratórios Entomologia, Infoquímicos, Etnobiologia e Etnoecologia.

Os impactos que poderão surgir a partir da disponibilização do produto final são considerados na pesquisa como positivos no campo acadêmico por ser algo inovador. Quanto à questão social e cultural, vai desmistificar as diversas leis, instruções normativas e portarias, para que os produtores possam, de forma simplificada, gerar os dados necessários para o PMO.

Para a sociedade, o produto permite conhecer e entender mais sobre a agroecologia, e sustentabilidade, motivando a mudança de hábitos em prol de um mundo melhor no futuro. Do ponto de vista econômico, quanto maior a visibilidade e interesse melhor serão para a economia relacionada à venda de produtos orgânicos, que poderá ser ampliada ao potencializar a produção com emprego de conhecimentos da academia.

A solução é inovadora, pois a partir desta foi desenvolvido e disponibilizado um produto de *software* que contém as informações necessárias para o relatório do PMO, funciona em tempo real, e pode ser enviado ao órgão regulador, além de orientar ao produtor quanto a legislação vigente.

O sistema contém um cadastro de insumos permitidos, substâncias e práticas autorizadas para manejo cadastrado, bem como orientações quanto as sementes e mudas, e permite gerenciar os registros das operações realizadas na propriedade. Existe ainda a possibilidade de o produtor monitorar as análises de solo realizadas na propriedade e comparar os resultados.

O uso do *software* possibilita a geração de relatórios consolidados com informações que condizem com a realidade, tendo em vista que a solução propõe

auxiliar produtores e demais interessados em aprender mais sobre agricultura orgânica, produção de alimentos e agroecologia. Com o uso do *software*, o produtor pode tomar ações e propor mudanças de forma mais coerente, com base nas informações de sua propriedade que estarão dispostos de forma estruturada e de fácil entendimento.

O sistema desenvolvido pode contribuir com os produtores e consultores, no acompanhamento da propriedade, bem como em todo processo da certificação orgânica.

1.3 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

- a) Definição de funcionalidades para elaboração do PMO digital, com base nas entrevistas e validação realizada.
 - Esta contribuição está relacionada à questão de pesquisa Q1: “Como inovar na elaboração de um instrumento de manejo orgânico digital de modo que o produtor possa reunir as informações necessárias mais facilmente e apresentá-las à certificadora para obtenção do selo orgânico?”.
- b) Proposição da arquitetura de solução do PMO Digital, baseado em modelos consagrados e uso do framework Laravel.
 - Esta contribuição está relacionada à questão de pesquisa Q2: “Como elaborar uma ferramenta computacional capaz de orientar com base em dados de análise de solo, os insumos orgânicos permitidos por legislação e adequados para produção de determinada cultura?”.
- c) Desenvolvimento do software PMO Digital a partir do conhecimento do negócio.
 - Esta contribuição está relacionada à questão de pesquisa Q2: “Como elaborar uma ferramenta computacional capaz de orientar com base em dados de análise de solo, os insumos orgânicos permitidos por legislação e adequados para produção de determinada cultura?”.
- d) Contribuições de consultores e especialistas após a validação para melhoria da ferramenta e trabalhos futuros.
 - Esta contribuição está relacionada à questão de pesquisa Q3: “Qual a percepção do produtor/técnico quanto ao uso do software e aos conceitos embutidos nele?”.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura faz parte da terceira etapa da metodologia desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015).

A informação possui um papel essencial para as organizações, pois conforme cresce a complexidade da sociedade e das organizações, aumenta a necessidade de utilização de um sistema de informação para apoiar a tomada de decisão. Pois, a organização deve desenvolver fluxo de informações, para que os dados sejam transformados em informações, podendo ser utilizado no processo de tomada de decisão, para contribuir na qualidade das decisões (BIO, 1996).

Os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) possuem um papel estratégico dentro da empresa, onde as informações organizadas podem gerar conhecimento. Os quais podem ser vistos como estratégia competitiva. Além de sustentarem as operações de negócios, os sistemas de informação possibilitam novas estratégias empresariais. Assim, as empresas usufruem da informação, objetivando melhor produtividade, redução de custos, aumento de agilidade, competitividade e apoio à tomada de decisão (SÊMOLA, 2003).

A solução tecnológica digital desenvolvida é capaz de gerenciar as informações de uma propriedade agrícola orgânica, para auxiliar o produtor, com informações para embasar a tomada de decisões. Para tanto, se faz necessário conhecer sobre a agricultura orgânica e o processo de certificação que comprova a qualidade do produto ofertado para os consumidores.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA ORGÂNICA

No início do século XX, Louis Pasteur (1822-1895), Serge Winogradsky (1856-1953) e Martinus Beijerinck (1851-1931), precursores da microbiologia dos solos, dentre outros, contribuíram com alguns fundamentos científicos que fizeram uma contraposição às teorias de Liebig ao provarem a importância da matéria orgânica nos processos produtivos agrícolas (EHLERS, 1996).

Liebig difundiu a ideia de que quanto mais produtos químicos são colocados na terra, maior tende a ser a quantidade de alimentos produzidos. Liebig é considerado o maior precursor da “agroquímica” (SMOLINSKI, 2011). Conforme

Frade (2000), mesmo com o surgimento de comprovações científicas a respeito dos equívocos de Liebig, suas descobertas haviam extrapolado o meio científico e ganhado força nos setores produtivo, industrial e agrícola, abrindo um amplo e promissor mercado: o de fertilizantes sintéticos.

Segundo Mazzoleni (2006), a Segunda Revolução Agrícola (efetivamente introduzida nos países subdesenvolvidos através do pacote tecnológico conhecido como Revolução Verde) foi marcada principalmente pela inovação dos fertilizantes químicos. Quanto mais conhecimento científico e tecnológico era agregado na Segunda Revolução Agrícola, mais crescia o poder do homem de controlar as variáveis da natureza ao interesse produtivo. Destaca-se que o uso de agroquímicos favoreceu a prática agrícola da monocultura, ao mesmo tempo em que produziu impactos ambientais quando utilizado em intensidade e de maneira incorreta.

Esse modelo de agricultura, a partir da década de 60, começava a dar sinais de sua exaustão: desflorestamento, diminuição da biodiversidade, erosão e perda da fertilidade dos solos, contaminação da água, dos animais silvestres e dos agricultores por agrotóxicos passaram a ser decorrências quase inerentes à produção agrícola (EHLERS, 1993; ALTIERI, 2002; MAZZOLENI, 2006; CONTE, 2013).

Diversos modelos de agricultura surgiram como proposta para minimizar ou eliminar os problemas trazidos com a revolução verde. Segundo Pierozan (2017), a agricultura orgânica moderna surgiu na década de 60, quando produtores começaram a reconhecer que a enorme quantidade de compostos químicos usados em produções agrícolas e animais poderiam ter consequências danosas ao meio ambiente e à saúde da população. Em 1972, foi fundada em Versalhes, na França, a International Federation on Organic Agriculture (IFOAM). Logo de início, a IFOAM reuniu cerca de 400 entidades “agroambientalistas” e foi a primeira organização internacional criada para fortalecer a agricultura alternativa (IFOAM, 2018).

2.2 A CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL E NO MUNDO

Diversos países buscaram definir suas próprias diretrizes. A produção, o processamento, a rotulagem e a comercialização dos produtos orgânicos são regidos por regulamentos/leis, que abrangem produtos primários ou processados, de

origem vegetal ou animal, em diversos países (SANTOS, 2008; IBD CERTIFICAÇÕES, 2019; EUROPEIA, 2008; AMS, 2002; MOURA, 2017).

Esses regulamentos definem as exigências a serem cumpridas para atuar com produtos certificados no mercado desses países. Segundo Santos (2008), o selo de certificação de um alimento orgânico fornece ao consumidor a garantia de um produto isento de contaminação química e resultante de uma agricultura capaz de assegurar uma boa qualidade ao alimento, ao homem e ao ambiente.

A Figura 2 apresenta os principais selos de certificação no mundo. As leis da agricultura orgânica no Brasil foram resultado de um processo que vinha ocorrendo no mundo todo. A explosão do consumo de orgânicos começou na década de noventa, tornando-se, nesta década, a atividade de maior crescimento na agricultura mundial. Segundo informações do *International Trade Center* (ITC), da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (UNCTAD), as vendas combinadas de alimentos e bebidas orgânicas nos principais mercados consumidores têm aumentado a cada ano.

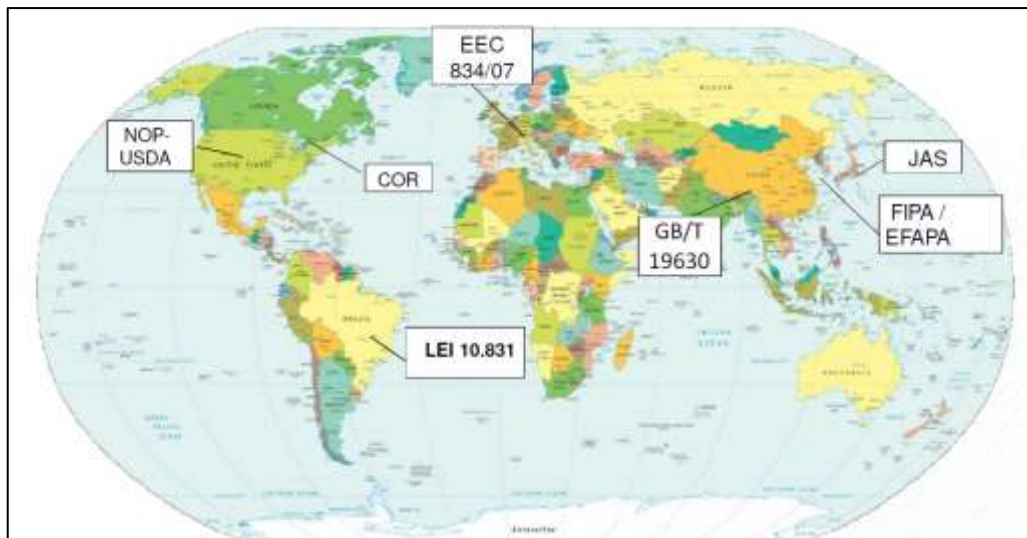


Figura 2. Principais selos de certificação usados em produtos orgânicos (IBD CERTIFICAÇÕES, 2019).

No cenário mundial, a união europeia lançou, em 2007, um regimento completo, Regulamento (CE) nº 834/2007, que revoga o regulamento anterior de 1991, relativo à produção biológica e à rotulagem de produtos biológicos. No ano seguinte, a união lança o Regulamento (CE) nº 889/2008, que estabelece as normas de execução do Regulamento 834 lançado no ano anterior. (EUROPEIA, 2008).

Os Estados Unidos lançaram, através do Serviço de Marketing Agrícola (AMS em inglês), em 2002, o Programa Nacional Orgânico (NOP, em inglês). Esse programa contempla regras e diretrizes técnicas para o ingresso de produtos orgânicos no país, regulamentado diretamente pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA em inglês). O programa conta com diversos documentos que especificam as diretrizes para se obter produtos orgânicos, bem como fiscalizar a sua produção (AMS, 2002).

O país também possui um acordo de equivalência com o Canadá, onde todo produto orgânico certificado sobre a norma do Canadá (*Canadian Organic Regime*) pode ingressar no mercado americano e vice-versa. A certificação obtida através do NOP é sancionada pela Organização Internacional (AMS, 2002).

Em 2014, a AMS cria a iniciativa *Sound & Sensible*, que tem como objetivo principal identificar e remover barreiras para que os agricultores possam conseguir a certificação orgânica (AMS, 2002). O programa mantém um blog dentro do site da AMS, onde reúne informações a respeito dos resultados de sua intervenção e sobre diversos instrumentos para orientar agricultores e certificadores na forma de guias passo a passo, treinamentos, workshops, vídeos informativos, entre outros.

A busca mundial por produtos orgânicos se dá não apenas para se consumir alimentos livres de produtos químicos, mas para encontrar formas sustentáveis de produção, levando em consideração também a preservação do solo e a biodiversidade inserida no meio. Esta necessidade levou a uma síntese dos modos similares de produzir que respeitavam os mesmos princípios de manejo do solo e de cultivo, os quais eram corriqueiramente nomeados de natural, biológico, biodinâmico, permacultural, dentre outros (DOS SANTOS; HIGGINS, 2016).

Em sua pesquisa, Moura (2017), traça uma linha cronológica de diversos fatos relevantes à normativa e à regulamentação da agroecologia no Brasil, partindo desde a Constituição Federal de 1988, que viabilizou a ampliação e criação de conselhos nacionais como o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CNDRS).

Moura (2017) ainda destaca as principais iniciativas ocorridas de acordo com as políticas públicas no país, voltadas para agroecologia (Quadro 2). Com o

aumento da produção, comercialização e consumo de produtos orgânicos na década de 90, concentraram-se os maiores esforços e avanços na agricultura orgânica, conforme se observa no Quadro 1, levando o governo a tomar medidas para regulamentar a atividade.

Quadro 1. Quadro de iniciativas e políticas públicas voltadas para agroecologia.

Período	Iniciativas
1989-1992	A política municipal de abastecimento alimentar na Prefeitura de Porto Alegre-RS, que reunia ações de fomento das feiras livres, incluindo-se a Feira da Coolmeia. Essa feira foi uma das primeiras e maiores feiras agroecológicas do Brasil. Promoveu-se também a manutenção de um centro de referência em agroecologia.
1992	Sistema Integrado de Produção Agroecológica (Fazendinha Agroecológica Km 47); trata-se de parceria entre a Embrapa Agrobiologia, a Pesagro e a UFRRJ no município de Seropédica-RJ, no qual pesquisadores, estudantes, técnicos e produtores interagem para a construção do conhecimento (capacitação de produtores e técnicos, bem como elaboração de dissertações e teses).
1990	Projeto Piloto – PDA
1994	Criação de comissão no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para tratar da regulamentação da agricultura orgânica. Programa de Tecnologia e Desenvolvimento Rural Sustentável desenvolvido na região Sul, por entidades governamentais e não governamentais de ensino, pesquisa e extensão. Foi formado pelas seguintes entidades: Embrapa, UFRGS, Emater/RS, Fepagro/RS, Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Rede TA-Sul e o Programa de Cooperação em Agroecologia.
1995	Realização, em Porto Alegre-RS, da Conferência Tecnológica e Desenvolvimento Rural Sustentável. Essa conferência representa um marco na mudança de orientação e incorporação do debate agroecológico nas instituições de ensino, pesquisa e extensão rural na região Sul.
1997-2000	Projeto Lumiar: proposta do Incra emergencial, para descentralizar os serviços de prestação de assistência técnica aos assentados da reforma agrária.
1998	Rede Agroecologia Rio – Projeto com recursos da FINEP e da FAPERJ (1998 e 1999), para o desenvolvimento da agricultura orgânica, em parceria com a EMBRAPA, a EMATER-Rio, a PESAGRO-Rio, a UFRRJ, a ABIO, a AS-PTA e a AGRINATURA.
1999-2002	A EMATER/RS definiu os princípios agroecológicos como política pública prioritária para a agricultura familiar.
1999	Publicação da IN no 007/1999 do Mapa, fruto da discussão entre a sociedade civil e o Poder Executivo. Essa IN dispõe sobre as normas e os procedimentos para a produção, a tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e a certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal no Brasil.
2000	GT, coordenado pela EMBRAPA Agrobiologia, para identificar demandas de pesquisa sobre agricultura orgânica no Brasil.
2002	Definição dos procedimentos para o credenciamento das certificadoras definidos pela IN no 006/2002 do Mapa.

Fonte: MOURA (2017).

No Quadro 1, é possível verificar, ainda, a evolução das normativas e dos esforços para o aprimoramento da agroecologia no país. Todas estas iniciativas e

discussões a respeito do tema foram construindo e culminaram, no ano de 2003, em um regimento completo acerca da produção e venda de produtos orgânicos, englobando todo o sistema envolvido que veio a se tornar a lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003.

Essa lei aprova a comercialização e cultura de produtos orgânicos no país, definindo o sistema orgânico e sua finalidade. Além disso, determina que, para a comercialização acontecer, é necessário que os produtos sejam certificados por organismo reconhecido oficialmente, segundo critérios estabelecidos em regulamento.

Art. 1º Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, [...] empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003, p.1).

A oferta de produtos livres de contaminantes pode se dar em perfeita harmonia com o uso saudável do solo, da água e do ar, reduzindo-se ao máximo ou eliminando o uso de energias não renováveis no manejo da cultura.

No entanto, apenas em dezembro de 2007, foi aprovada sua regulamentação, através do decreto Nº 6.323. A cultura de orgânicos envolve mais do que gerar alimentos livres de agrotóxicos e outros componentes químicos. Trata-se de um sistema complexo que envolve a otimização dos recursos naturais, respeito à integridade cultural das comunidades do campo, além de visar à sustentabilidade econômica e ecológica (BRASIL, 2007).

Os sistemas orgânicos visam, ainda, minimizar a dependência de energias não renováveis e respeitar a sazonalidade de cada cultura, sendo esta uma das diretrizes estabelecidas neste decreto (BRASIL, 2007).

Outra diretriz importante estabelecida no decreto é: “preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção...” (BRASIL, 2007). Essa diretriz mostra a preocupação da inserção da agricultura

orgânica no meio, respeitando a diversidade biológica e restaurando-a em caso de agressão ao meio.

Art. 2º. Considera-se produto orgânico in natura ou processado, aquele obtido através do sistema orgânico de produção, podendo ser comercializado a partir da certificação obtida por organismos reconhecidos oficialmente. Sendo essa certificação facultativa em caso de comercialização direta ao consumidor por parte dos agricultores familiares. A qualidade relativa aos produtos é de responsabilidade dos produtores, distribuidores, comerciantes e também das entidades certificadoras (BRASIL, 2003, p.1).

No Brasil, o decreto 6.323 de 2007 disciplina a lei 10.831 e estabelecem normas e regras de sua execução, regendo sobre auditoria de credenciamento, certificação orgânica, acreditação, integridade orgânica e diversos outros quesitos importantes para a perfeita execução da lei (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007).

O Decreto Nº 07.048, de 23 de dezembro de 2009, estabelece regras para uso do selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Figura 3) nos produtos. É permitido o uso a partir do momento em que o produtor for considerado em conformidade com as regras contidas neste decreto, e certificado por Organismo de Avaliação da Conformidade credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Figura 3. Selo para produtos orgânicos conferido por meio do SisOrg (BRASIL (2009).

Além da lei 10.831/2003, do decreto 6.323/2007 e Nº 07.048/2009, no Brasil, várias instruções normativas (INs) foram publicadas ao longo do tempo, contendo normas técnicas que auxiliam a produção orgânica no país. O Quadro 2 apresenta INs, resoluções e portarias publicadas para regulamentar a produção orgânica.

Quadro 2. Instruções Normativas que contam a história da legislação orgânica

IN / Resolução / Portaria	Descrição
IN nº 64, de 18 de dezembro de 2008. (BRASIL, 2008)	Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Revogada pela portaria nº52/2021 do MAPA (Brasil, 2021).
IN nº 17, de 28 de maio de 2009. (BRASIL, 2009)	Trata sobre a obtenção de produtos orgânicos, fazendo várias considerações acerca de agroextrativismo, diversidade biológica, ecossistema e regula o manejo extrativista sustentável. Revogada pela portaria nº52/2021 do MAPA (Brasil, 2021).
IN 18, de 28 de maio de 2009. (Brasil, 2009)	Regula o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos. Revogada pela portaria nº52/2021 do MAPA (Brasil, 2021).
IN 19, de 28 de maio de 2009.	Aprova mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica a serem seguidos pelas pessoas que produzem, transportam, comercializam ou armazenam os produtos. A portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021) atualizou orientações e listagens referente a estas instruções normativas.
IN nº 23, de 01 de junho de 2011.	Estabelece o Regulamento Técnico para Produtos Têxteis Orgânicos Derivados do Algodão, na forma da presente Instrução Normativa, e aplica-se a toda pessoa física ou jurídica que produza produtos têxteis orgânicos derivados do algodão, obtidos em sistema orgânico de produção e certificados pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica.
IN nº 24, de 01 de junho de 2011.	Direcionado para o Processamento, acrescenta na tabela do Anexo III (Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia Permitidos no Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal Orgânicos) da Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 28 de maio de 2009, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, bem como produtos de limpeza e desinfecção permitidos para uso em contato com os alimentos orgânicos.
IN nº 28, de 08 de junho de 2011.	Direcionado para Produção de Organismos Aquáticos, estabeleceu normas técnicas para os Sistemas Orgânicos de Produção Aquícola a serem seguidas por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou convertidos.
IN nº 37, de 02 de agosto de 2011.	Direcionado para cogumelos comestíveis é estabelecido o Regulamento Técnico para a Produção de Cogumelos Comestíveis em Sistemas Orgânicos de Produção.
IN nº 38, de 02 de agosto de 2011.	Direcionado para sementes e mudas Orgânicas, é estabelecido o Regulamento Técnico para a Produção de Sementes e Mudas em Sistemas Orgânicos de Produção, com o intuito de beneficiar todo o processo. Revogada pela portaria nº52/2021 do MAPA (Brasil, 2021).
IN nº 46, de 06 de outubro de 2011.	Direcionado para produção vegetal e animal - Regulada pela IN 17-2014 que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso. Revogada pela portaria nº52/2021 do MAPA (Brasil, 2021).
IN nº 18, de 20 de junho de 2014.	É instituído o Selo Federal do SisOrg, o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelecendo os requisitos para a sua utilização.

Fonte: Adaptado do site do MAPA (BRASIL, 2022).

Em 2011, foi elaborado o caderno do Plano de Manejo Orgânico, fundamentado na lei 10.831/2003 e seus regulamentos. A construção e o aprimoramento foram resultado de diálogo entre produtores, técnicos, organismos

de avaliação da conformidade, organizações de controle social e coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O objetivo do caderno era ajudar na elaboração do Plano de Manejo Orgânico (PMO) e difundir princípios e técnicas da produção orgânica. O plano de manejo inclui os seguintes tipos de produção: produção vegetal, animal, extrativismo sustentável e produção processada.

Em 28 de maio de 2015, a Instrução Normativa nº 13 estabelece a Estrutura, a Composição e as Atribuições da Subcomissão Temática de Produção Orgânica (STPOrg), Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação (CPOrg-UF), e as diretrizes para a elaboração dos respectivos regimentos internos.

A STPOrg e as CPOrg-UF têm por finalidade auxiliar nas ações necessárias ao desenvolvimento da produção orgânica. Isto, com base na integração entre os agentes da rede de produção orgânica dos setores público e privado e na participação da sociedade no planejamento e gestão democrática das políticas públicas (BRASIL, 2015).

As CPOrg-UF são fóruns compostos por representantes de segmentos da rede de produção orgânica dos estados e do Distrito Federal, formados, paritariamente, por entidades governamentais e não governamentais, que reúnem-se regularmente e têm várias atribuições definidas na Instrução Normativa nº 13, de 28 de maio de 2015.

Pollnow et al. (2017), destaca que o marco legal brasileiro regulamenta que produtos orgânicos, para serem comercializados dessa forma, devem ser certificados por Organismos de Avaliação de Conformidade (OACs), e credenciados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A única forma de comercialização de produtos orgânicos, prevista em lei, que dispensa a certificação, são aqueles alimentos produzidos pela agricultura familiar, cadastrados nas Organizações de Controle Social (OCSs). Além disso, esta comercialização deve se dar exclusivamente em feiras livres diretamente ao consumidor.

A portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021), publicada em 15 de março de 2021, atualiza o regulamento técnico, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas em sistemas orgânicos de produção. A Portaria ressalta a importância do Plano de Manejo Orgânico como documento fundamental para sistemas de produção orgânicos.

Nesta Portaria, foram incorporadas normas para produção de sementes, de mudas e de cogumelos comestíveis na agricultura orgânica. Os anexos destas instruções determinam que as substâncias deverão ser utilizadas de acordo com o que estiver estabelecido no PMO:

- Anexo I – relação de substâncias e produtos autorizados na higienização de instalações, equipamentos e utensílios em sistemas orgânicos de produção;
- Anexo II – relação de substâncias e produtos autorizados na prevenção e tratamento de enfermidades dos animais em sistemas orgânicos de produção;
- Anexo III – relação de substâncias e produtos autorizados na alimentação de animais em sistemas orgânicos de produção;
- Anexo IV – relação de substâncias permitidas para desinfestação, higienização e controle de pragas das colmeias em sistemas orgânicos de produção;
- Anexo V – substâncias e produtos autorizados para uso, como fertilizantes, corretivos e substratos em sistemas orgânicos de produção. Apresenta restrições, descrição, requisitos de composição e condições de uso para cada substância;
- Anexo VI – valores de referência utilizados como limites máximos de contaminantes admitidos em compostos orgânicos, resíduos de biodigestor, resíduos de lagoa de decantação e fermentação e excrementos oriundos de sistema de criação com o uso intenso de alimentos e produtos obtidos de sistemas não-orgânicos;
- Anexo VII – substâncias e práticas autorizadas para manejo, controle de pragas e doenças nos vegetais, tratamento de madeira e tratamentos pós-colheita nos sistemas orgânicos de produção;
- Anexo VIII – outros ingredientes autorizados nas formulações comerciais de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica, que apresenta lista por Nome da Substância, e outras informações como: Outros nomes da substância, *Chemical Abstract Service (CAS)*, Sistema Internacional de Numeração de aditivos Alimentares (INS), função, Descrição, requisitos de composição e condições de uso.

Com a publicação da portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021), ficaram revogadas as Instruções Normativas nº 37, de 2 de agosto de 2011; nº 38,

de 2 de agosto de 2011; nº 46, de 6 de outubro de 2011; nº 17, de 18 de junho de 2014; e a Instrução Normativa nº 35, de 8 de setembro de 2017.

Recentemente, foi publicada a portaria nº 404, de 12 de fevereiro de 2022 do MAPA (BRASIL, 2022), que altera a portaria nº 52, de 15 de março de 2021, no Artigo 103, que trata sobre a utilização de sementes e mudas orgânicas e 109, sobre produção de mudas orgânicas.

O decreto nº 6.323/2007 estipula OCS como grupo, associação, cooperativa ou consórcio a que está vinculado(a) o(a) agricultor(a) familiar em venda direta [...] com o processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações (BRASIL, 2007). Este vínculo é uma forma de dar mais autonomia aos agricultores familiares desde o processo de produção até a comercialização do produto ao consumidor final.

2.3 TIPOS DE CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL

No Brasil, existem três tipos de certificação, cada uma de acordo com o tamanho da produção: certificação por auditoria, certificação por sistemas participativos e organização de controle social (OCS).

A certificação por Auditoria é a preferida por grupo de produtores ou produtores de maior porte. Nesse caso, uma instituição é contratada para fazer a avaliação, orientação e certificação da produção como orgânica. De acordo com o Ministério da Agricultura (BRASIL, 2007), essa instituição deve garantir a conformidade da produção orgânica por meio da atualização dos produtores em relação à legislação vigente, além de orientar o produtor para adequar-se à regulamentação.

A segunda modalidade é chamada certificação por Sistemas Participativos, na qual todos os envolvidos na produção atuam como parceiros, visitando um ao outro. O objetivo é garantir todos os processos da produção, desde o plantio, passando pela colheita, armazenamento, distribuição e venda, conforme Decreto 6.323/2007 (BRASIL, 2007). Eles são separados em dois grupos: Membros do Sistema e Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC).

Os Membros do Sistema são formados por pessoas e instituições que participam da produção e distribuição dos alimentos. A OPAC é organizada como

Pessoa Jurídica e corresponde à certificadora no processo por auditoria. Ela verifica e atesta que os produtos atendem às exigências previstas, conforme Decreto 6.323/2007 (BRASIL, 2007).

A terceira modalidade é chamada Organização de Controle Social. Pequenos agricultores orgânicos, geralmente com produção familiar, podem vender seu excedente para pequenos mercados, ou para o consumidor diretamente. Essa venda pode ser realizada em feiras ou na própria fazenda. Apesar de não ter um selo comprobatório, o pequeno produtor também deve comprovar que realiza agricultura orgânica, por meio de possíveis inspeções.

Decreto nº 6.323/2007 “Art. 28. - Para que possam comercializar diretamente ao consumidor, sem certificação, os agricultores familiares deverão estar vinculados a uma organização com controle social cadastrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou em outro órgão fiscalizador federal, estadual ou distrital conveniado.” (BRASIL, 2007, P.8)

O(a) produtor(a) deve ter um registro no Ministério da Agricultura e Pecuária, e abrir sua propriedade para que inspetores e consumidores possam verificar a produção, atestando que não são utilizadas as substâncias proibidas.

A Figura 4 ilustra o percentual de produtores certificados por tipo de certificação, conforme dados do MAPA com validade até 31 de março de 2021.

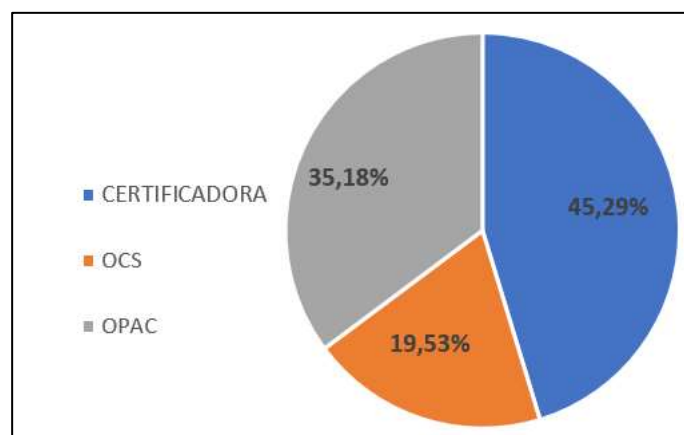
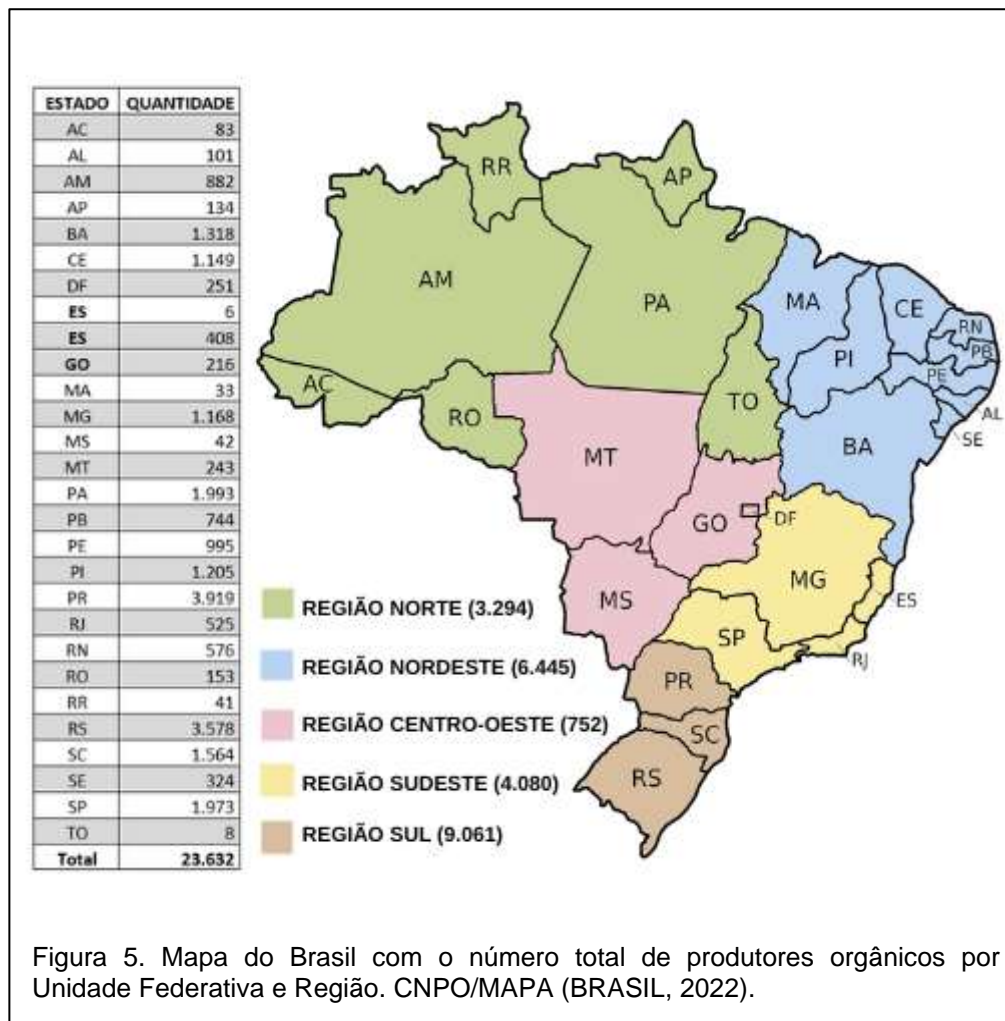


Figura 4. Percentual de produtores certificados por tipo de certificação. CNPO/MAPA (BRASIL, 2022).

Conforme dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO), até 02 de setembro de 2022, havia 24.503 produtores orgânicos certificados no

Brasil. Destes, um total de 23.632 produtores orgânicos registrados de estados brasileiros e 871 em território estrangeiro (BRASIL, 2022).

A Figura 5 ilustra o número total de produtores em cada Unidade Federativa do Brasil, no referido período, bem como o quantitativo de produtores certificados por região. A região Sul é apontada como a que possui maior quantidade, com 9.061 produtores; em segundo lugar, o Nordeste, com 6.445 produtores; em terceiro, a região Sudeste, seguido pela região Norte e Centro-oeste.



Todos os estados do Brasil apresentam produtores orgânicos registrados. Além disso, 871 produtores não estão apresentados no mapa da Figura 5, pois correspondem a produtores de outros países, conforme detalhamento da Tabela 1.

Tabela 1. Número total de produtores orgânicos por país certificados no Brasil em set/2022.

PAÍS	QUANTIDADE DE PRODUTORES CERTIFICADOS
ARGENTINA	101
BÉLGICA	1
BOLÍVIA	45
CHILE	1
CHINA	30
CONGO	2
ESPAÑA	22
FILIPINAS	193
FRANÇA	13
INDONÉSIA	167
ISRAEL	6
ITÁLIA	38
MÉXICO	9
PAQUISTÃO	4
PARAGUAI	8
PERU	98
PORTUGAL	80
ROMÊNIA	0
RÚSSIA	4
SUÍÇA	1
SRI LANKA	13
TAILÂNDIA	2
TUNISIA	27
TURQUIA	6
TOTAL	871

Fonte: Adaptado de dados do CNPO/MAPA (BRASIL, 2022).

O mesmo levantamento foi realizado no início de 2017 (POLLNOW et al., 2017) e apresentava apenas 75 produtores de outros países devidamente cadastrados no CNPO e um total de 14.431 produtores orgânicos. O que representa um crescimento de 69,79% de produtores devidamente credenciados no Brasil e 1.061,33% de produtores credenciados de outros países. O crescimento, conforme Tabela 2, evidencia o potencial do mercado interno do Brasil na área de produtos orgânicos.

Tabela 2. Crescimento de produtores orgânicos

Produtores orgânicos localizados	Número de produtores		Crescimento (%)
	Segundo Pollnow et al.(2017)	Elaboração da autora a partir de dados do CNPO/MAPA (BRASIL, 2022)	
No Brasil	14.431	23.632	69,79%
Em outros países	75	871	1.061,33%

O consumo de produtos orgânicos no Brasil vem adquirindo visibilidade e, mais recentemente, passa também a contar com uma legislação abrangente no que se refere à inclusão e ao reconhecimento de outras formas de produzir como, por exemplo, além da produção orgânica, a agroecológica e a extrativista (DOS SANTOS; HIGGINS, 2016).

Desde a institucionalização da Agricultura Orgânica, iniciada na França, em 1981, até 2019, de acordo com FiBL & IFOAM (2019), existem 93 países com regulamentações da agricultura orgânica implementadas (completamente ou não) e 16 países em processo de regulamentação (principalmente na África com 7 países, Ásia e região do pacífico com 6 países), conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Panorama dos países que possuem regulamentação de orgânicos e que os utilizam.

Região	Com regulamentação implementada ou em processo (Número de Países)	Processo de elaboração de legislação 2018 (Número de Países)	Países que usam padrão, mas não possui legislação (Número de Países)
União Européia	28	1	-
Non Eu Europe	14		-
Ásia e Região do Pacífico	27	6	20
Américas e Caribe	22	2	-
África	2	7	9
Total	93	16	29

Fonte: Adaptado de dados do FiBL & IFOAM (2019).

No cenário descrito por Scofano (2014), de acordo com FiBL & IFOAM (2011) existiam em 2009 (quase 30 anos depois), 74 países com regulamentações da agricultura orgânica implementadas (completamente ou não) e 27 países em processo de regulamentação (principalmente na África). O que representa crescimento do interesse nos produtos orgânicos, que continua se consolidando como um poderoso nicho de mercado.

Segundo o FiBL & IFOAM (2019), o Brasil possuía, em 2018, apenas 5.401 produtores certificados por Sistemas Participativos de Garantia (SPG) e 24 organismos participativos de avaliação da conformidade orgânica. Com base no CNPO/MAPA (BRASIL, 2021), com validade 31/03/2021, foi constatado em 2021 um aumento para 8.703 produtores certificados por sistemas Participativos de Garantia (SPG), um crescimento de 38%. No site do MAPA (BRASIL, 2021), é apresentada a Relação dos Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica devidamente cadastrada. Nesta lista, existem 27 organismos participativos de avaliação da conformidade orgânica e 13 certificadoras.

2.4 CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS

Recentemente, foi realizada uma pesquisa do perfil atualizado do consumidor brasileiro de orgânicos, pela Organis, em parceria com o Instituto Brain (ORGANIS, 2019). O crescimento constatado é confirmado, e o percentual de consumidores fica em 20% em relação à última pesquisa, realizada em 2017. A mesma pesquisa ainda ressalta que os produtos mais comprados são frutas (25%), verduras (24%) e alface (21%).

Na mesma pesquisa, quando os consumidores foram questionados sobre os motivos que os levam a consumir produtos orgânicos, há uma prevalência de motivos individuais. A dimensão do coletivo não aparece de forma significativa, mas o principal motivo mencionado foi a saúde, aparecendo em 84%, e o meio ambiente, em 9% das menções espontâneas. As feiras aparecem como o local onde esse público prefere comprar esse tipo de produto (87%). Apenas 4% mencionam espontaneamente que preferem as lojas que vendem apenas orgânicos. O reconhecimento dos produtos orgânicos se dá pela embalagem (71%). A aparência

do produto (12%) e marca (11%) foram o segundo e o terceiro motivos, respectivamente; o selo aparece em apenas 3% das citações. (ORGANIS, 2019).

Um levantamento bibliométrico mapeou e analisou, no período de 1945 a 2013, 196 artigos, publicados em grande parte em revistas de Qualis A (60%). Com base nesses artigos referentes ao mercado de alimentos orgânicos, Dias (2015), afirma que existe uma convergência entre as pesquisas apresentadas no que tange às temáticas que transitam entre as perspectivas de mercado, a necessidade de certificação para estabelecimento de valor e confiança ao consumidor, a aproximação do consumidor ao produtor e as diferentes percepções de valor entre os mesmos. O valor atribuído, atributos de produto e as motivações para o consumo de alimentos do tipo orgânico e não convencional.

Através de um estudo no estado do Mato Grosso do Sul, envolvendo 101 produtores orgânicos, Padua-Gomes (2016) conclui que o canal de comercialização mais utilizado entre produtores é a venda direta. Ainda segundo Padua-Gomes (2016), os principais entraves à comercialização desses produtos são o escoamento da produção (48%) e a falta de conscientização dos consumidores quanto à importância do consumo de produtos orgânicos (26%).

Contudo, o autor informa ainda, que 25% dos produtores indicaram a necessidade de melhorias no escoamento da produção e 18% mencionaram a organização de grupos para comercialização coletiva, para melhorar a comercialização de produtos orgânicos no estado. Por fim, acrescenta que espera por novas políticas que possam atender este segmento que tem proporcionado contribuições significativas ao desenvolvimento e consumo sustentável, mediante estratégias que atendam às demandas apresentadas pelos produtores.

Em outro estudo, realizado por De Moraes (2017), sobre produção orgânica e agricultura familiar, é apontada a necessidade de dar maior incentivo e visibilidade às experiências orgânicas existentes. O autor também sugere a estimulação de políticas públicas fortalecedoras da agricultura orgânica nacional, de modo a ampliar o diálogo com a sociedade e evidenciar os benefícios e vantagens advindos da produção orgânica.

Nunes (2017), afirma em sua pesquisa com agricultores familiares da Rede Xique Xique (RN), que deram início ao processo de certificação participativa, sendo uma das principais limitações a falta de infraestrutura como água,

equipamentos, crédito e assistência técnica. O autor informou, ainda, que existem políticas públicas que favorecem a comercialização da produção familiar, mas a falta de investimentos corrobora para inviabilizar em alguns momentos a participação dos produtores no atendimento a essas políticas.

O pesquisador ressalta a importância do selo e/ou pôr uma declaração que irá transmitir mais segurança no momento da compra, como também poderá viabilizar a inserção da produção da agricultura familiar em outros mercados. Ressalta, ainda, que é imprescindível o desenvolvimento de políticas públicas, estudos e ações no sentido não só de preservar os recursos naturais, mas também de identificar formas mais adequadas de contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar.

Outro estudo realizado na região Sul do Brasil analisou os canais de comercialização que os alimentos orgânicos, oriundos da agricultura familiar, percorrem até chegarem à mesa do consumidor brasileiro. Rodrigues (2019) afirma que esse grupo de agricultores utiliza os programas governamentais para destinação da sua produção e, diferentemente da comercialização pelos canais diretos, não há perda da produção, o que representa diretamente que toda a produção será paga, embora o recebimento seja um processo moroso.

O pesquisador salienta que a obtenção da certificação orgânica foi a melhor alternativa encontrada pelos agricultores para agregar valor aos seus produtos, embora esse seja um processo criterioso e demorado. Rodrigues (2019) informa ainda em sua pesquisa sobre a necessidade de políticas públicas de apoio à produção orgânica no Brasil, principalmente no que tange aos insumos, sementes e qualificação de mão de obra. Esse é um grande problema enfrentado pelos produtores, pois eles precisam decidir se correm o risco de vender à iniciativa privada, com risco de não receber o pagamento, ou vender ao governo e não saber quando vai receber (RODRIGUES, 2019).

Em pesquisa realizada com agricultores familiares no Paraná, Do Amarante (2018) ressalta a importância do PNAE, como política pública, ampliar os espaços de comercialização e estimula a produção de alimentos saudáveis, trazendo melhorias na qualidade de vida das populações rurais.

Muitas pesquisas têm comparado o desempenho econômico de produtores agrícolas orgânicos certificados e não certificados. Froehlich (2016), em

sua pesquisa, utilizou dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006) da agricultura familiar no Brasil, com 71.189 observações. Os resultados confirmaram a hipótese da pesquisa, revelando que os agricultores familiares brasileiros certificados possuem 10% a mais em sua renda e cerca de 30% a mais no lucro, além de terem maior integração com o mercado. O pesquisador ressalta a importância das políticas públicas que, em forma de mecanismos eficazes, criem e solidifiquem programas e ações de desenvolvimento sustentável tendo como base a produção orgânica de alimentos na agricultura familiar brasileira e o processo de certificação dos produtores.

O Governo Federal tem estimulado, em parceria com entidades públicas e privadas, a difusão da agricultura orgânica com cursos de capacitação, implantação de feiras e medidas para certificação da produção. Desde 2005 (BRASIL, 2021), uma campanha vem sendo realizada anualmente pelo governo federal, e seu tema em 2022 é “Produtos Orgânicos: Saudáveis por Natureza”.

É esta certificação que garante a origem e forma produtiva do alimento que chega para o consumidor, atestando que a produção está em harmonia com o meio ambiente.

Alguns estudos apontam que a população tem buscado consumir alimentos orgânicos, de produção local ou tradicional, por estarem preocupados com a segurança alimentar e nutricional, para uma vida saudável. Ribeiro (2017) apresenta uma discussão sobre alimentação e sustentabilidade, que inicia com o questionamento se será possível a terra alimentar nove bilhões de habitantes, previstos para viver no planeta em 2050 (CONTE; BOFF, 2013) sem degradá-la de modo irreversível e com dieta alimentar que contribua para a sustentabilidade, ao mesmo tempo que garanta a saúde e o bem-estar das pessoas.

O problema da agricultura é de âmbito planetário, indissociável do problema da água, da demografia, da urbanização, de ecologia (mudanças climáticas), bem como, sem dúvida, o da alimentação, eles mesmos problemas interdependentes uns dos outros (MORIN, 2013, p.269).

No entanto, a preocupação com formas mais sustentáveis e saudáveis de se produzir alimentos não é tão recente e tem motivado alerta da comunidade científica há algumas décadas. Atualmente, o uso maciço de fertilizantes e

agrotóxicos tem trazidos vários problemas à saúde e consequências ecológicas muito graves, além do empobrecimento da biodiversidade (MORIN, 2013).

Nesse contexto, a agricultura orgânica e alimentos naturais têm recebido, a cada dia, maior adesão de consumidores. Contudo, para que haja um equilíbrio entre alimentação e sustentabilidade, é necessário ocorrer uma mudança radical nos hábitos culturais, sociais e econômicos da sociedade Brasileira.

Na região de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, foi realizada pesquisa com os consumidores da região sobre a produção orgânica. Os entrevistados responderam que consomem diariamente produtos orgânicos, sendo os mais citados: frutas, legumes, hortaliças (SANTOS, 2018). Resultados semelhantes foram encontrados pela maioria das pesquisas, em que a motivação maior para o consumo de produtos orgânicos foi à saúde (SILVA et al., 2013; BARBÉ, 2009).

Os resultados de Mooz e Silva (2014) apresentam que a saúde e a segurança alimentar têm sido duas motivações frequentes e fortemente relacionadas ao consumo destes alimentos. Na pesquisa de Santos (2018), também foram identificados os fatores que dificultam e limitam o consumo dos produtos orgânicos pelos entrevistados, destacando-se a pouca variedade e a quantidade insuficiente (36%) e a irregularidade da oferta, cerca de (33,34%). Conforme a Tabela 4, o preço alto foi também citado, mas não foi limitante para as compras (SANTOS, 2018).

Tabela 4. Fatores que limitam o consumo de produtos orgânicos citados pelos consumidores entrevistados em Petrolina-PE e em Juazeiro-BA em 2015.

Fator	N.º Entrevistado	% Entrevistado
Pouca variedade e quantidade insuficiente	26	36,11
Irregularidade da oferta	24	33,34
Preços altos	11	15,28
Má qualidade	4	5,55
Inexistente	7	9,72
Total	72	100

Fonte: SANTOS (2018)

Além da identificação através do selo nos produtos orgânicos, outra questão importante para os consumidores entrevistados é conhecer a procedência desses produtos. Isso demonstra a preocupação com a garantia e a qualidade dos alimentos orgânicos que consomem (SANTOS, 2018).

Segundo a Organis (2020), entre 2016 e 2019, houve um aumento de mais de 50% no número de unidades produtivas de orgânicos no Brasil, conforme apresentado na Figura 6, com distribuição pelas regiões do país. Segundo o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA (BRASIL, 2022), o Brasil já está na casa das 26 mil unidades cadastradas.

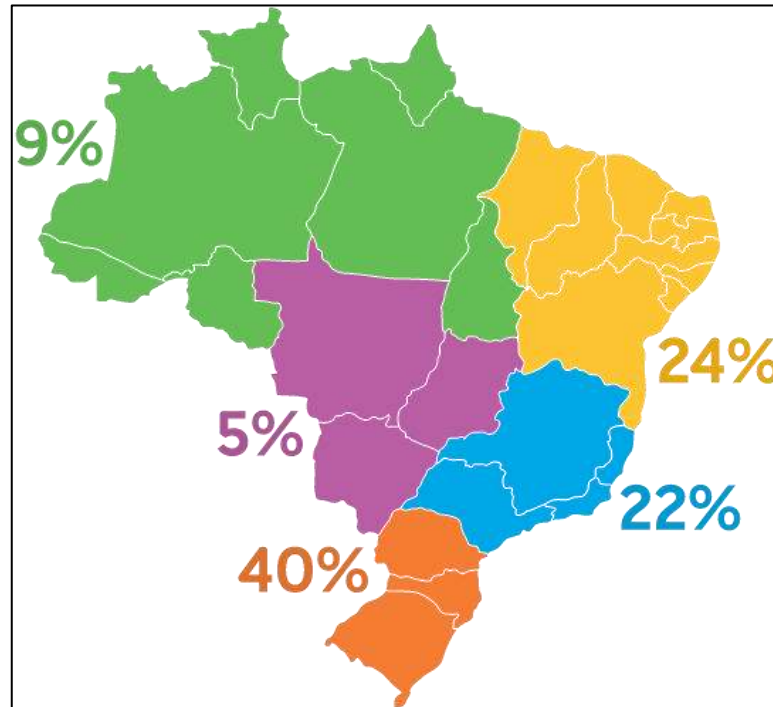


Figura 6. Crescimento de orgânicos entre 2016 e 2019 no Brasil (Organis, 2020).

Por outro lado, a procura por alimentos orgânicos tem sido maior que a oferta (BUZIN, 2016; SANTOS, 2008; SANTOS, 2018), e muitos produtores possuem dificuldades no planejamento da produção para atender à procura do mercado (SANTOS, 2008). Outra dificuldade está relacionada ao conhecimento necessário acerca dos cuidados a serem realizados para produção de orgânicos.

2.5 PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS

Várias pesquisas buscam avaliar solução para minimizar o uso de fertilizantes e agrotóxicos, evidenciando possíveis soluções a serem utilizadas. Bons exemplos disso são o uso de defensivos agrícolas naturais, compostagem, aproveitamento de biomassa residual agrícola, adubação verde e biológica, entre outros.

O professor Araújo et al. (2017), apresentam, em sua pesquisa, a qualidade de frutos de variedades de bananeiras sob cultivo orgânico e irrigado no semiárido. Ele teve como objetivo avaliar a performance agrônômica e a qualidade dos frutos nas condições do semiárido. Para isso, instalou um experimento com cinco variedades de bananeira, utilizando mudas micro propagadas em sistema de produção orgânica, irrigação localizada (gotejamento) e delineamento experimental, com condições específicas. O autor concluiu que todas as variedades atendem aos parâmetros para consumo in natura e são promissoras para o aproveitamento industrial.

Várias pesquisas apresentam uso da cana de açúcar orgânica, cebola, vinhos orgânicos, frutas e verduras em geral (ARAUJO et al, 2017; CARVALHO, 2017; BANDEIRA, 2013). Nesse sentido, existem duas principais correntes teóricas. A primeira traz o desenvolvimento da agricultura sustentável: a abordagem da “Sustentabilidade Fraca” que permite a substituição perfeita e ilimitada dos recursos, inclusive os naturais; e a “Sustentabilidade Forte”, cuja base está fundamentada na Economia Ecológica, que considera que os recursos naturais são complementares e não substitutos.

Estas duas correntes teóricas, sustentabilidade fraca e forte, estão relacionadas diretamente aos dois pontos citados por Caporal e Costabeber (2002) e analisados por Hespanhol (2008). A primeira Teoria se baseia na adaptação da agricultura convencional através da biotecnologia/transgênicos, e a segunda prevê um novo modelo baseado na agroecologia (MORAES, 2010).

A agroecologia, de acordo com Altieri (1995) apud Hespanhol (2008, p.5), é a “ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir e avaliar agroecossistemas, com o objetivo de favorecer a implantação e o desenvolvimento de sistemas de produção”, atingindo, assim, níveis maiores de sustentabilidade. De acordo com Moreira e Carmo (2004, p. 55), estes afirmam que a “agroecologia não é uma ciência acabada, pelo contrário, ela é recente e se encontra em plena construção, o que exige dos cientistas vinculados ao seu desenvolvimento uma postura aberta (epistemológica e metodológica) e pouco dogmática”.

2.6 PLANO DE MANEJO ORGÂNICO (PMO)

Um instrumento importante utilizado pelos produtores, que é exigido pelas certificadoras para alcançar a certificação orgânica, é o Plano de Manejo Orgânico, que está fundamentado na lei 10.831/2003, inicialmente através da IN 64, de 18 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008), alterado pela portaria nº52/2021 (BRASIL, 2021), acrescentando várias alterações conforme Quadro 3.

Quadro 3. Alterações no Plano de Manejo Orgânico após publicação da portaria nº 52/2021 do MAPA

PORTARIA Nº 52, DE 15 DE MARÇO DE 2021	INSTRUÇÃO MODIFICADA	TIPO DE ALTERAÇÃO
Art. 12. § 2º V - c) instalações e equipamentos	IN nº46 art. 8º c	Alterado, incluído equipamentos
e) beneficiamento, armazenamento e transporte no caso da produção de sementes e mudas.	-	Inserido
-	IN nº46 art. 8º b) plano para a promoção da saúde animal;	Removido
Art. 12. § 2º VI - f) instalações e equipamentos;	IN nº46 art. 8º g) instalações;	Alterado
Art. 12. § 2º VI - g) transporte	-	Inserido
Art. 12. § 2º VII - estimativa da produção orgânica	-	Inserido
Art. 12. § 2º IX - medidas para prevenção e mitigação de riscos em relação às fontes de contaminantes, das áreas de produção não orgânicas para as orgânicas, principalmente em relação a: a) Organismos Geneticamente Modificados - OGM e derivados;	IN nº17/2014 Art. 8º § 2º IX	Alterado
Art. 12. § 2º IX - b) insumos não autorizados neste Regulamento Técnico; e c) qualidade da água;	-	Inserido
-	IN nº46 art. 8º X	Removido
Art. 12. § 2º X - manejo dos animais de serviço, de seus produtos, subprodutos ou dejetos sem fins de comercialização, como orgânicos e insumos usados nesses animais;	IN nº17/2014 Art. 8º § 2º VII	Alterado
-	IN nº46 art. 8º XI	Removido
Art. 12. § 2º XI - os animais de subsistência, companhia, ornamentais e outros, deverão ser listados indicando os insumos utilizados e áreas de circulação na unidade de produção orgânica	IN nº17/2014 Art. 8º § 2º VII	Alterado
XIII - a periodicidade das análises e meios de controle da qualidade da água, para uso no sistema orgânico de produção, serão definidos em função das avaliações de risco de suas fontes e das exigências contidas em regulamentos específicos;	IN nº17/2014 Art. 8º § 2º XIII	Alterado
XIV - procedimentos de segregação e identificação de produtos, insumos e equipamentos, quando da existência de produção paralela na unidade de produção.	-	Inserido

Além das modificações quanto à estrutura do documento, exigências passaram a ser solicitadas no PMO, como o período estimado para o fim do processo de conversão: “Art. 12. § 1º O Plano de Manejo Orgânico da unidade de produção em conversão deverá informar o período estimado para o fim do processo de conversão.” (BRASIL, 2021, p. 5). No caso de situações específicas, “Art. 13. As situações não previstas no Plano de Manejo Orgânico deverão ser comunicadas ao OAC ou à OCS, para definição das medidas mitigadoras.” (BRASIL, 2021, p. 6).

Segundo a portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021), o Plano de Manejo Orgânico deverá contemplar:

I - histórico de utilização da área;

II - manutenção ou incremento da biodiversidade;

III - manejo dos resíduos;

IV - conservação do solo e da água;

V - manejos da produção vegetal, tais como:

a) manejo fitossanitário;

b) material de propagação;

c) instalações e equipamentos;

d) nutrição; e

e) beneficiamento, armazenamento e transporte no caso da produção de sementes e mudas.

VI - manejos da produção animal, tais como:

a) bem-estar animal;

b) manejo sanitário;

c) nutrição, incluindo plano anual de alimentação;

d) reprodução e material de multiplicação;

e) evolução do plantel a partir de animais próprios e adquiridos;

f) instalações e equipamentos; e

g) transporte.

VII - estimativa da produção orgânica;

VIII - procedimentos para pós-produção, envase, armazenamento, processamento, transporte e comercialização;

- IX - medidas para prevenção e mitigação de riscos em relação às fontes de contaminantes, das áreas de produção não orgânicas para as orgânicas, principalmente em relação a:
- a) organismos Geneticamente Modificados - OGM e derivados;
 - b) insumos não autorizados neste Regulamento Técnico; e
 - c) qualidade da água.
- X - manejo dos animais de serviço, de seus produtos, subprodutos ou dejetos sem fins de comercialização como orgânicos, e insumos usados nesses animais;
- XI - os animais de subsistência, companhia, ornamentais e outros, deverão ser listados indicando os insumos utilizados e áreas de circulação na unidade de produção orgânica;
- XII - croqui e descrição da ocupação, localização e acesso da unidade de produção considerando os aspectos produtivos e ambientais;
- XIII - a periodicidade das análises e meios de controle da qualidade da água, para uso no sistema orgânico de produção, serão definidos em função das avaliações de risco de suas fontes e das exigências contidas em regulamentos específicos;
- e
- XIV - procedimentos de segregação e identificação de produtos, insumos e equipamentos, quando da existência de produção paralela na unidade de produção.

O Caderno do Plano de Manejo Orgânico publicado pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011), que teve como principal objetivo ajudar produtores a elaborar um PMO era uma referência para elaboração deste documento, que é considerado como um dos requisitos gerais nos sistemas orgânicos de produção, que pode ser usado com ou sem ajuda de técnicos(as).

O planejamento abrange os seguintes tipos de produção: Produção vegetal; Produção animal; Extrativismo sustentável e Produção processada. Com as recentes alterações, este caderno de manejo necessita de alterações para uso conforme a legislação vigente.

A organização de um plano de manejo para propriedades em transição agroecológica é de suma importância, pois são identificadas as diretrizes e os cuidados básicos necessários para produção orgânica com certificação.

O PMO ajuda no planejamento da propriedade; acompanhamento da evolução dos sistemas de produção, identificação de melhorias; ajuda a identificar pontos para aumentar a qualidade dos produtos; no controle de estoque e de custos; na aplicação de boas práticas e na adequação à legislação brasileira da produção de orgânicos, dentre outros fins.

Segundo a IN nº 64, de 18 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008), as unidades de produção orgânica devem dispor de um PMO específico e atualizado. Este deve contemplar os regulamentos técnicos e todos os aspectos relevantes do processo de produção. O PMO é o retrato da propriedade, desde sua identificação, mapeamento da situação atual e da desejada.

O PMO deve ser usado para possibilitar o processo de transição para orgânico. Ele é fundamental para possibilitar a certificação e estabelece, conforme a portaria nº52/2021 Art. 17. § 2º, que “independente da data do início do período de conversão será obrigatório o cumprimento de pelo menos 6 (seis) meses com o devido acompanhamento do OAC ou OCS” (BRASIL, 2021, p. 7).

Segundo Biondo (2014), o plano de manejo irá auxiliar nesse processo de transição, pois possui dicas e sugestões que o proprietário poderá utilizar durante o processo de conversão. O Plano faz diferença não apenas para quem está iniciando, mas também para quem atua nesse segmento, pois orienta e registra como serão executadas todas as práticas de manejo da propriedade.

Em geral, o processo de certificação envolve a solicitação pelo produtor, ou grupo de produtores, a uma certificadora; a certificadora elabora e apresenta uma proposta com orçamento, de acordo com as informações recebidas. Após aceite por ambas as partes, o produtor preenche um PMO, e a certificadora revisa esse documento e realiza agendamento, definindo a data da primeira inspeção. Um ponto crítico é que cada certificadora (IBD, 2022; GENESIS CERTIFICAÇÕES, 2021; INSTITUTO CHÃO VIVO, 2021) possui um modelo padrão de PMO. Atualmente, não existe um modelo de PMO definido, aceito por todas as certificadoras. Existem apenas as orientações da legislação vigente, quanto às informações necessárias.

A certificação faz parte de um processo cíclico, em que são realizadas inspeções programadas e aleatórias, e, por isso, os registros são tão importantes. O processo de certificação e elaboração do PMO precisa ser anualmente atualizado.

Segundo Paripassu (2020), o processo da certificação pode ser dividido em estruturação, implementação, monitoramento de resultados, identificação de pontos fortes e pontos de melhoria, determinação do plano de ação e realização de ajustes necessários, conforme apresentado na Figura 7. Para que todo empreendimento funcione de forma eficiente e traga resultados reais, é possível que, por meio do PMO sejam compreendidos quais os pontos que trazem mais resultados e os que precisam ser melhorados.

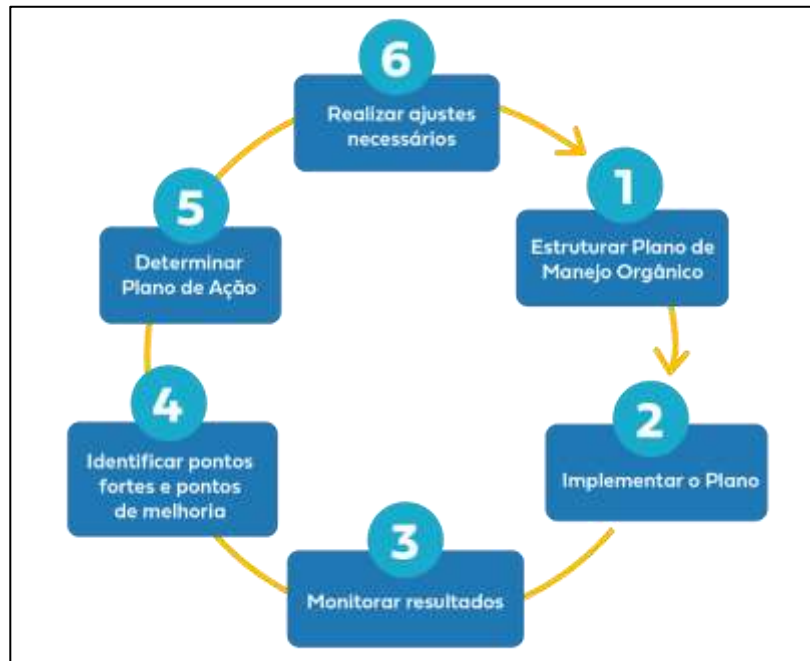


Figura 7. Processo cíclico da certificação (PARIPASSU, 2020).

Além de realizar o PMO, é importante manter o sistema orgânico equilibrado. Segundo Penteado (2009), o sistema orgânico propõe uma nutrição equilibrada das plantas, requerendo para isso um conhecimento do solo, ambiente e exigências nutricionais das culturas.

O pesquisador apresenta os seguintes fatores, que são fundamentais e recomendados para uma adubação adequada: Análise do solo, análise foliar, conversão dos nutrientes no solo, residual do ano anterior, perdas de nutrientes em cada fonte, características dos adubos orgânicos (umidade e C/N), exigências das plantas quanto aos nutrientes, período de maior demanda de cada nutriente, além de outras condições a serem consideradas, como a idade, ou a fase de crescimento das plantas, a produtividade esperada ou a carga pendente de frutos, entre outros

(PENTEADO, 2009). Essas informações são importantes para constar no PMO da propriedade.

Para alcançar a certificação, devem constar no PMO apenas substâncias autorizadas conforme listagem disponível na legislação vigente. As informações de quantidade utilizada na produção, relacionadas às substâncias e fertilizantes, devem ser incluídas no PMO.

2.7 IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÃO

A informação nesses últimos anos tornou-se um fator de produção. Por estar disponível no momento adequado, essa percepção se torna clara quando utilizado um sistema de informação que permite a organização um conhecimento organizado, com base nos dados gerados, no conhecimento extraído através de relatórios e consultas. A tecnologia da informação e comunicação auxiliam o empreendedor no armazenamento e processamento das informações sobre seu negócio.

De acordo com Laudon & Laudon (2014, p. 5) “um sistema de informação é uma parte integrante de uma organização e é um produto de três componentes: tecnologia, organização e pessoas”. A tecnologia a ser utilizada deve estar de acordo com a necessidade e o negócio da organização, que possui problemas a serem resolvidos. Deve-se levar em conta o conhecimento das pessoas que fazem parte desta organização, que a partir de um sistema de informação podem passar a executar as tarefas de forma mais eficiente.

Um termo bastante utilizado em referência à indústria 4.0, inovação que teve início na indústria automobilística alemã e que tem conquistado fábricas de diversos segmentos devido à automatização proporcionada aos processos produtivos (VDMA VERLAG, 2016), é a agricultura 4.0. também chamada de agricultura digital.

Existem várias soluções que estão disponíveis gratuitamente e encontram-se organizadas e digitalizadas, podendo ser acessadas por meio do site da Embrapa Informação Tecnológica (EMBRAPA, 2022).

Segundo Massruhá (2017), a agricultura 4.0 emprega métodos computacionais de alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes de dados e construir sistemas de suporte à tomada de decisões de manejo. Estamos diante de uma nova era para a agricultura 4.0, em que as tecnologias passam a ser utilizadas para executar as tarefas de forma mais eficiente.

As soluções tecnológicas digitais desenvolvidas para agricultura contribuem para elevar os índices de produtividade, eficiência no uso de insumos, redução de custos com mão de obra, melhorar a qualidade do trabalho e a segurança dos trabalhadores e diminuir os impactos ao meio ambiente, entre outros. (MASSRUHÁ, 2017).

De acordo com Laudon & Laudon (2014, p.53):

Sistemas integrados podem reunir todos os principais processos de negócios de uma empresa em um único sistema de software que permite que a informação flua sem descontinuidade através da organização. Esses sistemas focam principalmente os processos internos, mas podem incluir transações com clientes e fornecedores.

Os sistemas integrados proporcionam maior organização nos dados de uma instituição, possibilitando agilidade nos seus processos operacionais. Por consequência, melhor atendimento a clientes e maior confiabilidade nas informações, que permitem maior flexibilidade organizacional.

Segundo Schoupinski (2009), existem vários fatores que levam as empresas a investirem em Tecnologia da Informação, principalmente em sistemas de informação, pois um Sistema de Informação Gerencial (SIG) bem desenvolvido e implantado consolida a sustentação de uma organização, principalmente no que tange a qualidade, produtividade e participação.

Laudon & Laudon (2014) trazem os principais objetivos que levam as organizações a implantarem o SIG, dentre eles: atingir a excelência operacional (produtividade, eficiência e agilidade); estreitar o relacionamento com o cliente e atendê-lo melhor; melhorar a tomada de decisão (em termos de precisão e velocidade); assegurar a sobrevivência no mercado, dentre outros.

O sistema desenvolvido propõe uma nova forma de registrar as informações importantes das propriedades, a fim de auxiliar na elaboração do plano de manejo. Os dados coletados foram definidos a partir de estudo realizado com os produtores e especialistas. Outra vertente do *software* é a disseminação de informações para a sociedade, estimulando o uso de insumos permitidos e educação ambiental.

Estamos diante de uma geração rodeada por tecnologias e que constrói o seu aprendizado de maneira diferenciada. O uso de novos métodos de ensino é essencial para atrair a atenção desse público.

Uma das metodologias mais disseminadas na atualidade é a gamificação. Trata-se de um fenômeno emergente, que surgiu da popularidade dos games e do seu potencial para ensinar (PAPERT, 2008). Koivisto e Hamari (2014) definiram a gamificação como “o fenômeno de criar uma experiência de jogo”. Em outras palavras, a gamificação faz o uso de elementos de jogos em contextos de não jogo, por exemplo, a sala de aula.

A gamificação teve seu surgimento em programas de marketing, em empresas e sua principal finalidade é motivar, engajar pessoas na realização de atividades e desafios (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2012). Essa metodologia faz o uso de elementos que são próprios dos games: narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, regras, níveis, tentativa e erro, diversão, entre outros.

Na educação, a gamificação encontra um terreno fértil para sua aplicação (FARDO, 2013). É uma nova estratégia para atender à necessidade de indivíduos que estão cada vez mais inseridos no contexto das mídias e das tecnologias digitais.

Essa nova geração não se mostra atraída pelos métodos “tradicionais” de ensino e aprendizagem utilizados na maioria das escolas. Inserir a gamificação em uma solução tecnológica digital é um desafio a ser estudado, mas que possibilitará ao produtor um melhor entendimento do processo para organização das informações do seu negócio, com possibilidade de obtenção do selo orgânico.

2.8 SOLUÇÕES CORRELATAS

A identificação dos artefatos do PMO está descrita na quarta etapa da metodologia desta pesquisa. Conforme proposto por Dresch et al.(2015), com busca em base de dados confiáveis acerca de soluções de *software* desenvolvidas para produção orgânica. As bases consultadas foram a Embrapa soluções tecnológicas; *Source Forge*, que é um repositório de código fonte baseado em Web que contém projetos livres e de código aberto colaborativamente; O Google Play, um serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos operados pela Google; e no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com filtro para registro de *software*. A Tabela 5 apresenta as soluções encontradas por temática e base de dados.

Tabela 5. Soluções correlatas

Temas	Software encontrado			
	Embrapa	Source Forge	Google Play	INPI
Plano de Manejo Orgânico (<i>organic management plan</i>)	0	0	0	0
Adubação orgânica (<i>Organic fertilizer</i>)	3	1	57	0
Agricultura orgânica (<i>Organic agriculture</i>)	12	23	75	0

Ao realizar filtro com as palavras “Plano de Manejo Orgânico”, não foram encontradas soluções desenvolvidas nas bases de dados aplicativos no *Google Play*. Com a utilização das palavras agricultura orgânica e recomendação orgânica (em português e em inglês), foram encontrados vários resultados. No entanto, a partir de análise detalhada, apenas quatro soluções possuem relação com a temática proposta para agricultura orgânica. A grande maioria das soluções possuem foco voltado para o tratamento de doenças em plantas, orientação para preparação de adubos e orientações sobre cultivo de culturas específicas como alface, pimenta, alho, kiwi e orquídeas.

As soluções encontradas que são relacionadas à agricultura orgânica foram detalhadas no Quadro 4, que descreve a solução e ênfase dada por área de

pesquisa. Outras soluções foram encontradas, mas não estão relacionadas com a presente pesquisa.

Quadro 4. Soluções digitais correlatas por base de dados.

Base de dados	Solução digital	Descrição	Tipo/Idioma	Área / Categoria
Embrapa	Aplicativo Bioinsumos	Oferece, ao público usuário, as opções de bioinsumos cadastrados pelo MAPA no Catálogo Nacional de Bioinsumos, além de informações relevantes a respeito do emprego de insumos biológicos na agricultura.	Gratuito. Idioma: Português	Controle biológico
Embrapa	Guia InNat	Auxilia agricultores e técnicos para que possam identificar, em meio à fauna presente nos cultivos agrícolas, artrópodes - geralmente insetos - que são controladores naturais de pragas.	Gratuito. Idioma: Português	Controle biológico
Embrapa	Ferti-Matte	Aplicativo que calcula a dose de adubo recomendada para a erva-mate.	Gratuito. Idioma: Português	Cálculos de adubação
Embrapa	Plataforma Digital de Conhecimento Agroecológico	Finalidade: Sistematizar, popularizar e disponibilizar publicações de domínio público geradas pela Embrapa na área de conhecimento da Agroecologia	Gratuito. Idioma: Português	Base de dados de publicações
Embrapa	Adubatec	software para recomendação de calagem e adubação	Gratuito. Idioma: Português	Cálculos de adubação
Google Play	12TreeOrganics	Aplicativo para gerenciamento da produção contendo plano de manejo, caderno de campo, controle de pulverizadores, defensivos e fertilizantes. Propões cultivar culturas perenes em sistemas agroflorestais, reduzir os insumos agroquímicos externos (como fertilizantes sintéticos) optar por práticas culturais e fertilizantes orgânicos produzidos na fazenda, diversificar culturas e variedades de culturas, integrar árvores nativas e gado com sistemas de cultivo e conservar, melhorar ou estabelecer habitats naturais.	Corporativo. Idioma: Espanhol	Agricultura orgânica / Negócios
Google Play	Organic Helper	Aplicativo desenvolvido especificamente para agricultores, agrônomos, agricultores, explorações, empresas de agricultura biológica. Acesso total a preparações orgânicas registradas e substâncias. Catálogo de fertilizantes orgânicos.	Corporativo. Idiomas: inglês e ucraniano	Agricultura orgânica / Negócios

Google Play	Organic vegetables Farming	Fornece guia passo a passo para cultivar culturas orgânicas com ênfase ao cultivo de hortaliças e vegetais.	Gratuito. Idioma: Inglês	Vegetais orgânicos/ Casa e decoração
Google Play	Organic Farming	Jardinagem orgânica para iniciantes, que inclui algumas informações muito úteis para métodos orgânicos para controlar pragas em seu jardim.	Gratuito. Contém anúncios	Jardim orgânico / Livros e referências
Google Play	Organic Farming Expert	Recursos do aplicativo: 1. Opção para escolher a data do calendário. 2. Opção para marcar suas notas favoritas. 3. Opção de alterar tema, fonte e modo. 4. Deve o conteúdo do aplicativo com imagens. 5. A opção de ir para recente: mostre o conteúdo com datas sobre as quais você já leu. Categorias do aplicativo: Agricultura orgânica; Técnicas de compostagem; Fertilizantes e Adubos; Proteção Vegetal; Casa verde, casa poli; Cultivo.	Gratuito. Idioma: Inglês	Agricultura orgânica / Livros e referências
Google Play	Plantix	O aplicativo Plantix cobre 30 das principais culturas e detecta mais de 400 danos às plantas — simplesmente tirando uma foto de uma cultura doente. Oferece dicas de cultivo para todo o ciclo agrícola. Ele está disponível em 18 idiomas e foi baixado mais de 10 milhões de vezes.	Gratuito. 18 Idiomas: português, espanhol e inglês, entre outros.	Educação

As quatro soluções que possuem alguma relação com a presente pesquisa são os aplicativos Bioinsumos, 12 Tree Organics, Organic Helper e Plantix.

O aplicativo Bioinsumos é uma solução desenvolvida pela Embrapa Agricultura digital, oferece ao público usuário as opções de bioinsumos cadastrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) no Catálogo Nacional de Bioinsumos, além de informações relevantes a respeito do emprego de insumos biológicos na agricultura. O aplicativo é gratuito e pode ser utilizado livremente. A Figura 8 apresenta algumas telas do aplicativo em uso.

Segundo a Embrapa (2020), o app é organizado em duas partes: inoculantes e pragas. Para cada praga, é apresentada sua descrição detalhada e uma lista de produtos biológicos indicados para combatê-la. No grupo de

inoculantes, são listados os que foram testados e aprovados para diversas culturas com indicação de fornecedores credenciados.



Figura 8. Aplicativo Bioinsumos, (EMBRAPA, 2020)

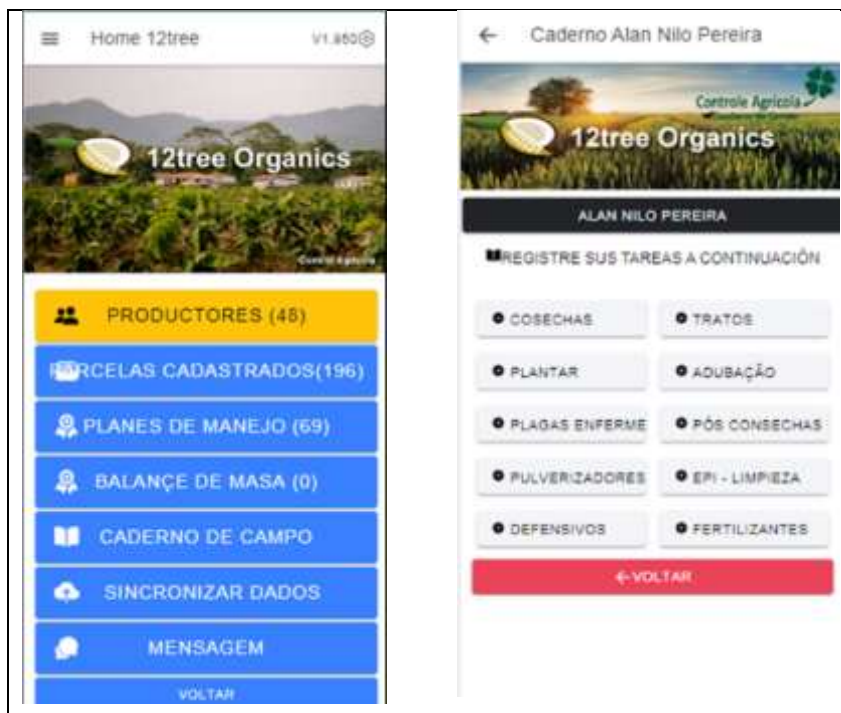


Figura 9. Aplicativo 12 Tree Organics (GOOGLE PLAY, 2022)..

A solução 12 Tree Organics exige ativação por login (CPF) e senha devidamente cadastrados para uso. O aplicativo não permite cadastro de novos usuários, apenas autenticação. Este se encontra classificado no Google Play como solução corporativa. No site da empresa, é possível entender que o uso do aplicativo

é restrito a empresa e clientes. A Figura 9 apresenta o funcionamento interno do aplicativo que permite aos produtores controle de áreas cadastradas. Nele, podem ser inserido produtores, Plano de Manejo Orgânico, caderno de campo, com registro de tarefas: plantio, adubação, pulverizações, colheitas, pós colheitas, entre outros.

O aplicativo *Organic Helper* é uma solução gratuita para Android desenvolvida especificamente para agricultores, agrônomos, exploradores e empresas de agricultura biológica. O programa permite que o usuário entre em contato com representantes de empresas que fornecem serviços de agricultura orgânica, fertilizantes, medicamentos, entre outros.

São apresentadas algumas vantagens para o uso do aplicativo *organic helper*, segundo informações do desenvolvedor, entre elas: acesso total a preparações orgânicas registradas e substâncias; contato direto com representantes das empresas que fornecem serviços de apoio à agricultura biológica e fabricantes de fertilizantes, drogas, entre outros; capacidade de desenvolver seus próprios conhecimentos e habilidades; simulação de possíveis ameaças; um guia visual para usar o produto e serviço; visualização do produto e descrição completa do seu funcionamento; recolha e processamento de problemas e resposta rápida.

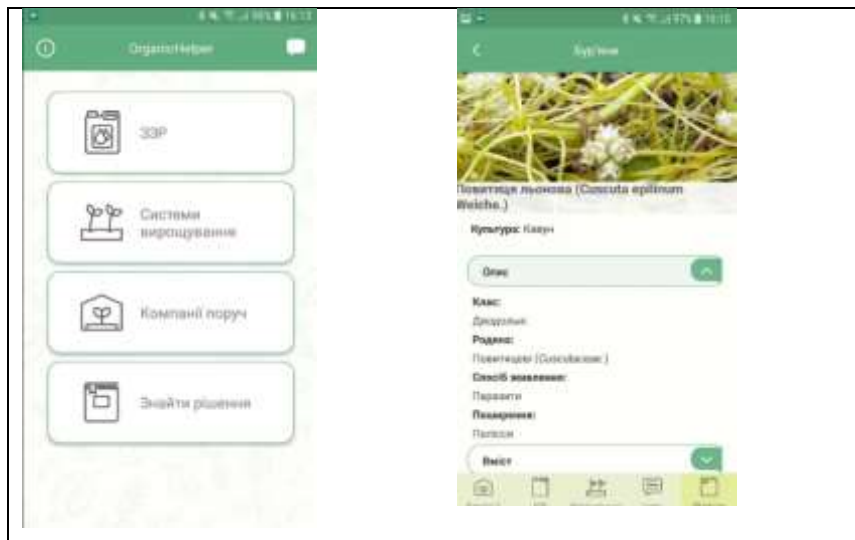


Figura 10. Aplicativo Organic Helper (GOOGLE PLAY, 2022).

A Figura 10 apresenta o funcionamento do aplicativo, que permite a opção de registre-se. No entanto, não foi possível realizar o cadastro para maior quantidade de testes devido à indisponibilidade do sistema.

Outra solução encontrada que possui muitas funcionalidades foi o aplicativo Plantix, conforme ilustrado na Figura 11, que permite detecção de doenças e dicas para o cultivo agrícola. O aplicativo é gratuito e permite cadastro de usuário com escolha de até 8 culturas, com sugestão de cuidados para plantio de acordo com o tamanho da área informada. Para cada cultura, são sugeridos cuidados e quantidades de fertilizante a ser utilizado em cada fase da cultura. Este aplicativo cobre 30 das principais culturas e detecta mais de 400 danos às plantas, a partir de uma foto de uma cultura doente.

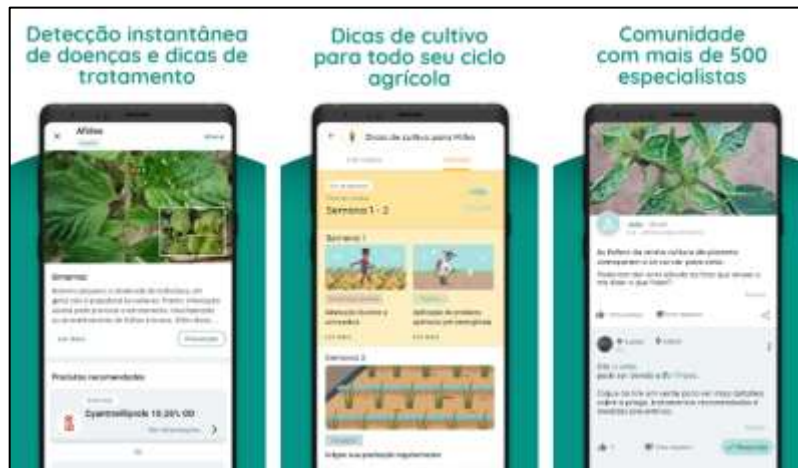


Figura 11. Aplicativo Plantix (GOOGLE PLAY, 2022).

2.9 CLASSES DE PROBLEMAS

A configuração das classes de problemas está descrita na quinta etapa do método desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al.(2015), com base no levantamento realizado no item 2.8, que descreve soluções correlatas.

Não foi encontrado nenhum tipo de *software* gratuito para auxílio na certificação e produção orgânica, seja ela vegetal, extrativismo sustentável, animal, apicultura e/ou produção processada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente proposta partiu inicialmente da leitura de artigos e teses diretamente relacionados com a temática, estudo da legislação vigente e material bibliográfico para posterior pesquisa de campo, aplicada com produtores orgânicos e técnicos(as), considerados na pesquisa como especialistas.

Foram realizadas entrevistas e observações in loco, a fim de entender as reais necessidades do público alvo, em seguida foi feita uma análise das soluções utilizadas para propor um *software* capaz de auxiliar os produtores e interessados a aprender mais sobre agricultura orgânica e agroecologia.

Nesta seção, são apresentados: a metodologia de pesquisa *Design Science Research* (DSR); a gamificação como metodologia ativa para motivação e aprendizagem; o SCRUM metodologia ágil para desenvolvimento de *software*; avaliação dos riscos e benefícios, e por fim, a análise dos dados.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido nas cidades de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Foram entrevistados 12 produtores orgânicos e 3 agrônomos, que atuam no Vale do São Francisco com produção vegetal, e 3 consultores orgânicos de outras regiões que atuam com produção animal e de mel. A validação do produto desenvolvido foi realizada com produtores orgânicos certificados, ou em transição, e por consultores / técnicos(as) especialistas na área de orgânicos ou educação, do Brasil. Após validação, a solução foi disponibilizada a todos interessados no Brasil e no mundo.

3.2 A METODOLOGIA DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)

Segundo Vaishnavi e Kuechler (2004), Design Research, ou Design Science Research trata do estudo da criação de artefatos - "design" (construção de artefatos) é usado como método de pesquisa ou técnica de pesquisa. Envolve o design de novos artefatos e a análise de seu uso e/ou desempenho para melhorar e entender o comportamento dos componentes dos Sistemas de Informação. Tais

artefatos incluem, mas não estão limitados a algoritmos, programas, interfaces homem-máquina e metodologias ou linguagens.

Segundo Aken (2004), a utilização da DSR aumenta a relevância da pesquisa, visto que seus resultados atuam como uma prescrição que auxiliaria em soluções para problemas reais, podendo de forma generalizada utilizar o conhecimento adquirido em cenários práticos.

A DSR é um método de pesquisa no qual, artefatos projetados para resolver um problema não resolvido, são construídos e testados. O método se concentra no desenvolvimento de uma classe de soluções para uma classe de problemas identificados no ambiente (HEVNER et al., 2004).

Os produtos da DSR, denominados artefatos, podem ser estruturas, modelos, métodos e/ou medições, utilizados no desenvolvimento e uso de sistemas de informação (HEVNER et al., 2004; MARCH; SMITH, 1995). Para Peffers et al. (2008), a forma de validação dos produtos de pesquisa varia, desde demonstrações que comprovam que a ideia funciona, até avaliações mais formais dos artefatos desenvolvidos. Os autores listam as atividades do método, da seguinte forma: Identificação de problema; Definição dos objetivos da solução; Projeto e desenvolvimento; Demonstração; e, Avaliação.

Hevner et al. (2004), listam 7 diretrizes de qualidade para uma DSR, a mais importante delas é que a pesquisa deve produzir um artefato e este deve ser relevante para a solução de um problema de negócio ainda não resolvido. O Quadro 5 resume as diretrizes e informa como foram abordadas neste trabalho:

Quadro 5. Abordagem metodológica da pesquisa.

Diretriz	Descrição	Abordagem neste trabalho
1 - Projeto de um artefato	A pesquisa deve produzir um artefato viável na forma de um construto, modelo, método ou instanciação.	O artefato gerado foi um sistema web para gestão da propriedade para produção orgânica, com objetivo de organizar informações para gerar o PMO.
2 - Relevância do problema	O objetivo da pesquisa é desenvolver soluções tecnológicas para problemas de negócios relevantes.	O <i>software</i> proposto é um sistema de informação gerencial capaz de organizar todas as informações necessárias para simplificar o processo de certificação orgânica. Muitos produtores orgânicos possuem dificuldade em alcançar a certificação orgânica devido à necessidade de comprovar atividades, produtos utilizados, notas fiscais, documentos em geral, de

		acordo com a extensa legislação vigente. A(s) propriedade(s) (ou parte(s) dela) devem ser acompanhadas por um(a) técnico(a) credenciado a uma certificadora.
3 - Avaliação do projeto	A utilidade, qualidade e eficácia do artefato devem ser demonstradas via métodos de avaliação.	O software foi construído por meio de referencial teórico (legislação vigente), testado e validado por especialistas no tema através do uso do software, com feedback através de formulário eletrônico e por email. Foram obtidas 11 respostas dos especialistas e 3 entrevistas com atores ligados a educação, produção apícola e vegetal. As formas de avaliação implicaram tanto em analisar as informações dispostas quanto as funcionalidades da ferramenta, da seguinte maneira: O que foi avaliado, Quem avaliou (área de conhecimento), e Como foi avaliado.
4- Contribuições da pesquisa	A pesquisa científica eficaz deve fornecer contribuições claras e verificáveis nas áreas de artefatos, fundamentos de projeto e/ou métodos de avaliação.	A ferramenta gerencia as informações da propriedade orgânica, possibilitando o controle de atividades e tomada de decisão com maior precisão, com base nos dados reais. Permite organização das informações básicas para alcançar a certificação orgânica.
5 - Rigor da pesquisa	A pesquisa deve aplicar métodos rigorosos tanto na construção quanto na avaliação do artefato produzido.	A construção da versão inicial do PMO Digital segue métodos de desenvolvimento ágil SCRUM (ver item 2.4). O conhecimento inicial para elaboração foi baseado na legislação vigente, no processo de análise da literatura, e nas dificuldades identificadas através de entrevista semi-estruturada com produtores orgânicos que fazem parte da Associação de Produtores e Produtores de Orgânicos de Vale do São Francisco (Aprovasf). Ao longo do estudo, percebeu-se a necessidade de um maior rigor na execução do método para desenvolvimento do <i>software</i> , exigindo a elaboração de um bloco de questões e uma escala para validação. Esta foi realizada por especialistas com avaliação quanto ao visual, facilidade de uso, funcionalidades e sobre possíveis melhorias.
6 - Projeto como um processo de busca	A busca por um artefato requer utilizar meios disponíveis para alcançar os resultados desejados satisfazendo regras do ambiente do problema.	O software exigiu a utilização de meios científicos e remodelagem nas adequações de acordo com a visão dos especialistas e produtores, elaborando um instrumento com ambas as visões, adequado a legislação vigente.
7 - Comunicação da pesquisa	A pesquisa deve ser apresentada tanto para audiências orientadas à tecnologia como orientadas à gestão	O resultado da pesquisa, chamado "PMO Digital", tornou-se público aos interessados na área de orgânicos, através de convites às certificadoras, empresas de consultoria orgânica, comunidade acadêmica, além desta tese elaborada e o manual do software disponibilizado.

Fonte: Adaptado de Hevner et al. (2004); March e Smith (1995).

Para operacionalizar a DSR nesta pesquisa, foram utilizados os 12 passos principais na proposta de condução de pesquisa apontada por Dresch et al. (2015) e ilustrada na Figura 12.

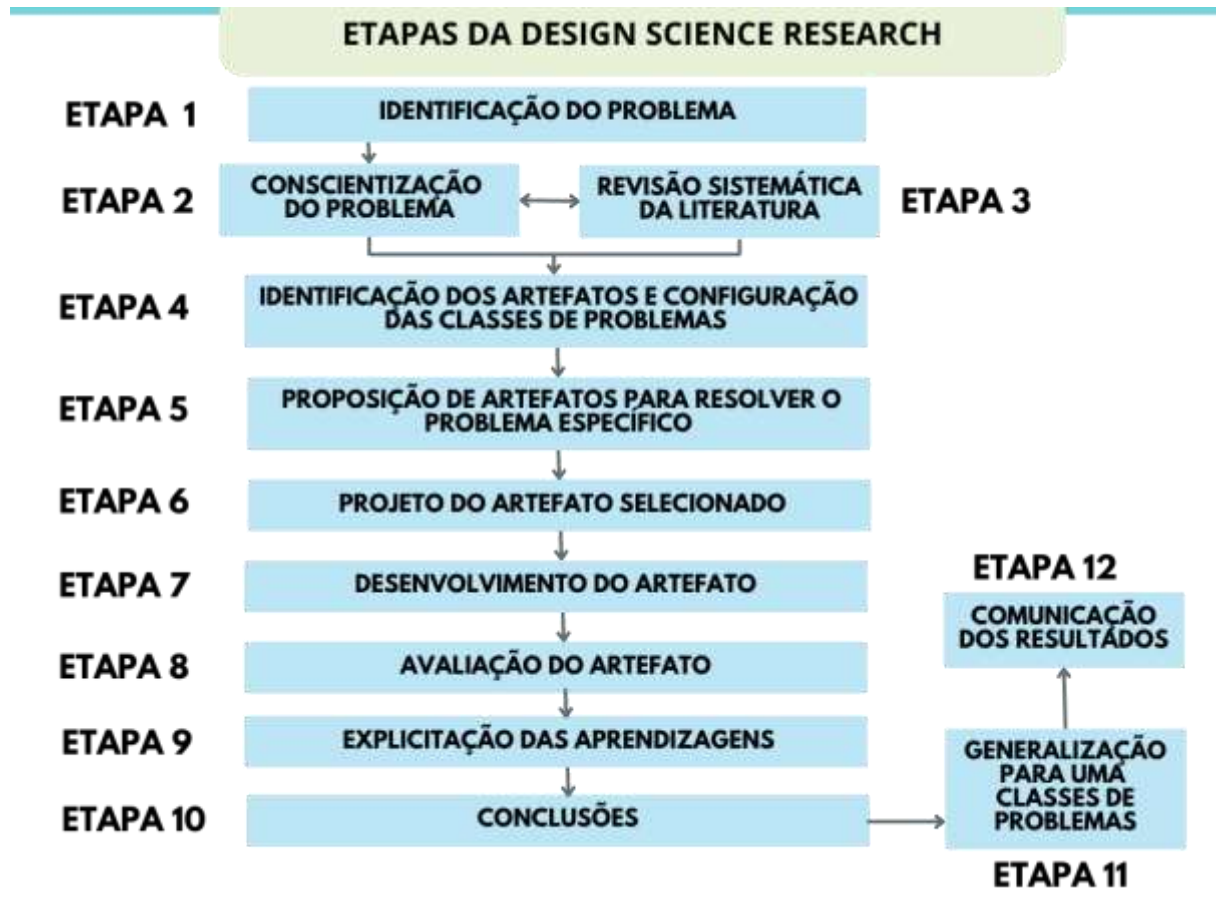


Figura 12. A condução da pesquisa no DSR. Adaptado de Dresch et al. (2015)

Seguindo os passos sugeridos por Dresch et al. (2015), a primeira etapa inicia com a identificação do problema, destacado nesta pesquisa no item 1.1 deste trabalho. A segunda etapa trata da conscientização do problema, cujo contexto e dificuldades encontradas foram descritas através dos itens 1.1.3 e 1.2. Nesta etapa foram realizadas entrevistas remotas, devido à pandemia do COVID-19, com produtores e consultores orgânicos para entender o contexto e dificuldades no processo de certificação, na visão destes públicos. Foram realizadas duas visitas *in loco* em propriedades com certificação de produtos orgânicos vegetais.

Na terceira etapa, utilizou-se revisão sistemática da literatura com busca dos conceitos e legislação vigente para produção orgânica, bem como análise de teses e produtos de software, sejam aplicativos, programas ou serviços web, disponíveis para consulta através da internet. O objetivo da busca na avaliação dos produtos de software teve o intuito de verificar se disponibilizavam recursos e orientações para produção orgânica para solucionar problemas relacionados à certificação orgânica.

Como critérios de inclusão para analisar os produtos de *software*, foram elencadas soluções que haviam sido avaliadas por produtores, ou com publicação científica relacionada, que buscavam maximizar produção orgânica e minimizar custos, e/ou que tivesse alguma semelhança com a proposta do PMO conforme a lei de orgânicos Brasil.

Como critérios de exclusão para analisar os produtos de *software*, foram desconsideradas as soluções que orientavam insumos sintéticos ou químicos não permitidos na produção orgânica.

Como critérios de inclusão para analisar os conceitos e legislação vigente para produção orgânica, foram elencados artigos publicados entre 2009 e 2021, sem desconsiderar os autores clássicos e legislação vigente. Foram consultadas as bases Scielo, Web of Science, Google Acadêmico, Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Catálogo de teses e dissertações da CAPES, Embrapa soluções tecnológicas, Source Forge e Google Play.

Na quarta etapa, foi realizada a identificação dos artefatos, com pesquisa de soluções relacionadas com a temática nas bases da Embrapa soluções tecnológicas, Source Forge, Google Play, e no INPI, com resultados destacados no item 2.8. A configuração das classes de problemas fora feita com base no levantamento realizado com destaque no item 2.9, referente à quinta etapa da pesquisa.

Na sexta etapa, foi detalhada a preposição dos artefatos para resolução do problema. As funcionalidades foram sugeridas e formaram o *product backlog* do produto demonstrado no item 4.4, e escopo da solução descrito no item 4.

Por conseguinte, na sétima etapa, foi descrito o desenvolvimento do *software* através dos itens 4.2 a 4.4, além dos itens constantes nos apêndices B ao J.

Na oitava etapa, foi realizada uma (ou a) avaliação do artefato, através da validação do produto por especialistas. Estes, definidos a partir de levantamento dos profissionais da área de orgânicos que atuam como professores, pesquisadores, consultores, em instituições da região, dentre elas: Embrapa, MAPA, UNIVASF, IFSertãoPE, UFRPE, Coopervida, IRPAA, Ecoararipe, Codevasf, Associação de Produtores de Orgânicos do João Paulo II, Associação de Produtores e Produtores de Orgânicos de Vale do São Francisco (Aprovasf), Consultores orgânicos e Produtores Rurais. Foi divulgada ainda a pesquisa através de um grupo de WhatsApp, formado por produtores orgânicos que atuam em todo o Brasil. Cinco pessoas entraram em contato se disponibilizando a testar a ferramenta.

As instituições foram contactadas com apresentação da proposta do trabalho realizado. Assim, foram indicados especialistas que poderiam participar da presente pesquisa. As associações passaram contato de consultores e produtores para realizar a validação da ferramenta.

A partir de um e-mail (disponível no apêndice K), os convidados puderam entender o objetivo da pesquisa, conhecer o TCLE, o termo de confidencialidade e sigilo, o acesso ao sistema e o formulário a ser respondido. Foram convidadas 40 pessoas para validação. Entre elas, produtores, pesquisadores e consultores da área de produção vegetal, animal, extrativismo sustentável e produção apícola. Como resultado final, foram obtidas 11 respostas, as quais foram analisadas no item 5.1. No entanto, cadastrados no sistema, constam 10 técnicos e 13 produtores. A validação ocorreu por um período de trinta dias.

Para orientar os especialistas sobre a validação da ferramenta, foram definidas questões a serem avaliadas em formulário eletrônico (disponível no Apêndice L). O intuito foi verificar se os requisitos explicitados na conscientização do problema foram solucionados com o software proposto. Segue questionamentos importantes elencados para validação:

- Percepção do produtor(a)/técnico(a) quanto ao uso da ferramenta e sobre as informações/orientações embutidas nela?
- Qual pode ser a motivação para adotar o uso desta ferramenta?
- A ferramenta é simples e de fácil uso?
- A ferramenta possui interface visual agradável?
- As informações geradas atendem à legislação de orgânicos?

- Conforme a Legislação vigente de produção orgânica, o *software* pode facilitar o processo de certificação orgânica quanto ao extrativismo sustentável? Produção Vegetal? Produção animal?
- Existem informações faltando? Quais?
- Existem informações adicionais úteis? Quais?
- Sugestões para melhorar o desenvolvimento da solução.

Nas etapas 9 e 10 da pesquisa, foi realizada a explicitação das aprendizagens e conclusão. Nesses momentos, foram registradas as lições aprendidas e a conclusão com base no conhecimento gerado, a partir da análise do *feedback* dos especialistas que participaram voluntariamente da validação do produto. O detalhamento está nos itens 5.2 e 5.3. Angeluci (2020), em sua pesquisa sobre a prática da metodologia DSR, afirma que estas atividades servirão de referência na geração de conhecimento teórico e prático nestas fases.

Na penúltima etapa da pesquisa, foi ressaltado o conhecimento gerado, a fim de ser aplicado em situações similares. E na última etapa, foi destacada a comunicação dos resultados, com detalhamento disponibilizado através desta tese nos itens 5.4 e 5.5, respectivamente, e de artigo científico a ser publicado.

3.3 GAMIFICAÇÃO

Para motivar produtores a utilizar o *software* desenvolvido, foi utilizada a gamificação, que teve seu surgimento em programas de marketing em empresas. Sua principal finalidade é motivar e engajar pessoas na realização de atividades e desafios (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2012). Essa metodologia faz uso de elementos que são próprios dos games: narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, regras, níveis, tentativa e erro, diversão, entre outros.

3.4 A METODOLOGIA SCRUM

Segundo Sommerville (2011), metodologias de desenvolvimento são um conjunto de práticas utilizadas para promover um bom desempenho no software, podendo ser divididas em fases para ordenar e gerenciar o projeto (SOMMERVILLE, 2011). Ao longo dos anos, várias metodologias de desenvolvimento de produtos foram apresentadas. Entre elas, existem as chamadas metodologias ágeis ou leves (AMBLER, 2002).

O Scrum (nome derivado de uma atividade que ocorre durante um jogo de rugby) é um modelo ágil de processo que foi desenvolvido por Jeff Sutherland e por sua equipe no início da década de 1990 (PRESSMAN, 2021). O Scrum substitui uma abordagem algorítmica programada, possui valores baseados no manifesto ágil, ressaltando respeito às pessoas e auto-organização para lidar com a imprevisibilidade e resolver problemas complexos (SCRUM, 2022).

O Scrum, na definição de Schwaber e Sutherland (2017), é um framework estrutural capaz de lidar com problemas complexos, visando entregar maior valor em menor tempo, nos levando desde o planejamento até a entrega do software. As entregas são realizadas em partes, onde cada parte é construída a partir da anterior, favorecendo a criatividade, o *feedback* e a mudança (SCRUM, 2022).

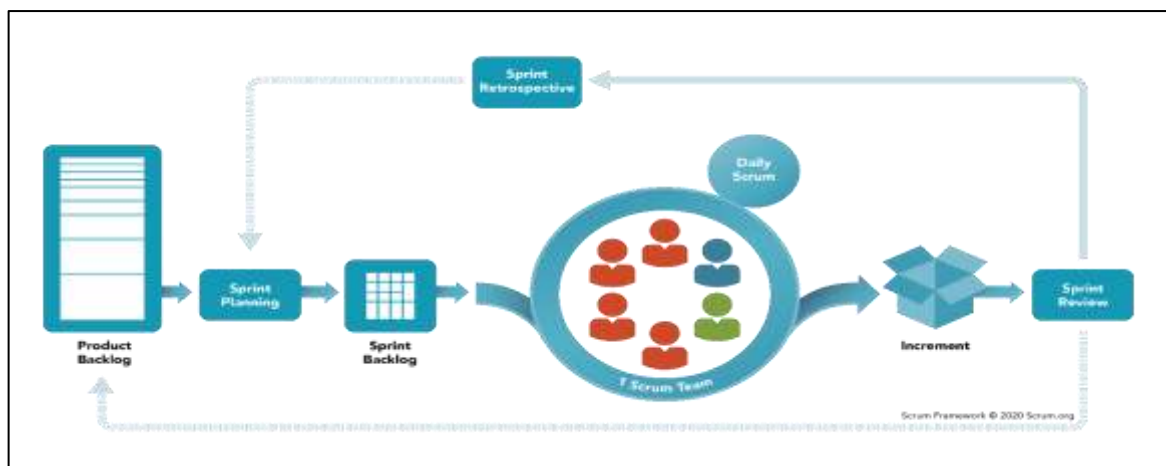


Figura 13. Scrum em ação (SCRUM, 2022).

A Figura 13 apresenta os passos do Scrum em ação. O *product backlog* lista as funcionalidades que o sistema deve oferecer, ordenadas por prioridade. A *Sprint* é a divisão do *product backlog* em partes que devem ser detalhadas para

serem executadas. Ao longo da Sprint, a equipe implementa as funcionalidades, podendo deixá-las concluídas ou não (SCRUM, 2022).

As funcionalidades concluídas entram na versão parcial a ser entregue ao cliente. As que não foram finalizadas retornam para o próximo sprint, ou entram em outro planejamento.

A Sprint review busca avaliar o produto do trabalho do Time de Desenvolvimento. Já a Retrospectiva da Sprint (Sprint Retrospective) é uma oportunidade para que a equipe avalie a si mesma, refletindo sobre suas práticas e desenhando melhorias para aplicar na próxima Sprint (SCRUM, 2022).

O *daily Scrum* é um evento chave para melhorar a comunicação, eliminar outras reuniões, identificar impedimentos e melhorar o nível de conhecimento do time. É também uma forma de dar transparência para todos os membros do time (SCRUM, 2022).

3.5 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

A participação na pesquisa pode envolver algum desconforto relacionado ao tempo despendido com a realização da sessão e do preenchimento de informações. Foi feito o possível para minimizar possíveis desconfortos, como orientar a não obrigatoriedade em participar da pesquisa, e permitir que o cadastramento seja realizado em etapas, de modo que ao entrar no sistema, a última situação respondida fica disponível, podendo dar continuidade.

Em relação ao conteúdo das entrevistas, é importante relatar que houve planejamento do roteiro a ser realizado, de modo a evitar possíveis constrangimentos ou desconfortos. Caso ocorressem, o(a) voluntário(a) poderia se recusar a responder ou mesmo interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo na sua relação com a instituição ou com os pesquisadores.

Devido à pandemia do COVID-19, as entrevistas foram realizadas de forma remota, através da ferramenta de comunicação *Google Meet*. Houve apenas duas visitas presenciais.

A validação da ferramenta ocorreu por meio de especialistas, conforme relatado no item 3.2, que puderam, após uso do *software*, responder questões em

sua maioria abertas quanto às possíveis correções ou melhorias na solução desenvolvida, através de formulário eletrônico.

3.6 AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS

O uso do sistema possibilita a geração de relatórios com informações que condizem com a realidade do(a) produtor(a), isso permite maior controle da propriedade relativa à produção orgânica, bem como buscar o processo de certificação com avaliação prévia do sistema, com base nas leis e instruções normativas vigentes. Dessa forma, ao utilizar a ferramenta, o(a) interessado(a) estará sendo beneficiado(a) com uma ferramenta de gestão gratuita e disponível, que possui diversos recursos para controle da produção na propriedade.

3.7 ANÁLISE DE DADOS

Como se trata de uma pesquisa com abordagem qualitativa, os dados provenientes das entrevistas semiestruturadas foram analisados por meio de categorização por tipo de usuário, quando se tratavam de questões abertas (depoimentos e sugestões para otimização da gestão da propriedade). A partir desses dados, foi realizado mapeamento, e as informações usadas na elaboração da solução foram registradas nos requisitos e documentação.

Para validação da proposta do *software*, foi realizada aplicação de questionário *on-line*, contendo perguntas abertas e fechadas, utilizando uma escala de 0 a 4. As demais perguntas tinham a finalidade de identificar o perfil do respondedor. A coleta de dados foi feita por meio de um *survey* não supervisionado, e a aplicação do questionário realizada sem a mediação de um entrevistador. Desta forma, as pessoas que concordaram em utilizar o sistema responderam ao questionário a partir de formulário disponibilizado no próprio sistema web, ou através de link enviado por e-mail, contendo o objetivo da pesquisa. No entanto, 3 técnicos convidados, voluntariamente, entraram em contato através do aplicativo WhatsApp, para tratar do produto elaborado, trazendo mais detalhes nas sugestões enviadas através do formulário.

3.8 PMO DIGITAL

O sistema desenvolvido está baseado na lei n° 10.831, de 23 de dezembro de 2003, decreto n° 6.323 de 2007, em suas instruções normativas e nas recentes portarias n° 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021) e portaria n° 404/2022 do MAPA (BRASIL, 2022), podendo gerar PMO para produção vegetal, animal, processada e extrativismo sustentável.

Foram realizadas entrevistas com produtores que fazem parte da Aprovasf, para o desenvolvimento da solução digital, através de visita à feira orgânica, reuniões *on-line*, devido à pandemia do COVID-19, e duas visitas *in loco*. Foi possível entrevistar 12 dos 24 associados, e os três agrônomos que fazem parte da associação, sendo levantadas dificuldades no processo de certificação orgânica.

Além da Aprovasf, foram entrevistados três técnicos que são agrônomos dedicados à produção orgânica. De modo geral, a maior dificuldade ressaltada pelos produtores foi o planejamento da produção para definir a cultura, de forma que haja variedade na oferta de produtos; dificuldade em reunir os associados; no estabelecimento de preços, devido a custos variados; o controle do registro das operações, feitas em caderno; e visibilidade dos produtos orgânicos na região.

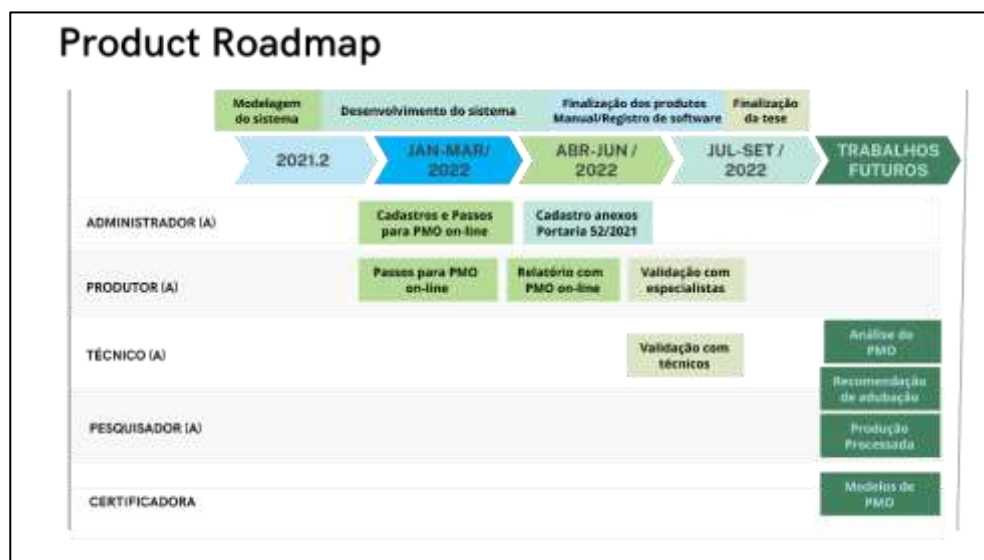


Figura 14. Roadmap do PMO Digital

A partir das informações levantadas, alguns produtores e técnicos disponibilizaram planilha, modelos de anotações (em sua maioria em cadernos) e orientações gerais sobre o registro de informações para alcance da certificação

orgânica. Assim, foi elaborado o *Product Roadmap*, com o intuito de apresentar a proposta que aponta como será o produto a cada período de sua evolução. Na Figura 14, são apresentados os atores envolvidos no processo, percurso percorrido no cronograma e trabalhos futuros.

Quadro 6. Escopo da produção orgânica

Escopo	Produção Vegetal	Produção Animal	Extrativismo sustentável
Dados pessoais do(a) produtor(a) e técnico responsável	X	X	X
Dados gerais da propriedade	X	X	X
Croqui contendo localização com divisão em setores (gleba, talhões, área)	X	X	X
Histórico de utilização da área	X	X	X
Medidas de conservação, uso e qualidade da água	X	X	X
Manutenção e incremento da biodiversidade e fertilidade do solo	X	X	X
Culturas existentes, origem das mudas e sementes	X	X	X
Registro de operações realizadas (preparo do solo, plantio, adubação, uso de substâncias autorizadas e colheita)	X	X	
Controle dos resíduos e práticas para evitar contaminação	X	X	X
Higienização dos equipamentos e instalações	X	X	X
Controle das substâncias e produtos utilizados na adubação, higienização e controle de pragas	X	X	
Mão de obra disponível	X	X	X
Estimativa da produção orgânica, rastreabilidade (controle do que é produzido e vendido)	X	X	X
Riscos e mitigação	X	X	X
Manejos dos animais e dos recursos naturais		X	
Manejo sanitário, nutrição, incluindo plano anual de alimentação; promover o bem estar animal		X	
Registro de operações realizadas (preparo do solo, plantio, controle de reprodução, alimentação, vacinação, uso de substâncias autorizadas e colheita)		X	
Evolução do plantel de animais próprios e adquiridos		X	
Registro e manutenção de informações do histórico da produção coletada da espécie com seus períodos			X
Manutenção da diversidade de espécies, aproveitar resíduos, melhorar qualidade e reutilizar para melhorar a fertilização.			X

O Quadro 6 apresenta o escopo da produção vegetal e animal para certificação orgânica, de acordo com os materiais estudados. Em caso de propriedade em conversão, deve ser realizado o acompanhamento pela certificadora por no mínimo 6 meses.

Para o escopo de Produção processada, não foi desenvolvida pesquisa, ficando para trabalhos futuros a elaboração dentro da ferramenta.

A solução permite ainda o registro de análises de laboratório para comparativo através do sistema. Com isso, espera-se, através da tecnologia, disseminar este conhecimento para a sociedade na promoção de sistemas agroalimentares sustentáveis.



Figura 15. Imagem inicial do sistema PMO Digital.

A partir da Figura 15, é possível conhecer a página inicial do sistema PMO Digital que possibilita cadastro para o(a) produtor(a), técnico(a) e pesquisador(a) interessado(a) e realização de login para quem já iniciou esse cadastro. Nesta página inicial, existem informações importantes relacionadas com a agricultura orgânica, como informações básicas da legislação vigente e publicações relevantes na área. Ainda é possível encontrar os produtores orgânicos cadastrados no MAPA por região e cidade, retirar as principais dúvidas sobre o sistema e entrar em contato com os desenvolvedores.

Abaixo foram elencadas informações gerais sobre o sistema para facilitar o entendimento sobre o desenvolvimento da solução e do processo nele disponibilizado.

3.9 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL E ORÇAMENTO

Para realização da pesquisa, foram utilizados os espaços dos laboratórios do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia – Campus III: Entomologia, Infoquímicos, Etnobiologia e Etnoecologia.

Em parceria com a pesquisa, foram utilizados os laboratórios de informática e Tecnologia da informação do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) do campus Petrolina, que dispõem de recursos tecnológicos de informática, servidores de serviço e dados para desenvolvimento da solução tecnológica, e disponibilização de conteúdo.

A solução desenvolvida utilizou do gerenciador de versões do Git Lab, instalado nos servidores do IFSertãoPE. A equipe de desenvolvimento foi composta pela autora e de um aluno orientando, voluntário da graduação em licenciatura em computação, que vem realizando pesquisa no produto desenvolvido.

A Tabela 6 apresenta os recursos de orçamento utilizados para implementação do produto final deste trabalho.

Tabela 6. Orçamento

Item	Qtd.	Unidade	Descrição	Valor unitário (\$ reais)	Valor total (R\$ reais)
MATERIAL PERMANENTE					
1	1	unidade	Servidor de serviços e dados	-	R\$0,00
2	1	unidade	Registro de domínio (anual)	R\$40,00	R\$40,00
3	1	unidade	Registro de <i>software</i>	-	R\$0,00

A atividade de desenvolvimento do *software* PMO digital está descrita na sétima etapa da metodologia desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015), através dos itens 4.1 a 4.4.

3.10 ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

O *software* PMO Digital foi desenvolvido utilizando o framework laravel 8, que utiliza a linguagem PHP, junto ao banco de dados MySQL, CSS e javascript. A

escolha pelo framework se deu pela ampla literatura disponível, facilidade de aprendizado e segurança. Além disso, o fato de utilizar a arquitetura Model-View-Controller (MVC), permite uma maior praticidade e reaproveitamento de código.

O componente *model* controla o(s) banco(s) de dados do aplicativo. É o único componente no MVC que pode interagir com o banco de dados, executar consultas, recuperar, atualizar, excluir e criar dados. O componente *view* gera e renderiza a interface do usuário (UI) do aplicativo. É composto de HTML/CSS e possivelmente Java Script. Ele recebe os dados do controlador, que recebeu os dados do Modelo (LARAVEL, 2022).

Para definição do banco de dados através do laravel, é utilizado o *migration* que permite o controle de versões, facilitando a modificação e compartilhamento da estrutura do banco de dados entre equipes (LARAVEL, 2022).

O componente *controller* atua como um mediador entre os componentes *view* e *Model*. Ele recebe uma solicitação do cliente para uma *view* específica, coordena com o componente *model* para consultar dados (ou atualizar dados). Para usar a *view*, o controlador precisa utilizar uma rota que precisa estar previamente definida (LARAVEL, 2022)

Com o intuito de deixar a aplicação responsiva, foi adotado o *bootstrap*, um *framework* para *front-end* que fornece estruturas de CSS para a criação das páginas de forma rápida e simples (BOOTSTRAP, 2022).

3.11 BANCO DE DADOS DO SISTEMA

O banco de dados elaborado para solução é baseado no Modelo Entidade Relacionamento (MER), conforme disponibilizado no apêndice J.

A partir do levantamento do product backlog, foi elaborada a versão inicial do modelo de dados. A cada sprint, de acordo com o detalhamento das informações, o modelo foi sendo complementado.

A implementação do modelo de dados foi realizada através dos migrations do laravel, na camada de dados do MVC, usando o banco de dados MySQL.

3.12 PRODUCT BACKLOG DO PMO DIGITAL E USO DO SCRUM

Para desenvolvimento da solução, foi utilizada a metodologia ágil Scrum, conforme descrito no item 2.4 deste trabalho. Como primeira etapa dessa metodologia, foi elaborado o *product backlog* do sistema PMO digital, o qual passou por diversas atualizações chegando à versão final, conforme Quadro 7.

Quadro 7. Product Backlog do PMO Digital

ID	Product Backlog	Prioridade	Sprint
1	Gerenciamento de usuários (produtor(a), técnico(a), admin, certificadora, pesquisador(a))	Alta	1
2	Rotina de autenticação de usuários	Alta	1
3	Página inicial contendo orientações quanto à legislação vigente para produtores orgânicos e consumidores	Alta	1
4	Gerenciamento de informações da propriedade (dimensão, localização, histórico, informações gerais conforme legislação vigente)	Alta	1
5	Gerenciamento de imagens e documentos da propriedade (Croqui contendo localização, divisão por setores, documentos gerais)	Alta	2
6	Gerenciamento dos setores (Módulo, gleba, talhões, área) da propriedade (contendo informações sobre se orgânico, área, tipo da produção)	Alta	2
7	Módulo de acesso para produtor(a) contendo acesso a todas as funcionalidades relacionadas	Alta	1
8	Módulo de acesso para administradores contendo acesso a todas as funcionalidades relacionadas	Alta	1
9	Módulo de acesso para técnico(a) e pesquisador(a) contendo acesso a todas as funcionalidades relacionadas	Alta	2
10	Controle dos resíduos e práticas para evitar contaminação, riscos e mitigação na propriedade	Alta	2
11	Gerenciamento de Culturas (para registro de biodiversidade da área)	Alta	2
12	Mão de obra disponível na propriedade	Média	2
13	Medidas de conservação, uso e qualidade da água na propriedade	Alta	2
14	Cadastro de doenças e pragas	Média	3
15	Cadastro das substâncias autorizados conforme portaria nº52/2021	Alta	3
16	Módulo produção Vegetal	Alta	3
17	Módulo produção Animal	Alta	3
18	Manejos dos animais, incluindo: plano anual de alimentação; promover o bem estar animal; manejo sanitário; nutrição e dos recursos naturais	Alta	4
19	Registro de informações sobre mudas e sementes conforme portaria nº404/2022 do MAPA (Brasil, 2022)	Alta	4

20	Cadastro e Consulta de substancias permitidas e insumos autorizados	Média	4
21	Registro de operações realizadas (preparo do solo, plantio, adubação, uso de substâncias autorizadas, limpeza de equipamentos/instalações, controle de pragas, controle de reprodução, alimentação, vacinação, colheita, entre outros)	Alta	4
22	Registro de informações sobre colheita, pós-colheita	Alta	4
23	Geração de PMO	Alta	5
24	Registro de análises de laboratório	Alta	5
25	Autorização de acesso aos recursos do sistema (técnicos e pesquisadores)	Alta	5
26	Análise de pontuação do usuário (gamificação)	Média	5
27	Orientações sobre legislação vigente em todos os passos	Alta	6
28	Estimativa da produção orgânica, rastreabilidade (controle do que é produzido e vendido)	Alta	6
29	Consultas para monitoramento do solo, folear, água, entre outros, por setor da propriedade	Alta	6
30	Relatório das informações pendentes no PMO	Alta	futuro
31	Módulo produção Apícola	Média	7
32	Registros de evolução do plantel a partir de animais próprios e adquiridos	Média	futuro
33	Módulo de acesso para certificadora contendo funcionalidades relacionadas	Média	futuro
34	Inserção de modelo do PMO da certificadora	Média	futuro
35	Módulo produção Processada	Baixa	futuro
36	Envio do PMO para análise da certificadora	Média	futuro
37	Controle de custos das operações realizadas	Baixa	futuro
38	Gráficos para visualização por período das análises de laboratório	Baixa	futuro
39	Permissão ao pesquisador/certificadora do envio de parecer específico sobre a propriedade para obtenção do selo orgânico.	Baixa	futuro

A atividade de proposição do PMO está descrita na sexta etapa da metodologia desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015), com a proposição dos artefatos para resolução do problema descrito na questão 1 de pesquisa no item 1.1.3.

As funcionalidades foram desenvolvidas no produto em várias sprints, conforme cronograma de desenvolvimento da solução. Antes de iniciar cada sprint, a equipe elencava as atividades que eram possíveis de serem realizadas no período de cada sprint, para entrega de mais uma parte do sistema.

As sprints foram implementadas com prazos de 30 dias, e entregas parciais do produto para teste. Quando algumas funcionalidades não eram concluídas no prazo inicial, passavam para a próxima sprint, até a conclusão das atividades propostas como essenciais para validação do produto.

3.13 GAMIFICAÇÃO NO PMO

A gamificação ocorre através de uma barra de progresso para que o(a) produtor(a), técnico(a) ou pesquisador(a), entenda o quanto ainda falta para finalizar a inserção das informações básicas para gerar o PMO. Além dessas informações, o(a) usuário(a) pode mudar de nível, de acordo com o uso do sistema, conforme ações do Quadro 8, evoluindo do nível básico (inicial), para bronze, prata ou ouro.

Quadro 8. Ações gamificadas para mudança de nível

Ações	Nível
Usuário(a) cadastrado(a)	Básico
Produtor (a) / técnico(a) com dados gravados para gerar PMO	Bronze
Envio de ficha técnica de produto aprovada pelo administrador	Prata
Uso de relatórios do sistema	Prata
Pesquisador(a) aprovado pelo administrador	Bronze
Certificadora cadastrada com solicitação de novo modelo de PMO	Bronze
Certificadora cadastrada com solicitação de novo modelo de PMO aprovado	Prata
Envio de PMO para análise da certificadora	Prata
PMO gerado com aprovação da certificação pela certificadora, constando no CNPO do MAPA	Ouro
Envio de 5 fichas técnicas de produtos aprovados pelo administrador	Ouro

As atividades e ações devem estimular o usuário no intuito de causar engajamento e motivação, conforme proposto por Zichermann e Cunningham (2012), descrito no item 2.3 deste trabalho. Na Figura 16, é ilustrada a tela do sistema após login do usuário, que apresenta o nível.

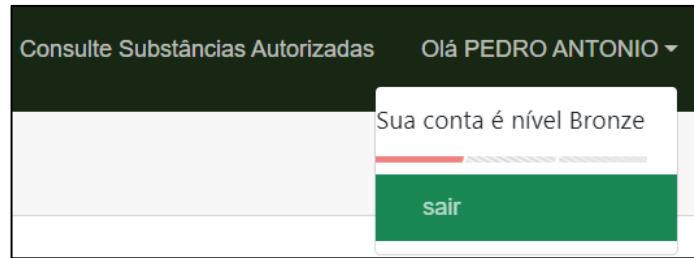


Figura 6. Gamificação do usuário

Em todos os passos do cadastro do produtor(a) e da propriedade, foi inserida uma barra de progresso indicando o quanto foi feito e o que falta fazer, conforme ilustrado na Figura 17.



Figura 17. Barra de progresso no cadastro do produtor(a)

3.14 DOCUMENTOS NECESSÁRIOS PARA FAZER O CADASTRO DO USUÁRIO

O(A) produtor(a) deve apresentar, no Plano de Manejo Orgânico, os dados do responsável: nome, e-mail, login e senha para acesso ao sistema. A Figura 18 apresenta a tela de cadastro, onde o usuário pode inserir suas informações iniciais para acesso gratuito à solução desenvolvida.

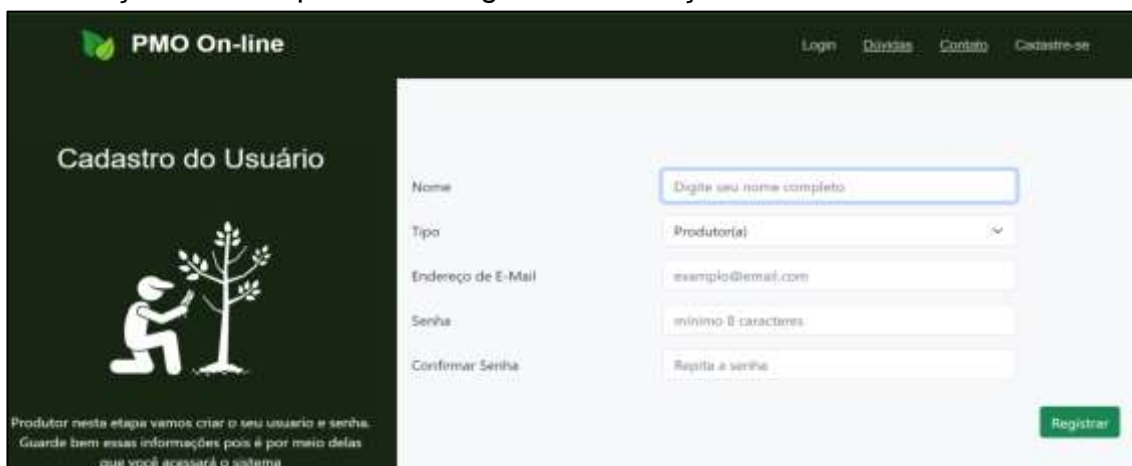


Figura 18. Cadastro inicial do usuário.

3.15 INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS PARA PREENCHIMENTO DO CADASTRO DO(A) PRODUTOR(A)

Além das informações do usuário, que pode ser produtor(a), técnico(a) ou pesquisador(a), são necessárias informações do(a) produtor(a) para compor o documento do PMO. Dentre eles, RG, CPF, telefone (opcional), endereço, cidade e estado. Na Figura 19, são exibidas algumas das informações necessárias, relacionadas ao produtor(a).

The screenshot shows the 'Passo 1 - Dados Pessoais' (Step 1 - Personal Data) registration form for a producer. The form is part of the 'PMO On-line' system. It includes the following fields and options:

- Telefone:** (011) 10000-0000
- CPF:** 000.000.000-00
- RG:** Informe o seu RG
- Endereço para Correspondência:** Informe o seu endereço de correspondência
- Estado:** Pernambuco
- Cidade:** Informe a Cidade
- Digite o CEP para correspondência:** Digite apenas os números
- Declaração de adesão ao PRONAF (SIAP):** Digite aqui

A 'Próximo' button is located at the bottom right of the form.

Figura 19. Passo 1 - Cadastro de Produtor(a).

O usuário ao selecionar a opção no cadastro como técnico(a) ou pesquisador(a) é direcionado para a tela do sistema, conforme apresentado na Figura 20, onde devem ser inseridas informações da área de conhecimento, estado e cidade em que atua, instituição de que faz parte, contato e observações.

The screenshot shows the 'Cadastro do técnico' (Technician Registration) form. It includes the following fields and options:

- Área de Conhecimento na Produção Orgânica:**
 - Assessoria
 - Produção Animal
 - Produção Processada
 - Produção Vegetal
 - Produtor(a) Rural
 - Consultoria
 - Preservação
 - Professora(a)
 - Outra
- Estado:** Acre
- Cidade:** Informe a Cidade
- Instituição que faz parte:** UNEB - Universidade do Estado da Bahia
- Informe o nome de sua instituição caso não esteja na lista**
- Informe o nome de sua instituição caso não esteja na lista**
- Contato:**
- Observação: Insira informações sobre seu interesse no uso deste software?**

A 'Próximo' button is located at the bottom right of the form.

Figura 204. Cadastro do Técnico(a) ou Pesquisador(a).

As informações solicitadas da propriedade são: técnico(a) responsável, endereço, localização, roteiro de acesso, endereço para correspondência, área total, área protegida, área de produção orgânica, área de produção não orgânica, em transição e convencional (caso tenha), tipo de produção praticada (se produção animal, vegetal, processada e/ou extrativismo), situação da produção orgânica, práticas de solo, biodiversidade, possíveis riscos, dados sobre mão-de-obra, tipo e frequência do controle realizado, fonte de água e cuidados tomados, dados sobre produção vegetal e/ou animal, insumos, ferramentas e controle realizado na colheita e pós-colheita, e formas de reclamação de consumidores. Na Figura 21, é possível visualizar parte das informações solicitadas no cadastro da propriedade.

The screenshot shows the 'Passo 2 - Cadastro da Propriedade' (Step 2 - Property Registration) interface. On the left, there is a dark green sidebar with the PMO Digital logo (100% orgânica) and a map icon. The main content area is white and contains the following elements:

- Header:** 'Passo 2 - Cadastro da Propriedade' with a progress bar at 20%.
- Text:** 'Estas informações são muito importantes para caracterizar sua propriedade'.
- Section:** 'Dados da Propriedade'.
- Form Fields:**
 - Nome da propriedade *:** A text input field with the placeholder 'Nome da propriedade'.
 - CEP *:** A text input field with the placeholder '99.999-999'.
 - Endereço *:** A text input field with the placeholder 'Informe o endereço da propriedade'.
 - Técnico Responsável / Contato:** A dropdown menu currently showing 'KAREN MOREIRA'.
 - Contato do Técnico:** A text input field.

Figura 21. Passo 2 - Cadastro da Propriedade.

Conforme o(a) usuário(a) adiciona as informações, o sistema vai alertando quanto às informações exigidas, através da legislação vigente, indicando na lateral esquerda, que possui fundo verde, a referência utilizada. Caso o produtor(a) precise, parar o preenchimento, ele pode sair do sistema. Ao retornar fazendo login, o *software* abrirá exatamente do passo que ele parou.

A Figura 22 apresenta o terceiro passo para preenchimento pelo produtor, referente ao manejo de resíduos na propriedade e prática para evitar contaminação na propriedade, relativas ao uso da água, higienização de equipamentos, ferramentas e Colheitas são solicitados neste momento.

PMO Digital
100% orgânica

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas OIA PEDRO ANTONIO

Passo 3
Resíduos e Práticas para evitar Contaminação

Segundo Portaria 52/2021 do MAPA no Art. 12 § 2º III (Brasí, 2021), o Plano de Manejo Orgânico deverá contemplar o manejo dos resíduos

Passo 3 - Manejo de Resíduos e Práticas para evitar Contaminação
Produtor nesta etapa vamos registrar como funciona o manejo de resíduos na propriedade

Propriedade:
FAZENDA SABIA - JUA - PE

MANEJO DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO VEGETAL

TIPO DE RESÍDUO	DESCREVA MÉTODOS E PRÁTICAS UTILIZADOS PARA MANEJAR OS RESÍDUOS
Resíduos Vegetais	<input type="text"/>
Resíduos Animais	<input type="text"/>
Resíduos Agroindustriais	<input type="text"/>

Figura 22. Passo 3 - Manejo de resíduos e prática para evitar contaminação.

PMO Digital
100% orgânica

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas OIA PEDRO ANTONIO

TIRA DÚVIDAS
Portaria nº52/2021 MAPA

- Art. 12, § 2º, III, Água
- Art. 4º Instalações/Equipamentos
- Art. 29, Pós-colheita
- Art. 125, Pragas/Doenças

Descrever como realiza o descarte de embalagens (Vidro, papelão, metal, plástico, recipientes íntegros, entre outros)

Outros (especifique)

Informações sobre uso da Água

USOS DA ÁGUA

Fontes Naturais de água *

INTERNA a propriedade
 EXTERNA a propriedade

Qual a fonte de água utilizada? *

Rio / Riacho
 Tanque / Açude / Represa / Barragem
 Cisterna / Poço
 Nascente ou olho d'água
 Canais coletivos de irrigação
 Outro (Sistema de bombeamento de perímetro público ou privado)

Irrigação * Sim Não

Pulverização * Sim Não

Figura 23. Tira dúvidas menu lateral.

À medida que as informações vão sendo preenchidas, o sistema apresenta, no menu lateral, informações norteadoras da legislação vigente relacionada aos dados solicitados. A Figura 23 acima apresenta um exemplo do menu de ajuda lateral.

Conforme ilustrado a partir da Figura 24, a propriedade pode ser dividida em setores, que também podem ser chamados de gleba, válvula, talhão ou área, com registro de uma descrição do setor. Deve ser adicionada a informação de se é orgânico, convencional ou em transição, área, época plantio, semeadura, se usa consórcio, quantidade ciclos no ano e se existem animais. Havendo animais na

propriedade, mesmo sendo animais de companhia, é necessário informar os insumos utilizados e áreas de circulação na unidade de produção orgânica (BRASIL, 2021).

Passo 4 - Setores
(Área, Módulo, Gleba, Válvula ou Talhão)

A propriedade pode ser dividida em setores, que também pode ser chamado de Módulo, gleba, válvula, talhão ou área, deve ser inserida uma descrição do setor, se orgânico, convencional ou em transição, área, época plantio, semeadura, se usa cobertura, quantidade ciclos no ano e se existem animais. O sistema permite o controle da produção por setor.

Descrição	Tipo	Área (ha)	Situação	Animais
VALVULA A	Orgânico	5	Construído	Possui animais no setor
VALVULA B	Orgânico	12	Construído	Não possui animais no setor

Passo 4 - Informe os dados do Setor (Área, Módulo, Gleba, Válvula ou Talhão)

Descrição:

Situação do Setor:

Área de produção Orgânica:

Próximo Passo

Figura 24. Passo 4 - setores da propriedade.

Passo 5 - Medidas de Conservação
Informe as medidas existentes para conservação da água e da fertilidade da propriedade

Práticas Utilizadas	Implementa	Descrição	Ação
Utilização de biofertilizante	SIM	ASD	<input type="button" value="Excluir"/>
Marejo do mato e atenção de capinas	SIM	DSS	<input type="button" value="Excluir"/>

Passo 5 - Medidas de Conservação
Informe as medidas existentes para conservação da água e da fertilidade da propriedade

QUAIS MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA, E MANUTENÇÃO/INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE E DA FERTILIDADE DO SOLO

Práticas utilizadas:

Implementa:

Descrição da prática utilizada:

Próximo Passo

Figura 25. Passo 5 - medidas de conservação.

No passo 5, são informadas as medidas de conservação da propriedade com descrição de práticas utilizadas, informando se implementa ou não, conforme apresentado na Figura 25.

Caso na propriedade exista produção animal, conforme informado no cadastro da propriedade, o módulo 6 é habilitado. De acordo com as informações registradas nos setores cadastrados, será possível informar animais, caso no setor

esteja definido a informação que possui animais no setor, conforme apresentado na Figura 26.

PMO Digital
100% Orgânico

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Oia PEDRO ANTONIO -

Passo 6
Produção Animal
Cadastre os animais por setor da propriedade

Produtor nesta etapa vamos registrar a produção Animal
ATENÇÃO: ANIMAIS DE COMPANHIA também devem ser informados

Passo 6 - Produção Animal

Selecione o setor

VALVULA A	Possui animais no setor	<input checked="" type="button" value="Selecionar"/>
VALVULA B	Não possui animais no setor	<input type="button" value="Selecionar"/>

Figura 26. Passo 6 - Produção Animal.

O sistema permite registrar os dados do setor. Caso existam animais, será necessário informar o plano anual de alimentação, área de circulação, resíduos, riscos de contaminação, boas práticas de bem-estar, reprodução, insumos utilizados, e transporte utilizado para o(s) animal(is). As substâncias e produtos autorizados usados na higienização e alimentação de animais estão previamente cadastrados no sistema conforme portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021). A alimentação do animal precisa ser controlada, bem como os resíduos gerados.

PMO Digital
100% Orgânico

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Oia PEDRO ANTONIO -

Passo 7
Produção Vegetal
Informe as Atividades Produtivas cultivadas nos setores da propriedade

Passo 7 - Produção Vegetal

Informe as Atividades Produtivas cultivadas nos setores da propriedade

Setor: setor A

Cultura	Varietal/Espécie	Data Plantação	Área Plantada (ha)	Espaçamento (m)	Tipo Semente	Origem
Cebolinha	FRASA	01/08/2022	1	2	Semente	Orgânica

Se possui culturas no setor selecionado faça o cadastro abaixo

Setor Selecionado:

Informe a cultura:

TIRA DÚVIDAS
Portaria nº52/2021 MAPA

Figura 27. Passo 7 - Produção Vegetal.

Caso na propriedade exista produção vegetal, conforme informado no cadastro da propriedade, o módulo 7 é habilitado. As informações a serem adicionadas na produção vegetal, conforme apresentado na Figura 27, deve ser informado por setor as culturas implantadas, espaçamento, origem das sementes e mudas, bem como as substâncias e fertilizantes utilizados, constando a periodicidade de uso e quantidade utilizada, entre outras informações importantes de constarem no PMO.

O módulo 8 não entrou no escopo do desenvolvimento do produto, ficando para trabalhos futuros.

O controle da propriedade, conforme apresentado na Figura 28, é realizado a partir destes setores, que podem ter associado a ele: culturas constando data de plantio, área cultivada, espaçamento e informações das sementes utilizadas; análises de laboratório, insumos aplicados, controle de aplicações para doenças e pragas, manejo realizado por fase do plantio, bem como informações acerca da produção animal.

Passo 9
Controle do Setor -
Registro de operações na
produção Orgânica

Produtor nesta etapa vamos cadastrar o controle por setor. Você deve inserir os registros das operações, produtos, substâncias e/ou manejo utilizado na produção orgânica.

Setor: setor A

CONTROLE DE INSUMOS/MANEJO POR SETOR

Descrição	Data de aplicação	Atividade	Tipo	Fase	Ação
REGISTRO COM ANIMAIS	01/08/2022	Registro	Manejo Sanitário	Crescimento	<input type="button" value="Excluir"/>

Figura 28. Passo 9 - Controle do setor.

Devem ser registrados neste passo: as substâncias, os produtos autorizados, como fertilizantes, corretivos e substratos, bem como as substâncias e práticas para manejo, controle de pragas e doenças nos vegetais, e tratamento pós-colheita que são permitidos, para higienização de instalações e equipamentos, alimentação animal e outras substâncias que estão previamente cadastrados no sistema, conforme os anexos da portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021).

A última etapa do processo para gerar o PMO é o registro da pós-colheita e comercialização da propriedade, que é controlado por setor. A Figura 29 apresenta a tela do *software* que registra as informações relacionadas ao produto a ser comercializado, variedade, data, quantidade, unidade praticada, peso total, data de entrega, entre outras informações importantes.

Passo 10
Colheita, pós-colheita e Comercialização

Produtor nesta etapa vamos registrar as informações da colheita. Nesta etapa você pode registrar as informações quanto a embalagem de cada produto, armazenamento e transporte.

Se possui produtos no setor selecionado para comercialização faça o cadastro abaixo

Produto	Variedade/Espécie	Data	Quantidade	Unidade	Peso Total	Data de Entrega
BANANA	PRATA	04/08/2022	100	unidade	20	10/08/2022

Propriedade: FAZENDA DA MARIA
Nome do Setor: SETOR A

Próximo - Gerar seu PMO on line

Figura 295. Passo 10 Pós-colheita e comercialização.

Ao concluir o cadastro, o sistema apresenta as propriedades cadastradas pelo produtor(a). O técnico cadastrado na propriedade, ao acessar o sistema, possui acesso às mesmas funcionalidades. A Figura 30 apresenta a tela com as informações das propriedades cadastradas e acesso a inserção de imagens, documentos, edição de informações gerais, exclusão e possibilidade de gerar o PMO.

Propriedades cadastradas

Adicionar nova propriedade

ID	Nome	Imagens	Ações	PMO
2	FAZENDA SABIA	Imagens	Editar Excluir	Gerar

Visualização em nova guia

Figura 30. Propriedades cadastradas.

O produtor(a) ou técnico(a) pode inserir imagens ou documentos para propriedade, conforme apresentado na Figura 31. Esses documentos e imagens vão compor o PMO da propriedade, conforme orientado pela legislação vigente.

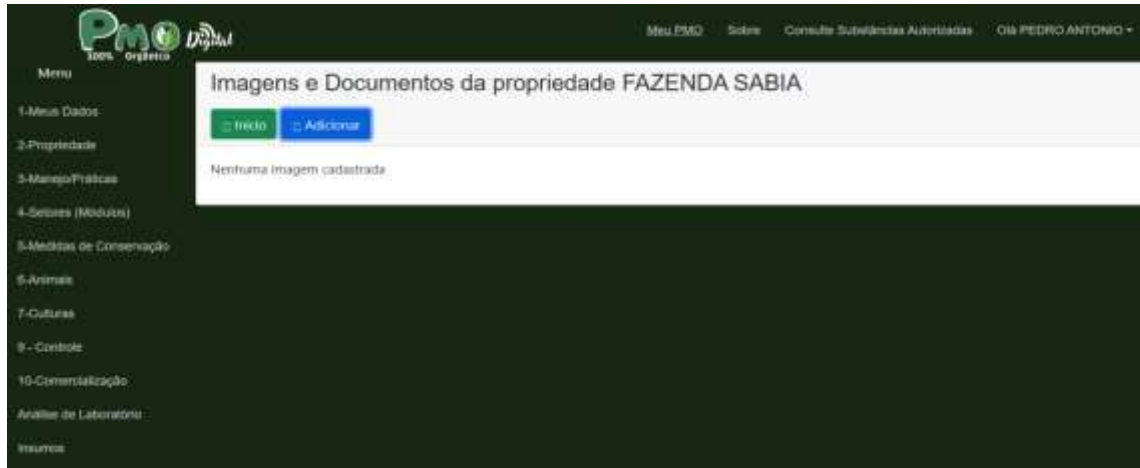


Figura 31. Imagens e documentos da propriedade.

A Figura 32 apresenta as informações necessárias para inserção de imagens no PMO da propriedade. Para inserir documentos as mesmas informações são solicitadas: descrição e arquivo.

Figura 32. Informações sobre as imagens.

3.16 BENEFÍCIOS QUE O PMO OFERECE AOS PRODUTORES

As informações solicitadas aos produtores a partir do PMO Digital fazem parte do plano de manejo a ser emitido pelo sistema, permitindo atualizações conforme o período solicitado. Isso possibilita o acompanhamento em tempo real da propriedade.

O *software* foi elaborado em consonância com a portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021), possuindo todas as substâncias e produtos autorizados como fertilizantes, corretivos e substratos em sistemas orgânicos de produção, que estão previamente cadastradas, conforme os oito anexos desta portaria.

Informações ausentes são automaticamente solicitadas pelo *software*, para que o plano de manejo do produtor possua todas as informações solicitadas pelos Organismos de Avaliação de Conformidade.

Em cada etapa, existem orientações relacionadas ao preenchimento das informações solicitadas, bem como sua importância para alcance da certificação, e de forma simplificada.

3.17 ETAPAS NO CADASTRO DO(A) PRODUTOR(A)

São dez etapas que estão relacionadas às orientações existentes na portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021). Na Figura 33, são ilustrados os passos para conclusão do cadastro necessário para disponibilizar seu PMO Digital.



Figura 33. 10 Passos para gerar o PMO.

✓ Passo 1 – Dados cadastrais do usuário

Neste momento inicial devem ser inseridas informações sensíveis do(a) produtor(a) responsável pela propriedade, como nome, CPF, RG, telefone, login e senha do sistema. As informações do(a) produtor(a) são necessárias para o PMO da propriedade.

✓ **Passo 2 – Dados da propriedade**

No segundo passo devem ser inseridas informações da propriedade: técnico responsável, endereço, localização, roteiro de acesso, endereço para correspondência, área total, área protegida, área de produção orgânica, não orgânica, em transição e convencional (caso tenha), tipo de produção praticada (se produção animal, vegetal, processada e/ou extrativismo, situação da produção orgânica, práticas de solo, biodiversidade, possíveis riscos, informações sobre mão-de-obra, tipo e frequência do controle realizado, informações sobre sementes, insumos, ferramentas e controle realizado na colheita e pós-colheita, e formas de reclamação de consumidores). O sistema permite ainda inserção das informações contidas no plano de pedologia da propriedade, como possibilidade de envio do documento como anexo. A imagem do local pode ser enviada em vários formatos de imagem (png, jpg, bmp, entre outros) ou em pdf, devendo conter posicionamento no mapa local.

Devem ser informados sobre a mão de obra, o tipo de contrato de trabalho, bem como ações de capacitação, com o intuito de atender a portaria nº 52/2021, conforme abaixo:

Art. 3º A unidade de produção orgânica deve buscar:” [...] “XVIII - relações de trabalho fundamentadas nos direitos sociais determinados pela legislação vigente; e XIX - capacitação continuada dos agentes responsáveis por atividades inerentes à unidade de produção orgânica. (BRASIL, 2021, p.3).

Esse passo foi elaborado no intuito de atender o artigo 12 da portaria nº 52/2021 do MAPA:

Art. 12. § 2º I - histórico de utilização da área; II - manutenção ou incremento da biodiversidade;” [...] “XII - croqui e descrição da ocupação, localização e acesso da unidade de produção considerando os aspectos produtivos e ambientais. (BRASIL, 2021, p.5-6).

✓ **Passo 3 – Resíduos e práticas para evitar contaminação da propriedade**

Neste passo são informados os cuidados com resíduos, fonte de água, riscos e cuidados tomados para evitar contaminação na propriedade desde a produção até a comercialização. Este passo está alinhado com a lei nº 12.305/2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com a portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021).

Art. 3º A unidade de produção orgânica deve buscar:” [...] “VIII - gestão dos resíduos visando sua destinação adequada, respeitando a legislação ambiental, sendo vedado o descarte inadequado de lixo; (BRASIL, 2021, p. 3).

Nesta etapa também deve ser informado ao sistema informações relacionadas a água e sua qualidade, podendo anexar ao sistema laudo de análise da água da propriedade.

Art. 26. Os sistemas orgânicos de produção animal devem:” [...] “IV - ofertar água de qualidade e em quantidade adequada, que garanta a saúde e vigor dos animais, a qualidade dos produtos e dos recursos naturais; (BRASIL, 2021, p. 9).

As informações relacionadas ao manejo dos resíduos, conservação do solo e da água, riscos existentes, bem como a mitigação desses, são algumas informações solicitadas nesse passo, conforme ressaltado pela portaria nº 52/2021 no artigo 12.

Art. 12. § 2º III - manejo dos resíduos; IV - conservação do solo e da água; XIII - a periodicidade das análises e meios de controle da qualidade da água, para uso no sistema orgânico de produção, serão definidos em função das avaliações de risco de suas fontes e das exigências contidas em regulamentos específicos; IX - medidas para prevenção e mitigação de riscos em relação às fontes de contaminantes, das áreas de produção não orgânicas para as orgânicas. (BRASIL, 2021, p. 5-6).

Os riscos e informações gerais sobre colheita também devem ser informados nesta etapa, para atender ao artigo 99 da portaria nº 52/2021.

Art. 99. Nas atividades de pós-colheita, a unidade de produção deve garantir a reciclagem da água e dos resíduos, evitando o desperdício e a contaminação química e biológica do ambiente (BRASIL, 2021, p.19).

✓ **Passo 4 – Cadastro dos setores**

O sistema permite realizar controle de culturas, uso de insumos, substâncias e manejo permitidos pela portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021), a partir dos setores cadastrados. A propriedade pode ser dividida em setores, que também podem ser chamados de gleba, válvula, talhão ou área, deve ser inserida uma descrição do setor, se orgânico, convencional ou em transição, área, época plantio, semeadura, se usa consórcio,

estimativa de produção, quantidade ciclos no ano e se existem animais. O registro do controle dos insumos, substâncias, manejo, entre outros, existente no passo 9 será realizado por setor.

Art. 12. § 2º O Plano de Manejo Orgânico, suas alterações e atualizações, quando efetuadas, deverão contemplar: [...] “VII - estimativa da produção orgânica;” (BRASIL, 2021, p. 5).

✓ **Passo 5 – Medidas de conservação**

O sistema neste passo deve registrar as práticas de medidas de conservação realizadas pela propriedade, com o intuito de atender a portaria nº 52/2021 do MAPA “Art. 12. § 2º IV - a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais.” (BRASIL, 2021, p.5).

Art. 10. As áreas de produção orgânica devem ser protegidas contra as contaminações provenientes de atividades em unidades vizinhas ou dentro da própria unidade, quando em produção paralela, bem como de outras fontes de contaminação do solo, ar e água, mediante o uso de barreiras, áreas de amortecimento ou outra medida eficiente para prevenir contaminação da produção orgânica, mediante prévia aprovação do OAC ou OCS (BRASIL, 2021, p. 4).

A portaria deixa claro que nos casos que não seja possível garantir ausência de contaminantes a produção deve ser considerada como não orgânica.

Parágrafo único. Em situações eventuais que não seja possível garantir a ausência de contaminantes no produto final deverão ser adotadas faixas de exclusão ou bordadura onde a produção obtida deverá ser comercializada como não orgânica. (BRASIL, 2021, p. 4).

✓ **Passo 6 – Produção animal na propriedade**

Neste passo devem ser informados os animais mantidos no setor, caso exista, bem como plano de alimentação, área de circulação, quantidade de animais, produtos comercializados, boas práticas adotadas, bem-estar animal, manejo de resíduos, riscos de contaminação, insumos/substâncias usadas, informações quanto a reprodução, equipamentos e transporte. As informações solicitadas buscam atender a portaria nº 52/2021 do MAPA:

Art. 11. § 3º Os documentos e registros citados no caput devem no mínimo, informar: IV - áreas ocupadas com culturas e criações. (BRASIL, 2021, p.5).

Art. 12. § 2º VI - manejos da produção animal;” [...] “X - manejo dos animais de serviço, de seus produtos, subprodutos ou dejetos sem fins de comercialização como orgânicos, e insumos usados nesses animais; XI - os animais de subsistência, companhia, ornamentais e outros, deverão ser listados indicando os insumos utilizados e áreas de circulação na unidade de produção orgânica. (BRASIL, 2021, p.5-6).

Nesse passo devem ser informado o plano de alimentação animal para atender a portaria Nº52/2021 Art. 32. Devem ser respeitados: I - o princípio da nutrição: os animais devem estar bem nutridos e sem sede e fome prolongadas; (BRASIL, 2021, p.10).

✓ **Passo 7 – Produção vegetal na propriedade**

Neste passo serão registradas todas as culturas inseridas no setor, bem como as sementes/mudas usadas, data do plantio, área plantada, espaçamento, origem da cultura se orgânica ou convencional, planejamento de ciclos no ano, preparação do solo e semeadura. O este passo está alinhado com a portaria nº 52/2021 do MAPA “Art. 11. § 3º Os documentos e registros citados no caput devem no mínimo, informar: II - datas de plantio e colheita; e IV - áreas ocupadas com culturas e criações.” (BRASIL, 2021, p.5).

Art. 106. Para serem considerados como orgânicos os materiais de propagação, na fase de campo, deverão ter sido produzidos em conformidade com o estabelecido neste Regulamento Técnico. (BRASIL, 2021, p.20).

Art. 107. É permitida a policultura e o convívio com plantas espontâneas nos campos de produção de sementes orgânicas desde que adotadas medidas que garantam os padrões de qualidade das sementes. (BRASIL, 2021, p.21).

As sementes/mudas utilizadas na propriedade devem ser rastreadas com o propósito de atender a portaria nº 52/2021 do MAPA:

Art. 12. § 2º V beneficiamento, armazenamento e transporte no caso da produção de sementes e mudas. (BRASIL, 2021, p.5).

Art. 103. As sementes e mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos de produção. (BRASIL, 2021, p.20).

No sistema deve ser informada para cada cultura sua origem e o tipo (semente, muda ou propágulo), sendo necessário ressaltar se a origem foi orgânica ou convencional, bem como o produtor desta muda/semente conforme portaria nº404/2022 do MAPA. (BRASIL, 2021, p.20).

✓ **Passo 8 – Produção processada**

Esta funcionalidade não foi desenvolvida nesta pesquisa, devido o escopo definido para o trabalho, ficando para trabalhos futuros.

✓ **Passo 9 – Controle do setor**

O controle por setor deve registrar as informações relacionadas aos insumos, substâncias e manejo utilizados nas culturas/animais cadastrados, bem como para higienização e uso em pragas e doenças, conforme portaria n° 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021):

Art. 4º As instalações, os equipamentos e os utensílios devem ser mantidos limpos e desinfetados adequadamente, utilizando métodos físicos, mecânicos e as substâncias e produtos autorizados no **Anexo I** deste Regulamento Técnico. (BRASIL, 2021, p.3, grifo nosso).

Art. 11. § 3º Os documentos e registros citados no caput devem no mínimo, informar: I - aquisição, produção e uso de insumos. (BRASIL, 2021, p.5).

Neste passo, é possível inserir recibos e notas dos produtos adquiridos e utilizados na produção. Também pode ser adicionado o registro de aplicação dessas substâncias, insumos, manejo, colheita, vendas e demais ações que forem necessárias. Isto, conforme orientação da portaria n° 52/2021 do MAPA “Art. 12. § 2º XIV - procedimentos de segregação e identificação de produtos, insumos e equipamentos, quando da existência de produção paralela na unidade de produção.” (BRASIL, 2021, p.5). Substâncias, produtos e práticas estão previamente cadastrados no sistema para facilitar que o produtor encontre as informações necessárias.

Art. 12. § 6º Substâncias, produtos e práticas que constem no texto e nos anexos deste Regulamento Técnico e que necessitem de autorização de uso pelo OAC ou OCS, já previstas no Plano de Manejo Orgânico aprovado, não necessitarão de nova autorização para seu uso. (BRASIL, 2021, p.5).

Para controle dos produtos usados no tratamento das enfermidades dos animais, as substâncias e produtos devem estar de acordo com o anexo II da portaria n°52/2021 do MAPA: “Art. 61. Somente poderão ser utilizados na prevenção e tratamento de enfermidades as substâncias e produtos autorizados no Anexo II deste Regulamento Técnico.” (BRASIL, 2021, p.15).

No sistema, é possível informar as substâncias (previamente cadastradas conforme o anexo II e VII da portaria nº52/2021), que estão sendo utilizadas para higienização e controle de pragas e doenças, bem como a quantidade aplicada e frequência.

Art. 85. Para desinfecção, higienização e controle de pragas das colmeias, das melgueiras vazias e dos quadros são autorizadas as substâncias e produtos do Anexo IV deste Regulamento Técnico. (BRASIL, 2021, p.18).

Art. 133. Para o controle de pragas e doenças, somente poderão ser utilizadas substâncias e práticas autorizadas no anexo VII deste Regulamento Técnico. (BRASIL, 2021, p.23).

Neste controle, é importante que seja registrado, no sistema, o uso de todos os fertilizantes, corretivos e substâncias usados, que se encontram previamente cadastrados, conforme o anexo V da portaria nº52/2021 do MAPA:

Art. 117. Somente é permitida a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias e produtos autorizados, nas condições de uso especificadas no Anexo V deste Regulamento Técnico. (BRASIL, 2021, p.22).

A partir das informações registradas no sistema, é possível gerar o relatório contendo os registros detalhados para atender a portaria nº52/2021 do MAPA “Art. 119. Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nos sistemas de produção orgânica.” (BRASIL, 2021, p.22).

Neste controle as informações pós colheita poderão ser informadas, conforme o anexo VII da portaria nº52/2021 do MAPA:

Art. 120. Somente poderão ser utilizadas para o manejo, controle e tratamento pós-colheita de pragas e doenças, nos sistemas orgânicos de produção, as substâncias e práticas autorizadas, nas condições de uso especificadas no Anexo VII e no Anexo VIII deste Regulamento Técnico, dando preferência às fontes naturais. (BRASIL, 2021, p.22).

✓ **Passo 10 – Colheita, pós e comercialização**

O último passo para a geração do PMO é registrar as informações quanto à data das colheitas, produtos, quantidade, tipo de produto, descrição da manipulação, armazenagem, embalagem e transporte. Conforme portaria nº 52/2021 do MAPA “Art. 11. §

3º Os documentos e registros citados no caput devem no mínimo, informar: II - datas de plantio e colheita; III - produção, vendas e saída de produtos.” (BRASIL, 2021, p.5).

3.18 FUNCIONALIDADES ADICIONAIS

Existem outras rotinas que são disponibilizadas para o(a) produtor(a), além dos passos listados acima, como o registro das análises de laboratório realizadas por setor da propriedade, que possibilita visualizar comparativos das análises. O *software* gera automaticamente os dados de várias culturas, animais, doenças e pragas que foram previamente cadastrados, bem como todos os itens dos anexos da portaria nº52/2021, que podem ser consultados sem necessidade de cadastro.

Para o administrador ou pesquisador habilitado, existem rotinas gerenciais que permitem:

- Cadastro de culturas;
- Cadastro de produtos com sua composição, e quando disponível a ficha técnica;
- Registro de doenças e pragas contendo possibilidade de registro por pesquisadores autorizados, de informações sobre como evitar e instruções para combater na produção orgânica;
- Visualização de usuários cadastrados;
- Visualização dos dados das propriedades com seus setores e PMO gerado;

O sistema traz informações, previamente cadastradas, contidos nos anexos da portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL,2021), para registro das atividades realizadas no controle por setor da propriedade, conforme detalhado abaixo:

- Anexo I - **Substâncias e produtos** autorizados na **higiene de instalações, equipamentos e utensílios** em sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Produtos e Condições de uso;
- Anexo II - **Substâncias e produtos** autorizados na prevenção e tratamento de **enfermidades de animais** em sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Produtos e Condições de uso;

- Anexo III - **Substâncias e produtos** autorizados na **alimentação de animais** em sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Produtos e Condições de uso;
- Anexo IV - **Substâncias e produtos** autorizados na **desinfestação, higienização e controle de pragas das colmeias** em sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Produtos;
- Anexo V - **Substâncias e produtos** autorizados como **fertilizantes**, corretivos e substratos em sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Produtos, Condições gerais e condições adicionais/obtidos de sistemas de produção de não orgânicos;
- Anexo VI - Limites máximos de contaminantes. Campos: Elemento e Limite;
- Anexo VII - **Substâncias e práticas** autorizadas para **manejo, controle de pragas** e doenças nos **vegetais**, tratamento de madeira e tratamento pós-colheita nos sistemas orgânicos de produção. Campos: Substâncias/Práticas, Descrição/Requisitos de composição e Condições de uso;
- Anexo VIII - Outros **ingredientes** autorizados nas formulações comerciais de produtos **fitossanitários** com uso aprovado para a agricultura orgânica. Campos: Substância, outros nomes, CAS (Chemical Abstract Service), INS (Sistema internacional de numeração de ativos alimentares, Função e Descrição/Requisitos de composição e Condições de uso.

3.19 COMPARATIVO DOS RECURSOS DISPONÍVEIS NO PMO DIGITAL

Ao comparar a solução desenvolvida com os aplicativos correlatos que foram encontrados, podemos identificar, conforme o Quadro 9, que vários recursos foram adicionados para possibilitar maior controle das informações da propriedade orgânica ou em transição. Além disso, a solução oferece ferramentas para alcançar a certificação orgânica a partir do PMO gerado, com base nas legislações vigentes.

Quadro 9. Comparativo do PMO Digital com soluções correlatas encontradas

Funcionalidades	PMO Digital	Bio insumos	12Tree Organics	Organic Helper	Plantix
Cadastro do usuário para acesso livre aos recursos	Sim	Não	Não	Não	Sim
Login com informações personalizadas	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Registro de culturas orgânicas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Orientações sobre substâncias / insumos orgânicos permitidos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Consulta de todas as substâncias permitidas para sistemas orgânicos de produção conforme portaria nº52/2021 MAPA	Sim	Não	Não	Não	Não
Registro de informações sobre práticas realizadas no solo da propriedade	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Registro de informações sobre mão de obra	Sim	Não	Não	Não	Não
Registro de informações sobre biodiversidade	Sim	Não	Sim	Não	Não
Registro de informações sobre uso da água	Sim	Não	Não	Não	Não
Orientações / Registro de informações sobre resíduos	Sim	Não	Não	Não	Não
Orientações/ Registro de informações sobre riscos na produção orgânica	Sim	Não	Não	Não	Não
Registro de informações sobre sementes	Sim	Não	Sim	Não	Não
Orientação / Registro de informações sobre animais na propriedade	Sim	Não	Não	Não	Não
Orientação / Registro de informações sobre doenças e pragas	Sim	Não	Sim	Não	Não
Registro de informações sobre colheita, pós-colheita	Sim	Não	Sim	Não	Não
Controle de informações quanto a produção	Sim	Não	Sim	Não	Não
Relatório das informações registradas	Sim	Não	Sim	Não	Não
Registro dos resultados de análise de laboratório	Sim	Não	Não	Não	Não
Comparativo dos registros de análise de laboratório	Sim	Não	Não	Não	Não
Todas as funcionalidades Gratuitas	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Solução para Android	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Solução para iOS	Sim	Sim	Não	Não	Não

3.20 AO FINALIZAR O CADASTRO JÁ É POSSÍVEL EMITIR O PMO

Após o preenchimento das informações no *software*, referente aos 10 passos, é possível gerar o PMO, para envio a um Organismo de Avaliação de Conformidade. Caso alguma informação esteja faltando, o *software* informa a necessidade de preenchimento conforme instruções contidas no decreto 6.323/2007, instruções normativas vigentes, na portaria nº52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021) e portaria nº404/2022 do MAPA (BRASIL, 2022).

O documento do PMO pode ser customizado para o modelo da certificadora do produtor, de acordo com a solicitação para o administrador do sistema.

3.21 EM QUAIS DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS É POSSÍVEL UTILIZAR O SOFTWARE

O *software* é responsivo e pode ser utilizado em qualquer dispositivo eletrônico que possua navegador web instalado.

3.22 TESTES

Os testes foram realizados pela equipe de desenvolvimento, que utilizou: testes do tipo caixa preta, integração e de sistema. Todos os problemas identificados foram corrigidos e disponibilizados para validação pelos especialistas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do produto final ocorreu conforme prevista na oitava etapa da metodologia desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015). Após a validação do produto de *software*, pelos especialistas, várias sugestões foram apontadas, boa parte corrigida e outras ficaram para serem implementadas em trabalhos futuros.

4.1 FEEDBACK DOS ESPECIALISTAS NA VALIDAÇÃO DO PRODUTO

Foram obtidas 11 respostas dos especialistas e 3 entrevistas com atores ligados a educação, produção apícola e vegetal. O contato realizado com os especialistas ocorreu por e-mail, e alguns por contato telefônico. Os participantes da pesquisa estavam situados em diferentes locais: São Paulo(SP), Aracaju(SE), Lavras (MG), Juazeiro (BA), Senhor do Bonfim (BA), Fortaleza (CE), Jacobina (BA), Ouricuri (PE), e Petrolina (PE).

Os especialistas que efetivamente participaram da pesquisa são professores, consultores e produtores orgânicos, com experiência em produção vegetal (6), animal (1), extrativismo sustentável (1), Apicultura (1) e professores pesquisadores (2). O número de especialistas que aceitaram participar da validação foi considerado muito boa, pois houve representação de todas as áreas, em especial na área de produção vegetal.

Ao questionar sobre a probabilidade de utilizar ou orientar o uso do PMO Digital, todos os participantes concordaram que utilizariam ou indicariam uso. Com relação à facilidade de uso e interface visual agradável, apenas duas pessoas acharam difícil de usar, o que corresponde a 18% dos participantes. No entanto, todos acharam que a ferramenta possui interface visual agradável. O Quadro 10 apresenta as contribuições dos especialistas após a validação.

Quadro 10. Avaliação dos especialistas

O que foi avaliado	Quem avaliou (área de conhecimento)	Como foi avaliado
Informações que deveriam ser retiradas	Professor Pesquisador Agroecologia	1 - Gostei da apresentação, sugiro apenas, se possível, a inserção de imagens e rever o uso da fonte em letras maiúsculas na descrição.
Para melhorar o desenvolvimento da solução	Professor Pesquisador Agroecologia	2 - “Quais Informações são necessárias para preenchimento?”, seria interessante apresentar um infográfico para facilitar a visualização das orientações mais importantes. 3 - Revisão gramatical dos textos 4 - Acrescentar algumas imagens de propriedades, animais, vegetais, seria interessante para tornar o PMO mais atrativo.
Informações faltando para produção vegetal	Produção Vegetal	5 - Em cadastro da Propriedade faltou perguntar sem tem reserva legal e qual a área. 6 - Na pergunta “Como pretende promover a Biodiversidade local?” deveria ter a opção outras e se possível um campo aberto para informar qual. 7 - O mesmo deve ser feito em: Como é feito incentivo a capacitação envolvendo família e/ou funcionário? 8 - O mesmo deve ser feito em: Que tipo de registro é realizado na propriedade para controle de informações? * 9 - No Passo 7 – Produção Vegetal deve ter um campo “outros”, pois a lista não contempla todas as culturas possíveis.
Para melhorar o desenvolvimento da solução	Produção Vegetal	10 - Poderia inserir a possibilidade de informar áreas menores que 1,0 ha; 11 - Se possível poderia existir uma opção em que o produtor autoriza, caso deseje, o preenchimento por técnicos cadastrados. 12 - Também seria interessante uma função em que o produtor tenha acesso às informações e contatos dos técnicos cadastrados.
Quanto ao uso da ferramenta e sobre as informações/orientações embutidas	Produção Vegetal	13 - A ferramenta é útil, porém devido à necessidade do grande número de informações não será facilmente utilizado por alguns produtores;
Sugestão para melhorar o desenvolvimento da solução	Professor Pesquisador Agroecologia	14 - Seu trabalho está excelente.
Para melhorar o desenvolvimento da solução	Produção Animal	15 - Ao todo me tomou mais de 40 minutos, o que considero um fator limitante.
Uso da ferramenta e sobre as	Apicultura	16 - Para Apicultura tem que fazer ajustes

informações/orientações embutidas		
Informações que deveriam ser retiradas	Apicultura	17 - A parte do vegetal quando a atividade for específica de origem animal
Informações que deveriam ser retiradas	Produção Vegetal	18 - Nada a retirar!
Sugestão para melhorar o desenvolvimento da solução	Produção Vegetal	19 - Que seja disponível as informações de imediato!
Erros a serem corrigidos	Cadastro do técnico	20 - Ao editar as informações do técnico não é possível visualizar a área de conhecimento salva.
Erros a serem corrigidos	Cadastro da propriedade	21 - Ao escolher todas as opções de dados no campo biodiversidade, ocasionava um erro no sistema, devido ao tamanho do texto a ser salvo. Ao ser reportado foi corrigido.

Nas questões abertas, algumas tratavam sobre a necessidade de retirar e inserir informações no produto de *software*. Dos 11 participantes apenas um sugeriu retirar do passo a passo a produção processada quando o produtor não escolher esta atividade produtiva, todos os outros responderam que nada tinham a retirar.

Com relação a inserir informações no PMO Digital, das 11 apenas três pessoas responderam sugestões de inserção de dados sendo duas sugestões na produção vegetal e outro na produção animal, mais especificamente para produção de abelhas.

Após validação foi possível realizar reunião com três especialistas que puderam descrever possibilidades de melhorias para algumas das sugestões realizadas. Neste momento foi possível conversar sobre os detalhes quanto as dificuldades que podem ser solucionadas com o uso do *software*.

4.2 ETAPA 9 - DA METODOLOGIA DSR: Explicitação das aprendizagens

A explicitação das aprendizagens é uma atividade prevista na nona etapa da metodologia desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015). A partir da análise das sugestões de melhorias enviadas, foi possível perceber que o *software* está bastante robusto com relação às informações solicitadas. Uma evidência disso é o fato de que nenhum avaliador solicitou retirar informações dos passos do cadastro da propriedade. No entanto, houveram observações quanto à

dificuldade para o preenchimento pelo(a) produtor(a), com sugestão da possibilidade de cadastro da propriedade pelo(a) técnico(a).

Na validação da produção animal houveram muitas contribuições relacionadas à melhoria da ferramenta. Dentre elas, uma crítica com relação ao tempo necessário para o preenchimento de todas as informações solicitadas para realização do teste. Um especialista sugeriu evidenciar, no cadastro da propriedade, que de acordo com a escolha das atividades produtivas, os módulos de produção vegetal, animal e produção processada seriam habilitados ou desabilitados. Isso diminuiria o tempo do cadastro e direcionaria o produtor de acordo com a atividade produtiva.

Outra sugestão de um especialista em apicultura foi separar a produção animal da produção de abelhas, pois o produtor pode ter animais na propriedade e produção de mel. Com isso, seria necessário inserir nas atividades produtivas do cadastro da propriedade, além da produção animal, a produção de mel. As informações desse módulo precisam de ajustes. Para proceder com a separação da produção animal, as informações específicas da portaria nº52/2021 para produção de abelhas devem ser direcionados para o módulo produção de mel a ser criado.

Na validação da produção vegetal, as contribuições foram mais simples de serem corrigidas, pois foi sugerido o acréscimo de campos para a área de reserva legal e adição de um campo para outros tipos de promoção da biodiversidade não citados. O mesmo foi sugerido no item incentivo à capacitação, um campo para outros tipos de capacitação que o usuário queira informar. Outra sugestão foi permitir ao usuário adicionar culturas que não estejam previamente cadastradas. Para a produção vegetal, no caso de cultura perene, foi sugerido ainda inserir a opção “não se aplica” para o preparo do solo.

Com relação às informações da propriedade, foi sugerido disponibilizar o contato dos técnicos para produtores. Outra recomendação foi a possibilidade de que, a partir da autorização do(a) produtor(a), o(a) técnico(a) realize o preenchimento das informações necessárias para a propriedade.

A partir das sugestões, a produção processada não precisaria ser evidenciada, caso o produtor não selecionasse essa opção nas suas atividades produtivas. Também foi apontada a possibilidade de visualização dos dados do PMO de forma mais direta.

Outra aprendizagem a ser ressaltada é que, a partir das entrevistas realizadas com os especialistas, novas informações foram evidenciadas e possibilidades de solução foram sugeridas. Na avaliação geral da solução todos concordaram quanto a importância do sistema, e parabenizaram pelo desenvolvimento do produto final.

4.3 ETAPA 10 DA DSR: CONCLUSÃO

A conclusão prevista na décima etapa do método desta pesquisa se deu conforme proposto por Dresch et al. (2015). Além disso, está de acordo com as ideias de Angeluci (2020), ao afirmar que a pesquisa servirá de referência na geração de conhecimento teórico e prático.

O *software* auxilia produtores e técnicos interessados na temática a conhecer mais sobre cada tópico relacionado à portaria nº52/2021, através do menu de ajuda disponível em cada passo do cadastro da propriedade. Assim, de forma simplificada, serão gerados os dados necessários para o PMO.

A partir das sugestões dos especialistas, várias melhorias foram implementadas e disponibilizadas no *software*. Das sugestões de melhoria, listadas item 5.1, 80% foram prontamente acatadas e solucionadas. Os itens que não foram implementados são de maior complexidade, e poderão ser realizados em trabalhos futuros.

4.4 ETAPA 11 DA DSR: GENERALIZAÇÃO PARA UMA CLASSE DE PROBLEMAS

A convergência para uma classe de problemas está prevista na penúltima etapa do método desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015).

Não foi encontrado *software* gratuito para auxílio na certificação e produção orgânica, seja ela vegetal, extrativismo sustentável, animal, apicultura e/ou produção processada.

Com a ferramenta desenvolvida e agora validada, tem-se um parâmetro de solução tecnológica digital desenvolvida especificamente para promoção da produção orgânica e certificação no Brasil. Espera-se que outras ferramentas possam ser desenvolvidas para esse nicho de mercado, uma vez que não existe

outra conhecida até o momento nas bases ressaltadas, com a abrangência aqui registrada.

4.5 ETAPA 12 DA DSR: COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS

A comunicação dos resultados foi prevista na última etapa do método desta pesquisa, conforme proposto por Dresch et al. (2015), pois o conhecimento gerado deve ser compartilhado, para que seja aplicado em situações similares.

O resultado da pesquisa, chamado “PMO Digital”, tornou-se público aos interessados na área de orgânicos. Foram feitos convites às certificadoras, empresas de consultoria orgânica, comunidade acadêmica, através de e-mails enviados na validação. A partir da compilação dos resultados, foi registrado nesta tese que será divulgada ao estar em sua versão final, além de disponibilizar o manual do *software*.

A tese e o produto final ajustado serão ainda divulgados por meio de publicação em revistas e sites relacionados à área de orgânicos.

4.6 IMPACTO SOCIAL

Espera-se que esta solução tecnológica digital desenvolvida para produção orgânica contribua para que os produtores possam ter maior controle das atividades realizadas. Com base nestas informações, espera-se que os produtores possam, também, elevar os índices de produtividade, da eficiência do uso de insumos autorizados, melhorar a qualidade do trabalho, diminuir os impactos ao meio ambiente, entre outros.

O *software* facilitará o entendimento da legislação vigente, para que os produtores possam, de forma simplificada, gerar os dados necessários para o PMO. Na página inicial, existem informações e orientações para a sociedade entender mais sobre a agricultura orgânica, agroecologia e sustentabilidade, motivando a mudança de hábitos em prol de um mundo melhor no futuro.

O Registro das informações permite o acompanhamento gerencial pelo(a) produtor(a) e técnico(a), através do sistema, possibilitando a tomada de decisões baseada em dados reais de produção.

4.7 IMPACTO ECONÔMICO

O *software* desenvolvido é gratuito e possibilita para os produtores maior organização das informações da produção na propriedade, facilitando o envio destas para as certificadoras, já no modelo previamente definido. Muitos produtores possuem dificuldade em lembrar desses dados que, ao longo do ano, são realizados e enviados apenas uma vez (por ano) para certificadora.

Na solução, é possível visualizar os produtores orgânicos por cidade e estado, facilitando a localização de produtos orgânicos e o contato com produtores cadastrados, que disponibilizarem o contato. No site público, existem notícias e informações gerais sobre produção orgânica, para trazer conhecimento da academia para produtores e consumidores interessados. Além disso, visa proporcionar maior visibilidade e, possivelmente, ampliação nas vendas de produtos orgânicos.

4.8 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

No PMO digital, não foi realizado o desenvolvimento dos custos da produção, nem toda parte financeira. Todos os anos, os avaliadores (auditores) solicitam as notas fiscais dos insumos e planilha mensal. O sistema permite gerenciar as informações dos insumos adquiridos e das Notas Fiscais, através da opção anexar imagens e documentos, o que permite ao produtor uma maior organização das informações.

O escopo da produção processada não foi desenvolvido nesta pesquisa, e não foram realizados testes de objetivos de utilidade. A pesquisa foi conduzida de acordo com a avaliação subjetiva dos usuários que simularam a utilização do sistema e depois responderam ao formulário enviado.

Os testes poderiam ser ampliados por maior número de especialistas da área animal e de apicultura após as correções sugeridas, que não puderam ser realizadas, ficando para trabalhos futuros.

4.9 INOVADOR

O *software* é inovador, pois não foi encontrada solução gratuita disponível que esteja alinhada com a legislação vigente e que facilite a obtenção da certificação orgânica. O PMO digital possui várias funcionalidades, que possibilitam a geração de relatórios consolidados a partir das informações inseridas pelo produtor e técnico.

O programa funciona on-line, e os dados ficam organizados à disposição das certificadoras. A partir do uso do *software*, o produtor poderá tomar ações e propor mudanças de forma mais coerente, com base nas informações de sua propriedade que estarão dispostas de forma estruturada e de fácil entendimento. Os dados ficam disponíveis no sistema para o produtor por tempo indeterminado.

O *software* possui, ainda, o intuito de auxiliar produtores e demais interessados em aprender mais sobre produção orgânica e agroecologia, a partir de conhecimentos da academia, através da postagem de informações relevantes na página principal do sistema.

Foi implementada gamificação no *software* para motivar o usuário a utilizar o produto, podendo o usuário estar no nível básico, bronze, prata ou ouro. A mudança de nível ocorre de acordo com o uso do software.

4.10 REGISTRO DO PMO DIGITAL

Foi realizada pesquisa de anterioridade junto ao INPI, e o Registro.br para identificar se existe uso da marca desenvolvida.



Figura 34. Consulta de anterioridade da Marca junto ao INPI.

A Figura 34 apresenta o resultado da consulta de anterioridade realizada junto ao INPI, referente à disponibilidade da marca para uso

Após consulta, foi elaborada a arte para uso no *software* desenvolvido, cartilha, manual do usuário e material de divulgação. A solicitação do registro do software foi formalizada junto à Agência de Inovação da UNEB e se encontra em tramitação. A marca foi desenvolvida conforme a Figura 35, que apresenta a logomarca desenvolvida em três versões: colorida, monocromática e com fundo branco.



Figura 35. Marca PMO Digital.

4.11 REGISTRO DO SOFTWARE JUNTO AO INPI

Foi solicitado registro de software, através do SEI junto a agência de inovação, no dia primeiro de julho de 2022. Para tanto, foi elaborado o requerimento de solicitação de registro de programa de computador (RPC), com envio do Instrumento de Reconhecimento de Direitos. Este, elaborado conforme orientações da agência de inovação da UNEB e Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IFSertãoPE, com procuração para RPC assinada pela reitora, e elaborada em cooperação técnica com o IFSertãoPE.

4.12 MANUAL TÉCNICO DO PMO DIGITAL

O manual técnico do produto de *software* foi elaborado e se encontra disponível em <http://pmodigital.ifsertao-pe.edu.br/manual>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A validação do PMO Digital pelos especialistas demonstrou que o sistema proposto apresenta-se como uma ferramenta útil para o gerenciamento de informações de uma propriedade orgânica. O sistema contribui para um maior controle das atividades e produtos utilizados na produção orgânica, conduzindo os produtores/técnicos no preenchimento das informações básicas necessárias para alcançar a certificação orgânica.

Os avaliadores em geral reconheceram a qualidade da solução e das informações nela inseridas, demonstrando entusiasmo com o produto e com os possíveis benefícios trazendo por ele, apesar de apontarem algumas limitações, que em grande parte foram otimizadas após a validação.

Não é intuito deste trabalho gerar concorrência com técnicos(as) e certificadoras, e sim facilitar o acompanhamento das propriedades, de forma a permitir que dados sejam gerenciados pelo(a) produtor(a) e/ou técnico(a). Uma das percepções dos técnicos que utilizaram o sistema foi relacionada a dificuldade que alguns produtores possuem ao usar novas tecnologias, estes certamente precisarão de apoio e orientação inicial no uso dessa ferramenta.

Diversas vantagens puderam ser percebidas com uso deste *software*, desde a facilidade em gerir informações, acompanhamento do registro de atividades da propriedade, disponibilização dos dados para o técnico e PMO para certificadora. Documentos e imagens da propriedade podem ser adicionados no sistema, facilitando a localização destes que são necessários para comprovação e conseqüentemente, a concessão da certificação.

O modelo do PMO gerado pelo sistema foi criado pela autora deste trabalho a partir das informações disponível na legislação vigente.

Abaixo, são retornadas as contribuições do trabalho para as questões de pesquisa e suas relações com os objetivos específicos deste trabalho e as contribuições repassadas. O conhecimento gerado fornece material para futuros trabalhos que se proponham a aprofundar na temática ou na melhoria/validação de uma ferramenta:

- Contribuições do trabalho para questão 1 apresentada, quanto a inovação na elaboração de um instrumento de manejo orgânico digital de modo que o produtor

possa reunir as informações necessárias mais facilmente e apresentá-las à certificadora para obtenção do selo orgânico:

- Os requisitos que compuseram o delineamento da solução desenvolvida foram alcançados conforme descrito no item 4. Para identificação das informações e elaboração do PMO digital, foi realizado o *product backlog*, com base no conhecimento de produtores e técnicos orgânicos que foram entrevistados (Apêndice C), com aplicação dos conceitos da metodologia Scrum;
- Após o desenvolvimento do produto de *software*, foi realizada a validação com especialistas da área de produção vegetal e animal, conforme descrito no tópico 5.1 (onde foi detalhado o *feedback* dos especialistas), no 5.2 (as lições aprendidas) e no tópico 5.3 (a conclusão);
- No item 5.9, foram detalhadas as informações que demonstram a característica de inovação do produto de *software* desenvolvido.
- Contribuições do trabalho para questão 2 apresentada, quanto a elaboração de uma ferramenta computacional capaz de orientar, com base em dados de análise de solo, os insumos orgânicos permitidos por legislação e adequados para produção de determinada cultura:
 - A solução desenvolvida foi ampliada para produção orgânica vegetal e animal, a partir das entrevistas semiestruturadas realizadas, conforme descrição das funcionalidades no tópico 4.4 e detalhamento dos passos do cadastro, disponível no item 4.9;
 - A análise das informações foi realizada inicialmente com as entrevistas semiestruturadas para definição do *product backlog*, disponível no item 4.4;
 - A programação da solução está documentada em todos os tópicos do item 4 e apêndices B, C, D, E, F, G, H, I e J.
- Contribuições do trabalho para questão 3, quanto a percepção do(a) produtor(a)/técnico(a) no uso do *software* e conceitos embutidos nele:
 - Após desenvolvimento do produto de *software*, foi realizada validação com especialistas da área de produção vegetal e animal, conforme descrito nos tópicos: 5.1 (onde foi detalhado o *feedback* dos especialistas); 5.2 (as lições aprendidas) e 5.3 (conclusões). Alguns técnicos sugeriram que o produtor não utilizaria a ferramenta, devido à complexidade das informações necessárias.

Foi sugerido permitir o cadastro da propriedade pelo técnico(a) e não pelo produtor(a). Outro especialista sugeriu o cadastro de mais de um técnico(a) por propriedade, e que o cadastro inicial fosse da responsabilidade do produtor(a).

- Com o feedback da validação, foi possível perceber que o sistema é fácil de usar, pois não houveram orientações específicas para o uso, além do e-mail orientando os cadastros de técnico(a) e produtor(a). Vários elogios foram realizados ao produto, que parece atender de forma geral aos modelos de PMO utilizados pelos produtores e técnicos(as) que participaram. Ainda assim, poucos ajustes são necessários para apicultura, assim como uma adequação ao modelo da certificadora.

Com isso, acredita-se que o uso do *software* gamificado (ou seja, um *software* capaz de transformar o processo para que ele se torne similar a um jogo) seja capaz de orientar os produtores sobre as informações necessárias para elaboração do PMO. Deve orientar, ainda, sobre as substâncias e produtos autorizados, de modo que facilite o processo de certificação orgânica e o uso do regulamento técnico estabelecido pela Legislação vigente.

O sistema permite gerar o plano de manejo orgânico digital on-line e gratuitamente. O acompanhamento gerencial, através do sistema, permite a tomada de decisões baseada em dados reais da propriedade, conforme exemplo gerado disponível no Apêndice M.

A solução orienta sobre o uso de produtos orgânicos, insumos permitidos conforme portaria N°52/2021, no intuito da promoção de sistemas de produção orgânica.

O *software* possui informações e orientações para a sociedade conhecer e entender mais sobre a agricultura orgânica, agroecologia e sustentabilidade, motivando a mudança de hábitos em prol de um mundo melhor no futuro. Espera-se a promoção de sistemas de produção orgânica, devido ao alto potencial de crescimento no Brasil e ao nicho de mercado abrangente.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Algumas sugestões de trabalhos futuros que podem ser realizados estão listadas abaixo:

- Desenvolvimento do módulo para produção de mel;
- Desenvolvimento do módulo de Produção processada;
- Desenvolvimento do módulo para certificadora;
- Após a implementação do módulo da certificadora, permitir envio de parecer específico sobre a propriedade para obtenção do selo orgânico;
- Após a implementação do módulo da certificadora, o sistema pode ser ajustado para gerar vários modelos de PMO conforme exigido por cada certificadora;
- Após a implementação do módulo da certificadora, Registro de vários Planos de Manejo Orgânico com histórico de envio a organização de controle da conformidade;
- Gráficos comparativos dos registros de análise de laboratório;
- Controle de atividades realizadas com custos;
- Controle de estoque de insumos da propriedade.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

AMBLER, S. **Agile Modeling, Wiley Computer Publishing**. New York, 2002.

AMS, Serviço de Marketing Agrícola. Regras e Regulamentos, 2002. Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/organic>. Acesso em: 5 out, 2019.

ANGELUCI, A. C. B. et al. Design Science Research como método para pesquisas em TIC na educação. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

BANDEIRA, G. R. L. et al. **Desempenho agrônomo de cultivares de cebola sob diferentes manejos de irrigação no Submédio São Francisco**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2013.

BARBÉ, L. C. **Caracterização de consumidores e produtores dos produtos agroecológicos / orgânicos em Campos Dos Goytacazes – RJ**, Dissertação, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, abr- 2009.

BOOTSTRAP. Disponível em: <https://getbootstrap.com/>. Acesso em: 28 ago, 2022

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, Página 8. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: 28 ago, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Ministério da Educação e Cultura. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria Interministerial 177, de 30 de junho de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/portaria-interministerial-no-177-de-30-de-junho-de-2006.pdf/view>. Acesso em: 07 out, 2022.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm Acesso em: 28 ago, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 64 de 18 de dezembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=19345>. Acesso em: 19 jun, 2022.

BRASIL (2009a). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Conjunta nº 17, de 28 de maio de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 02 set, 2022.

BRASIL (2009b). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Ministério da Saúde. Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 28 de maio de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 15.. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL (2009c). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 19, de 28 de maio 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL, Presidência da República (2009f). Decreto nº 7.048 de 23 de dezembro de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL, (2011a)., Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Caderno do plano de manejo orgânico / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. - Brasília: MAPA/ACS, 2011. 56 p. ISBN: 978-85-7991-053-1. Disponível em: <http://agroecologia.gov.br/biblioteca/caderno-do-plano-de-manejo-org%C3%A2nico>. Acesso em: 19 jun, 2022.

BRASIL. (2011b). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 21 de 11 de maio 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL. (2011c). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Conjunta nº 2 de 2 de junho de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL. (2011d). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 23 de 1 de junho 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL. (2011e). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 24 de 1 de junho 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao-organicos>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL. (2011f). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério da Pesca e Aquicultura. Instrução Normativa Interministerial 28 de 8 de junho 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 07 set, 2022.

BRASIL. (2011g). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 37 de 2 de agosto de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 06 set, 2022.

BRASIL. (2011h). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 38 de 2 de agosto de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 06 set, 2022.

BRASIL. (2011i). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 46 de 6 de outubro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 07 Dez, 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 18. de 20 de junho de 2022 (Selo Federal do SisOrg). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 07 jun, 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 13, de 28 de maio de 2015 (CPOrg e STPOrg). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues>. Acesso em: 07 jun, 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 52, de 15 de março de 2021. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Publicado em: 23/03/2021 | Edição:55 | Seção:1 | Página:10. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>. Acesso em: 12 abr, 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 404, de 12 de fevereiro de 2022. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1. Publicado em: 23/02/2022 | Edição: 38 | Seção: 1 | Página: 17 Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-404-de-22-de-fevereiro-de-2022-382222757>. Acesso em: 24 jun, 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Comissões da Produção Orgânica**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/comissoes-da-producao>. Acesso em: 07 jul, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos> Acesso em 09 set de 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Semana dos Orgânicos**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/semana-dos-organicos/2022/> Acesso em 03 jul de 2022.

BUZIN, E. J. W. K. et al. **Mercado de produtos orgânicos em Goiânia: venda direta**. 2016. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Goiás.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 03, nº 02, p.13-16, 2002.

CARVALHO, A. R. P. DE ; LEITÃO, M. D. M. V. B. R.; OLIVEIRA, G. M. DE; SANTOS, I. M. S. ; ARAÚJO, J. F. . Consumo hídrico, produtividade e qualidade da cebola sob diferentes manejos de irrigação em cultivo orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, p. 501, 2017.

COELHO, Carlos Nayro. A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos. **Revista de Política Agrícola**, v. 10, n. 2, p. 9-26, 2012.

CONTE, I. I.; BOFF, L. A. **As crises mundiais e a produção de alimentos no Brasil**. *Acta Scientiarum: Human and Social Sciences*, v.35, n.1, p.49-59, 2013.

COSTABEBER, J. A. **Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul**, Brasil. Córdoba, 1998. (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España, 1998. 422p

CRESWELL J. W. Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto. In **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Artmed. 2010.

EHLERS, E. **O que se entende por agricultura sustentável? Projeto de Dissertação de Mestrado**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental/USP, 1993.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EMBRAPA, Soluções Tecnológicas. **Aplicativo Bio insumos**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/7227/aplicativo-bioinsumos>. Acesso em 15 de maio de 2022.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, p. 1, 2013.

GENESIS CERTIFICAÇÕES, 2021. Disponível em: <http://genesisgroup.com.br> Acesso em 12 de Julho de 2021.

HESPANHOL, R.A.M. **Perspectivas da agricultura sustentável no Brasil**, *Confins*, n.2, 2008.

HEVNER, A. R. et al. **Design science in information systems research**. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75, 2004.

IBD CERTIFICAÇÕES, 2019. Disponível em: <https://www.ibd.com.br/> Acesso em 17 de maio de 2022.

INSTITUTO CHÃO VIVO, 2021. Disponível em: <http://www.institutochaovivo.com.br/> Acesso em 12 de Julho de 2021.

KOIVISTO, J., HAMARI, J., Demographic Differences in perceived benefits gamification, in: **Computers in Human Behavior**, 35, p. 179188, 2014.

LARAVEL, Disponível em: <https://laravel.com/>. Acesso em: 28 ago, 2022

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informações Gerenciais**. 11ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M.A. de A. Agro 4.0-rumo à agricultura digital. In: **Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: MAGNONI JÚNIOR, L.; STEVENS, D.; SILVA, WTL da; VALE, JMF do; PURINI, SR de M.; MAGNONI, M. da GM; SEBASTIÃO, E.; BRANCO JÚNIOR, G.; ADORNO FILHO, EF; FIGUEIREDO, W. dos S.; SEBASTIÃO, I.(Org.). *JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil*. 2. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017., 2017.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2012). **Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/publicacoes>. Acesso em 16 de dez, 2020.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Relação dos Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica**. Brasil/Brasília: 2016. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/copy2_of_ENDEREOSDECERTIFICADORASEOPAC.pdf Acesso em 12 dez de 2019.

MORAES, M. L. de; MICHELLON, E. A inovação schumpeteriana na produção de açúcar orgânico: a Usina São Francisco (UFRA) e o manejo agroecológico. In: Anais. **48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. 2010**. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/1080.pdf> Acesso em: 11 de julho de 2022.

MORIN, E. **A Via para o futuro da humanidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 392p.

MOURA, I. F. de. Antecedentes e aspectos fundantes da agroecologia e da produção orgânica das políticas públicas no Brasil. 2017. IN. **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Organizadores: Regina Helena Rosa Sambuichi ... [et al.]. – Brasília: Ipea, 2017.

NUNES, E. M. et al. A Diversidade Regional do Desenvolvimento Rural no Nordeste: a mercantilização e a estruturação econômica da Rede XIQUE XIQUE (RN). **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 159-174, 2017.

ORGANIS, Associação de Promoção dos Orgânicos. **Pensando Orgânico**. Volume 1. março, 2020. Disponível em: <https://organis.org.br/o-que-e-produto-organico.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2022.

PAPERT, S.. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Trad. Sandra Costa. PortoAlegre: Artmed, 2008.

PARIPASSU. **Como utilizar o Plano de Manejo Orgânico a seu favor**. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/como-utilizar-o-plano-de-manejo-organico-a-seu-favor/>. Acesso em 26 de fevereiro de 2020.

PEFFERS, K.; TUUNANEN, T.; ROTHENBERGER, M. A.. A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2008.

PENTEADO, S. R.. **Adubação na agricultura ecológica: cálculo e recomendação numa abordagem simplificada**. Ed. do Autor, 2009.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software**. 9ª. ed. São Paulo: MCGrawHill, 2021.

POLLNOW, Germano Ehlert; SPERLING, Daiane Roschildt; CALDAS, Nádia Velleda. A produção orgânica no Brasil: um olhar a partir do marco legal e do contexto da certificação. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 580-591, 2017.

REGANOLD, J. P.; WACHTER, J. M. Organic agriculture in the twenty-first century. **Nature plants**, v. 2, n. 2, p. 1-8, 2016.

WILLER, H.; LERNOUD, J.; KEMPER, L. **The world of organic agriculture**. 2018: Summary. In: The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM - Organics International, 2018. p. 22-31. Disponível em: <https://orgprints.org/34674/1/willer-et-al-2018-world-of-organic-summary.pdf>. Acesso em 26 de fevereiro de 2021.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 185-198, 2017.

SANTOS, G. C dos; MONTEIRO, M.. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2008.

SANTOS, C. S. S.; ARAÚJO, J. F.. Produção Orgânica em Petrolina - PE e em Juazeiro - BA na perspectiva dos consumidores da região. **Revista Ouricuri**, v. 7, p. 31-44, 2018.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do Scrum: Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo**. Available (in.), 2017.

SCRUM.org. Disponível em: <https://scrum.org/>. Acesso e, 10 de setembro de 2022.

SEBRAE. **Pesquisa com produtores orgânicos**. 2018. Disponível em: https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Pesquisa%20com%20Produtores%20Org%C3%A2nicos%202018%20Sebrae_21.6.2018.pdf. Acesso em 26 de junho de 2020.

SÊMOLA, M. **Gestão da segurança da informação: uma visão executiva**. 8 ed, Rio de Janeiro: Campus, 2003, 156p.

SCHOUPINSKI, A. B. et al. Sistemas de informação: um estudo sobre a utilização e vantagens dos sistemas de informação gerencial. **V Encontro Paranaense de Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais e Aplicadas e VIII Seminário do Centro de Ciências Sociais Aplicadas de Casacavel**. Paraná, 2009.

SILVA, E. B; CARDOSO, F.T; SOUZA, G. G.; ALMEID, G. G. S. A. Perfil sócio econômicos de consumidores de produtos orgânicos, **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, ISSN 1981-8203, Mossoró – RN - BRASIL, v. 8, n. 1, p. 83 - 89 abr/jun de 2013.

SMOLINSKI, R.; GUERREIRO, E.; RAIHER, A. P.. Análise do mercado de produtos orgânicos: estudo de caso de feira em Ponta Grossa, PR. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 23, 2011.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**, 9a. São Paulo, SP, Brasil, p. 63, 2011.

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, B. **Design Science Research in Information Systems Overview of Design Science Research**. Association for Information Systems, n. 1978, p. 1- 16, 2004.

VDMA VERLAG. **Guideline Industrie 4.0**. 2016. Disponível em: <https://www.vdma-verlag.com/home/artikel_72.html>. Acesso em: 4 março 2021.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Canada: O'ReillyMedia, 2011.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de concordância com a pesquisa

Apêndice B – Roteiro de entrevistas semiestruturadas

Apêndice C – Entrevistas com produtores da Aprovasf

Apêndice D – Diagrama de casos de uso

Apêndice E – Passos do PMO Digital

Apêndice F – Tela principal do sistema

Apêndice G – Módulo inicial do sistema para o(a) produtor(a)

Apêndice H – Módulo inicial do sistema para o(a) Administrador(a)

Apêndice I – Módulo inicial do sistema para o(a) Técnico(a) ou Pesquisador(a)

Apêndice J – Modelo de dados

Apêndice K – E-mail convite para validação do produto

Apêndice L – Formulário Eletrônico utilizado para validação do PMO Digital

Apêndice M – PMO gerado pelo sistema

Apêndice A - Termo de concordância com a pesquisa



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS CAMPUS III
COLEGIADO DO DOUTORADO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTA PESQUISA SEGUIRÁ OS CRITÉRIOS DA ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS CONFORME RESOLUÇÃO Nº
466/12 DO CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE.

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do Participante: _____
Documento de Identidade nº: _____ Sexo: F () M ()
Data de Nascimento: ____/____/____
Endereço: _____ Complemento: _____
Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____
Telefone: (____) _____/(____) _____/_____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: COLETA DE INFORMAÇÕES, GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE DECISÃO E PRODUÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA (4 2384621.6.0000.0057)

1. **PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL:** Jairton Fraga Araújo

Cargo/Função: Professor titular

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: **“BEING ORGANIC”:** **COLETA DE INFORMAÇÕES, GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE DECISÃO E PRODUÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**, de responsabilidade da pesquisadora Jussara Adolfo Moreira, doutorando do programa em agroecologia e desenvolvimento territorial, orientada do pesquisador Jairton Fraga Araújo, docente da Universidade do Estado da Bahia que tem como objetivo desenvolver um *software* para auxiliar agricultores, a produzir alimentos orgânicos de qualidade, usando ciclo sustentável quanto aos insumos necessários e reuso de resíduos, de modo a facilitar a obtenção de certificação orgânica, com disseminação de informações sobre os produtos para os consumidores. A presente pesquisa tem o intuito de buscar recursos para orientar o uso coerente de insumos orgânicos, em busca de ampliar a cadeia produtiva orgânica, as quais apresentam tendência sustentável, atendendo à demanda crescente com foco tanto no produtor quanto na disseminação de informações sobre produtos orgânicos para o consumidor. A realização desta pesquisa trará ou poderá trazer benefícios na utilização de um *software* que será desenvolvido para gerar plano de manejo atualizado, que é exigido anualmente pelas certificadoras de produtos orgânicos, bem como relatórios consolidados com informações que condizem com a realidade, permitindo que o agricultor possa realizar adubação orgânica de forma controlada, facilitando o processo de certificação, com avaliação prévia do sistema, com base nas leis e instruções normativas vigentes. Não será cobrada nenhuma despesa para uso do *software*. Os dados inseridos no sistema serão acessados apenas pelo agricultor e pesquisadores devidamente identificados neste termo. Caso aceite o Senhor(a) será convidado a participar de entrevistas e encontros agendados, indicando o tempo previsto de duração. Será disponibilizado para uso um software que será capaz de auxiliar ao produtor na tomada de decisões e facilitará o processo de obtenção do selo orgânico. a pesquisa será desenvolvida pela aluna Jussara Adolfo Moreira, do programa de pós graduação *stricto sensu* do em Agroecologia e Desenvolvimento

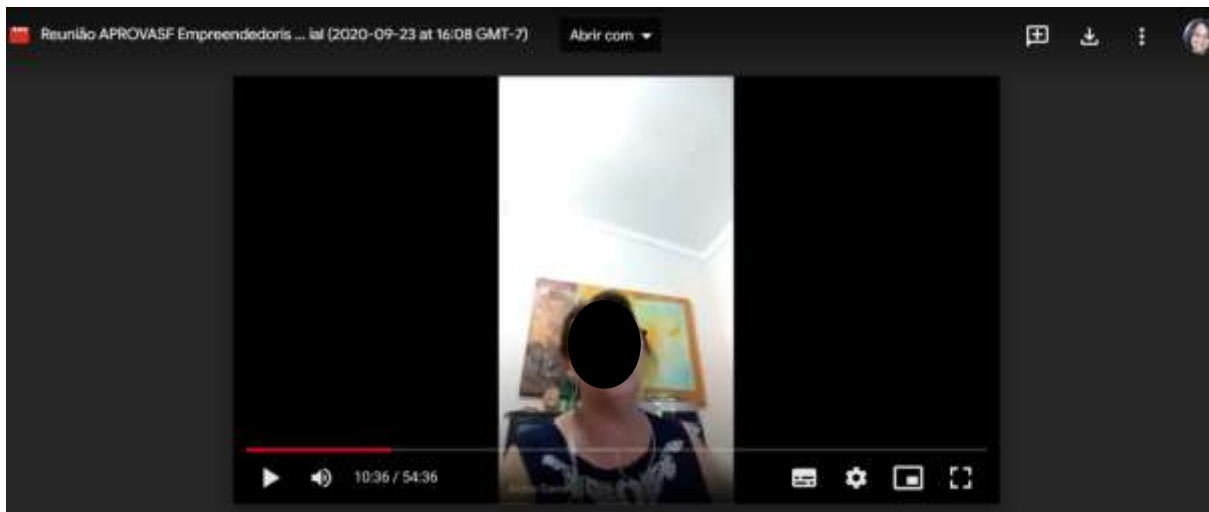
Pesquisa submetida ao Comitê de ética em pesquisa com seres Humanos da Universidade do estado da Bahia , aprovado sob número de parecer: 4.656.986 em 19/04/2021, consulta disponível no link : <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>

Apêndice B - Roteiro Entrevista Semiestruturada

ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. Nome do produtor
2. Faixa etária
3. Sexo
4. Local (Cidade-Estado) onde produz
5. Tipo de agricultura realizada (Agricultura familiar, empresarial, orgânica, agroecológica, outro _____)
6. Realiza análise de solo com que periodicidade? (uma vez ao ano, duas vezes ao ano, não realiza, 3 vezes ou mais ao ano)
7. O Produtor se encontra em transição agroecológica?
8. Possui Certificação orgânica com registro no MAPA? Desde quando?
9. Caso possua, que dificuldades foram encontradas para alcançar a certificação orgânica?
10. Quais os tipos de insumos orgânicos utilizados na produção?
11. Que dificuldades são encontradas para definir quantidade e periodicidade de aplicação dos insumos orgânicos.
12. Como realiza o controle de insumos (cálculos para aplicação de insumos, registros de compra e aplicação) na produção de orgânicos?
13. Que culturas/Varietades são cultivadas ?
14. Que dificuldades são encontradas para o controle dos insumos?
15. Como realiza o plano de manejo para obtenção da certificação?
16. Que dificuldades foram encontradas para elaboração do plano de manejo?
17. Como um software pode auxiliar o produtor orgânico para facilitar a obtenção do selo?
18. Que informações os consumidores deveriam saber sobre seus produtos orgânicos e não sabem?

Apêndice C - Entrevistas com produtores da Aprovasf durante pandemia Covid-19



Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> - Substituição da central de comercialização - representação dos produtores - Facilita a comercialização com o mercado produtor orgânico - Espaço casa do artesão em Juazeiro 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a Visibilidade - Promoção sobre produzir alimentos saudáveis - Divulgação (Conscientização sobre os alimentos) - Grupo disperso, falta mais organização, frequência maior entre os associados (em função da pandemia) - Dificuldade em juntar os associados - Aumentar o número de 	<ul style="list-style-type: none"> - Temos uma população em torno de 500 mil habitantes grande possibilidade de expandir - Aumentar a clientela - Capacitação técnica para ajudar na certificação orgânica - Planejamento de produção 	<ul style="list-style-type: none"> - Será que vamos conseguir atender a demanda? - Dificuldade na comunicação

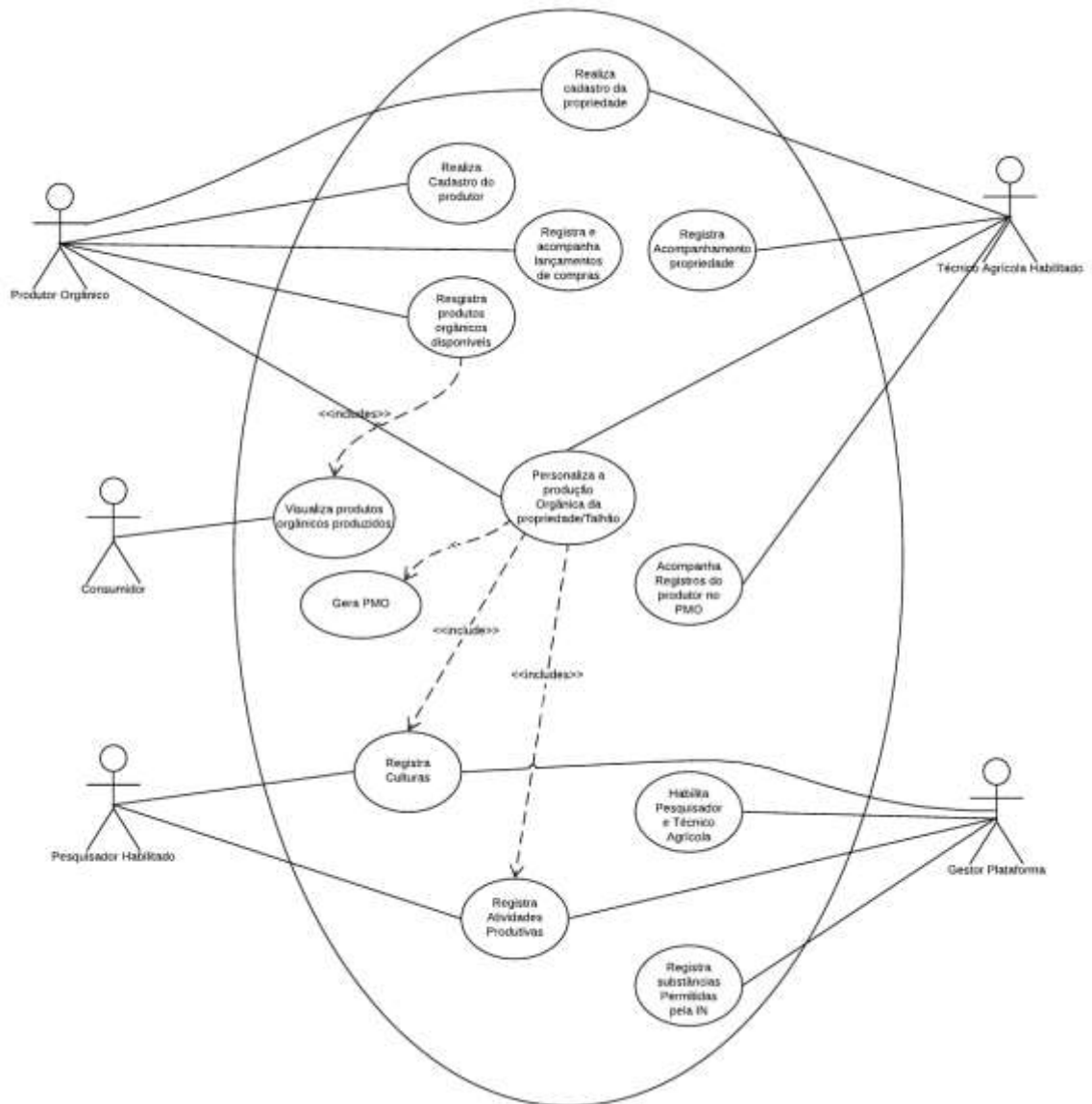
<ul style="list-style-type: none"> - Substituição da central de comercialização - representação dos produtores - Facilita a comercialização com o mercado produtor orgânico - Espaço casa do artesão em Juazeiro 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a Visibilidade - Promoção sobre produzir alimentos saudáveis - Divulgação (Conscientização sobre os alimentos) - Grupo disperso, falta mais organização, frequência maior entre os associados (em função da pandemia) - Dificuldade em juntar os associados - Aumentar o número de associados 	<ul style="list-style-type: none"> - Temos uma população em torno de 500 mil habitantes grande possibilidade de expandir - Aumentar a clientela - Capacitação técnica para ajudar na certificação orgânica 	<ul style="list-style-type: none"> - Será que vamos conseguir atender a demanda? - Dificuldade na comunicação - Falta de Planejamento de produção
--	---	---	--

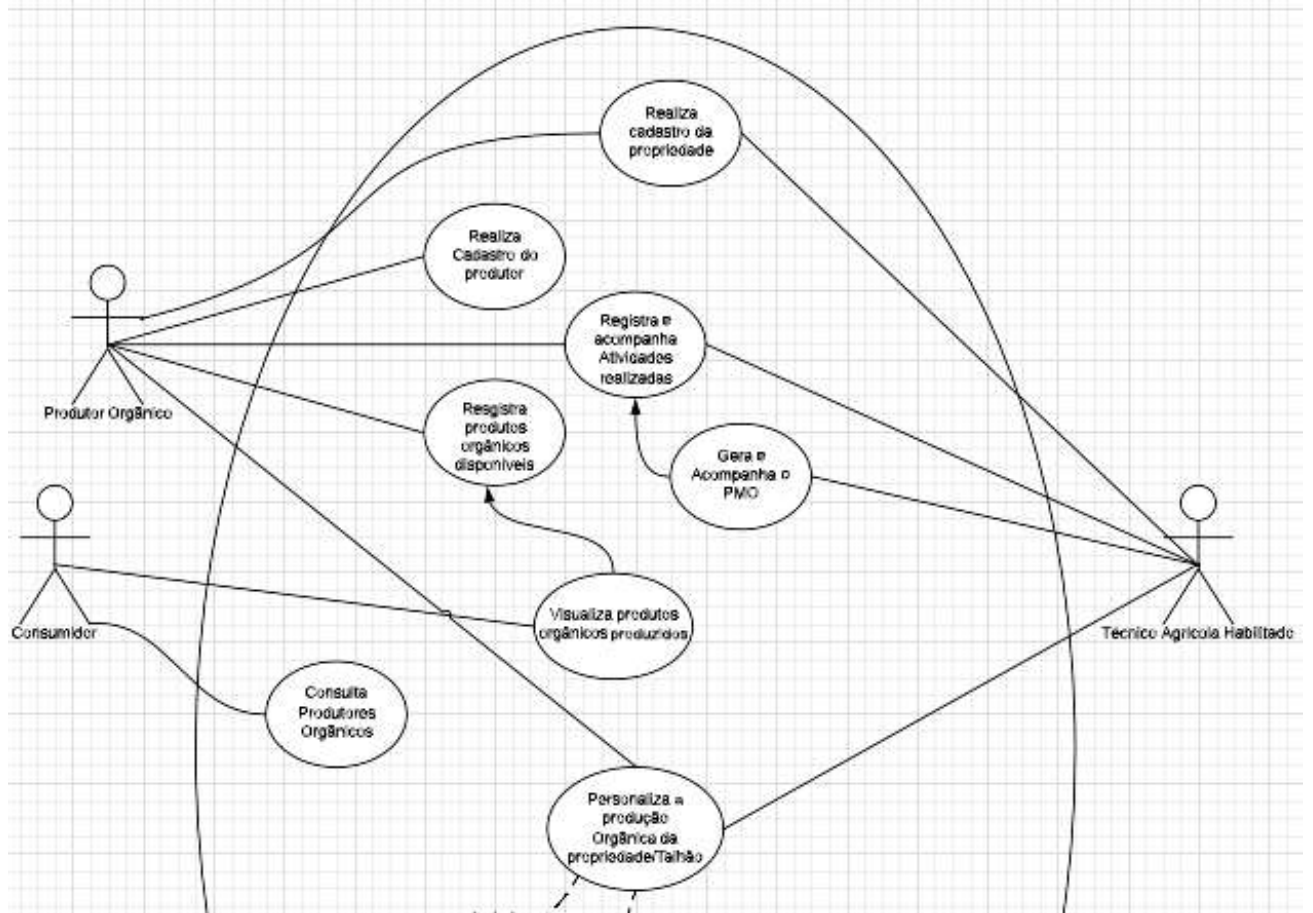
3. A partir desses dados, vamos colocar em uma planilha e fazer a correlações entre os fatores apresentados

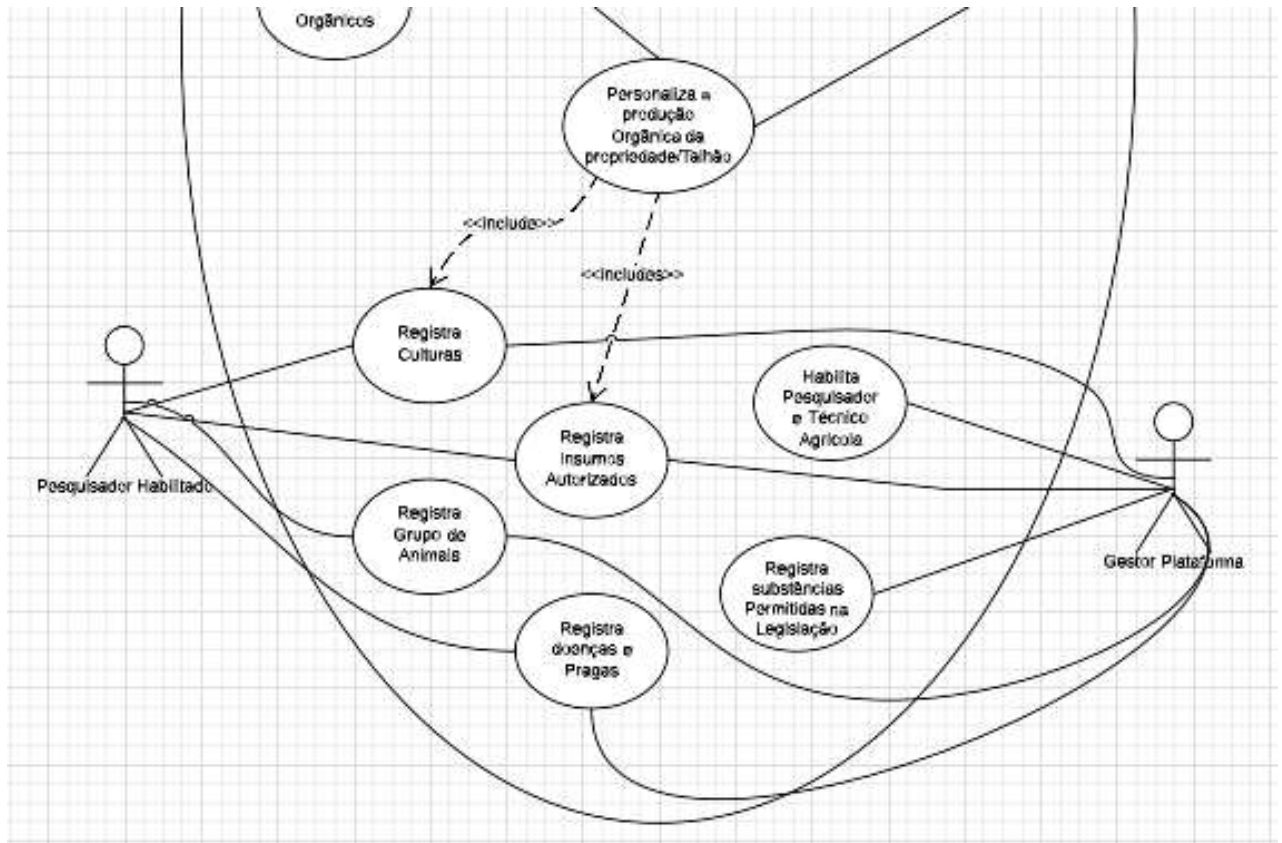
- Forças podem potencializar quais oportunidades.
- Forças podem combater quais ameaças.
- Fraquezas podem prejudicar quais oportunidades.
- Fraquezas podem potencializar quais ameaças.

1. Fortalecer o Planejamento da produção.
2. Aumentar a produção

Apêndice D - Diagrama de Casos de Uso inicial







Apêndice E - Passos do PMO Digital



Apêndice F - Tela principal do sistema



Apêndice G - Módulo inicial do sistema para o(a) produtor(a)

The image displays two screenshots of the PMO Digital system interface. The top screenshot shows the 'Propriedades cadastradas' (Registered Properties) module, and the bottom screenshot shows the 'Insumos' (Inputs) module. Both screenshots feature a dark green sidebar with a menu and a top navigation bar with the PMO logo and user information.

Propriedades cadastradas

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas OIA PEDRO ANTONIO

Adicione nova propriedade

Id	Nome	Imagens	Ações	PMO
2	FAZENDA SABIA	Imagens	Editar Excluir	Gerar

Insumos

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas OIA PEDRO ANTONIO

Adicione insumo

Nome	Descrição	Registro	Fabricante	Categoria	Situação	Ações
AGROSILÍCIO PLUS	Correção da acidez do solo; Fonte de Cálcio; Fonte de Magnésio; Fonte de Silício.	I-0069MG-IBD Insumos Aprovados	AGRONELLI AGRONDUSTRIA LTDA	Fertilizante Mineral Simples; Para uso na agricultura	Validado	Editar Detalhes Excluir
AGROSILÍCIO PLUS	Correção da acidez do solo; Fonte de Cálcio; Fonte de Magnésio; Fonte de Silício.	I-0038MG-IBD Insumos Aprovados	HARSCO MINERAIS LTDA	Fertilizante Mineral Simples; Para uso na agricultura	Validado	Editar Detalhes Excluir
CLORIN SALAD	Sanitização/Higienização de alimentos na pós-colheita; Sanitização/Higienização de	I-0039RJ-IBD Insumos	ACUAPURA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	Disodoro-S- Triazintriona de Sódio; Para uso na	Validado	Editar Detalhes

Apêndice H - Módulo inicial do sistema para o(a) administrador(a)

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Olá Jussara Moreira

Veja os Produtores cadastrados

Id	Nome	Email	Etapa	Ações
6	12 / 10	Ver dados
8	2 / 10	Ver dados
9	2 / 10	Ver dados
11	9 / 10	Ver dados
12	2 / 10	Ver dados
15	12 / 10	Ver dados
16	9 / 10	Ver dados

Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Olá Jussara Moreira

Técnicos

Id	Nome	Situação	Observações	Ações
1	...	Reprovado	testador	Aprovar
2	...	Aprovado	Validação	Reprovar
3	...	Aprovado	Avaliação do produto	Reprovar
4	...	Aprovado	Orientar agricultores orgânicos e em transição agroecológica	Reprovar
5	...	Aprovado	Ajudar produtores orgânicos	Reprovar
6	...	Aprovado	manejo orgânico	Reprovar
7	...	Aprovado	difundir tecnologia	Reprovar
8	...	Aprovado	Assessoria a OPACs no seminário	Reprovar

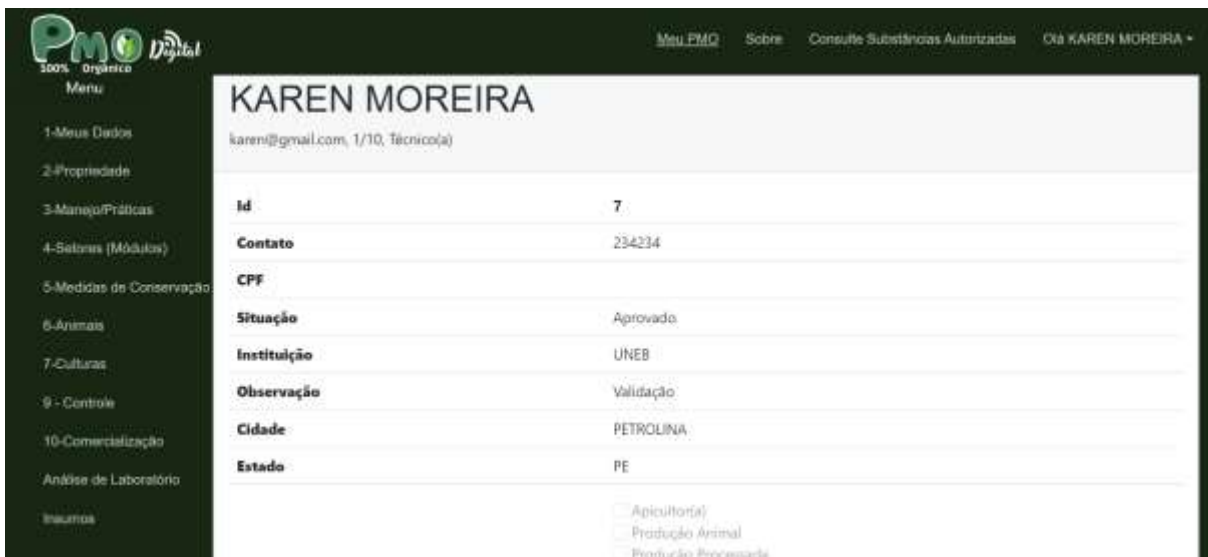
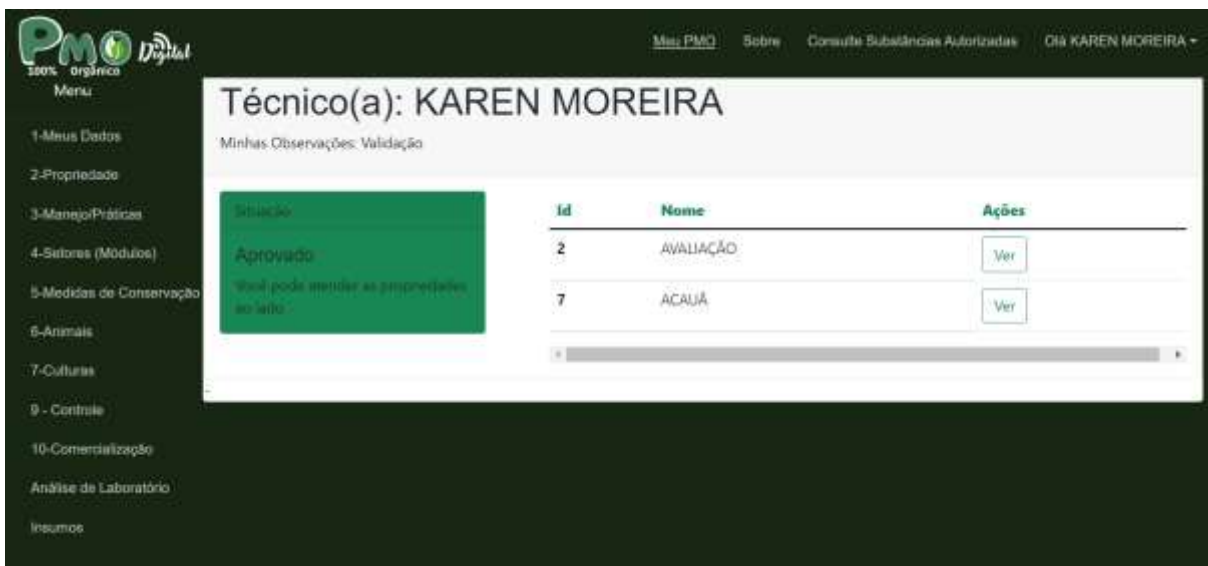
Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Olá Jussara Moreira

Propriedades cadastradas

Atenção!
O produtor deve inserir o(a) técnico(a) responsável pela propriedade para permitir acesso as informações.

Id	Nome	Imagens	Ações	PMO
1	FAZENDA SABIA	Imagens	Editar Excluir	Gerar
2	AVALIAÇÃO	Imagens	Editar Excluir	Gerar
3	SÍTIO SOSSEGO	Imagens	Editar Excluir	Gerar
4	TIMBOZINHO	Imagens	Editar Excluir	Gerar
5	ORGÂNICA	Imagens	Editar Excluir	Gerar
6	TAMBORIL SA	Imagens	Editar Excluir	Gerar

Apêndice I - Módulo inicial do sistema para o(a) técnico(a) ou pesquisador(a)



Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Olá KAREN MOREIRA

Manejo de Resíduos e Práticas para evitar Contaminação

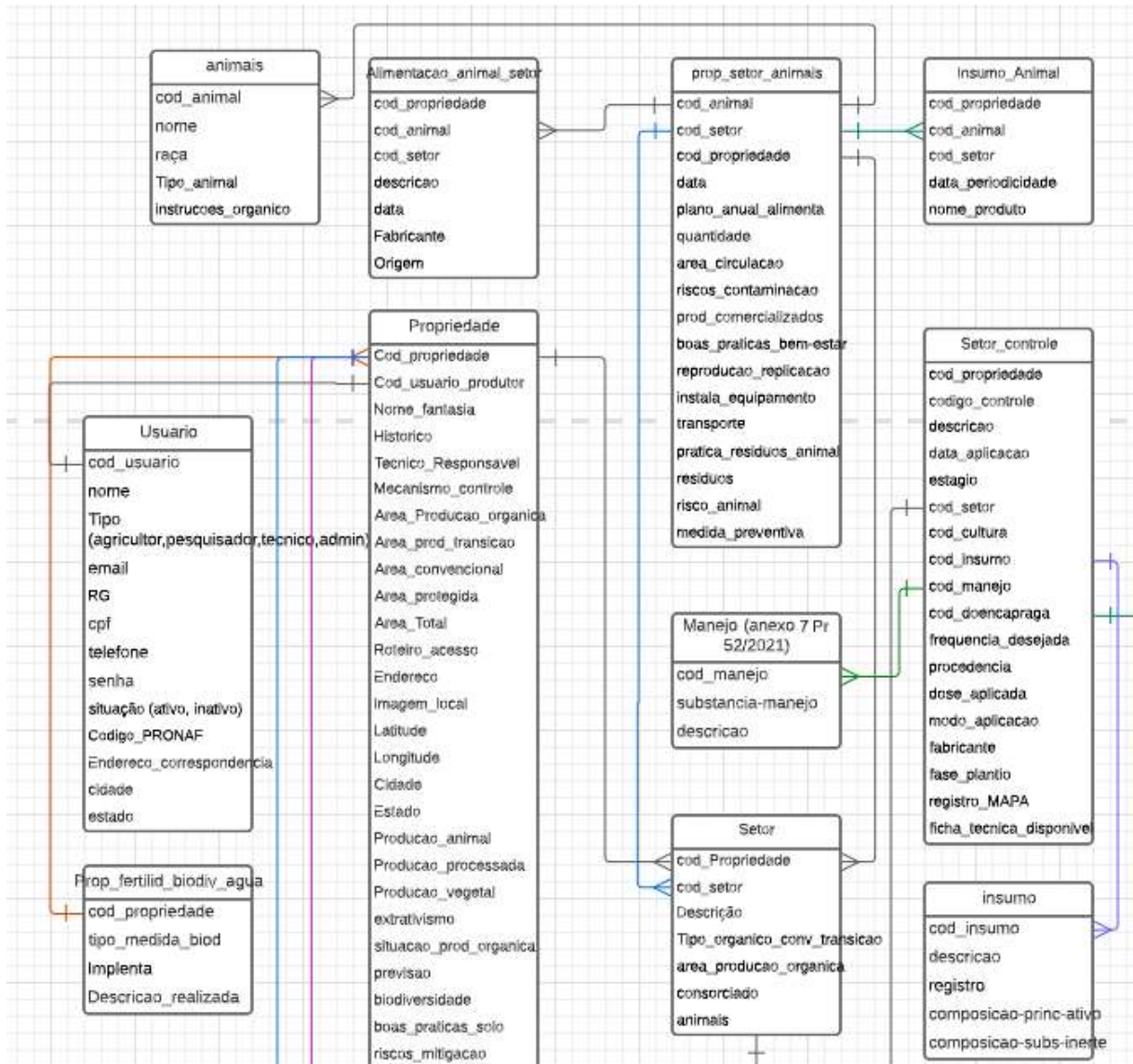
Id	Descrição	Ações
2	AVALIAÇÃO	Informar Manejo e Práticas
7	ACAUÁ	Informar Manejo e Práticas

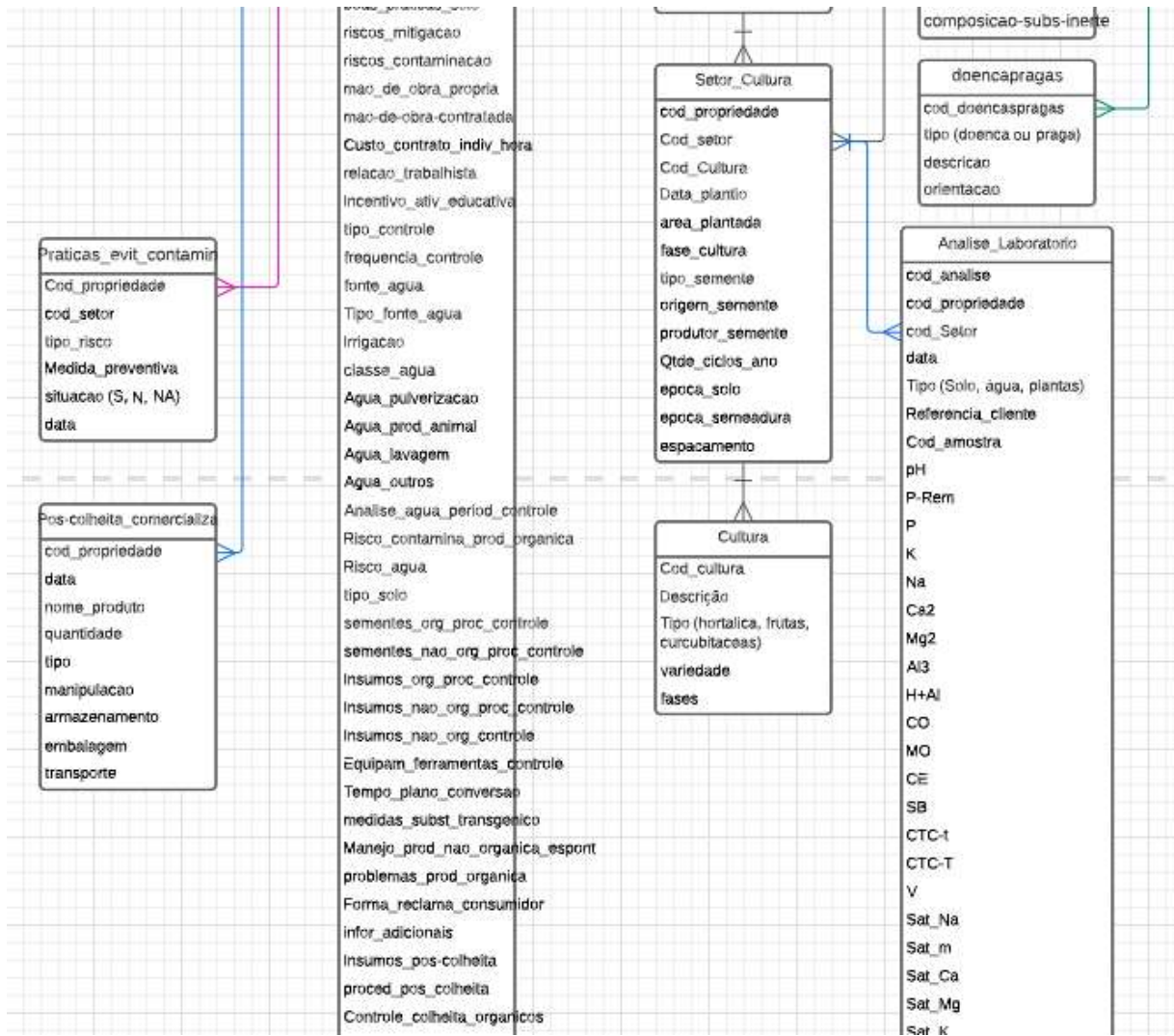
Meu PMO Sobre Consulte Substâncias Autorizadas Olá KAREN MOREIRA

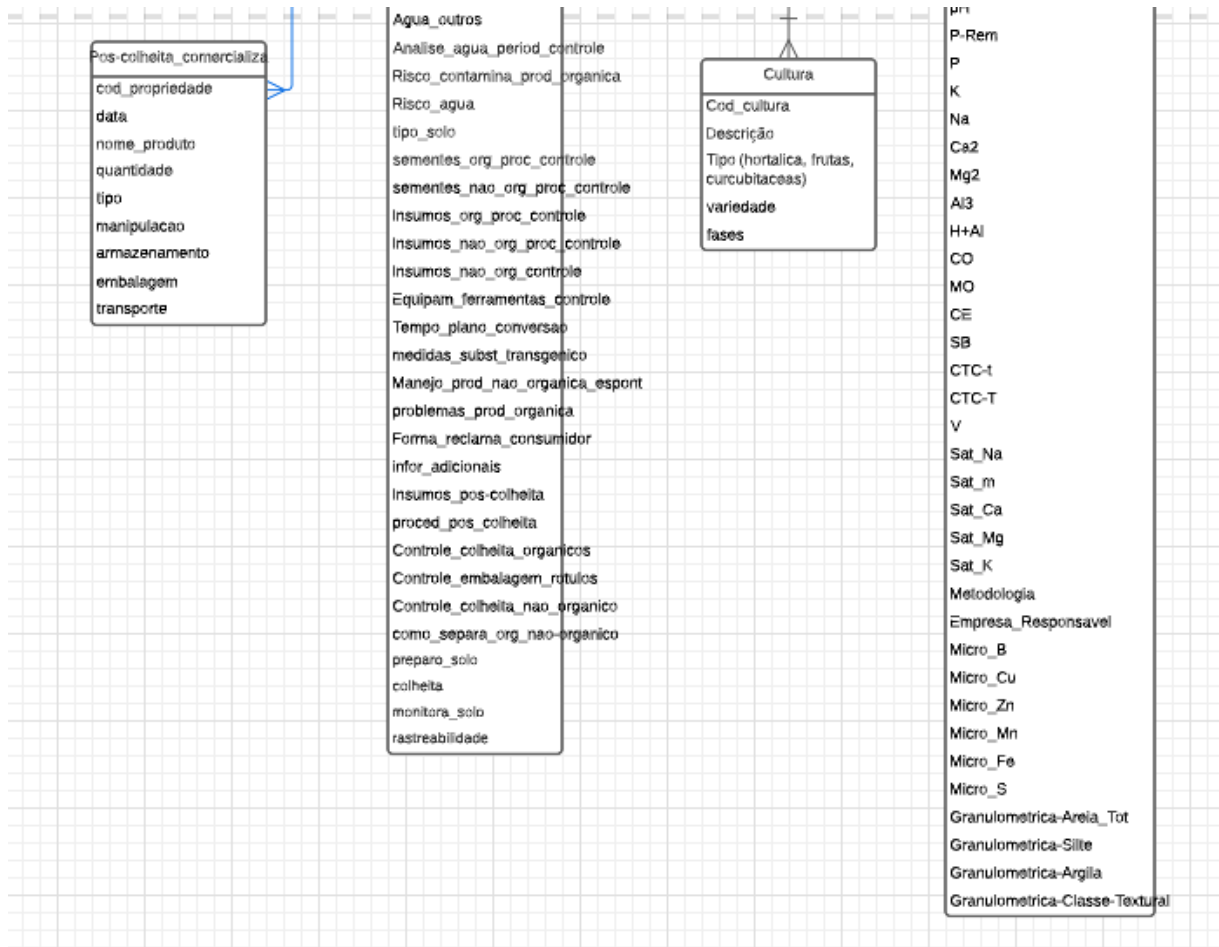
Propriedades cadastradas

Atenção!
O produtor deve inserir o(a) técnico(a) responsável pela propriedade para permitir acesso as informações.

Id	Nome	Imagens	Ações	PMO
2	AVALIAÇÃO	Imagens	Editar	Excluir Gerar
7	ACAUÁ	Imagens	Editar	Excluir Gerar







Apêndice K - E-mail convite para validação do produto



Jussara Adolfo Moreira <jussara.moreira@fsertao-pe.edu.br>

Convite: Validação de software para produção orgânica elaborado no Doutorado Profissional do PPGADT/UNEB

1 mensagem

Jussara Adolfo Moreira <jussara.moreira@fsertao-pe.edu.br>

11 de setembro de 2022 17:47

Para

Boa tarde prezado

Espero que esteja bem e com saúde.

Gostaria de me apresentar, sou Jussara Adolfo Moreira, doutoranda do programa de pós-graduação em Agroecologia e desenvolvimento territorial (PPGADT) pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) em Juazeiro-BA, orientanda do professor Dr Jairton Fraga Araújo, venho realizando pesquisa desde 2019 relacionado às dificuldades dos produtores em alcançar a certificação orgânica em nosso país. Entrei em contato por telefone recentemente para explicar sobre essa avaliação. O resultado desta pesquisa é um software chamado PMO digital, que agora se encontra em fase de validação, para posteriormente implementar as melhorias necessárias.

Diversas funcionalidades foram idealizadas e a maioria delas implementadas para possibilitar ao produtor melhor organização das informações em prol de alcançar a certificação orgânica. O **convite** hoje é para o(a) senhor(a) **validar** a solução desenvolvida, e assim **colaborar** com esta **pesquisa e com diversos produtores** que poderão ter o processo simplificado, a partir das informações inseridas neste software.

O produto PMO digital é **gratuito**, produtores ou técnicos(as)/pesquisadores interessados, podem utilizá-lo para organizar as informações da propriedade. O documento do PMO gerado pode ser personalizado de acordo com a solicitação dos técnicos ou da certificadora. O software foi desenvolvido a partir de necessidades levantadas com produtores e técnicos, com base na legislação vigente, para auxiliar produtores orgânicos na organização de informações necessárias para obtenção de certificação orgânica. **Para tanto necessito de sua opinião quanto a validação deste produto final.**

Esta pesquisa: **DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA** foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do UNEB (CAAE: 42384621.6.0000.0057). O senhor ou senhora levará, em média, 10 minutos para responder ao formulário, após utilização do sistema.

Passo a passo para participação na pesquisa:

1. Utilizar o software PMO digital disponível em: www.pmodigital.dev.br ou <http://191.101.0.63/> (Sugiro se cadastrar como técnico e depois fazer o cadastro como produtor);
2. Concordar com o TCE e Termo de Confidencialidade e sigilo, disponível no formulário de avaliação;
3. Responder ao formulário de avaliação disponível em: <https://forms.gle/d6q55AtCpaB4hhKr7>

Caso possa indicar especialistas da área que possam ter interesse no produto, peço que me informe nome e contato (telefone e/ou email), para acrescentar na pesquisa.

Agradeço antecipadamente a atenção dedicada,

Atenciosamente,


Prof. Me. Jussara Adolfo Moreira
Chefe do Departamento de Ensino Básico e Técnico
Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina
Portaria nº 294 de 16 de Maio de 2018
Publicado no D.O.M em: 17/05/2018 | Edição: 94 | Seção: 2 | Página: 26

Especialista em Gestão de Informação e Engenharia e Software

Mestre em Engenharia de Software

Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial - (PPGADT)-Universidade do Estado da Bahia-UNEB
<http://lattes.cnpq.br/7319451124634352>
<https://orcid.org/0000-0002-4825-0514>

Apêndice L - Formulário Eletrônico utilizado para validação do PMO Digital



Avaliação do PMO Digital

Muito Obrigada por aceitar participar desta pesquisa, sua contribuição é extremamente importante para melhorar nosso produto e validar a pertinência em disponibilizar para uso por produtores, técnicos e pesquisadores.

Por favor, não hesite em entrar em contato para qualquer esclarecimento adicional por meio do e-mail jussara.moreira@ifsertao-pe.edu.br

Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNEB (CAAE: 42384621.6.0000.0057). O Senhor ou Senhora levará, em média, 10 minutos para responder ao formulário.

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: **DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA**, de responsabilidade da pesquisadora Jussara Adolfo Moreira, doutoranda do programa em agroecologia e desenvolvimento territorial, orientanda do pesquisador Jairton Fraga Araújo, docente da Universidade do Estado da Bahia que tem como objetivo desenvolver um software para auxiliar agricultores, a produzir alimentos orgânicos de qualidade, usando ciclo sustentável quanto aos insumos necessários e reuso de resíduos, de modo a facilitar a obtenção de certificação orgânica, com disseminação de informações sobre os produtos para os consumidores. A presente pesquisa tem o intuito de buscar recursos para orientar o uso coerente de insumos orgânicos, em busca de ampliar a cadeia produtiva orgânica, as quais apresentam tendência sustentável, atendendo à demanda crescente com foco tanto no produtor quanto na disseminação de informações sobre produtos orgânicos para o consumidor.

jussara.moreira@ifsertao-pe.edu.br [Alternar conta](#) 🔒 Rascunho salvo.

*Obrigatório

E-mail *

ⓘ Esta pergunta é obrigatória

TCLE disponível em: <https://bit.ly/omodigital>

Concorda em Participar desta pesquisa? *

Sim

Próxima
Limpar formulário

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO

Pelo presente instrumento, eu, comprometo-me a manter sigilo em relação às informações confidenciais as quais terei acesso na qualidade de avaliador, durante a validação do produto do projeto de pesquisa com título: **DESENVOLVIMENTO E USO DO PLANO DE MANEJO ORGÂNICO (PMO) DIGITAL EM SISTEMAS AGROALIMENTARES DE BASE ECOLÓGICA** dado o potencial de geração de conhecimento ou Tecnologia passível de proteção ou propriedade intelectual do tipo direito de autor, registro de Programa de Computador ou outros tipos de propriedade intelectual.

Por este termo, comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuros, ou para uso de terceiros e a não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações confidenciais, por meu intermédio;

2. A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso relacionado à tecnologia acima mencionada;

3. A não me apropriar ou passar para outrem parte do material confidencial ou sigiloso que venha a ser disponibilizado.

Esta obrigação de sigilo não prevalece sobre informações que estejam sob domínio público antes da data de assinatura deste termo ou a que se tornar pública pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial-INPI ou por instituto competente em âmbito internacional.

Neste termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

1. "informação confidencial" significará toda informação revelada relacionada à tecnologia apresentada associada com a Avaliação sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios;

2. "informação confidencial" inclui, mas não se limita às informações relativas às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredos de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos, metodologia, fluxogramas, especificações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos, desenhos de esquema industrial, patentes, algoritmo ou códigos fontes de programa de computador, oportunidades de mercado e questões relativas ao pedido de patente em análise ou registro de programa de computador;

3. "avaliação" significará todas e quaisquer discussões, conversações ou pareceres entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com o pedido de proteção da propriedade intelectual por meio de patente ou registro de programa de computador.

O presente compromisso será válido até que os direitos dos envolvidos tenham sido devidamente protegidos sob as cautelas legais exigíveis, ou tomado público pelo inventor/autor ou pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI.

Caso o receptor da informação descumpra quaisquer obrigações previstas no presente documento estará sujeito às implicações e sanções de cunho civil e criminal cabíveis.

E PARA TODOS OS EFEITOS, firma o presente termo.

Aceta os termos desta pesquisa? *


Sim

Nome *

Sua resposta

Natural de *

Sua resposta

 Esta pergunta é obrigatória

CPF

Sua resposta

[Voltar](#) [Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Avaliação do Produto de Software

Instruções para validação:

1. Acessar o software www.pmodigital.dev.br
2. Realizar cadastro como técnico
3. Realizar cadastro como produtor
4. Analisar informações disponibilizadas e responder este formulário

É importante ressaltar que a solução é gratuita e pode ser personalizada conforme solicitação do(a) técnico(a) ou certificadora interessada

1. Lotação Instituição Parceira / Situação *

- Embrapa
- MAPA
- UNIVASF
- IFSertãoPE
- UFRPE
- CODEVASF
- Consultor orgânico
- Produtor Rural
- Banco do Nordeste
- Professor pesquisador
- IRPAA
- Outro: _____

 Esta pergunta é obrigatória

2. Você possui experiência/conhecimento especialista em: *

- Produção Vegetal
- Produção Animal
- Produção Animal - Apicultura
- Produção Processada
- Extrativismo Sustentável
- Outro: _____

 Esta pergunta é obrigatória

3. Por favor indique de 0 a 4 qual a probabilidade de você utilizar ou orientar o uso do PMO Digital *

- | | | | | | |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Muito Baixa | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito Alta |

4. A ferramenta é simples e de fácil uso? *

	1	2	3	4	
Muito Fácil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Difícil

5. A ferramenta possui interface visual agradável? *

	1	2	3	4	
Ruim	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

6. Qual sua percepção quanto ao uso da ferramenta e sobre as informações/orientações embutidas nela? *

Sua resposta

7. Das funcionalidades disponibilizadas no software como você avalia? *

	Relevante	Neutro	Não relevante
Cadastro da propriedade	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manejo de Resíduos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relações de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práticas para evitar contaminação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medidas de Conservação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Setores da Propriedade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Animal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Vegetal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registros de Controle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informações de Pós-Colheita/Comercialização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagens e documentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise de laboratório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. De acordo com seu conhecimento técnico, existem informações que deveriam * ser retiradas do software? Caso concorde indique que informações.

Sua resposta _____

8. Conforme Legislação vigente de produção orgânica, o uso do software pode * facilitar o processo de certificação orgânica ?

	Não facilita	Facilita	Facilita muito	Prefiro não opinar
Produção Vegetal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Animal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produção Apícola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Extrativismo sustentável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. De acordo com seu conhecimento técnico, existem **informações faltando para produção vegetal**? Nos ajude a melhorar essa proposta informando as informações que deveriam estar no software.

Sua resposta _____

10. De acordo com seu conhecimento técnico, existem **informações faltando para produção Animal**? Nos ajude a melhorar essa proposta informando as informações que deveriam estar no software.

Sua resposta _____

11. De acordo com seu conhecimento técnico, existem **informações faltando para produção Apícola**? Nos ajude a melhorar essa proposta informando as informações que deveriam estar no software.

Sua resposta _____

12. De acordo com seu conhecimento técnico, existem informações faltando para **Extrativismo sustentável**? Nos ajude a melhorar essa proposta informando as informações que deveriam estar no software.

Sua resposta _____

13. Alguma sugestão para melhorar o desenvolvimento da solução?*

Sua resposta _____

Enviar uma cópia das respostas para o meu e-mail.

Apêndice M - PMO gerado pelo sistema (Dados Fictícios)



Dados do Agricultor		
		Nome: PEDRO ANTONIO
E-mail: p	Telefone: (89	
CPF: 23	RG: 23	
Endereço: 23	CEP: 23	
Cidade-Estado: 23 - PE	Situação: ativo	Código CAF:
Dados da Propriedade		
Código: 2	Nome: FAZENDA SABIA	
Endereço da propriedade: SD	CEP: 23.232-323	
Cidade-Estado: JUA - PE	Responsável:	
Técnico(a): 1 - KAREN MOREIRA	Contato: 2323	
Mecanismo de Controle: Venda direta		
Coordenadas Geográficas		
Latitude: 3	Longitude: 4	
Roteiro de acesso a propriedade: ASD		
Histórico da propriedade e da produção Orgânica: ASD		
Área de produção		
Área da produção orgânica (ha): 23	Área da produção convencional(ha): 2	Área da produção em transição(ha): 0
Área protegida (ha): 0	Área total da propriedade (ha): 25	
Situação da Propriedade		
Situação da propriedade em relação à produção orgânica: Toda a propriedade já é orgânica		Data/Previsão início: 01/08/2022
Atividades Produtivas implementadas na propriedade		Produção Vegetal: Produção Vegetal
Produção Animal: Produção Animal	Produção Processada:	Extratvismo Sustentável: Produção Vegetal
Pedologia da Propriedade: AS		

Promove a Biodiversidade com: ["Rota\u00e7\u00e3o de culturas", "N\u00e3o Realiza\u00e7\u00e3o de queimadas"]

Boas pr\u00e1ticas realizada no solo: BOAS PRATICAS

Existe monitoramento da fertilidade do solo? Tipos de an\u00e1lises realizadas na propriedade: monitora fertilidade solo

Procedimentos utilizados nas etapas de beneficiamento, armazenamento e transporte das sementes/mudas: beneficiament

Onde adquire, como transporta e armazena os insumos na produ\u00e7\u00e3o org\u00e2nica: AS

Insumos utilizados na produ\u00e7\u00e3o n\u00e3o org\u00e2nica:

Realiza\u00e7\u00e3o do controle (aquisi\u00e7\u00e3o, transporte, armazenamento) dos insumos adquiridos para produ\u00e7\u00e3o n\u00e3o org\u00e2nica:

Medidas que est\u00e3o sendo adotadas para substitui\u00e7\u00e3o ao uso de material transg\u00eanico:

Como \u00e9 feito o manejo de pragas, doen\u00e7as e manejo de plantas espont\u00e2neas na produ\u00e7\u00e3o n\u00e3o org\u00e2nica:

Principais riscos de contamina\u00e7\u00e3o da Produ\u00e7\u00e3o org\u00e2nica: ["Contamina\u00e7\u00e3o por pulveriza\u00e7\u00e3o de \u00e1reas vizinhas", "Contamina\u00e7\u00e3o dos cursos ou reservat\u00f3rios de \u00e1gua enxurrada"]

Outros Riscos de Contamina\u00e7\u00e3o da produ\u00e7\u00e3o org\u00e2nica:

Principais a\u00e7\u00f5es para evitar riscos de contamina\u00e7\u00e3o da produ\u00e7\u00e3o org\u00e2nica: AS

Rela\u00e7\u00f5es de Trabalho

Custo por hora de cada pessoa contratada: 0 **M\u00e3o de obra contratada:** Sim **N\u00famero de pessoas contratadas:** 0

M\u00e3o de obra pr\u00f3pria (agricultura familiar): Sim **Tipo de contrato de trabalho*:** Sem Contrato de trabalho

* Baseado na lei n\u00b013.467 sancionada em julho de 2017 (Reforma Trabalhista)

Incentivo a capacita\u00e7\u00e3o envolvendo fam\u00edlia e/ou funcion\u00e1rio: Incentivo \u00e0 escolariza\u00e7\u00e3o

Registro realizado na propriedade para controle de informa\u00e7\u00f5es com uso de Agenda

Registro Di\u00e1rio das atividades/servi\u00e7os s\u00e3o realizados

Manejo de res\u00edduos

Tipo de Res\u00edduo	M\u00e9todos e pr\u00e1ticas utilizados para manejar os res\u00edduos
Res\u00edduos Vegetais	SD
Res\u00edduos Animais	SD
Res\u00edduos Agroindustriais	SD
Como realiza o descarte de embalagens (Vidro, papel\u00e3o, metal, pl\u00e1stico, recipientes \u00edntegros, entre outros)	SD
Outros	

Informações sobre uso da Água

Fontes Naturais de água:	
INTERNA a propriedade	Fontes de água utilizada: Rio
Uso da água	Utilização
Irrigação	Sim
Produção Animal	Sim
Pulverização	Sim
Lavagem/higienização	Sim
Outros:	
Classificação da água de irrigação (Informe PH, condutividade, pureza, PST, RAS, entre outros - Resolução 357/2005 do CONAMA):	
Precauções são tomadas para evitar ou reduzir o risco de contaminação da água? (acesso de animais, proteção de nascente, mata ciliar, distância das lavouras, etc.): SD	
Periodicidade da análise de água e meios de controle realizados na propriedade: SD	
Equipamentos e ferramentas utilizados na produção orgânica, como higieniza e armazena: DS	
Principais problemas da produção orgânica: DS	
Como pode ser feita uma reclamação ou crítica: DS	
Outras informações importantes:	

Práticas para evitar contaminação

	PROPRIEDADE(S) AO LADO EM QUE O(S) RISCO(S) OCORRE(M)	MEDIDA PREVENTIVA ATUAL: FAIXAS DE ISOLAMENTO (CITAR LARGURA E TIPO DE VEGETAÇÃO, SE HOUVER), ACORDO COM VIZINHOS CONVENCIONAIS, OUTRO (CITAR)
RISCO POTENCIAIS A PRODUÇÃO ORGÂNICA		
Deriva por vento ou água oriunda de pulverização por agroquímicos	SD	D
Cultivos transgênicos por propriedades vizinhas	D	D
Outro (indicar):		

Informações sobre Colheita

Procedimentos pós-colheita utilizados nas etapas de beneficiamento, embalagem, armazenamento e transporte: DS
Insumos utilizados no processamento pós colheita : Não
Rastreabilidade da produção: DS
Controla a colheita dos produtos orgânicos: DS
Como controla a colheita dos produtos NÃO orgânicos:

A colheita é feita separada da produção oriunda de áreas com cultivo convencional ou contendo organismos geneticamente modificados:

Como realiza a separação dos produtos orgânicos dos não orgânicos:

como realiza o controle de embalagens e rótulos utilizados (descarte): DS

Setores da Propriedade

Id do Setor	Descrição	Tipo organico de transição	Area de produção Organica	Consortiado	Animais
3	VALVULA A	Orgânico	5	Consortiado	Possui animais no setor
4	VALVULA B	Orgânico	12	Consortiado	Não possui animais no setor

Medidas de Conservação

Práticas utilizadas	Implementa	Descrição da prática utilizada
Utilização de biofertilizante	SIM	ASD
Manejo do mato e alternância de capinas	SIM	DSS

Produção Animal

Setor	Grupo Animal	Raça	Quantidade	Data Inicio	Origem	Área Circulação
VALVULA A	Galinhas poedeiras	teste	100	02/08/2022	Orgânico	AREA

Plano Anual de Alimentação: COMIDA

Riscos de contaminação: Riscos

Riscos na criação animal: Riscos criação

Produtos comercializados a partir deste animal: produtos

Boas práticas para o bem-estar Animal:

Reprodução animal: reproducao

Condições das instalações e equipamentos: equipamentos

Condições do transporte utilizado para os animais: PRÓPRIO

Práticas realizadas com o resíduo animal gerado: praticas

Resíduos gerados: residuos

Medidas preventivas realizadas: prevenção

Produção Vegetal

Setor	Cultura	Espécie	Data Plantio	Área Plantada (ha)	Ciclos no ano	Espacamento
VALVULA A	Maracujá	VITÓRIA	01/08/2022	3	2	1 M
Mês(es) do preparo do Solo: Setembro			Mês(es) da sementeira: Dezembro			
Tipo da semente/Muda: Muda			Origem da Semente/Muda: Orgânico			

Setor	Cultura	Espécie	Data Plantio	Área Plantada (ha)	Ciclos no ano	Espacamento
VALVULA A	Maracujá	VITÓRIA	01/08/2022	3	2	1 M

Registros de Controle

Mês(es) do preparo do Solo: Setembro
 Mês(es) da sementeira: Dezembro
 Setor: **VALVULA A**
 Data: 16/08/2022

Tipo da semente/Muda: Muda
 Origem da Semente/Muda: Orgânico

Atividade	Tipo	Fase	Cultura	Insumo	Doença / praga
Produto da semente/muda: PRÓPRIO	NF ou Recibo da semente/muda: não tem				
Aplicação de Insumos	Inseticida	Crescimento	Abacate	NA	NA
Descrição: TECNOLOGIAS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO E RECURSOS DIGITAIS APLICADOS		Frequência:	Dose: ()	Modo:	Procedência: Orgânico
Responsável: JOAO			Fabricante:		NF/Recibo:
Número de pessoas trabalhando:		Tempo (h) utilizado:	Número de máquinas:		Tempo (h) utilizado:

Substâncias utilizadas informadas Anexo 1: NI. Anexo 2: NI. Anexo 3: NI. Anexo 4: NI . Anexo 5: NI. Anexo 6: NI. Anexo 7: NI. Anexo 8: NI.

*NI - Não Informado ** NA - Não se Aplica

Registro de pós-colheita e Comercialização

Produto	Variedade	Tipo	Data	Quantidade	Peso unitario	Peso Total
BANANA	ALFACE	Hortaliças	10/08/2022	100 (unidade)		55

Comprador: _____ Documento: NF: _____ Data de entrega: 12/08/2022

Manipulação: ORGANIZAÇÃO EM CAIXAS

Armazenamento: ARMAZENADA EM CAIXOTES

Embalagem: embalada em caixas

Transporte: PRÓPRIO

Autoriza divulgar os produtos: Sim

Onde encontrar: FEIRA ORGANICA DA CIDADE

Observação:

[Voltar](#)

Apêndice N – Manual do PMO Digital

The screenshot shows a web browser displaying the manual for PMO Digital. The browser's address bar shows the URL 'pmodigital.ifsertao-pe.edu.br/manual'. The website has a dark green header with the PMO Digital logo (100% orgânica) and navigation links: Login, Consulte Substâncias Autorizadas, Encontre Produtores Orgânicos, Sobre, Contato, and Cadastre-se. Below the header, there are tabs for 'Apresentação', 'Produtor(a)', 'Técnico(a)', 'Pesquisador(a)', 'Administrador', 'Certificadora', and 'Insumos Autorizados'. The main content area is divided into two columns. The left column is titled 'Manual Técnico' and contains text about the software's purpose and features. The right column is titled 'PMO Digital' and contains text about the system's development and objectives. The bottom part of the screenshot shows a continuation of the text from the left column, including a section titled 'A solução foi validada por especialistas em (consultores, produtores e professores da área de produção vegetal e animal)' and a section titled 'PRODUTO FINAL DO DOUTORADO PROFISSIONAL DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL (PPGADT) - UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) em cotitularidade com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE)'.

Manual Técnico

O PMO Digital é um software on-line, Gratuito, desenvolvido para auxiliar produtores e técnicos a alcançar a certificação Orgânica.

O software contém o relatório do Plano de Manejo Orgânico que pode ser enviado ao órgão regulador no formato de sua certificadora, além de orientar ao produtor quanto a portaria nº 52/2021 do MAPA (BRASIL, 2021) e portaria nº 404/2022 (BRASIL, 2022), pois o sistema contém um cadastro de insumos permitidos, substâncias e práticas autorizadas para manejo cadastrados, bem como orientações quanto as sementes e mudas, e permite gerenciar os registros das operações realizadas na propriedade.

PMO Digital

Apresentação

O Sistema de PMO Digital é um software escrito com o framework Laravel, que utiliza linguagem PHP (linguagem de programação web) e possui servidor de banco de dados o MySQL. O software foi desenvolvido como produto final do doutorado profissional no programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), realizado na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais do Campus III Juazeiro-BA em cotitularidade com o Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE). O mesmo encontra-se instalado e disponível gratuitamente em um servidor do IFSERTÃOPE. A solução foi desenvolvida pela doutoranda e professora Jussara Adolfo Moreira e o estudante do curso superior Licenciatura em computação Wendel Silva Amorim, sob a orientação do Professor Dr. Jairton Araújo Fraga.

A solução tecnológica digital possui como objetivo auxiliar produtores e técnicos na produção

registros das operações realizadas na propriedade.

Existe ainda a possibilidade do produtor monitorar as análises de solo realizadas na propriedade e comparar os resultados (em desenvolvimento).

A solução foi validada por especialistas em (consultores, produtores e professores da área de produção vegetal e animal).

PRODUTO FINAL DO DOUTORADO PROFISSIONAL DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL (PPGADT) - UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) em cotitularidade com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE).

A solução tecnológica digital possui como objetivo auxiliar produtores e técnicos, na produção de alimentos orgânicos e facilitar a obtenção da certificação orgânica de acordo com a portaria nº 52/2021 do MAPA. O software é capaz de registrar e orientar sobre os dados necessários para produção orgânica, quanto as informações da propriedade, produção vegetal e animal, permitindo o registro de operações realizadas, contendo insumos e substâncias autorizadas, com base nas leis e instruções normativas vigentes, de modo a facilitar o processo de gestão da produção e certificação orgânica.

O sistema pode ser acessado através de qualquer dispositivo (computador, notebook, tablet, smartphone, entre outros) com navegador e acesso à internet. Recomenda-se a utilização de computador com o navegador web Mozilla Firefox (versão 100.0 ou superior) ou Google Chrome (versão 101.0 ou superior), outros navegadores podem funcionar, mas, pode haver perda de qualidade e/ou funcionalidades.

Apêndice O – Módulo público do PMO Digital

Produtos Autorizados para Produção Orgânica

Os produtos disponibilizados estão devidamente autorizados para produção orgânica conforme Organismo Certificador disponível

Produtos autorizados para produção Orgânica

A listagem abaixo é uma compilação de produtos autorizados para utilização na produção orgânica. Caso o seu produto não esteja disponível na lista, cadastre-se no sistema como técnico e envie para análise o produto com a ficha técnica / Certificadora.

Item	Nome	Descrição	Registro	Componente Princípio Ativo	fabricante	Mais Informações
1	AGROSÍLÍCIO PLUS	Correção da acidez do solo; Fonte de Cálcio; Fonte de Magnésio; Fonte de Silício	I-0069MG IBD Insumos Aprovados	IN Nº 46 DE 06 de Outubro de 2011, Anexo V, Item 3	AGRONELLI AGROINDUSTRIA LTDA.	Detalhes
2	AGROSÍLÍCIO PLUS	Correção da acidez do solo; Fonte de Cálcio; Fonte de Magnésio.	I-0038MG IBD Insumos	IN Nº 46 DE 06 de Outubro de 2011, Anexo V.	HARSCO MINERAIS LTDA.	Detalhes

PORTARIA Nº 52, DE 15 DE MARÇO DE 2021
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção

Art. 1º Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas autorizadas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Portaria e dos seus **Anexos I a VIII**.

Anexo I - Higienização de instalações, equipamentos e utensílios

SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS AUTORIZADOS NA HIGIENIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

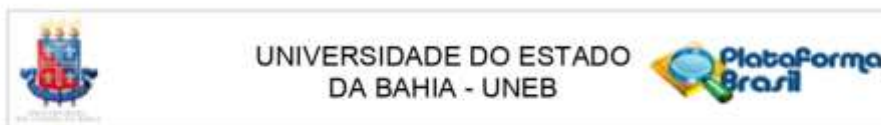
Item	Nome	Condições Gerais
1	Ácido acético	
2	Ácido cítrico	
3	Ácido fosfórico	Desde que como parte da composição de produtos comerciais.
4	Ácido láctico	
5	Ácido nítrico	Desde que como parte da composição de produtos.

ANEXO

Anexo A - Caderno de Manejo Orgânico



Anexo B – Parecer Substanciado CEP



Continuação do Parecer: 4.656.986

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As declarações apresentadas são condizentes com as Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos. Os pesquisadores envolvidos com o desenvolvimento do projeto apresentam declarações de compromisso com o desenvolvimento do projeto em consonância com a Resolução 466/12 CNS/MS, bem como com o compromisso com a confidencialidade dos participantes da pesquisa e as autorizações das instituições proponente e coparticipante.

O TCLE apresentado possui uma linguagem clara e acessível aos participantes da pesquisa e atende ao disposto na resolução 466/12 CNS/MS contendo todas as informações necessárias ao esclarecimento do participante sobre a pesquisa bem como os contatos para a retirada de dúvidas sobre o processo.

Recomendações:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

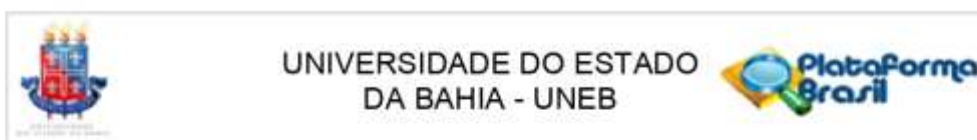
Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.42384621.6.0000.0057

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555			
Bairro: Cabula		CEP: 41.195-001	
UF: BA	Município: SALVADOR		
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399	E-mail: cepuneb@uneb.br	



Continuação do Parecer: 4.656.986

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1685184.pdf	21/01/2021 17:16:21		Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoConfidencialidade_Equipe.pdf	21/01/2021 17:13:50	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_concordancia_equipe_ass.pdf	21/01/2021 17:13:00	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Termo_compromisso_pesquisador_JAIRTON.pdf	19/01/2021 21:03:33	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_compromisso_pesquisador_JUSSARA.pdf	19/01/2021 21:00:32	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Outros	Termo_intitucional_coparticipante_Jussara.pdf	19/01/2021 20:48:23	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_institucional_proponente_Jussara.pdf	19/01/2021 20:46:55	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_UNEB_JUSSARA.pdf	19/01/2021 20:37:36	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_Jussara_Assinado.pdf	12/01/2021 16:54:34	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Jussara_CEP_12_2020.pdf	12/01/2021 16:53:46	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito
Outros	RoteiroEntrevista.docx	12/01/2021 16:50:04	JUSSARA ADOLFO MOREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

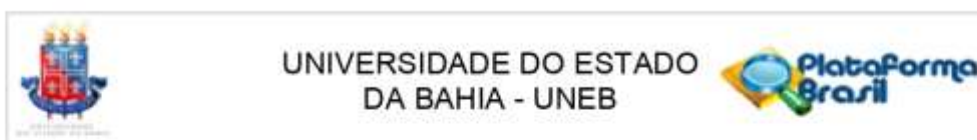
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 19 de Abril de 2021

Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
 Bairro: Cabula CEP: 41.195-001
 UF: BA Município: SALVADOR
 Telefone: (71)3117-2399 Fax: (71)3117-2399 E-mail: cepuneb@uneb.br



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COLETA DE INFORMAÇÕES, GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE DECISÃO E PRODUÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

Pesquisador: JUSSARA ADOLFO MOREIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42384621.6.0000.0057

Instituição Proponente: Universidade do Estado da Bahia

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO

DADOS DO PARECER

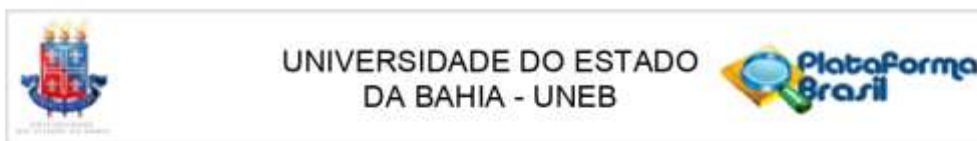
Número do Parecer: 4.656.986

Apresentação do Projeto:

O projeto é vinculado a UNEB de Juazeiro na Bahia.

"A presente pesquisa tem o intuito de buscar recursos para orientar o uso coerente de insumos orgânicos, em busca de ampliar a cadeia produtiva orgânica, as quais apresentam tendência sustentável, atendendo à demanda crescente com foco tanto no produtor quanto na disseminação de informações sobre produtos orgânicos para o consumidor. A pesquisa utiliza o método hipotético-dedutivo que consiste em testar teorias por meio de hipóteses falseáveis. Possui caráter exploratória pois se faz necessário conhecer melhor a temática e dificuldades dos agricultores e descritiva em busca de aprofundamento e detalhamento da pesquisa. O estudo será desenvolvido com amostragem por grupo focal, sendo definidos produtores orgânicos das cidades Petrolina-PE e Juazeiro-BA, e produtores em transição agroecológica. A natureza da pesquisa é Qualitativa-Quantitativa. Para coleta de dados serão utilizadas para análise qualitativa entrevista semiestruturada centrada no problema e observação participante com grupo focal, para análise quantitativa serão coletados indicadores com base no acesso das funcionalidades e uso do software a ser desenvolvido. O software será desenvolvido com base nas entrevistas semiestruturadas e observação realizadas com o grupo focal. A análise de dados qualitativa será

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
CEP: 41.195-001
Bairro: Cabula
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399 **Fax:** (71)3117-2399 **E-mail:** cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 4.656.986

desenvolvida durante toda a investigação, por meio de teorizações progressivas em um processo interativo com a coleta de dados, que será complementada com a quantitativa usando estatística descritiva".

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Auxiliar agricultores, através de solução tecnológica digital, a produzir alimentos orgânicos de qualidade, usando ciclo sustentável quanto aos insumos necessários e reuso de resíduos, de modo a facilitar a obtenção de certificação orgânica

Objetivo Secundário:

- Identificar e analisar os principais fatores e recomendações para ciclo sustentável, para possibilitar implantação de maneira efetiva utilizando recursos tecnológicos e metodologias ativas para favorecer aprendizagem significativa.
- Desenvolver Solução digital possibilitando que o produtor aprimore seus conhecimentos sobre manejo orgânico e recomendação de adubação, sendo uma ferramenta democrática de acesso em tempo real, para o agricultor e técnico, usando insumos orgânicos, de modo que o produtor possa reunir as informações para obtenção do selo orgânico;
- Validar aplicação em meio real com grupo focal, logo após validação, o estudo e proposta poderão ser ampliados para região Nordeste, Brasil e disponibilizado para o mundo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios informados conforme orienta a Resolução nº 466/12.

Faz-se necessário o cumprimento dos decretos e orientações das autoridades Sanitárias/Governamentais sobre o combate a COVID- 19, nas regiões e locais onde serão executados os projetos de pesquisa com a finalidade de evitar o malefício.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante e exequível.

A metodologia proposta bem como os critérios de inclusão e exclusão e cronograma são compatíveis com os objetivos propostos no projeto.

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	CEP: 41.195-001
Bairro: Cabula	
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399
	E-mail: cepuneb@uneb.br

Anexo C – Registro de Software



jussara adolfo Moreira <jussaraamoreira@gmail.com>

Re: Registro de Software pela UNEB com segundo titular IFSertãoPE

agencia.inovacao <agenciainovacao@uneb.br>
Para: jussaraamoreira <jussaraamoreira@gmail.com>

10 de outubro de 2022 10:47

Bom dia Professora tudo bem? O processo de pagamento da GRU já foi finalizado: 074.7056.2022.0054199-12, estamos aguardando o processo que vai para reitoria, para assinatura da DECLARAÇÃO DE VERACIDADE, documento gerado pelo INPI, onde pode acompanhar a data que enviamos: 074.7056.2022.0054242-40.

Cordialmente,

Adriana Tinoco.

Equipe Agência UNEB de Inovação

Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade do Estado da Bahia - UNEB



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA

agência uneb de
inovação

Edifício Jequitatia
Av. Engenheiro Oscar Pontes, s/n
Cajobá - Salvador - Bahia
CEP: 40.400-130

agencia.inovacao@uneb.br