



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



NÍVEL MESTRADO

CACIANA COSTA FEITOSA

ANÁLISE DAS CASAS PRODUTORAS DE FARINHA DE MANDIOCA NO
MUNICÍPIO DE LAGARTO, SERGIPE

SÃO CRISTÓVÃO / SE
FEVEREIRO 2025

CACIANA COSTA FEITOSA

**ANÁLISE DAS CASAS PRODUTORAS DE FARINHA DE MANDIOCA NO
MUNICÍPIO DE LAGARTO, SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade de Sergipe, como requisito para obtenção do título de Mestre Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão Ambiental.

Orientador : Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli.

Coorientador: Prof. Dr. Douglas Romeu Costa.

SÃO CRISTÓVÃO / SE

FEVEREIRO 2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

F311a Feitosa, Cacia Costa.
Análise das casas produtoras de farinha de mandioca no município de Lagarto, Sergipe / Cacia Costa Feitosa; orientador Gregório Guirada Faccioli. – São Cristóvão, SE, 2025.
192 f.; il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2025.

1. Meio ambiente – Lagarto, SE. 2. Águas residuais. 3. Comunidades. 4. Sustentabilidade e meio ambiente. 5. Agricultura familiar. 6. Mandioca. 7. Farinha de mandioca. 8. Impacto ambiental. 9. Gestão integrada de resíduos sólidos. 10. Inovações tecnológicas. 11. Economia agrícola. 12. Educação ambiental. 13. Bibliometria. I. Faccioli, Gregório Guirado, orient. II. Título.

CDU 502.11(813.7)

CACIANA COSTA FEITOSA

**ANÁLISE DAS CASAS PRODUTORAS DE FARINHA DE MANDIOCA NO
MUNICÍPIO DE LAGARTO, SERGIPE**

Dissertação de Mestrado defendida por Caciana Costa Feitosa em 14 de
fevereiro de 2025, sendo a Banca Examinadora constituída por:



Documento assinado digitalmente
GREGORIO GUIRADA FACCIOLI
Data: 21/05/2025 14:46:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli – Orientador

Universidade Federal de Sergipe – UFS/PRODEMA/ DEAGRI



Documento assinado digitalmente
DOUGLAS ROMEU DA COSTA
Data: 21/05/2025 15:03:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Romeu Costa - coorientador

Universidade Federal de Sergipe – UFS / DEAGRI



Documento assinado digitalmente
RAIMUNDO RODRIGUES GOMES FILHO
Data: 21/05/2025 16:57:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Raimundo Rodrigues Gomes Filho – examinador Interno

Universidade Federal de Sergipe – UFS/PRODEMA/ DEAGRI

Prof.^a Dr.^a Alane Regina Rodrigues dos Santos

Examinadora Externa - SEDUC

SÃO CRISTÓVÃO / SE

FEVEREIRO 2025

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe - UFS.



Documento assinado digitalmente

GREGORIO GUIRADA FACCIOLI

Data: 21/05/2025 14:47:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli – Orientador
Universidade Federal de Sergipe – UFS/PRODEMA/DEAGRI



Documento assinado digitalmente

DOUGLAS ROMEU DA COSTA

Data: 21/05/2025 15:05:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Romeu Costa - coorientador
Universidade Federal de Sergipe – UFS / DEAGRI

SÃO CRISTÓVÃO / SE
FEVEREIRO 2025

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe- UFS responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta dissertação, emprestar ou vender tais cópias.



Documento assinado digitalmente

CACIANA COSTA FEITOSA

Data: 24/05/2025 19:08:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Caciana Costa Feitosa

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento em Meio Ambiente

PRODEMA/UFS



Documento assinado digitalmente

GREGORIO GUIRADA FACCIOLI

Data: 21/05/2025 14:48:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli – Orientador

Universidade Federal de Sergipe – UFS/PRODEMA/DEAGRI



Documento assinado digitalmente

DOUGLAS ROMEU DA COSTA

Data: 21/05/2025 15:07:31-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Romeu Costa - Coorientador

Universidade Federal de Sergipe – UFS/DEAGRI

SÃO CRISTÓVÃO / SE

FEVEREIRO 2025

*A MINHA FAMÍLIA,
Por todo esforço e dedicação*

AGRADECIMENTO

Sinto-me extremamente contente e realizada com o término deste ciclo, mas não posso deixar de expressar a minha gratidão àqueles que me deram apoio ao longo dessa jornada. Agradeço, em particular, a Deus e à minha família.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Gregório Guirada Faccioli, pelo profissionalismo, paciência e dedicação. Sua competência e determinação são uma fonte constante de inspiração para mim. Agradeço profundamente pela confiança, pelas valiosas contribuições científicas e pela amizade.

Ao Professor Dr. Raimundo Rodrigues Gomes Filho, pelos ensinamentos recebidos, durante minha jornada acadêmica, graduação / mestrado. Assim como à Professora Dr.^a Alane Regina Rodrigues dos Santos pelas contribuições nesta etapa da minha vida.

Agradeço também ao Professor Dr. Douglas Romeu Costa, meu coorientador, pela acolhida no Departamento de Engenharia Agrícola. Muito obrigada pelas suas contribuições acadêmicas e por seu incentivo. Às famílias que fazem parte do Movimento Camponês Popular, em especial aqueles que disponibilizaram um pouquinho do teu tempo para responder os questionários e eu tive a honra de aprender com sua experiência. Em especial Kauane Santos Batista e Alexandre Matos Rodrigues, meu muito obrigada!

Aos amigos que conheci no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, especialmente à Beatriz da Silva Lima Moreira e Marcio Eric Figueira dos Santos, agradeço pelo carinho, amizade e por compartilhar comigo as angústias e alegrias deste estudo. Jamais esquecerei de nossa parceria!

Aos mestres do PRODEMA, Prof.^o Dr.^o Jailton de Jesus Costa e a Prof.^a Dr.^a Professora Rosimeire, no qual agradeço pelas contribuições metodológicas e bibliográficas; a Prof.^a Dra.^a Núbia Dias dos Santos, ao Prof. Dr. Adauto de Souza Ribeiro, a Prof.^a Dr.^a Maria José Nascimento Soares, Prof.^a Dr.^a Gisélia Mendes da Silva, e a todos que tive a honra de conhecer só gratidão!

Ao motorista da Universidade Federal de Sergipe, em especial José Klinger de Oliveira, agradeço pela paciência, pelas conversas e pelos momentos descontraídos durante as viagens de campo. Meu Muito obrigada por compartilhar tanto dos meus momentos de alegria quanto das minhas angústias.

À Universidade Federal de Sergipe, agradeço por me acolher desde a graduação e por me proporcionar o ambiente necessário para adquirir novos conhecimentos. Agradeço também ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, ao coordenador Prof.

Dr.º Inajá Francisco de Souza, e ao João Cícero pelo excelente atendimento, prestatividade nas solicitações acadêmicas e pelos diversos cafés e diálogos que trocamos.

Por fim, e de forma especial, expresso toda a minha gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo financeiro, por meio da concessão da bolsa, sem a qual eu não teria tido condições de concluir o mestrado.

Meu muito obrigada !

*A farinha é feita de uma planta
da família das euforbiáceas, euforbiáceas
De nome manihot utilíssima
que um tio meu apelidou de macaxeira
e foi aí que todo mundo achou melhor*

*A farinha tá no sangue do nordestino
Eu já sei desde menino o que ela pode dar
E tem da grossa, tem da fina, se não tem da quebradinha
vou na vizinha pegar...pra fazer pirão ou mingau*

*Farinha com feijão é animal
O cabra que não tem eira nem beira
lá no fundo do quintal tem um pé de macaxeira*

*A macaxeira é popular
É macaxeira pr'ali, macaxeira pra cá
E em tudo que é farinhada a macaxeira tá*

Trecho da letra da música Farinha, de Djavan.

RESUMO GERAL

ANÁLISE DAS CASAS PRODUTORAS DE FARINHA DE MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE LAGARTO, SERGIPE

Autor: Caciana Costa Feitosa
Orientador: Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
São Cristóvão - SE, fevereiro de 2025.

O Nordeste é um dos principais produtores de mandioca no Brasil, com 4.173.625 milhões de toneladas em 2022, representando 23,11% da produção nacional. A mandioca é a segunda cultura predominante no estado de Sergipe, com produção de 151.094 toneladas em 2022, dividida em três mesorregiões, ficando atrás apenas da cultura do milho. A mandiocultura é caracterizada como uma cultura rudimentar e adaptável, com grande potencial econômico. Está presente na maioria das propriedades rurais brasileiras, sendo uma fonte abundante de carboidratos para a alimentação humana e animal. A produção de derivados da mandioca gera uma grande quantidade de resíduos sólidos e efluentes, que, se mal administrados, podem causar grandes danos ambientais, seja no meio físico, biótico ou antrópico, afetando diretamente a qualidade de vida da comunidade. A presente pesquisa teve como objetivo geral compreender a história, funcionamento, operacionalidade e viabilidade socioambiental de casas produtoras de farinha de mandioca no município de Lagarto, Sergipe. O método de abordagem adotado é hipotético-dedutivo, com ênfase descritiva, explicativa, exploratória e qualitativa, e foco numa pesquisa empírica realizada *in loco*, com abrangência para dados primários e secundários obtidos por meio de procedimentos bibliográfico e documental em sites acadêmicos e institucionais. A pesquisa foi dividida em dois artigos. O primeiro apresenta-se uma análise bibliométrica sobre as potencialidades dos resíduos gerados na agroindústria da mandiocultura. Os principais resultados revelaram uma gama de oportunidades para o reaproveitamento desses resíduos, comparando com o sistema de produção de farinha de mandioca local. Observa-se a necessidade de inovação tecnológica e de verticalização do aproveitamento dos resíduos. O segundo artigo trata-se de um diagnóstico socioambiental das casas de farinha, foi identificado uma redução na atividade, refletindo um impacto socioeconômico na região. A continuidade da atividade está diretamente relacionada às questões ambientais. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de estudos sobre novas tecnologias de produção e cultivo da mandioca, bem como o aproveitamento de resíduos no contexto de incentivo à economia circular. Além disso, é fundamental considerar a organização social o incentivo do governo estadual e municipal na questão ambiental, a implementação de tecnologia social e auxílio na educação ambiental.

Palavras-chave: Águas Residuais; Efluentes Líquidos; Efluentes Sólidos; Comunidades Tradicionais; Agricultura Familiar.

ODS 02 Fome Zero e Agricultura sustentável e suas respectivas metas 2.3 e a 2.4; ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis e metas 12.5 e 12.8; ODS 13 Ação contra a Mudança Global do Clima e a sua meta 13.3.

ABSTRACT

ANALYSIS OF CASSAVA FLOUR PRODUCERS IN THE MUNICIPALITY OF LAGARTO, SERGIPE

Author: Cacia Costa Feitosa

Advisor: Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli

Graduate Program in Development and Environment

São Cristóvão - SE, February 2025.

The Northeast is one of the main producers of cassava in Brazil, with 4,173,625 million tons in 2022, representing 23.11% of national production. Cassava is the second predominant crop in the state of Sergipe, with production of 151,094 tons in 2022, divided into three mesoregions, second only to corn. Cassava is characterized as a rudimentary and adaptable crop with great economic potential. It is present on most Brazilian farms and is an abundant source of carbohydrates for human and animal nutrition. The production of cassava derivatives generates a large amount of solid waste and effluents which, if poorly managed, can cause major environmental damage, whether in the physical, biotic or anthropic environment, directly affecting the community's quality of life. The general aim of this research was to understand the history, functioning, operation and socio-environmental viability of manioc flour producers in the municipality of Lagarto, Sergipe. The approach adopted is hypothetical-deductive, with a descriptive, explanatory, exploratory and qualitative-quantitative emphasis, focusing on empirical research carried out on site, covering primary and secondary data obtained through bibliographic and documentary procedures on academic and institutional websites. The research was divided into two articles. The first presents a bibliometric analysis of the potential of the waste generated in the cassava agro-industry. The main results revealed a range of opportunities for reusing this waste, compared to the local cassava flour production system. There is a need for technological innovation and verticalization in the use of waste. The second article is a socio-environmental diagnosis of the flour mills. A reduction in activity was identified, reflecting a socio-economic impact on the region. The continuity of the activity is directly related to environmental issues. In this sense, there is a need for studies into new cassava production and cultivation technologies, as well as the use of waste in the context of encouraging the circular economy. In addition, it is essential to consider social organization, the encouragement of the state and municipal governments on environmental issues, the implementation of social technology and aid in environmental education.

Keywords: Wastewater, Liquid Efluentes, Solid Efluentes, Traditional Communities, Family Farming.

ODS 02 Zero Hunger and Sustainable Agriculture and their respective targets 2.3 and 2.4; SDG 12 Responsible Consumption and Production and targets 12.5 and 12.8; SDG 13 Action against Global Climate Change and its target 13.3.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa mundi: países que lidera a produção mandioca	30
Figura 2	Mapa da produção de Mandioca no estado de Sergipe por quantidade produzida em toneladas	35
Figura 3	Fluxograma do Processamento da farinha mandioca	40
Figura 4	Linha do tempo legislação ambiental, base histórica política ambiental no Brasil	48
Figura 5	Economia Circular	53
Figura 6	Modelo de transição da economia linear para a circular	54
Figura 7	Quadro explicativo quanto a abordagem da pesquisa	57
Figura 8	Mapa de localização município de Lagarto	58
Figura 9	Bacias Hidrográficas Rio Vaza Barris e Rio Piauí no município de Lagarto - Sergipe	59
Figura 10	Série histórica produção mandioca no município de Lagarto	60
Figura 11	Fluxograma da pesquisa	62
Figura 12	Visualização do VOSviewer de uma rede de acoplamento bibliográfico de coautoria dos autores da base dados da <i>Web of Science</i> , coleção principal, entre 2020 a 2023	89
Figura 13	Visualização do VOSviewer de uma rede de acoplamento bibliográfico co-occurrence – autor Keywords	91
Figura 14	Visualização do VOSviewer na Interação por países e período de publicação e força do link. Assim demonstrado pelas cores .	93
Figura 15	Visualização do VOSviewer de uma rede de acoplamento bibliográfico por organizações.	95
Figura 16	Distribuição Geográfica de Produção Científica relaciona aproveitamento dos resíduos da mandioca no período 2020-2023	100
Figura 17	Mapa de localização do estudo povoado Currálinho, Tanque e Pedra Preta	124
Figura 18	Visita de Campo no Centro da Comunidade	129
Figura 19	Demonstrativo da falta de incentivo e apoio do poder público local	132
Figura 20	No aspecto social tempo de trabalho das pessoas na comunidade	133
Figura 21	Caminho percorrido da pesquisa	134

Figura 22	Desenho esquemático da chaminé	136
Figura 23	Caracterização das casas de farinhas - Comunitária (A)	137
Figura 24	Casa comunitária (B)	138
Figura 25	Casa Comunitária (C)	139
Figura 26	Destino dos resíduos sólidos e líquido	141
Figura 27	Aspectos relacionados ao impacto ambiental e conservação educação ambiental	142
Figura 28	Abas geral da ferramenta de cálculo do GHG Protocol 2024.0.2 no Microsoft Excel	145
Figura 29	Análise P.E.R do processamento da mandioca	152

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1	Produção Nacional de mandioca por região	32
Tabela 2	Utilização energética no Brasil: tipos e repartição de oferta de energia (OIE) Brasil.	33
Tabela 3	Série histórica produção mandioca no estado de Sergipe	31
Tabela 4	Detalhamentos fonte fixas e fontes móveis proveniente poluição atmosférica	47
Tabela 5	Conceito de abordagem dos indicadores Pressão, Estado, Resposta	64
Tabela 6	Palavras chaves com números de ocorrências e total link strength (força do link)	91
Tabela 7	A concentração percentual de hemicelulose, celulose e lignina nos resíduos da de casca de mandioca	97
Tabela 8	Artigos indexados com a proposta de aproveitamento dos resíduos da mandioca no período 2020-2023	101
Tabela 9	Produção estimada de raízes de mandioca, conversão de farinha e consumo de lenha, para produção de farinha de mesa no Bioma Caatinga – 2023	148
Tabela 10	Fatores emissão - uso na lenha queima direta – GEE	149

Tabela 11	Estimativa de emissão no processamento da mandioca fase da torrefação	149
-----------	---	-----

GRÁFICOS

Gráfico 1	Publicações ao longo dos anos contidas na <i>web of Science</i>	88
Gráfico 2	Área de estudos	88
Gráfico 3	Quantidade de publicações por países, número de publicações por países contidas no Periódicos CAPES base de dados Web of Science	94

QUADROS

Quadro 1	Atividades conduzida pela pesquisa e métodos relacionados	66
Quadro 2	Distribuição de entrevistas a chefes de famílias que também fazem parte do MCP-Movimento Popular Camponês/SE.	126
Quadro 3	Fontes de GEE - Gases de Efeito Estufa no processamento da farinha de mandioca	146
Quadro 4	Aplicação do método Pressão-Estado-Resposta no processamento mandioca casas de farinha	152
Quadro 5	Análise Swot processamento da mandioca	154
Quadro 6	Caminho bibliométrico da pesquisa base de dados <i>web of Science</i> (2020-2023)	85

LISTA DE SIGLAS

FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticos
ONU	Organização Mundial da saúde
EMDAGRO	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
ODS	Objetivos Desenvolvimento Sustentável
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
GEE	Gases Efeito Estufa
BEN	Balanco Energético Nacional
CO ₂	Dióxido de carbono
CO _{2e}	Dióxido de carbono equivalente
CH ₄	Concentração Metano
N ₂ O	Gás Nitrogênio
HCN	Ácido cianídrico
Kg	Quilogramas
ha	Hectares
P	Fósforo
K	Potássio
N	Nitrogênio
PA	Poluição atmosférica
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
AIC	Avaliação Impacto comutativo
PAM	Produção Agrícola Municipal

GWP	Potencial de aquecimento global (GWP, do inglês global warming potential)
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
BE	Bioeconomia
CL	Consumo de Lenha
FE	Fator de Emissão
DC	Densidade da Lenha

SUMÁRIO

RESUMO GERAL

GENERAL ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO GERAL	22
2 OBJETIVO E HÍPOTESES	25
3 CAPÍTULO I - MANDIOCULTURA E CASAS DE FARINHA: UM PUNHADO DE HISTÓRIAS, SABERES E (DES)SABORES NO CAMINHO SUSTENTÁVEL PARA A AGRICULTURA FAMILIAR	29
3.1 MANDIOCULTURA NO BRASIL E NO MUNDO	29
3.1.1 IMPORTÂNCIA CULTURAL, ECONÔMICA E SOCIAL	29
3.1.2 QUESTÕES ENERGÉTICAS DA MANDIOCULTURA	32
3.1.3 A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANDIOCULTURA EM SERGIPE	34
3.2 O BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA NAS CASAS DE FARINHA: DAS TRADIÇÕES E PERTENCIMENTO AO FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR	36
3.3 DOS IMPACTOS AMBIENTAIS AOS ASPECTOS LEGAIS NO BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA NAS CASAS DE FARINHA	37
3.3.1 IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS: DOS CONCEITOS AO OLHAR SOBRE O BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA	37
3.3.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES	38
3.3.3 DAS ETAPAS DE DESCASCAMENTO E LIMPEZA	40
3.3.4 DOS EFLUENTES LÍQUIDOS OU ÁGUAS RESIDUAIS	41
3.3.5 USO DA LENHA, GERAÇÃO CINZA E POLUENTES ATMOSFÉRICOS	43
3.3.6 LEGISLAÇÃO, NORMAS E FISCALIZAÇÃO	47
3.4 AS DIMENSÕES AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTAL PARA O DIAGNÓSTICO E GESTÃO DAS CASAS DE FARINHA.	49
3.4.1 SISTEMATIZAÇÃO DOS CONCEITOS E APLICABILIDADES	49
3.4.2 RESPONSABILIDADE SOCIAL DE UMA GESTÃO (SÓCIO) AMBIENTAL: QUAL O PAPEL DO ESTADO NESTE CONTEXTO?	49
3.5 EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE: O POTENCIAL DA ECONOMIA CIRCULAR E A SUA APLICAÇÃO NA MANDIOCULTURA	51
CAPÍTULO II	55
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	56

4.1 MÉTODO DE ABORDAGEM	56
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO RECORTE ESPACIAL	57
4.2.1 DESCRIÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE LAGARTO	60
4.3 CAMINHO METODOLÓGICOS	60
4.3.1 FERRAMENTAS DE COLETAS DE DADOS	63
4.3.2 CORRELACIONANDO PROCEDIMENTOS COM OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	65
REFERÊNCIAS	66
CAPÍTULO III	75
ARTIGO I: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA ACERCA DAS POTENCIALIDADES DOS RESÍDUOS GERADOS NA AGROINDÚSTRIA DA MANDIOCULTURA: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A ECONOMIA CIRCULAR (2020–2023)	81
RESUMO	81
1. INTRODUÇÃO	82
2 PERCURSO METODOLÓGICO	84
2.1 MÉTODO DE ABORDAGEM	84
2.2 EXTRAÇÃO DOS DADOS	85
2.3 MAPAS DE TERMOS	86
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	86
3.1 VISÃO GERAL	86
3.2 A-COAUTORIA DOS AUTORES	89
3.3 CO-OCCURRENCE -AUTOR KEYWORDS	90
3.4 ORIGEM DESSES ARTIGOS POR PAÍSES – ORGANIZAÇÕES POR PAÍSES (BIBLIOGRAPHIC COUPLING – COUNTRIES)	92
3.4.1 ANÁLISE DE ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO POR ORGANIZAÇÕES	95
4 UM OLHAR SOBRE A LITERATURA: A INTERCONEXÃO COM A ECONOMIA CIRCULAR E A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS A NÍVEL GLOBAL.	96
4.1 CINZAS	96
4.2 CASCAS DA MANDIOCA	96

4.3 MANIPUEIRA	98
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS	109
ARTIGO II: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA OPERAÇÃO DAS	120
CASAS DE FARINHA NO MUNICÍPIO DE LAGARTO	
RESUMO	120
1 INTRODUÇÃO	121
2 MATERIAL E MÉTODOS	123
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	123
2.2 ASPECTOS FÍSICOS, CLIMATOLÓGICOS DA REGIÃO	125
2.3 METODOLOGIA	126
2.3.1 CAMINHO METODOLÓGICO	126
2.3.2 ETAPA DE COLETA DE DADOS	127
2.3.3 RECORTE AMOSTRAL	127
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	128
3.1 ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA CADEIA DE	130
PRODUÇÃO ATÉ O PROCESSAMENTO	
3.1.1 CARACTERIZAÇÃO LOCAL NO ASPECTO ECONÔMICO E SOCIAL	131
3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA LOCAL	135
4. DESCRIÇÃO DO LOCAL SOB A PERSPECTIVA AMBIENTAL	140
4.1 RESÍDUOS LÍQUIDOS E SÓLIDOS (MANIPUEIRA E CASCAS)	140
4.2 IMPACTO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO - EDUCAÇÃO E	141
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL	
4.3 DESAFIOS USO DA LENHA NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA	143
4.3.1 CARACTERIZAÇÕES DOS POLUENTES E QUANTIFICAÇÃO DAS	144
EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE).	
4.3.2 ESTIMATIVAS DE DEMANDA DE LENHA NA PRODUÇÃO DE	147
FARINHA DE MANDIOCA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA GEE,	
BASEADA NA LITERATURA.	
4.3.3 ESTIMATIVA DE CÁLCULO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO	148
ESTUFA	

4.3.4 COMPREENDER PARA MITIGAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA NO SISTEMA CONVENCIONAL	150
4.4 ANÁLISE DE PRESSÃO ESTADO RESPOSTA P.E.R NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCULTURA	151
4.5 ANÁLISE SWOT	153
4.5.1 A ECONOMIA CIRCULAR: ALTERNATIVAS PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS AMBIENTAIS NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA.	155
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	155
REFERÊNCIAS	158
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO SUBMETIDO AO CONSELHO DE ÉTICA DA PLATAFORMA BRASIL	169
APÊNDICE II - TERMO DE ANUÊNCIA ASSINADO PELA REPRESENTANTE DA COMUNIDADE PEDRA PRETA	174
APÊNDICE III- TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE ESCLARECIMENTO TCLE PLATAFORMA BRASIL	176
APÊNDICE IV- FOLDER APRESENTADO NA REUNIÃO COM A COMUNIDADE	179
APÊNDICE V - TERMO DE COMPROMISSO	180
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	181
ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUIÇÃO PRODEMA	192

1 INTRODUÇÃO GERAL

Um dos grandes desafios do cenário atual é a segurança alimentar, em decorrência do agravamento dos fenômenos climáticos extremos globais, que afetam de maneira direta e indireta a produção de alimentos. A mandioca é considerada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como alimento do século XXI. Cultivada por pequenos agricultores em mais de 100 países tropicais e subtropicais, destaca-se pela sua excelente adaptação em condições climáticas diferentes. Possui alta eficiência de absorver os nutrientes da água e do solo, além de ser tolerante a secas e ataques pontuais de pragas, conseguindo obter rendimentos razoáveis, em regiões com solos pobres e chuvas imprevisíveis. De nome científico *Manihot Esculenta Crantz*, é originária da América do Sul e compõe um dos principais alimentos energéticos para mais de 800 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento (FAO, 2022).

As projeções sobre o crescimento da população global (2010–2050) indicam que o número de habitantes do planeta poderá chegar a 9,7 bilhões até 2050, considerando que atualmente são 8,07 bilhões (ONU, 2022). O aumento populacional contínuo resulta em uma maior expectativa de vida, que por sua vez demandará mais água, energia, alimentos e fibras. Tudo isso ocorre em um contexto de mudanças climáticas que podem limitar a capacidade de produção. A busca pelo desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade atualmente. É crucial aumentar a produção de forma sustentável, utilizando tecnologias que conservem os recursos do solo, água, flora e fauna, reduzindo assim os impactos no meio ambiente. Nesse aspecto, o Brasil tem um papel fundamental a desempenhar (ONU, 2019).

A mandioca é um importante produto agrícola no Brasil. Além de ser uma importante base alimentar para muitas pessoas, as raízes também são utilizadas como matéria-prima na indústria agroalimentar. As diferentes farinhas produzidas no país são fonte de renda para muitas famílias. O amido de tapioca e outros amidos modificados são usados em diversas aplicações, desde a indústria alimentícia até indústrias mais avançadas, como as indústrias química, siderúrgica e petrolífera. Apesar destas características positivas, toda a cadeia produtiva da mandioca ainda enfrenta desafios, e superá-los é uma prioridade atual (ESALQ, 2024). A produção mundial em 2022 foi de 314.806.750 milhões de toneladas, dados *Food and Agriculture Organization* (FAO), concentra-se nos cinco maiores produtores, com destaques para o continente africano, a Nigéria 63,3; Congo 45,67; Gana 22,78; Brasil 18,1 e Angola 9,87 milhões, toneladas por ano (FAO, 2022).

No Brasil, nas regiões norte e nordeste, a produção do tubérculo é amplamente difundida devido à sua facilidade de adaptação, favorecendo o desenvolvimento rural e a subsistência da agricultura familiar, além do abastecimento do mercado interno por meio dos seus subprodutos, como a produção de farinha de mandioca e goma, em pequenas fábricas, conhecidas como “Casas de Farinha” (Silva; Murrieta, 2014).

A cadeia de beneficiamento da raiz é feita através das “Casas de farinha” e enfrenta desafios no gerenciamento de resíduos gerados durante o processamento para fabricação de subprodutos, como a farinha e a extração de amido. Isso resulta na produção de resíduos sólidos (casca, entrecasca e farelo) e no líquido como a manipueira (efluente com alto potencial de alteração da autodepuração em corpos d’água (Rebouças *et al.*, 2015). Além disso, há um potencial orgânico (glicosídeo cianogênico) chamado linamarina e lotaustralina que geram o ácido cianídrico–HCN (Linhares; Seixas e Maia; 2018). Outra preocupação é a queima da lenha como fonte de energia na fase da torrefação, provocando a emissão de gases na atmosfera, contribuindo para a poluição atmosférica (Pardo *et al.*, 2020). A poluição proveniente desses resíduos provoca efeitos diretos e indiretos ao meio ambiente e na qualidade de vida da população, especialmente para aqueles que habitam nas proximidades das áreas de produção. As pressões para reduzir os impactos ambientais do setor e adaptá-lo às exigências impostas pelas mudanças climáticas crescem em todo o mundo (Gabriel *et al.*, 2014).

Nessa perspectiva, encontra-se o estado de Sergipe, localizado no Nordeste brasileiro. Com a menor área territorial dentre os estados da federação, ocupa 0,26% do território nacional, equivalente a 21.938,184 km², e uma população de 2.209.558 milhões de habitantes (IBGE, 2023). A mandioca é a segunda cultura predominante no estado, com uma produção de 156.580 toneladas, ficando atrás somente do milho (IBGE, 2022). Segundo a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe EMDAGRO (2018), estima-se que 96% da mandioca produzida em Sergipe seja proveniente da agricultura familiar. A produção da farinha de mandioca no Estado é realizada artesanalmente, nas casas de farinha, gerando uma grande quantidade de resíduos e efluentes. Se mal gerenciados, os resíduos e efluentes podem causar danos ambientais significativos, tanto no meio físico (água, ar, solo, etc.), quanto no biótico (fauna e flora) e antrópico (componentes humanos que se relacionam ao social, socioeconômico, sociocultural, etc.), afetando diretamente a qualidade de vida da comunidade. Partindo desse princípio, surgem as seguintes perguntas:

- Qual tipo de impacto as casas de farinha trazem para a comunidade?

- *Quais os tipos de poluentes atmosférico são emitidos na fase da torra da farinha, consequência dos fornos a lenha?*
- *Qual destino da manipueira produzida? Como é feito o gerenciamento dos resíduos?*

Desse modo, correlacionado com o objeto da pesquisa (o processo de fabricação artesanal da farinha de mandioca), objetiva-se contribuir diretamente com três dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) promovidos pelas Organizações Nações Unidas (ONU 20/30). Especificamente, os seguintes ODS e suas respectivas metas¹ são:

- (a) ODS 02 Fome Zero e Agricultura sustentável e suas respectivas metas 2.3 e a 2.4;
- (b) ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis e metas 12.5 e 12.8;
- (c) ODS 13 Ação contra a Mudança Global do Clima e a sua meta 13.3.

Destarte, torna-se inadequado tratar o meio ambiente apenas do ponto de vista da natureza quando se considera a interação social-natureza, como descrito por (Mendonça, 2001), ao explicar o surgimento do termo “socioambiental” e a sua evolução conceitual, originada na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio ambiente, também conhecida como Rio-ECO/92. É importante salientar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento fundamental dos processos relativos à problemática ambiental.

A pesquisa é um processo metodológico de construção do conhecimento, que requer aprofundamento e reflexões, numa abordagem interdisciplinar. Esta abordagem parte de uma base disciplinar consolidada, na perspectiva ambiental, e envolve diversas áreas de

¹ ODS e metas específicas da pesquisa: **ODS 02 Fome Zero e Agricultura sustentável** e suas respectivas **metas 2.3** - Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares [...] oportunidades de agregação de valor e **a 2.4 - Até 2030**, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, [...] que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas [...] **a ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis** e **metas 12.5** Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso e **12.8** Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza. E **a ODS 13 Ação contra a Mudança Global do Clima** e **a 13.3 melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima** (ONU, 20/30).

conhecimento, permitindo a interação e a contribuição diferentes de alguns ramos para a problemática em questão, incluindo as ciências da natureza e as ciências humanas (Philippi *et al.*, 2000).

Em relação à problematização da pesquisa, observa-se que, apesar da significativa expansão de produção, o beneficiamento deste tubérculo em regiões menos industrializadas é realizado artesanalmente, em casas de farinha. Esse processo enfrenta desafios relacionados aos aspectos ambientais, incluindo o gerenciamento de resíduos e efluentes gerados, com a água da lavagem da mandioca; o efluente líquido denominado manipueira; e os resíduos sólidos como: cascas de mandioca, cinzas dos fornos. A queima de lenha nos fornos também contribui para os desafios (Zacarias, 2011; Linhares, Seixas e Maia; 2018). Esses aspectos contribuem para impactos ambientais direto e indireto no ambiente e na qualidade de vida da população por meio do descarte inadequado de resíduos, contaminação do solo, poluição atmosférica e problemas respiratórios (Inoue, 2008; Cordeiro, 2020).

Neste sentido, a pesquisa tem como problemática as consequências socioambientais aos agricultores familiares a partir da geração de resíduos da mandioca e ausência de assistência técnica e subsídios do Estado e descreve as condições ambientais, fornecendo embasamento necessário para implantação de gestão ambiental e políticas públicas que minimizem os riscos ambientais e os impactos adversos do município. A produção de farinha em grande escala gera resíduos e efluentes, e a sua má gestão cria graves problemas ambientais ao nível dos recursos hídricos e dos solos e tem um impacto direto na qualidade de vida dos habitantes das zonas próximas (Oliveira *et al.*, 2018).

2 OBJETIVO E HÍPOTESES

2.1 OBJETIVOS GERAL E ESPECIFICOS

O objetivo geral da pesquisa é compreender a história, funcionamento, operacionalidade e viabilidade socioambiental de casas produtoras de farinha de mandioca no município de Lagarto, Sergipe. Busca-se conhecer a história da mandiocultura e casas de farinha no caminho sustentável para a agricultura familiar. Além disso, realizar uma análise bibliométrica acerca das potencialidades dos resíduos gerados na agroindústria da mandiocultura e elaborar o diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto, estado de Sergipe.

Dessa forma, o estudo foi realizado nas casas de farinha tradicionais dessa região, onde a mandiocultura é a atividade principal, visando alcançar o objetivo mencionado e desdobrando-se nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para o forno da casa de farinha;
- Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima madeira, no processo da torrefação da farinha de mandioca;
- Explicitar a forma de descarte da manipueira provenientes da operação de produção de farinha;
- Verificar as conformidades e inconformidades da operação de produção de farinha correlacionadas com a legislação ambiental em vigor.

2.2 HIPOTEESES

A hipótese formulada é que os impactos socioambientais negativos relativos à cadeia de produção da farinha de mandioca decorrem da falta de adaptação no processo de torra da farinha durante a queima da madeira (lenha), de tratamento adequado para os resíduos sólidos e efluentes, bem como de assistência técnica por parte do Estado.

Nessa perspectiva, este estudo visa possibilitar a elaboração de diretrizes que possam auxiliar e minimizar, por meio de ações e medidas mitigadoras, os impactos relacionados à atividade e à geração dos resíduos produzidos. Entende-se que para isso torna-se necessário um diagnóstico para compreender as condições locais, busca-se avaliar a sustentabilidade, tendo como pilar os aspectos socioambientais da área de estudo.

Assim, a dissertação de mestrado, além de abordar problemas, justificativas, hipóteses, objetivos e questões de pesquisa, será estruturada da seguinte forma: Introdução Geral: apresenta uma breve contextualização histórica sobre o tema e a importância deste tubérculo no mundo, a geração de resíduos e efluentes no processamento da mandioca, bem como a importância de contribuir para atingir os objetivos e metas propostos pelas ODS 02, 12 e 13.

O Referencial teórico: no capítulo I, intitulado Mandiocultura e casas de farinha: um punhado de histórias, saberes e (des)sabores no caminho sustentável para a agricultura familiar, aborda-se o referencial teórico que embasa a pesquisa. O capítulo descreve o potencial mundial, nacional e local dessa raiz, bem como a geração de resíduos no processamento da mandioca em subprodutos. Destaca-se também o potencial de reaproveitamento dos resíduos na economia

circular, com uma abordagem conceitual. Apresento o embasamento teórico por meio de uma análise bibliográfica e documental detalhada, focando nas bases conceituais do desenvolvimento sustentável e no problema da geração de efluentes na operação da casa de farinha, por meio do diagnóstico socioambiental, abrangendo os aspectos físicos, bióticos e humanos do problema.

Metodologia: no capítulo II, é apresentada a abordagem metodológica, descrevendo as etapas para construção do projeto de pesquisa, a hipótese que guiará a investigação e o desenvolvimento do trabalho. São demonstrados o método utilizado na pesquisa, bem como as etapas e procedimentos metodológicos detalhados. A área de estudo também é caracterizada, juntamente com a amostra selecionada para a pesquisa.

No capítulo III, o trabalho está estruturado em dois artigos. O artigo I realiza um levantamento bibliométrico, destacando o aproveitamento dos resíduos baseado na economia circular, com foco no período de 2020 a 2023. O título do artigo é: “Análise Bibliométrica acerca das Potencialidades dos Resíduos Gerados na Agroindústria da Mandiocultura: Uma Nova Perspectiva para a Economia Circular (2020–2023)”. O Artigo II apresenta um “Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha” fundamentado em pesquisa de campo, que inclui a participação dos envolvidos, entrevistas e registro de iconográficos. O artigo também descreve o processo de construção da experiência de campo na comunidade. Diante disso, a pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com CAAE: 77416623.2.0000.5546, com o parecer de aprovado de número 6.745.720, conforme mostra o anexo A.

CAPÍTULO I

3 MANDIOCULTURA E CASAS DE FARINHA: UM PUNHADO DE HISTÓRIAS, SABERES E (DES)SABORES NO CAMINHO SUSTENTÁVEL PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

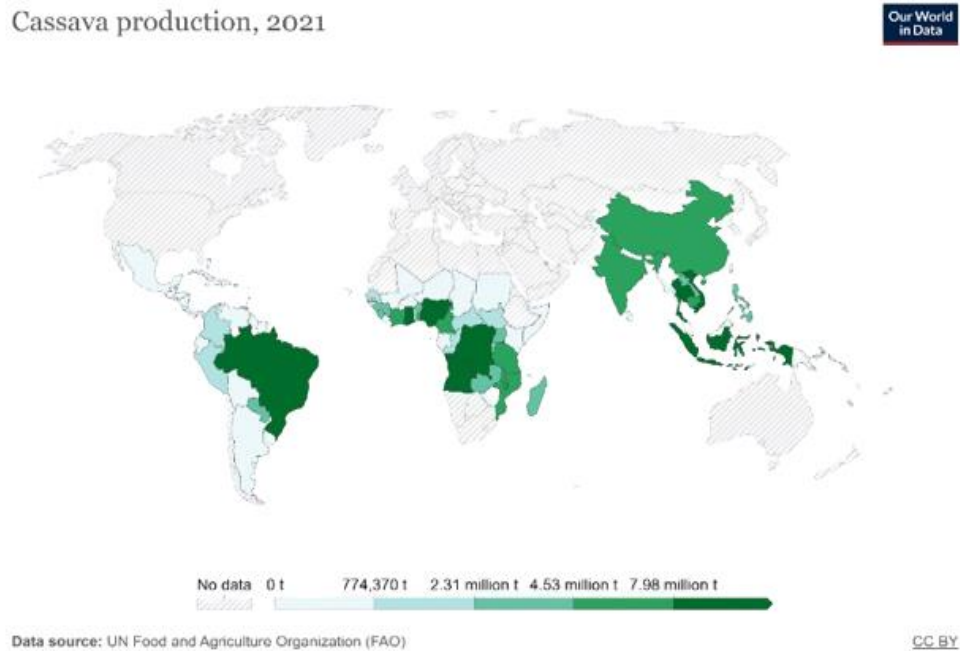
Trata-se do referencial teórico que trará o aporte para a hipótese, a pesquisa empírica e à análise dos resultados. Divide-se em subcapítulos que abordam: a importância cultural, econômica e social da mandiocultura, presente em diversas parte do mundo; o beneficiamento da mandioca nas casas de farinha, considerando desde as tradições e o pertencimento até o fortalecimento da agricultura familiar; os impactos ambientais e os aspectos legais relacionados ao beneficiamento da mandioca; as dimensões ambiental e socioambiental, fundamentais para o diagnóstico e a gestão das casas de farinha; e, por fim a busca pela sustentabilidade, destacando o potencial da economia circular e sua aplicação na mandiocultura.

3.1 MANDIOCULTURA NO BRASIL E NO MUNDO

3.1.1 IMPORTÂNCIA CULTURAL, ECONÔMICA E SOCIAL

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma das culturas importantes no mundo, responsável pela segurança alimentar e na redução da pobreza, através da adição de valor em seus subprodutos de muitos países em desenvolvimento e em países africanos (Figura 1), onde se tornou uma fonte significativa de renda para famílias, camponeses e agricultores familiares, como forma de sustento durante todo o ano. A produção mundial em 2022 foi de 314.806.750 milhões de toneladas, segundo os dados *Food and Agriculture Organization* (FAO). A maior parte dessa produção está concentrada nos cinco principais países, com destaque para o continente africano: Nigéria (63,3 milhões de toneladas), Congo (45,67), Gana (22,78), Brasil (18,1) e Angola (9,87) milhões toneladas, por ano (FAO, 2022). É uma raiz com alto potencial, além do uso comum na alimentação, humana e animal, também é muito utilizado para fins industriais, como etanol, biocombustível, farinha de mandioca, chips de mandioca, amido entre outros (Torkpo *et al.*, 2021).

Figura 1- Mapa mundi dos países que lideram a produção mandioca.



Fonte: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2021).

A partir deste panorama, a cultura do extrair, produzir e descartar ainda é percebida em muitas atividades agroindustriais, seguindo uma postura insustentável, ou seja, ainda no modelo de produção linear, com um grande potencial para evoluir em direção a uma economia circular. Neste sentido, busca-se por alternativas que permitam a conversão de subprodutos de diferentes cadeias produtivas em bprodutos de valor agregado (Souza e Silva *et al.*, 2020). Neste viés, surge a perspectiva de um desenvolvimento econômico que, juntamente com o crescimento populacional, apresenta desafios globais como crescente demanda energética, o aumento de geração de resíduos, escassez de fontes não renováveis e mudanças climáticas (Alibardi *et al.*, 2020). A manipulação e a comercialização da mandioca são atividades agroalimentares² com vínculos substanciais que podem aumentar a geração de renda e a criação de empregos capazes de romper com ciclo vicioso da pobreza. A mandioca é uma variedade de produtos agrícolas, com diversos usos e subprodutos.

² Conforme as considerações teóricas formuladas tanto por Davis & Golberg (1957) quanto por Malassis (1973), o sistema agroalimentar é entendido como a soma total de operações de disponibilização de insumos, de produção nas unidades agrícolas, de armazenamento, transformação e distribuição de alimentos.

As folhas podem ser consumidas como suplementos proteicos para o gado. O caule é utilizado para a propagação e enxertia de plantas e suas raízes são, geralmente, processados para o consumo humano, sendo uma boa fonte de carboidratos e industrialmente alto potencial do amido, farinha, para produtos farmacêuticos (glicose), suplementos alimentares para a produção de álcool e outras bebidas (Ani; Ojila; Abu 2019).

O processamento e a transformação de produtos primários na produção agrícola rural existem há muito tempo em diferentes regiões do Brasil. Esta é uma prática comum entre diferentes grupos sociais rurais, povos tradicionais, portugueses, africanos, imigrantes não ibéricos (a exemplo dos italianos, alemães, austríacos, polacos, russos, japoneses, etc.), e agricultores mestiços. Ao longo do tempo, a atividade neste campo varia significativamente por região, produtos, métodos de fabricação, destinos de produção (Gazolla *et al.*, 2022).

No Brasil, a produção de farinha de mandioca é uma prática indígena presente antes da colonização portuguesa. A circunstância é que, de norte a sul, o processamento de produtos agropecuários esteve historicamente presente nas áreas rurais, sendo uma prática integrante da lógica de reprodução socioeconômica dos agricultores, geralmente confinada ao ambiente doméstico (Niederle; Wesz Jr., 2018).

Segundo Wesz Jr. (2023), a farinha de mandioca é o produto transformado mais difundido no território nacional, com 706.752 toneladas produzidas, isso corresponde a 355.207, número de estabelecimentos agropecuários de produtores em 2017. Continua sendo um produto muito popular no Norte e Nordeste brasileiro, sobretudo nos estados do Pará, Maranhão, Amazonas e Bahia, com um pouco mais de 50 mil produtores em 2017.

Em termos comparativos, o produto está presente em dois de cada três estabelecimentos agropecuários do Amazonas, indicando que a alta incidência tem se mantido atualmente no estado, o que não ocorreu nas outras unidades federativas (IBGE, 2019).

Conforme os dados divulgados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019, p. 35), “as agroindústrias brasileiras são formadas por atividades de processamento de alimentos com matéria-prima próprias ou de terceiros, com mão de obra familiar ou contratada e com a destinação final efetuada pelo produtor”.

No Brasil, os principais produtores de mandioca são as regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-oeste respectivamente, conforme o levantamento PAM - Produção Agrícola Municipal ano 2023, apresentado na tabela 1:

Tabela 1- Produção Nacional de mandioca por região.

Produção por região	Toneladas
Norte	5.702.443
Nordeste	4.173.625
Sul	4.683.473
Sudeste	2.295.373
Centro-Oeste	1.583.547

Fonte: IBGE, novembro de 2023.

O cultivo da mandioca está presente em todos os estados brasileiros. Na região Sul e Sudeste do país, a cadeia altamente tecnificada utiliza como produto principal a fécula (Ponce; Ribeiro e Telles; 2020). No Norte e Nordeste, a cultura é explorada por agricultores familiares para a produção de farinha e subprodutos, em pequenas fábricas conhecidas como casas de farinha (Sánchez *et al.*, 2017). Na região Nordeste, os maiores produtores são o estado do Ceará, com 20,16% da produção da região, seguido pela Bahia, com 18,58%, e Alagoas, com 15,12%. Em seguida, aparecem Piauí, com 11,73%, Maranhão, com 11,20%, Pernambuco, com 9,48%, Rio Grande do Norte, com 5,84%, Sergipe, com 4,16% e Paraíba, com 3,59% (IBGE, 2022). A mandioca é facilmente adaptada em todos os estados brasileiros, estando entre os oito primeiros produtos agrícolas cultivados no país, em termos de área cultivada, e o sexto lugar em valor de produção. De maneira geral, 40% das raízes são empregadas na fabricação de farinha, 20% na produção de amido, e o restante é utilizado para fins diversos, como mandioca de mesa e alimentação animal (EMBRAPA, 2020).

3.1.2 QUESTÕES ENERGÉTICAS DA MANDIOCULTURA

Conforme o Balanço de Energia Nacional (BEN, 2022), divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2023), a Oferta Interna de Energia no Brasil (OIE) é de 53,6% não renovável e 47,4% renovável (Tabela 2). O consumo de energia primária no Brasil é direcionado à Indústria (33,0%) e ao Transporte (32,0%), sendo que os principais consumidores de energia do país representam 65% do total. A matriz energética da indústria é composta por

62% de energia renovável, sendo 8,9% de lenha e 5,4% de biomassa da cana-de-açúcar. No consumo residencial, sendo 70,7% renovável, o uso da lenha é de 25,9%.

Mas antes de dar prosseguimento à Tabela 2 e ao enfoque da lenha e carvão vegetal, um importante questionamento: *o que é a biomassa?* Segundo Silva *et al.* (2021, p. 01), ao falarmos em biomassa devemos compreender como as “matérias-primas renováveis de origem florestal, agrícola ou de rejeitos urbanos e industriais, que podem se converter em energia sustentável pela combustão direta, por processos termoquímicos ou por processos biológicos”.

Tabela 2- Utilização energética no Brasil: tipos e repartição de oferta de energia (OIE) Brasil.

Repartição Oferta interna de energia (OIE) Brasil			
Renováveis		Não Renováveis	
Biomassa da cana	15,4%	Petróleo e derivados	35,7%
Hidráulica	12,5%	Gás natural	10,5%
Lenha e Carvão vegetal	9,0%	Carvão Mineral	4,6%
Lixiviação e outras renováveis	7,0%	Urânio	1,3%
Eólica	2,3%	Outras não renováveis	0,6%
Solar	1,2%		

Fonte adaptação: Empresa de Pesquisa Energética 2023 ano base 2022.

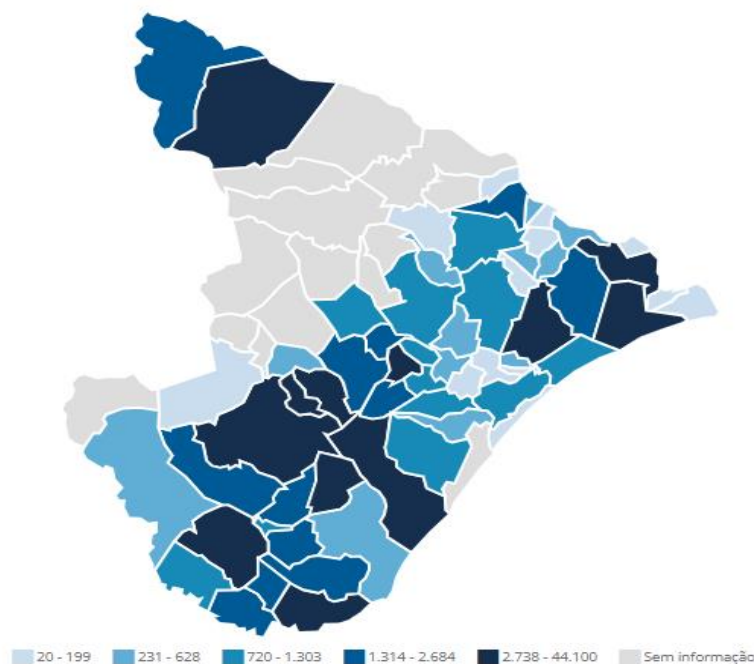
Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), a madeira utilizada apenas para reparo de cercas nas zonas rurais foi considerada como demanda não-energética, com um consumo anual estimado de 0,63 106 t MS, tendo um impacto pouco significativo na região NE (Nordeste) na totalidade. Já a demanda de biomassa energética, que é consumida para gerar calor por meio da combustão, abrange três setores principais: domiciliar, industrial e comercial. O setor industrial engloba estabelecimentos que processam diversas matérias-primas ou produtos semielaborados para produzir produtos manufaturados, classificados em ramos e sub-ramos de atividades de acordo com o tipo de produto obtido ou a matéria-prima utilizada. Estudos anteriores realizados no NE (Projeto PNUD/FAO e SEMARH/SE) identificaram até 26 ramos e sub-ramos industriais que consomem biomassa energética, sendo que oito desses ramos respondem por mais de 80% da demanda. Sendo eles: cerâmica vermelha, celulose e papel, siderurgia, beneficiamento de mandioca, padaria, gesso e óleos vegetais.

3.1.3 A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANDIOCULTURA EM SERGIPE

Segundo Vogel et al. (2021), uma nova abordagem para compreender as ligações entre o desenvolvimento humano “em termos de satisfação da necessidade” e a sustentabilidade ecológica “em termos de utilização de energia”, e o papel dos principais motores econômicos e de abastecimento na coordenação destes objetivos duplos. Políticas que atuem neste sentido e orientem a concepção e a transição para sistemas econômicos que sejam consistentes com as necessidades humanas, equitativos e ecologicamente sustentáveis.

Assim, descobrimos que a satisfação das necessidades humanas é geralmente menos dependente do uso de energia. Ao mesmo tempo, o elevado consumo de energia por si só não é suficiente para satisfazer as necessidades humanas. Os resultados sociais e a sustentabilidade ecológica dos percursos de desenvolvimento humano estão estreitamente relacionados com a atribuição de fatores, satisfazer as necessidades de todos e permanecer nos limites do planeta – objetivos que estão no centro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, mas são incompatíveis com os atuais caminhos de desenvolvimento (O’Neill et al., 2019).

No Estado de Sergipe, a cultura da mandioca apresenta expressiva importância econômica e social, por se tratar de um dos produtos elementares da alimentação da população, especialmente na forma de farinha. Sergipe está localizado no Nordeste do Brasil, faz fronteira com Alagoas ao norte e com a Bahia ao sul. É o estado brasileiro de menor extensão territorial, com 21.938,188km², dividido em 75 municípios. De acordo com o último censo realizado em novembro de 2023, a população era de 2.210.004 habitantes. Em 2023, o Estado de Sergipe produziu 153.980 mil toneladas de mandioca, com uma área plantada de 12.587 hectares, e rendimento médio da produção de 12.671 kg/ha, quilogramas por hectare (IBGE, 2023). A mandioca está em todos os municípios, conforme indicado na figura 2.

Figura 2 - Mapa da produção de Mandioca no estado de Sergipe por quantidade produzida em toneladas

Fonte: IBGE, 2023.

Essa produção está distribuída entre as 22.539 unidades presentes no estado (IBGE, 2017). A exploração da mandioca em Sergipe ocorre em todos os municípios, divididos em mesorregiões do Sertão Sergipano (9.288 t), Agreste Sergipano (72.487 t) e Leste Sergipano (72.205 t). Nesse cenário, dentre os municípios que se destacam como principais produtores, está o município de Lagarto (IBGE, 2023).

Destacando-se a produção de mandioca no Estado de Sergipe, é possível ter um panorama a partir da Tabela 3.

Tabela 3 - Série histórica da produção mandioca Microrregião do Estado de Sergipe

Prod.	2019		2020		2021		2022		2023	
	AP*	QP*	AP*	QP*	AP*	QP*	AP*	QP*	AP*	QP*
Sergipe	11.786	147.465	11.046	136.438	10.782	135.067	12.587	156.980	12.306	166.103
Sertão	622	9.016	592	8.544	522	9.494	582	9.288	582	8.716
Agreste	4.517	62.959	4.517	58.347	4.177	56.704	5.617	75.487	5.782	89.708
Leste	6.647	75.490	5.937	69.547	6.013	68.869	6.388	72.205	5.942	67.679

Obs.: (AP) - Área plantada hectares;* (QP) - Quantidade Produzida toneladas *

Fonte: Adaptado IBGE, 2019-2023

A mandiocultura é uma cadeia produtiva representada por pequenos produtores e pertence à chamada “agricultura familiar”. É uma cultura extremamente propagada nas cidades brasileiras, seja no meio rural ou urbano, sempre foi parte fundamental na composição dos alimentos consumidos por todas as classes sociais. Mais de 500 produtos industrializados estão disponíveis para uso comercial no Brasil e no mundo. No nordeste brasileiro, é comum o uso *in natura* ou a farinha de mandioca (EMBRAPA, 2020).

3.2 O BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA NAS CASAS DE FARINHA: DAS TRADIÇÕES E PERTENCIMENTO AO FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

A agricultura familiar é responsável pela maior parte dos estabelecimentos no setor agropecuário brasileiro. Conforme os dados do mais recente Censo Agropecuário do IBGE (2017), verificou-se que o Brasil contava com um total de 5.073.324 estabelecimentos agrícolas nesse mesmo ano. Dos quais são classificados como agricultura familiar, cerca de 3,9 milhões de estabelecimentos correspondem a 77%, ocupando uma área de 80,9 milhões de hectares.

O Nordeste brasileiro concentra o maior percentual de agricultores familiares do Brasil (46,6%), seguido do Sudeste, com 16,5%, Norte (15,4%), Sul (16,0%) e Oeste, com 5,5% (IBGE, 2017). No entanto, *o que seria um agricultor familiar? Segundo a Lei n.º 11.326 de 24 de julho de 2006,*

[...] Considera-se a agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (Brasil, 2006).

A Lei n.º 11.326/2006, Lei da Agricultura Familiar, estabelece os princípios que definem esse grupo, considerando agricultores familiares como pessoas que exercem atividades no meio rural e que também atendem aos seguintes requisitos. O segmento sócio produtivo da agricultura familiar é, portanto, composto por um grande número de trabalhadores brasileiros com características distintivas relacionadas ao contexto territorial em que atuam (Silva, 2016).

3.3 DOS IMPACTOS AMBIENTAIS AOS ASPECTOS LEGAIS NO BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA NAS CASAS DE FARINHA

3.3.1 IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS: DOS CONCEITOS AO OLHAR SOBRE O BENEFICIAMENTO DA MANDIOCA

Dentre os tipos de impactos ambientais existentes estão os cumulativos e sinérgicos. Segundo Sánchez (2020, p. 276), os impactos cumulativos (ou acumulativos) “são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, como resultado da adição ou da combinação de impactos decorrentes de uma ou de diversas ações humanas”, e destaca que a “somatória de impactos da mesma natureza (cumulatividade) ou a interação de impactos diferentes (sinergismo)” (*ibidem*, p. 276), são fatores que devem ser considerados no momento do licenciamento quando oferecerem riscos à qualidade dos componentes ambientais relevantes.

Estes “impactos adquirem relevância quando concentrados em um espaço e tempo simultaneamente, por causarem um efeito acumulado resultante em uma maior intensidade, duração ou extensão espacial” (Sánchez, 2020, p. 280). Acumulação e sinergia são termos que se referem, respectivamente, à capacidade dos impactos em se somarem ou se multiplicarem. Em adição, McDonald (2000, p.299) ressalta que “a natureza aditiva ou cumulativa dos impactos ambientais é mais comum do que a sinérgica”, considerando que a sinérgica ocorre quando a combinação de múltiplas causas é maior do que a simples soma dos efeitos individuais, embora “respostas não lineares” também possam ser consideradas um tipo de sinergismo.

Nessa perspectiva, Barazetti (2022) defende que a avaliação do impacto comutativo (AIC) visa analisar os impactos (em sua magnitude e interação) que afetam um grupo específico de componentes ambientais e sociais relevantes, concentração espacial ou simultaneamente,

considerando as ações tanto do passado, do presente e do futuro. Segundo Oliveira (2008), a avaliação do impacto Comutativo (AIC) iniciou-se no final dos anos 1970, inicialmente nos Estados Unidos (*Nacional Environmental Policy Act–NEPA*), depois no Canadá (em 1975, pela comunidade científica), até chegar à Comunidade Europeia em 1985.

No Brasil, somente em 1986 foi possível concretizar a implementação da Avaliação de Impactos Cumulativos, embora tenha enfrentado certas dificuldades e deficiências começando pela legislação³, que era considerada superficial (Oliveira, 2008). Diante disso, as realidades ambientais das últimas décadas e as correspondentes críticas e discussões despertaram a consciência das pessoas para a necessidade de proteção e restauração ambiental, que são requisitos básicos para a sobrevivência humana na Terra.

Os fatores ambientais e sociais devem ser explicitamente tidos em conta no planejamento geral e em projetos específicos, uma vez que as abordagens tradicionais ao crescimento e ao desenvolvimento, sem uma avaliação abrangente ou centradas apenas em critérios econômicos e técnicos, revelaram-se insuficientes para apoiar a decisão política e econômica (Pereira *et al.*, 2014). Como aponta Veiga (2008), a ideia de crescimento econômico e distribuição de renda é insuficiente para fundamentar o desenvolvimento em prol da sustentabilidade. A cultura de um povo e o respeito aos grupos minoritários são fundamentais para o progresso e o conceito das nações.

3.3.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES

A cultura da mandioca é uma tradição secular que tem uma presença marcante na história do Brasil. Embora se trate de uma produção vasta e diversificada, a fabricação de farinha de mandioca ainda é artesanal, realizada em “Casas de Farinha”. São unidades familiares de processamento de farinha, apresentam uma estrutura bastante rudimentar, sendo comum a presença de edificações abertas, com piso de terra batida, equipamentos e utensílios

³ RESOLUÇÃO CONAMA n.º 1 de 1986 Art.6; II. Disponível: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpglclefndmkaj/https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745.

de madeira, muitas das vezes construídos pelos próprios trabalhadores. Muitas das operações desse processamento são realizadas manualmente (Paiva, 1991). A fabricação tradicional da farinha de mandioca⁴ transcende a manutenção de uma cultura centenária, tornando-se um negócio que alimenta e sustenta muitas famílias. Faz parte marcante da cultura dos brasileiros em regiões como norte e nordeste, desempenham papel fundamental no desenvolvimento do país, ao proporcionar renda, reduzem as desigualdades sociais e diminuem o êxodo rural.

É o local onde a mandioca é manipulada e beneficiada, com o objetivo de produzir farinhas de mandioca e seus derivados. São estruturas de pequeno porte, posto de trabalho para famílias e produtores rurais. Em Sergipe, as casas de farinha estão presentes em diversos municípios, como São Domingos, Lagarto, Simão Dias, Itabaiana, Japaratuba e muitos outros.

Representam uma pequena parte da ancestralidade dos atuais moradores, bem como da cultura da mandioca que os indígenas brasileiros trouxeram consigo antes do colonialismo. Na atual produção de farinha e fécula, misturam-se novas tecnologias e formas artesanais, seguindo uma sequência produtiva que envolve a limpeza da mandioca, ralar, prensar, esfarelar, peneirar para obter o amido e torrar da farinha.

Durante as etapas de produção da farinha são gerados uma quantidade significativa de resíduos sólidos, entre eles: folhas e galhos, cascas e resíduos, matérias-primas e descartes, efluentes líquidos (água de lavagem da mandioca, manipueira), emissões atmosféricas (poeiras, fumaças e gases), que, em caso de descarte inadequado, podem causar transtornos ao produtor e danos ao meio ambiente (Cordeiro *et al.*, 2020; Costa *et al.*, 2020), como demonstra detalhadamente a Figura 3.

⁴ Farinha de mandioca: o produto obtido de raízes de mandioca, do gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento; (Brasil, 2011).

Figura 3 - Fluxo de Processamento da farinha mandioca.

Fonte: Adaptação EMATER-MG, 2000

3.3.3 DAS ETAPAS DE DESCASCAMENTO E LIMPEZA

A lavagem das raízes é realizada conforme o processo de descascamento. Após o descascamento manual, as raízes são lavadas com água potável em tanques, descascadas com facas de aço inoxidável e novamente lavadas. O descascamento manual proporciona melhor qualidade da farinha de mandioca, pois, nesta etapa, além da casca, é retirada a entrecasca, que possui alto teor de taninos, responsável pelo escurecimento das raízes (Araújo e Lopes, 2009).

Segundo Chisté *et al.* (2010), as variações nos níveis iniciais de cianeto no tubérculo estão relacionadas às características inerentes à matéria-prima, como a variedade, o teor de nitrogênio no solo, o clima e a idade da planta. A raiz fresca e descascada apresenta teor inicial de $160 \pm 11,8$ mg HCN/kg, confirmando a caracterização do tubérculo com teor de cianeto superior a 100 mg HCN/kg. Entretanto, as cascas usadas na alimentação animal apresentam altos teores de amido (65,85% a 75%) e teores menores de proteína (0,18% a 8,96%), gordura (0,59%) e fibra (0,60 a 5,42%) (Souza *et al.*, 2019; Vieira *et al.*, 2018; Alves e Modesto, 2016).

Porém, o descarte incorreto de cascas de mandioca em aterros sanitários/lixões causa uma poluição ambiental. Os resíduos se degradam e produzem lixiviados tóxicos que contaminam fontes de água superficiais e subterrâneas, além de outros produtos que causam poluição do ar. Os problemas de poluição causados pela decomposição das cascas de mandioca, além do odor desagradável, incluem, às vezes, o ar tóxico e poluído, que, se inalado por humanos ou animais (Aisien Felix; Aisien Tina, 2020).

3.3.4 DOS EFLUENTES LÍQUIDOS OU ÁGUAS RESIDUAIS

Nesta etapa, as raízes são raladas, trituradas e prensadas, resultando em massa sólida, a qual é destinada a prensas geralmente manuais de parafuso, visando reduzir a umidade presente na massa e prevenir fermentações indesejáveis. A água resultante da prensagem da massa ralada é conhecida como *manipueira*, e é altamente tóxica e poluente (Emater, 2000). A mandioca contém os glicosídeos cianogênicos linamarina e lotaustralina, que têm o potencial de liberar ácido cianídrico (HCN) durante o processamento, o que, em altas concentrações, pode causar efeitos toxicológicos (Kashala-Abotnes *et al.*, 2019). O processamento de mandioca reduz o conteúdo de cianeto; no entanto, a extensão da redução varia de um produto para outro (Ndam *et al.*, 2019).

A manipueira possui coloração amarelo-claro (leitosa) e é uma suspensão devido à presença de pequenas partículas sólidas de amido no líquido. Sua toxicidade é uma consequência direta do B-glicosídeo linamarina, o qual é facilmente hidrolisado em ácido cianídrico. Esse resíduo é potencialmente poluente devido à sua elevada carga de poluentes, apresentando um efeito tóxico e necessitando de um tratamento adequado antes do descarte. Como Madeira *et al.* (2017) ainda destacam, contém alto teor de matéria orgânica, glicose e outros açúcares, proteínas, glicosídeos cianogênicos como a linamarina e lotaustralina e diferentes sais minerais.

O que a torna um potencial como fonte de bioenergia e fertilizantes, mas isso é influenciado pelas condições climáticas nas quais a mandioca foi cultivada, como a época do plantio, a colheita e o manejo durante a fabricação da farinha, além da variedade utilizada no cultivo da raiz. Sendo assim, é necessário identificar este efluente, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, para avaliar o seu potencial, a fim de dimensionar os sistemas, garantindo, dessa forma, a viabilidade e a segurança da aplicação (Amorim *et al.*, 2021).

A contaminação ambiental pela manipueira restringe fisicamente os locais de produção ao gerar grandes volumes deste líquido, gerando condições insalubres na população e impactando negativamente a saúde e a economia desta atividade. Além de ser um poderoso agente poluidor, sendo dezenas de vezes superior ao esgoto doméstico (Santos, 2008).

De acordo com Barana (2008), na produção de farinha de mandioca gera-se, em média, 300 litros de manipueira por tonelada de raiz processada, com cerca de 50g. L⁻¹ de DQO (Demanda Química de Oxigênio) e 140 ppm de ácido cianídrico. Na produção de fécula gera-se cerca de 600 litros de manipueira por tonelada de raiz processada, com cerca de 25g. L⁻¹ de DQO e 80ppm de ácido cianídrico. Para se ter uma ideia do nível poluidor da manipueira, o esgoto doméstico tem cerca de 2g. L⁻¹ de DQO (Barana, 2008 apud Santos, 2008, p. 20-21).

Porém, esse tipo de material é descartado inadequadamente no meio ambiente, o que pode causar, em organismos aquáticos, uma diminuição na disponibilidade de oxigênio dissolvido, o que pode causar a morte de organismos aeróbicos. Além disso, seu descarte no solo prejudica o equilíbrio entre os nutrientes, aumenta a salinidade e diminui o pH (Fleck *et al.*, 2019; Costa *et al.*, 2020). Neste contexto, as altas concentrações, principalmente de DBO, conferem a esse efluente alto grau poluidor aos recursos hídricos, mas altas concentrações de nitrogênio (N), fosfato (P) e potássio (K) os micronutrientes já lhe proporcionam um reuso como fertilizante líquido em diferentes características físico-químicas da matéria-prima (Amorim *et al.*, 2021).

Em suma, segundo Amorim *et al.* (2021), a mandiocultura, juntamente com a geração de efluentes, tem um grande potencial de alternativas em reatores de processos anaeróbios com ganhos socioambientais significativos. Dessa forma, sua composição química é bastante diversificada, tem sido objeto de diversos estudos, tornando sua utilização uma ótima opção como alternativa ecológica com possibilidades de mitigação para o meio ambiente (Barbosa, 2012; Souza *et al.*, 2019; Matte *et al.*, 2021). Tendo ainda como principais obstáculos para o aproveitamento a falta de organização dos produtores / processadores de mandioca, a falta de estruturas de aproveitamento, o grande volume de manipueira e o desconhecimento sobre o seu potencial de uso. Ainda assim, é bastante comum que seja jogado diretamente no corpo d'água e no meio ambiente, formando grandes lagos.

3.3.5 USO DA LENHA, GERAÇÃO CINZA E POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Além de problemas relacionados aos efluentes, a coleta de lenha sem certificação, para fornecer energia térmica às casas de farinha, promove a diminuição da vegetação da Caatinga e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (Gioda *et al.*, 2018; EMBRAPA, 2019).

A dependência de combustíveis de madeira é uma realidade histórica na região Nordeste e, atualmente, está associado a diversos fatores, como: famílias de baixa renda, culturais, socioeconômicos, às pequenas indústrias locais, como padarias, casas de farinha e cerâmicas, devido ao custo da lenha (Santos Júnior *et al.*, 2023). A estimativa é de que cerca de 80% da lenha produzida na região seja proveniente da vegetação caatinga, que está reduzida a menos de 50% de sua cobertura original, o que é preocupante do ponto de vista da sustentabilidade (MMA, 2018).

Na etapa da torrefação, é comum o uso da lenha para alimentar os fornos das casas de farinha, configurando-se como a principal fonte energética na linha de produção da farinha de mandioca no Brasil (Souza *et al.*, 2021). Com isso, todo processo de combustão gera gases e partículas, denominados produtos ou subprodutos, lançados no ar interno e externo, além de altas concentrações de partículas durante essa queima (Gioda, 2018).

Segundo Souza *et al.* (2021), as espécies lenhosas frequentemente utilizadas como combustíveis na produção de farinha de mandioca no estado de Sergipe são a *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Cratogeomys sonderianus* (marmeleiro) e a *Piptadenia stipulacea* (jurema branca). Nesse contexto, Oliveira (2018) destaca o Angico (*Anadenanthera macrocarpa*) como espécie colhida para uso nos fornos. A queima de lenha da caatinga fornece 1.505 MJ de energia térmica. A grande maioria das espécies arbóreas e arbustivas da caatinga são utilizadas para fins energéticos.

Ademais, segundo Alvarez *et al.* (2019), a lenha produzida por algumas espécies é de excelente qualidade e é a principal fonte de energia para muitas famílias, no preparo de alimentos, e para boa parte do setor industrial/comercial da região Nordeste.

Diante do exposto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que a exposição à queima de combustíveis sólidos pode causar graves problemas de saúde, devido à poluição da atmosfera. Dessa forma, surge agravamento dos problemas de saúde devido à exposição à queima de biomassa. Além disso, aconselha-se a diminuir o uso da lenha e a substituição por

combustíveis mais limpos. Neste viés, o uso da lenha deve ser considerado uma questão de saúde pública e ambiental (Gioda; Tonietto; Leon, 2019).

Surge então a preocupação em questão das mudanças do clima que poderão causar uma redução entre 15% e 20% das áreas de florestas e matas localizadas nos estabelecimentos agrícolas em todas as regiões, acarretando importantes consequências socioeconômicas, uma vez que atinge diretamente a agricultura familiar (Charlton *et al.*, 2010).

As emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa na atmosfera são uma das principais responsáveis pelas mudanças climáticas desde o século XVIII. Em 1750, a concentração global de CO₂ era de ~277 ppm⁵, aumentando para 415 ppm em 2021 (mais 49%). Esse número é proveniente de combustíveis fósseis da indústria, sem contar a mudança do uso do solo. No ano de 1950, o planeta emitiu 6 bilhões de toneladas de CO₂ e, em 1990, esse número quadruplicou, passando para 22 bilhões. Desde então, esses números só têm crescido, alcançando a marca de 34 bilhões de toneladas em 2021. Esses números estão divididos entre a China (11,47 bilhões de toneladas), os Estados Unidos (5,01 bilhões de t.), a Índia (2,71 bilhões de t.), a Alemanha (674,75 milhões de t.), o Brasil (488,88 milhões de t.), Reino Unido (326,26 milhões de t.) e a França (280,03 milhões de t.) (Hannah Ritchie, Max Roser e Pablo Rosado, (2020)).

O aquecimento global é causado pelo aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, resultante de diversas atividades humanas. Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), “a temperatura da superfície global atingiu 1,1°C acima de (1850-1900) em (2011-2020)” (IPCC, 2023, p. 4). Em 2019, as concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂) atingiram níveis recordes históricos, assim como concentrações de metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), que atingiram níveis recordes em pelo menos 800.000 anos.

Estima-se que as emissões antropogênicas líquidas globais de GEE sejam de $59 \pm 6,6$ Gt CO₂-eq em 2019, cerca de 12% mais elevadas do que em 2010 e 54% mais elevadas do que em 1990, com a maior percentagem e crescimento das emissões brutas de GEE a ocorrerem no CO₂ proveniente da combustão de processos industriais combustíveis fósseis, seguido do metano, enquanto o maior crescimento relativo ocorreu nos gases fluorados, partindo de níveis baixos em 1990. Em 2019, cerca de 35% da população mundial vive em países que emitem mais de 9 t CO₂-eq per capita, enquanto 41% vive em países que emitem menos de 3 t CO₂-eq

⁵ Indica a quantidade, em gramas, de soluto presente em 1000000 gramas da solução.

per capita; destes últimos, uma parte substancial não tem acesso a serviços energéticos modernos (IPCC, 2023).

Ainda, segundo o Balanço Energético Nacional BEN (2023), a emissão de CO₂ associada à matriz energética foi de 423 milhões de toneladas equivalentes (423Mt CO₂ eq), constando uma redução significativa de 5,1% em relação a 2021. Entre esses, o transporte (210,4 Mt CO₂ – eq), indústria (76,7 Mt CO₂ – eq), residências (18,6 Mt CO₂ – eq) e outros setores⁶ (117,4 Mt CO₂ – eq).

Estudos mostram que o uso da lenha tem grande relevância na emissão de gases GEE, e fonte de poluentes atmosféricos, isso se dá ao processo de combustão incompleta que liberta poluentes prejudiciais contribuindo, assim com problemas ambientais (Díaz-Negenda *et al.*, 2021; Gioda, 2019; Bibi *et al.*, 2021).

A Lei 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, define a poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, de forma direta ou indireta, degradam a qualidade da matéria ou energia, em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981).

Para Jr. Miller (2008, p. 17) conceitua poluição “como qualquer acréscimo ao ar, à água, ao solo ou ao alimento que ameace a saúde, a sobrevivência ou as atividades de seres humanos ou de outros organismos vivos”. Assim, os poluentes podem ser lançados no meio ambiente de forma natural (erupções vulcânicas) ou provocada pela ação humana (com a queima de carvão), a exemplo da agricultura industrializada, considerada uma grande causadora de poluição. Neste viés, os poluentes que geramos derivam de dois tipos de fontes:

(a) Fontes não pontuais: são dispersas e frequentemente difíceis de identificar. Por outro lado, fontes pontuais de poluentes são únicas e facilmente identificáveis. Um exemplo seria a chaminé de uma usina de carvão ou uma indústria, o cano de esgoto de uma fábrica ou o escapamento de um automóvel.

(b) Fontes não pontuais de poluição: são dispersas e muitas vezes difíceis de serem identificadas. Por exemplo, pesticidas pulverizados no ar ou transportados pelo vento para a atmosfera e o derramamento de fertilizantes e pesticidas utilizados em fazendas, gramados e jardins em córregos e lagos.

De acordo, com a Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº. 3, de 28 de junho de 1990, Art. 1º, estabelece padrões (qualidade do ar) e concentrações (poluentes

⁶ Inclui agropecuários, serviços energéticos, elétricos e as emissões fugitivas.

atmosféricos) que, se ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar das pessoas e causar danos à flora, à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Ainda no Art. 4º - O monitoramento da qualidade do ar é atribuição dos Estados. Conceituando um poluente atmosférico, têm-se como,

[...] qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade (Brasil, 1990).

Quanto à sua origem, os poluentes são classificados como primários (emitidos diretamente por fontes móveis ou fixas) e secundários (formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários, até mesmo por componentes emitidos pela natureza), sendo detalhamento na tabela 4 (CETESB, 2021).

A (PA) poluição atmosférica é determinada pelos padrões de qualidade do ar, que estabelecem um limite máximo para a composição de poluentes atmosféricos. São considerados poluentes padrões aqueles que ocorrem com grande frequência, podendo causar danos à saúde e ao bem-estar geral da população.

Segundo o Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA 03/90, a fumaça é considerada padrões aplicados como primários, sendo classificada como Episódios Críticos de poluição do ar, onde a fumaça é classificada como nível de (Atenção / Alerta / Emergência).

Assim, o CONAMA 382/2006 estabelece limites máximos de emissão de poluentes na atmosfera quanto à tipologia da fonte: presente no anexo IV- processos da geração de calor a partir da combustão externa de derivados de madeira (Lisboa e Kawano, 2007).

Tabela 4 - Detalhamentos fonte fixas e fontes móveis proveniente poluição atmosférica.

	Fontes móveis	Fontes fixas
Fontes de poluição	Veículos automotores. Sendo que as emissões são efetuadas principalmente ao longo do percurso.	Chaminés Pilhas de material seco Vias públicas pavimentadas ou não
	Físico	Químicos
Processos atmosféricos	Diluição e transporte pela ação dos ventos. Remoção pela ação das chuvas. Deposição seca.	Reação direta entre poluentes. Reações fotoquímicas (necessitam radiação solar).
	Ambientais	Monitores
Receptores	Pessoas. Fauna e Flora. Edifícios, monumentos e obras de arte	Aparelhos que medem as concentrações ambientais em determinado local.

Fonte adaptado: (CETESB, 2021).

A poluição atmosférica tem um impacto significativo, direto ou indireto, sobre a saúde e o bem-estar humano, sobre os animais e a vegetação, sobre os materiais e as construções, sobre a atmosfera, os solos e os corpos d'água. A intensidade e a extensão destes efeitos variam de acordo com a escala de poluição, que pode ser de natureza local, regional ou global. Segundo (Lisboa, 2014, p. 2), “o homem foi o responsável por uma poluição ambiental de formas tão variadas que uma simples enumeração dos fatores individuais se torna impossível”.

3.3.6 LEGISLAÇÃO, NORMAS E FISCALIZAÇÃO

A Lei n.º 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) é um marco regulatório ambiental no Brasil, uma vez que estabelece as diretrizes gerais de suporte que constituem as principais medidas de gestão ambiental vigentes (Brasil, 1981, 2009a). Além disso, criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), responsável pela gestão ambiental no Brasil. É composto pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que atuam na proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) atribui-lhes atribuições específicas, representando os órgãos federais, estaduais e municipais, o setor empresarial e a sociedade civil (Brasil, 1981).

A crescente preocupação ambiental causada pelo armazenamento inadequado de resíduos gerados em quantidades crescentes tem sido discutida no Brasil, como resultado da crescente instabilidade climática e da conscientização pública sobre os possíveis danos ambientais que podem causar. Assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada pela Lei n.º 12.305/10, fundamenta-se no conceito de responsabilidade compartilhada, conforme os seus primeiros passos em relação ao desenvolvimento sustentável. Destarte, a sociedade assumiu a responsabilidade pela gestão ambiental adequada dos resíduos.

No âmbito desta política, os governos são responsáveis pelo desenvolvimento e implementação de planos de gestão de resíduos, o setor privado é responsável pela gestão dos resíduos de uma forma ambientalmente correta e pela sua reintegração na cadeia de produção, e os cidadãos são responsáveis pela sua eliminação adequada (Brasil, 2010).

Nessa perspectiva, a legislação possui objetivos, conjunto de principais instrumentos, diretrizes e ações que visam integrar o gerenciamento de resíduos. Alguns dos objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos PNRS estão em consentimento com a economia circular, sendo os principais reduzir, reutilizar e reciclar; estimulando a adoção de padrões de consumo sustentáveis de produção e consumo e o incentivo a indústrias de reciclagem (Assunção, 2019; Cosenza *et al.*, 2020). Com o estudo sobre as políticas e a legislação ambiental, foi possível elaborar uma linha do tempo da legislação ambiental no Brasil, como demonstra a Figura 4.

Figura 4 - Linha do tempo legislação ambiental no Brasil.



Fonte: Elaboração própria 2024

Em Sergipe, através do decreto de lei n.º 6.428/2008 (SERGIPE, 2008), publicado no Diário Oficial n.º 25537, institui-se a Política Estadual de Incentivo à Produção e ao Consumo de Mandioca e seus Derivados, e dá providências correlatas. No art. 2º Para implementação da Política de que trata esta Lei, compete ao Estado:

I - Identificar e delimitar áreas propícias e adequadas à produção de mandioca; e, com destaque, o:

V - Promover o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva da mandioca, com ênfase no respeito às normas ambientais, no equilíbrio econômico e na distribuição de renda.

Diante disso, a Lei n.º 8.839, de 04 de maio de 2021 (SERGIPE, 2021), dispõe que os órgãos de licenciamento ambiental do Estado devem oferecer processos simplificados de licenciamento para o “Ofício das Casas de Farinha no Estado de Sergipe,” conforme parágrafo único do artigo. Bem como a viabilidade de adequação juntamente com o Conselho Nacional do Meio Ambiente – IBAMA, CONAMA n.º 001/86. Em cooperação com a Lei Ordinária n.º 8.497, de 28 de dezembro de 2018 (SERGIPE, 2018), licenciamento ambiental, enquadrando a atividade em Licenciamento Simplificado (LS), dessa forma apresentar exigências mais flexíveis para a regularização de estabelecimentos produtores de alimentos, uma vez que também é válida para o licenciamento de pequenas agroindústrias.

3.4 AS DIMENSÕES AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTAL PARA O DIAGNÓSTICO E GESTÃO DAS CASAS DE FARINHA

3.4.1 SISTEMATIZAÇÃO DOS CONCEITOS E APLICABILIDADES

Para Sánchez (2008, p. 219), o diagnóstico ambiental consiste na compreensão da situação atual de uma área de estudo, por meio dos levantamentos dos componentes e processos do meio físico, biótico e antrópico, bem como suas interações. Santos (2004, p.34) define o diagnóstico como uma forma de compreender as potencialidades e fraquezas da área de estudo, a evolução da ocupação e as pressões do ser humano sobre os sistemas naturais. Dessa forma, é possível identificar as fragilidades, ameaças, forças e oportunidades, permitindo uma proposta de medidas mitigadoras, voltadas para minimizar os riscos ambientais e os impactos adversos, maximizando assim os efeitos benéficos, por meio de políticas públicas.

Segundo Tachizawa e Andrade (2008), o diagnóstico socioambiental tem como proposta uma formulação de modelo de gestão ambiental e responsabilidade social, inicia com o “*delineamento estratégico das organizações*”, a partir da análise da missão e dos aspectos inerentes ao mercado, concorrentes, fornecedores, órgãos normatizadores, produtos e processos sistêmicos. O objetivo é compreender o funcionamento de uma organização em relação ao contexto ambiental em que está inserida (análise ambiental). Em seguida, estabelece-se uma tipologia de organizações com base nas características que apresentam em função do setor econômico ao qual pertencem. De acordo com Diniz *et al.* (2020) e Sumargo *et al.* (2019), os impactos socioambientais podem ser considerados as alterações sofridas pelo meio ambiente que tenham sido provocadas por determinadas ações ou atividades humanas e que afetam negativamente a qualidade de vida, a saúde, a economia, entre outros aspectos. Esses impactos podem ser locais, regionais ou globais e podem ser consequências de ações de organizações de diferentes tamanhos e setores produtivos, bem como de indivíduos e comunidades.

Neste sentido, necessitam partilhar do entendimento em comum, e não conflito, entre o desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Desse modo, a sustentabilidade é a forma de desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades de vida das gerações futuras, pela utilização excessiva dos recursos ambientais. Estas definições foram apresentadas pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland)-WCED (1987), “Nosso Futuro Comum” visando estabelecer uma cooperação internacional que pudesse orientar políticas e ações para promover as mudanças necessárias para o uso racional dos recursos naturais (Pereira *et al.*, 2014).

3.4.2 RESPONSABILIDADE SOCIAL DE UMA GESTÃO (SÓCIO) AMBIENTAL: QUAL O PAPEL DO ESTADO NESTE CONTEXTO?

“Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, Art. 225).

A relação da humanidade com o meio ambiente tem sido tradicionalmente baseada na exploração e consumo de recursos naturais. Durante séculos, a mentalidade dominante da

sociedade, estado, grandes conglomerados do setor privado, tem sido a de dar prioridade ao crescimento econômico, relegando o apoio e a resiliência aos ecossistemas para um nível secundário, sendo crucial para o ser humano o olhar e a devida compreensão sobre os impactos ao meio ambiente. Neste sentido, segundo o artigo 1º da Resolução CONAMA 001/86, o conceito de Impacto Ambiental é:

[...] “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente venham a afetar: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (CONAMA 001, 1986, p. 636).

A partir do exposto, Quintas (2006, p.19), ressalta a importância da sensibilização e conscientização por meio da educação ambiental, logo, estando está dissociada da gestão ambiental, onde destaca que a “A Educação no Processo de Gestão Ambiental deve proporcionar condições para produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, e o desenvolvimento de atitudes visando à participação individual e coletiva”, tendo “na gestão do uso dos recursos ambientais; e na concepção e aplicação das decisões que afetam a qualidade dos meios físico, natural e sociocultural” (ibidem, p. 19).

3.5 EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE: O POTENCIAL DA ECONOMIA CIRCULAR, A SUA APLICAÇÃO NA MANDIOCULTURA

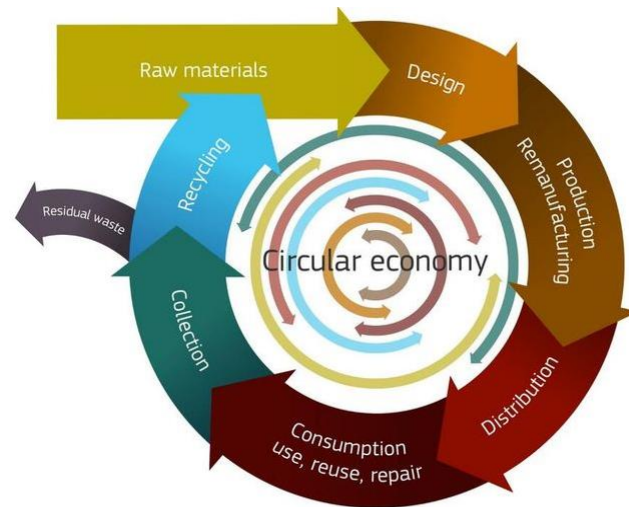
A expansão econômica e o aumento populacional geram desafios globais relacionados ao atendimento à crescente demanda energética, ao aumento da geração de resíduos, à escassez de fontes não renováveis e às instabilidades climáticas (Alibardi *et al.*, 2020). A geração de resíduos é um desafio significativo na agricultura e na agroindústria. No entanto, é possível agregar valor por meio do gerenciamento adequado desses resíduos. Dessa forma, a mudança de abordagens de produção lineares para uma economia circular impulsiona a busca de

alternativas que permitam a conversão de resíduos de diferentes cadeias produtivas em bprodutos de valor agregado (Souza e Silva *et al.*, 2020).

Em um modelo linear, a economia é caracterizada pelo uso dos recursos naturais sem considerar suas limitações. Os processos produtivos são compostos pela transformação da matéria-prima em produtos que, após a sua vida útil, são sem o devido aproveitamento, resultando em aumento na produção de resíduos e, conseqüentemente, nos impactos ambientais e à saúde humana (Assunção, 2019).

Segundo Azevedo (2015, p. 2), o tema emergiu de forma marcante, em caráter global, no ano de 2012, quando a *Ellen MacArthur Foundation* publicou o primeiro de uma série de relatórios intitulado como: *em direção a uma economia circular*. A Economia Circular é um modelo que propõe uma reflexão sobre as práticas econômicas da sociedade atual e inspira-se no funcionamento da Natureza. Está inserida em um plano de desenvolvimento sustentável que se baseia no princípio de “fechar o ciclo de vida” dos produtos, permitindo uma redução do consumo de matérias-primas, energia e água (*Ellen MacArthur Foundation*, 2012, 2013, 2014, 2015).

Para a *Ellen MacArthur Foundation* (2013), compreende-se que o modelo explorar-produzir-descartar não é mais sustentável e que uma mudança para a economia circular será benéfica para todos. A ideia de economia circular está presente na literatura, associada à ideia de um círculo fechado, como apresentado pela Comissão Europeia (2014), evidenciado na Figura 5. No entendimento de Geissdoerfer et al. (2017), considera-se que a economia circular deve ser um sistema regenerativo, onde os rejeitos de uma atividade devem ser aproveitados como insumo para outras atividades num *loop* infinito onde nada se perde.

Figura 5 - Economia Circular

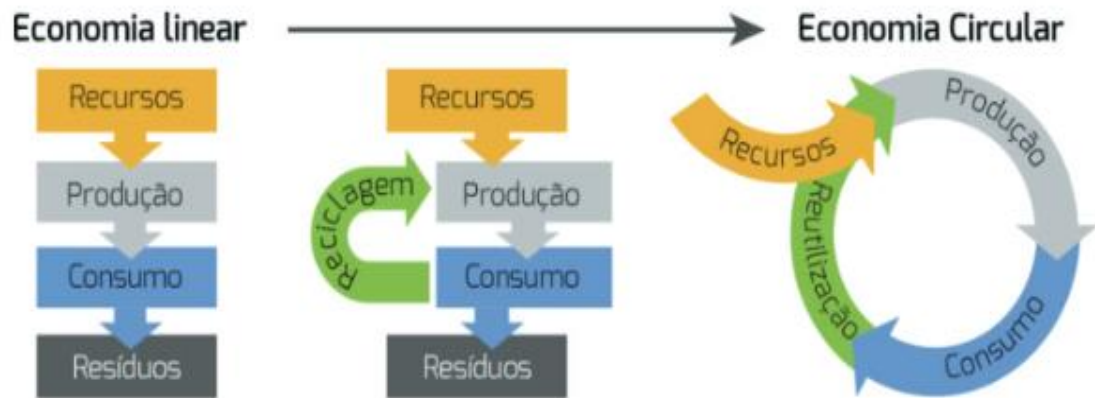
Fonte: Comissão Europeia (2014)

A economia circular, de acordo com Lemos (2018) tem com a finalidade de

“acabar com ineficiências, ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias-primas até à sua utilização, pelo consumidor final, mediante uma gestão mais eficiente dos recursos naturais, minimizando ou erradicando a criação de resíduos e prolongando, ao máximo, a vida útil e o valor do produto” (Lemos, 2018 p.15).

Assim, os materiais são criados para circular eficientemente e serem reutilizados na produção, representando a ideia de não desperdícios ou resíduos (Azevedo, 2015). A Figura 6 mostra o comparativo entre os dois modelos.

Figura 6 - Modelo de transição da economia linear para a circular.



Fonte: Portal da Circular Economy Portugal (2019).

Em um modelo linear, a economia é caracterizada pelo uso dos recursos naturais sem considerar suas limitações. Os processos produtivos são compostos pela transformação da matéria-prima em produtos que, após a sua vida útil, são sem o devido aproveitamento, resultando em aumento na produção de resíduos e consequentemente, nos impactos ambientais e à saúde humana (Assunção, 2019). A economia circular inicia-se no Brasil, por meio da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, que estabeleceu um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o desenvolvimento da gestão e do gerenciamento de resíduos integradamente (Brasil, 2010).

A integração tem como objetivo a cooperação entre os governos federal, estaduais e municipais, o setor privado e a sociedade civil. A PNRS tem como base os princípios que a norteiam a gestão de resíduos sólidos, considerando as variáveis social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência e o reconhecimento do resíduo como reutilizável ou reciclável e, ainda, a responsabilidade compartilhada (Brasil, 2010). Segundo Muhl e Oliveira (2022), a compostagem, a digestão anaeróbica e as microalgas são as soluções mais estudadas para a valorização de resíduos agropecuários, que podem ser de natureza biológica ou térmica. Os processos biológicos podem ser aplicados em efluentes líquidos ou secos. Estudos recentes demonstram haver um processo de aperfeiçoamento em andamento e existem diversas formas de valorizar os resíduos. Assim como Jakubus (2020) enfatiza, os três procedimentos têm um caráter biológico, quer dizer, utilizam a atividade de microrganismos vivos e presentes na natureza para a conversão dos resíduos.

CAPÍTULO II

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia orienta a pesquisa e engloba procedimentos sistemáticos e racionais, nos quais se estabelece a utilização da ideia em relação ao que diz respeito à execução e qualquer decisão fundamentada no que se apresenta como o mais coerente, racional, eficiente e eficaz (Marconi e Lakatos, 2017). Neste tópico, serão apresentados o método de abordagem, a delimitação da área de estudo e os procedimentos metodológicos empregados para atingir os objetivos propostos na pesquisa.

4.1 MÉTODOS DE ABORDAGEM

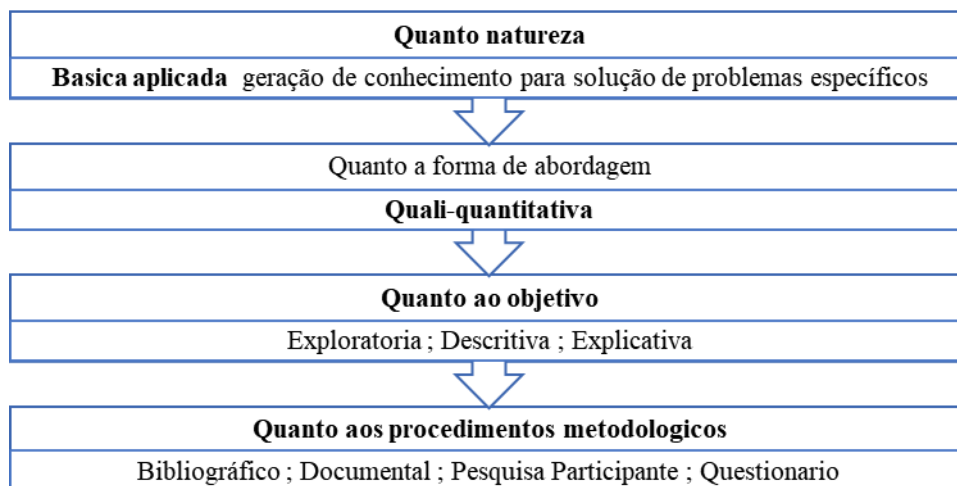
O trabalho em questão adota o método de abordagem hipotético-dedutivo de *Karl Popper*, percorre pelo princípio básico da indução e da verificabilidade, e propõe a testabilidade e a falsificabilidade das hipóteses (Marconi e Lakatos, 2017). Trata-se de uma pesquisa de natureza básica que visa gerar novos conhecimentos úteis para o progresso científico e aplicado, é dedicada à geração de conhecimento para solução de problemas específicos. A pesquisa é descritiva, exploratória e explicativa, com abordagem quali-quantitativa conforme ilustrado na Figura 7. Uma pesquisa empírica realizada *in loco* abrange a coleta de dados primários e secundários obtidos por meio de procedimentos bibliográficos e documentais em sites acadêmicos e institucionais.

A pesquisa utiliza uma abordagem participante de “forma artificial”, por meio de análise de dados obtidos através da aplicação de questionários, onde o pesquisador integra-se ao grupo para obter informações (Marconi e Lakatos, 2017). O objeto do estudo é o processo de fabricação da farinha de mandioca e, conseqüentemente, a produção e descarte de efluentes.

Estes elementos metodológicos subsidiarão a pesquisa empírica e a dissertação, estabelecendo um diálogo de forma sistêmica com as especificidades socioambientais e socioeconômicas do processo de fabricação artesanal da farinha de mandioca. A pesquisa exploratória tem em vista “proporcionar maior familiaridade com a questão ou problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gil, 1987, p. 41).

Segundo Marconi e Lakatos (2017, p.205), “estudos exploratórios-descritivos combinados têm por objetivo descrever o fenômeno”. A pesquisa descritiva, por sua vez, tem como objetivo principal descrever as características de uma população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis. A figura 7 demonstra-se a abordagem da pesquisa.

Figura 7- Quadro explicativo quanto à abordagem da pesquisa (PRODEMA / UFS).



Fonte: Elaboração própria, 2024.

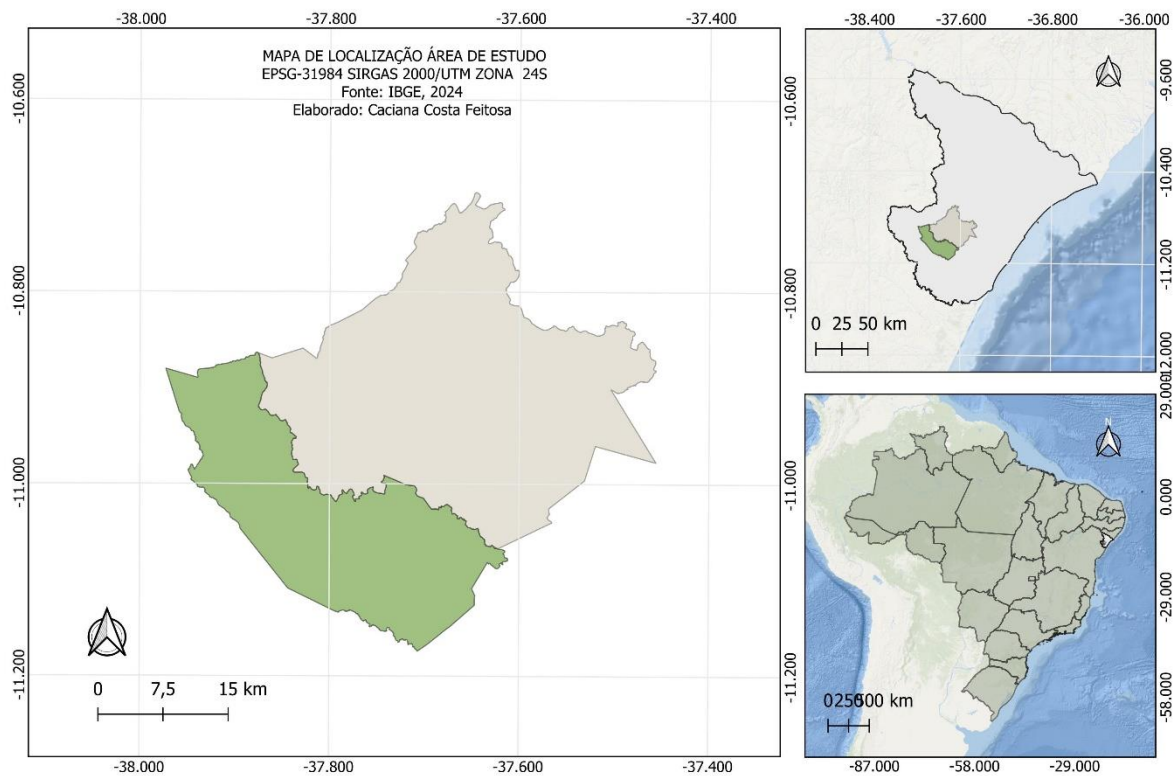
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO RECORTE ESPACIAL

A pesquisa tem como objeto de estudo o processo de fabricação da farinha de mandioca e, conseqüentemente, a produção e descarte de efluentes. O estudo foi realizado no município de Lagarto/Sergipe, localizado à latitude 10° 55' 02" sul e longitude 37° 39' 00" oeste, na região Centro Sul Sergipano (Figura 8).

O solo do município é composto pelo Litólico. Podzólico vermelho-amarelo equivalente eutrófico; Planossolo; Podzólico vermelho-amarelo; Latossolo vermelho-amarelo; Planossolo. Solódico Eutrófico. O clima é caracterizado como subúmido, seco e semiárido. A vegetação é composta por mata secundária (Mata Atlântica), caatinga arbustiva arbórea e relevo: superfície semiplanada com serras residuais e tabuleiros costeiros. Mesorregião: Agreste Sergipano e microrregião Agreste Lagarto (EMDAGRO, 2018).

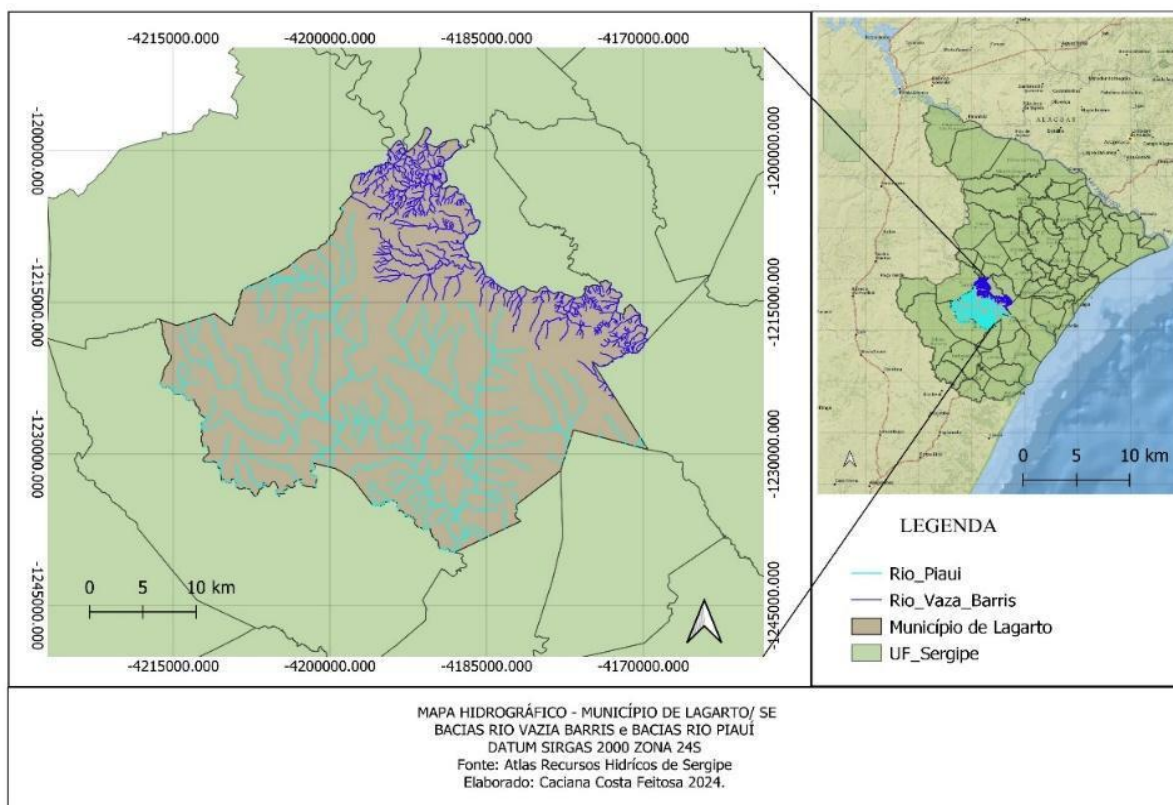
Lagarto é o terceiro município mais populoso do estado, após São Cristóvão e Itabaiana, e é um dos mais antigos, com uma população de 101.579 habitantes, ocupando uma área de 968,921 km² (IBGE, 2022). A cidade está situada a 75 km da capital, Aracaju. A bacia hidrográfica do município é formada pelos rios Vaza-Barris e Piauí, e suas terras possuem dois dos seus principais afluentes, respectivamente, rio Jacaré e rio Machado, neste e rio Piauitinga e Caboclo, como mostrado na Figura 9. Conforme o último Censo (2017), 48,46% da população lagartense reside na zona rural e 51,54% na urbana. A economia é baseada na agricultura (fumo, mandioca, milho, frutas cítricas).

Figura 8 - Mapa de localização município Lagarto-Sergipe



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Figura 9 - Bacias Hidrográficas Rio Vaza Barris e Rio Piauí no município de Lagarto – Sergipe



Fonte: Elaboração própria, 2024.

O estudo foi realizado em casas de farinha tradicionais da comunidade Pedra Preta, Povoado Curralinho e Povoado Tanque, localizadas na rodovia SE-170, entre os municípios de Lagarto e Riachão Dantas, onde a mandiocultura é a atividade principal da comunidade. A escolha deste ponto geográfico foi fundamentada em três pilares distintos:

- a) A cidade é, historicamente, uma das principais produtoras e beneficiadoras de mandioca no estado, tendo como principal produto a farinha de mandioca.
- b) Possui um grande número expressivo de casas de farinha no município e povoados;
- c) É reconhecida nacionalmente pelo Festival da mandioca, que foi declarado como Patrimônio Cultural Imaterial de Sergipe; e o “Ofício das Casas de Farinha no Estado de Sergipe”, como Patrimônio cultural, de acordo com a Lei n.º 8.839, de 04 de maio de 2021. Assim, a pesquisa transcorreu no recorte temporal do período 2023/2025.

4.2.1 DESCRIÇÃO DA CADEIA DA PRODUTIVA DE MANDIOCA NO MUNICÍPIO

A economia é composta por diferentes setores, como a agricultura, que se concentra, sobretudo, nas culturas de feijão, laranja, fumo e mandioca. A mandioca é a principal cultura agrícola do município, como demonstra a série histórica apresentada na Figura 10. Reconhecida nacionalmente pelo “Festival da Mandioca”, Patrimônio Cultural Imaterial do estado de Sergipe, sendo incluída no calendário oficial de eventos do Governo de Sergipe através do Projeto de Lei de nº 187 de 2019 (SERGIPE, 2019).

De acordo com a EMDAGRO (2019), a maior parte da produção de mandioca no Brasil é proveniente da agricultura familiar, com a cultura do milho e do feijão. A raiz, além de ser a base alimentar para uma grande parte da população, também é uma fonte de matéria-prima para a agroindústria e as diversas atividades agrícolas.

Figura 10 - Série histórica da produção mandioca no Município Lagarto Sergipe.



Fonte: Adaptação IBGE- Produção agrícola 2009-2023.

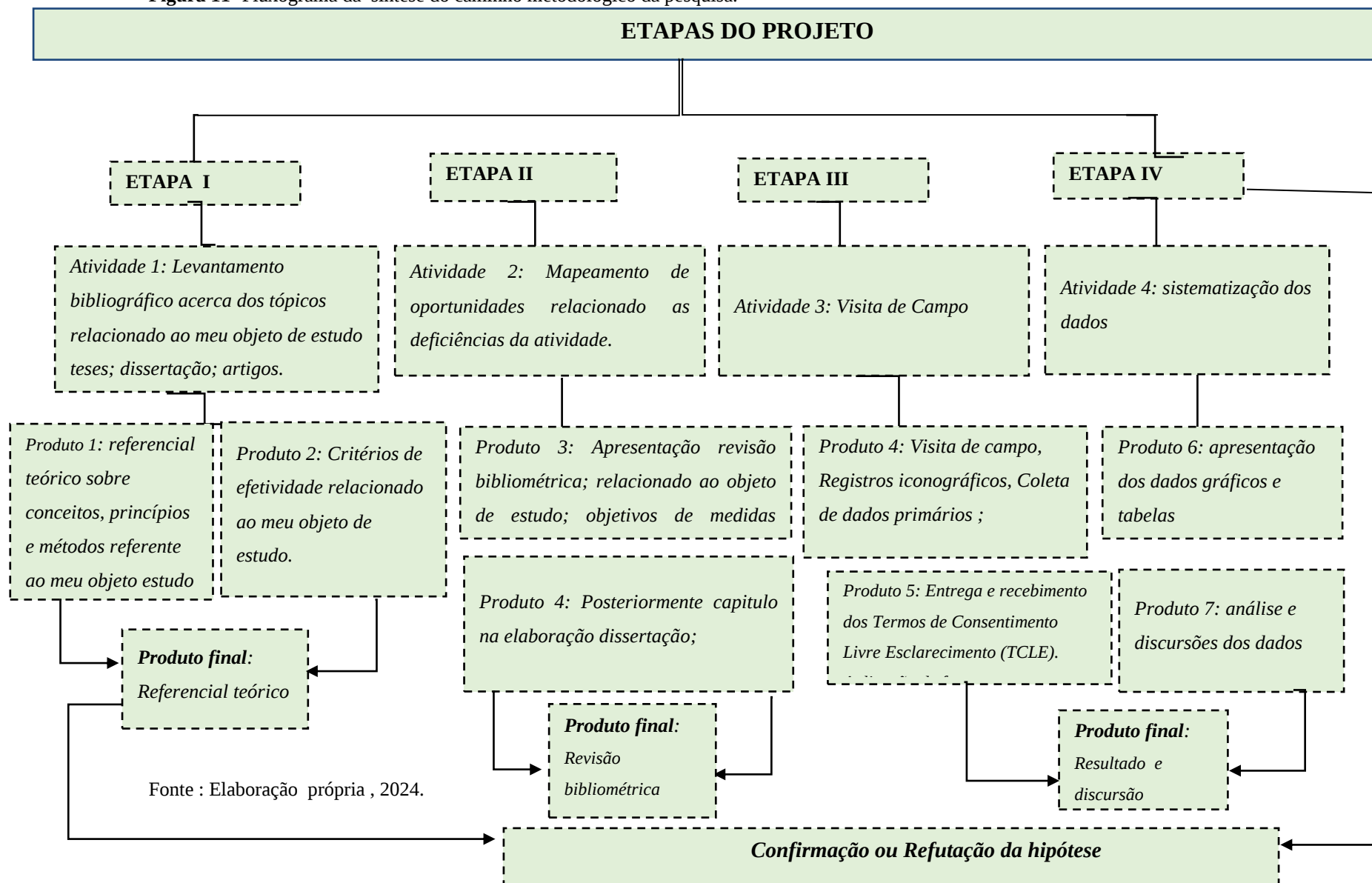
4.3 CAMINHO METODOLÓGICOS

A seguir, sintetiza-se o caminho metodológico adotado para a obtenção dos objetivos

desta dissertação. Este percurso possibilita aproximações crescentes à problemática da pesquisa, tanto para o pesquisador quanto para os agentes envolvidos. Com esse propósito, a pesquisa foi estruturada em etapas, conforme apresentado no fluxograma da pesquisa (Figura 11).

A Figura 11 ilustra as atividades realizadas, associadas a cada objetivo específico, bem como métodos empregados, permitindo que a pesquisa seja conduzida conforme a sua finalidade. Cada atividade executada é apresentada detalhadamente nos itens subsequentes. Com a definição dos procedimentos e etapas, foi possível elaborar um fluxograma do caminho metodológico da pesquisa.

Figura 11- Fluxograma da síntese do caminho metodológico da pesquisa.



De acordo com o fluxograma, a primeira etapa, que chamamos de etapa I, é a elaboração do referencial teórico que fundamenta a pesquisa. Nessa fase, abordamos diversos temas pertinentes relacionados ao processamento da mandioca, como conceitos, procedimentos e métodos. Além disso, foram considerados critérios de efetividade para uma adequação nos impactos socioambientais e seus efeitos cumulativos.

Na etapa II, a ênfase está na elaboração da revisão bibliométrica, visando disseminar conhecimento e detectar oportunidades de forma sistêmica sobre abordado. Essa etapa trará dados quali-quantitativos sobre as produções acadêmicas do mundo, relacionadas às seguintes categorias: agroindustry cassava; processing cassava; cassava pell (casca da mandioca; Generation of wate; manipueira; Family Farming).

Na terceira etapa III, o objetivo é a obtenção de dados, por meio de contato com as lideranças locais, e a escolha, por indicação dessas lideranças, selecionar a(s) casa(s) de farinha que será/serão estudadas(s). A aplicação do questionário, que está anexado a seguir, tem como finalidade a coleta de dados para atender os objetivos específicos, incluindo a entrega e recebimento dos Termos de Consentimento Livre Esclarecido TCLE, e registros iconográficos obtidos nas etapas para obtenção de dados.

Por fim, na etapa IV, foi realizada uma sistematização dos dados e a consolidação dos produtos obtidos em cada uma das atividades anteriormente. Esta etapa teve como foco a construção de referências e a identificação de possíveis oportunidades para medidas mitigadoras relacionadas às atividades, atendendo aos objetivos dos desenvolvimentos sustentáveis supracitados na introdução.

4.3.1 FERRAMENTAS DE COLETAS DE DADOS

Para definir o recorte amostral e, dessa forma, determinar a quantidade de amostras necessárias, foi utilizada a metodologia proposta por Barbetta (2012). Nessa abordagem, ressalta-se a importância de extrair uma amostra representativa de toda a população ao estudar um grupo reduzido. Assim, a quantidade amostral será definida com base no número de casas de farinha existentes na comunidade.

A entrevista semiestruturada, segundo Verdejo (2010, p. 28), aplicada em líderes comunitários, é mais livre, por mais que se tenham perguntas pré-elaboradas. Assim como

a Travessia, cuja finalidade é proporcionar o acesso à informação sobre os diversos componentes dos recursos naturais, como a vida econômica, problemas existentes na área, mudanças que ocorreram no passado, entre outros. Ela será utilizada para atender os objetivos específicos elencados **no quadro 1** e obter dados primários sobre:

- a) Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para alimentar o forno;
- b) Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima de madeira:
- c) Explicitar a forma de descarte da manipueira:

No contexto qualitativo, os indicadores de sustentabilidade, a sigla SWOT é uma abreviação em inglês que representa os termos Força (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Essa metodologia estabelece uma relação entre os pontos fortes e fracos, normalmente internos à empresa, enquanto as oportunidades e ameaças, na maioria das vezes, têm origem externa. Essa ferramenta estratégica é utilizada para realizar análises do ambiente e serve como base para o planejamento e gestão estratégica de uma organização.

Resumindo, ela é útil para posicionar ou avaliar a situação e a posição estratégica de uma empresa no ambiente em que ela está inserida. Considerado o pioneiro do índice de sustentabilidade, desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 1993). Neste sentido, Campos *et al.* (2007b) enfatizam a simplicidade, a facilidade na aplicabilidade em diferentes níveis de escala e atividades humanas, como demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 - Conceito de abrangência dos indicadores Pressão, Estado e Resposta

Indicador	Conceito e abrangência
Pressão	Descreve os agentes que interferem no meio ambiente e as causas de suas ações. As pressões podem ocorrer por conta de atividades antrópicas (atividades econômicas e inovações tecnológicas) e por causa de atividade de funcionamento dos ciclos naturais, entre outros.
Estado	Reflete as condições do meio ambiente, ou seja, descreve a qualidade e quantidade dos recursos naturais.
Resposta	Representa as medidas adotadas do meio pela sociedade que são traduzidas em política ambiental, regulamentação, taxação, pagamento e reparo de danos ambientais

Fonte: Adaptado OECD, 1993.

4.3.2 CORRELACIONANDO PROCEDIMENTOS COM OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo específico I: Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para alimentar o forno. Esta etapa será realizada por meio de abordagem quantitativa, com o objetivo de delimitar a informação no enfoque questionado, utilizando técnicas exploratórias para descrever, compreender e interpretar os fenômenos com base nas percepções e dos significados produzidos pelas experiências dos participantes. A coleta de dados será mediante um questionário não estruturado, que não possui um roteiro fixo e se assemelha a um simples bate-papo, com perguntas abertas. O questionário foi previamente submetido ao Comitê de Ética do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e, posteriormente, apresentado na forma de tabela e gráficos.

Objetivo específico II: Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima de madeira. Nesta etapa, para quantificação de gases de efeito estufa, será utilizada a ferramenta *GHG Protocol 2018*. Desenvolvida pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol* (FGV, 2020), no Microsoft Excel, essa ferramenta apresenta uma metodologia de quantificação consolidada na literatura e é compatível com o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (Santos, 2015; Finnegan *et al.*, 2018; Diniz *et al.*, 2021).

Objetivo específico III: Explicitar a forma de descarte da manipueira. Esta etapa será realizada por meio de questionário não estruturado e de visita *in loco*.

Objetivo específico IV: Verificar as conformidades e inconformidades correlacionadas com as leis em vigor. Esta etapa será meramente documental, envolvendo a análise das leis vigentes e a sua correlação com o material analisado. Diante disso, poderemos confirmar ou refutar a hipótese apresentada.

Com base nessa correlação, foi possível elaborar uma tabela para ilustrar as atividades da pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1- Atividades conduzidas pela pesquisa e métodos relacionados.

			ATIVIDADE	MÉTODOS
OBJETIVOS	Objetivo Especifico I	Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para alimentar o forno	Essa etapa foi realizada por meio de abordagem quantitativa com objetivo de delimitar a informação no enfoque,	Quantitativa; bibliográfica; Técnicas exploratórias; Questionário semiestruturado (Verdejo, 2010); <i>in loco</i> ; Antes submetido pelo comitê de ética;
	Objetivo Especifico II	Caracterizar poluente atmosférico e quantificar proveniente da queima madeira:	Abordagem quali-quantitativa; documental, <i>in loco</i> ;	Metodologia GHG Protocol (FGV, 2018) <i>fator de emissão GEE</i> . Tabelas e gráficos.
	Objetivo Especifico III	Explicitar a forma de descarte da manipueira	Qualitativa, bibliográfica; Questionário semiestruturado, visita <i>in loco</i> ; Correlacionar o potencial da manipueira (multiaproveitamento).	Descritiva, explicativa e bibliográfica.
	Objetivo Especifico IV	Verificar as conformidades e inconformidades correlacionadas com a leis em vigor	Etapa documental com as legislações vigentes, correlacionando com o material analisado e observado em campo .	Descritiva; documental; Explicativa; Sistematização e integração das conclusões provenientes das atividades anteriores.

Fonte: Elaborado própria, 2024.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. S. P.; LOPES, C. A. **Produção de Farinha de Mandioca na Agricultura Familiar**. Programa Rio Rural. Niterói, 2009.

ALVES, RNB e MODESTO JUNIOR. "Potencial de utilização de rejeitos da mandioca na alimentação animal." (2016). **EMBRAPA**. Disponível: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1054159>. Acesso: 10 jan. 24.

ALVAREZ, Ivan André.; DE OLIVEIRA, Anderson Ramos.; GARRIDO, auxiliadora. POTENCIAL ENERGÉTICO DE ÁREA CONSERVADA DE CAATINGA EM PETROLINA – PE; **Embrapa Semi-Árido**, Rodovia BR 428, km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56.302-970, Petrolina – PE, e-mail: ivan.alvarez@cpatsa.embrapa.br 2 – Unidade de Apoio do PNF no Nordeste, Av. Alexandrino de Alencar, 1399, Tirol, Natal – RN CEP: 59.015-350.

AMORIM, Miriam Cleide Cavalcante.; SOBRINHO, Mauricio Alves Motta.; SILVA, Alineaurea Florentino.; BARBOSA, Patrícia da Silva.; SILVA, Paula Tereza de Souza e. Caracterização e potencial de degradabilidade natural da manipueira Characterization and natural degradability potential of cassava wastewater. **Revista GEAMA, Scientific Journal of Environmental Sciences and Biotechnology**, 7 (2): 04-12, Agosto 2021, online version ISSN: 2447-0740. Disponível: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/3368>. Acesso: 13 jan.24

ANI, Dorothy; OJILA Hycainth and ABU Orefi. (2019). Profitability of Cassava Processing: A Case Study of Otukpo Lga, Benue State, Nigeria. **Journal of Sustainable Food Production Vol. 6, pp 12-23** Disponível: <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/SFP.6.12>. Acesso: 12 dez.23.

ALIBARDI, Luca; ASTRUP, Thomas F.; Fabiano Asunis; CLARKE, William P.; GIOANNIS Giorgia de.; DESSÌ, Paolo.; LENS, Piet N.L.; LAVAGNOLO, Maria Cristina; LOMBARDI, Lidia.; MUNTONI, Aldo.; PIVATO, Alberto.; POLETTINI, Alessandra.; POMI, Raffaella.; ROSSI, Andreina.; SPAGNI, Alessandro.; SPIGA, Daniela. **Organic waste biorefineries: Looking towards implementation, Waste Management**. Volume 114, 2020, Pages 274-286, ISSN 0956-053X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.010>.

AISIEN, Felix Aibuedefe; AISIEN, Eki Tina. BIOGAS FROM CASSAVA PEELS WASTE. **Detritus / Volume 10 - 2020 / páginas 100-108**. DOI: <https://doi.org/10.31025/2611-4135/2020.1391>.

ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**. V. 14, n2, 2019, pp. 223-231. DOI:10.20985/1980-5160.

AZEVEDO, Juliana Laboissiere de. (2015), “A Economia Circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa”. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/de-fault/files/T_15_036M.pdf. Acesso em: 13 jan.24.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada Ciências Sociais** ed. 8ª ed. rev.- Florianópolis: Ed. Da UFSC.2012 318.:il (coleção Didática) ISBN:978-85-328-060048.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 52, de 07 de novembro de 2011. **Regulamento Técnico da farinha de mandioca que define padrão oficial de classificação da farinha de mandioca, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem.** Diário Oficial [da] República federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 nov.2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº. 11.326, de 24 de julho de 2006** (Brasil, 2006). Publicação Original [Diário Oficial da União de 25/07/2006] (p. 1, col. 2) (Ver diário) Compilação Monovigente na CD. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm. Acesso: 13 dez.23.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso:15 jan. 24.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA).** Resolução CONAMA 001, de 08/03/1990 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível: https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ibram.df.gov.br/images/resol_03.pdf. Acesso: 19 fev. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº.237, de 22 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o **Programa Nacional licenciamento ambiental.** Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso: 15 jan.24.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005.** Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível : www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 03 abr. 2024.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso: 14 dez.23.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biomassa para energia no Nordeste: atualidade e perspectiva [recurso eletrônico]. Ministério do Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento. 2018. Disponível em: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/br/Livro_APNE_NE_AG O20.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente: **Biomassa para energia no Nordeste: atualidades e perfectivas** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. – Brasília, DF: MMA, 2018. B823b.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990.** Dispõe sobre a qualidade do ar em todo o território nacional e dá outras providências.

BARAZETTI, Djeison Rique. **A responsabilização por impactos ambientais cumulativos e sinérgicos.** Ed. 58. 2022. Boletim Científico ESMPU, Brasília, ano 21 – n. 58, jan. /Jun. 2022. Disponível:file:///C:/Users/caciana/Downloads/4%20-%20A%20responsabilizacao%20por%20impactos%20ambientais%20(1).pdf.Acesso: 10 jan.24.

BEN - Balanço Energético Nacional 2023 (BEN). 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BARBOSA, Rosylaine de Jesus et al. **Resíduo líquido do processamento da mandioca (manipueira) na alimentação de suínos.** 2012. Disponível: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/123456789/6396>. Acesso: 22 de julho 2024.

BARANA, A C. **Avaliação de tratamento de manipueira em biodigestores fase acidogênica e metanogênica.** 2000. 95f. Tese (Doutorado em Agronomia /Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

BIBI, Shah Dehrai et al. Implication and evaluations of indoor soot particles from domestic fuel energy sources usiBIBIng characterization techniques in northern Pakistan. **Microscopy Research and Technique**, v. 84, n. 12, p. 3161-3170, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/jemt.23873>.

COSENZA, José Paulo; ANDRADE, Eurídice Mamede de; ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e16147, 2020. DOI: 10.5585/geas. V9i1.16147. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/16147>. Acesso: 10 fev. 2024.

CORDEIRO, Noélle Khristinne; CARDOS, Kerolém Prícila Sousa; MATA, Tatiane Calandrino da; BARBOSA, Jaqueline de Araújo; JR, Affonso Celso Gonçalves., Gestão de resíduos agrícolas como forma de redução dos impactos ambientais. **Revista de**

Ciências Ambientais, v. 14, n. 2, p. 23-34, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18316/rca.v14i2.5593>.

COSTA, A. G.; COVA, C. A. M. W.; SOUZA, L. S.; Xavier, F. A. S.; CORREIA, M. R. S.; Gonçalves, D. R.; Almeida, W. F. Use of cassava wastewater in Capsicum chinense production. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 2020, 50, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632020v5064756>.

CAMPOS, L.M. de S; SILVA, L.C dos A; GOMES, C. R.P. **Influência da sustentabilidade na Competitividade Empresarial: um modelo da relação através da utilização de indicadores**. In: IX Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiental –ENGEMA Curitiba, 2007b.

CHISTÉ, Renan Campos; COHEN, Kelly de Oliveira; MATHIAS, Erla de Assunção; OLIVEIRA, Suzy Sarzi. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 1, p. 221–226, mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000100028>.

CIRCULAR ECONOMY PORTUGAL (2019), “**A origem da economia circular**”. Disponível em: <https://www.circulareconomy.pt/sobre-economia-circular>. Acesso: 10 jan.24.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Cursos e Treinamentos. Amostragem em dutos e chaminés**. São Paulo. 168p. 2005.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo acordo ambiental São Paulo câmara ambiental de mudanças climáticas grupo de trabalho ferramentas e metodologias e compartilhamento de informações para cumprimento do acordo ambiental São Paulo (gt 1 - ferramentas) nota técnica 01.1 – **Quantificação e Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. versão 01.1 – setembro de 2021. Disponível em : https://cetesb.sp.gov.br/acordo-ambiental-sao-paulo/ISBN_978-65-5577-22-3. Acesso em:15 nov. 24

CENSO AGROPECUÁRIO 2017. Resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=25757&t=resultados>. Acesso: 10 jun.2023.

CHARLTON, Alan; [et al.] **Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades**. Sergio Margulis e Carolina Burle Schmidt Dubeux (Edit.); Jacques Marcovitch (Coord.). São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p. Disponível: https://www.iis-rio.org/wp-content/uploads/2019/10/Economia_do_clima.pdf. Acesso: 14 jan. 24.

DÍAZ-NIGENDA, Emmanuel.; VÁZQUEZ-MORALES, Williams.; VANEGAS-SANDOVAL, Andrea.; MORALES-IGLESIAS, Horacio; HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, Sibia.; Emisiones generadas por el consumo de leña y carbón en la preparación de comida rápida. **Ecosist. Recur. Agropec.** 8(2): e2962, 2021. <https://doi.org/10.19136/era.a8n2.2962>.Disponível:<https://www.webofscience.ez20.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/fullrecord/WOS:000756182000016>. Acesso:13 jan.24.

DINIZ, Noélia André.; RODRIGUES, Clélia Ferreira.; SOUSA, Milena Araújo de; LIMA, Ernane Cortez (2020). Diagnóstico dos impactos socioambientais da Serra da Meruoca-CE. Homem, Espaço e Tempo, 14(3), 127-141.: **Revista Homem, Espaço E Tempo**, **14(3)**, 127-141. Disponível: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/420>. Acesso: 03 mar. 24.

DINIZ, Eduardo. H.; YAMAGUCHI. João Akio; SANTOS, Teresa Rachael dos; CARVALHO, André Pereira de; ALEGO, André Salen; CARVALHO, Matheus. Greening inventories: Blockchain to improve the GHG Protocol Program in scope 2. **Journal of Cleaner Production**, v. 291, p. 125900, 1 abr. 2021. v. 291. ISSN 0959-6526. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125900>.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional**. Ano base 2012. Relatório Final julho 2023. Rio de Janeiro: **EPE**; 2023. <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>>. Acesso: 12 dez.23.

EMDAGRO.Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e da Pesca (SEAGRI). Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Informações básicas municipais de Lagarto, 2018. Disponível em:<<https://emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/LAGARTO-Infoma%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas-Municipal-ago-2018.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

EMDAGRO. Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e da Pesca (SEAGRI). Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Análise conjuntural sobre a cultura da mandioca <https://www.emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/An%C3%A1lise-Conjuntural-Cultura-da-Mandioca-set-2019.pdf>. Acesso: 12 mar 2023.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Processamento artesanal da fabricação da farinha de mandioca. Agroindústria. Minas Gerais, 2000. Disponível: <https://www.emater.mg.gov.br/>. Acesso: 14 maio 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2012). Towards the circular economy 1: economic and business rationale for an accelerated transition. Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/case_studies. Acesso: 07 dez.23

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2013). Towards the circular economy 2: opportunities for the consumer goods sector. Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/case_studies. Acesso: 07 dez.23

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2014). Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply chains. Presented at World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2014. Disponível em: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/case_studies. Acesso: 07 dez.23

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2015a). Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe. Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. Ellen MacArthur Foundation. (2015b). Case Studies. Disponível em: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/case_studies. Acesso: 07 dez.23

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boas Práticas de Cultivo para a elevação da produtividade BRS kiriris. Circular 261 – 2020, ISSN 1679-1150.

ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Quiroz. Mandioca: **Desafios no campo são repassados a indústrias de fécula e farinha Aplicada**. Departamento-USP - Universidade de São Paulo. Ano publicação: 20/09/2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mandioca-desafios-no-campo-sao-repassados-a-industrias-de-fecula-e-farinha.aspx>>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FLECK, Leandro et al. Optimization of the nitrification process of wastewater resulting from cassava starch production. **Environmental Technology**, 2019. v. 40, n. 25, p. 3318–3327. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593330.2018.1472300>.

FAO. 2023. Food and Agriculture Organization: **Importance of investing in agriculture in emergency contexts** – Briefing note, March 2023. Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc4892en>.

FAO. Food and Agriculture Organization: **Importance of investing in agriculture in emergency contexts** – Briefing note, March 2022. <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/agricultura-familiar/o-que-e-a-agricultura-familiar.html>. Acesso: 10 jan. 2023.

FGV. Fundação Getulio Vargas. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol - Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. 2018. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_ghg/152/especificacoes_pb_ghgprotocol.pdf. Acesso: 24 jan. 2020.

FGV. Fundação Getulio Vargas. Programa Brasileiro GHG Protocol. **Ferramenta Intersetorial GHG Protocol v2020.2**. 2020. Disponível em: <<https://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo>>. Acesso: 12 jan. 24.

FINNEGAN, Stephen; SHARPLES, Steve; JOHNSTON, Tom; FULTON, Matt. The carbon impact of a UK safari park – Application of the GHG protocol using measured energy data. **Energy**, v. 153, p. 256–264, 15 jun. 2018. Volume 153, ISSN 0360-5442. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.04.033>.

GABRIEL, Luana F; STRECK, Nereu A; UHLMANN, Lilian O; SILVA, Michael R. da; SILVA, Stefania D. da. Mudança climática e seus efeitos na cultura da mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V.18. pg. 90-98 2014-01 ISSN 1415-4366, 1807-1929. DOI: 10.1590/S1415-43662014000100012.

GAZOLLA, Márcio; DEMETRIO, Milena; FANTI, Leidiane Maria, BORELLI, Ivanderson. **Agroindústrias rurais, políticas públicas e desenvolvimento regional: um perfil da agroindustrialização brasileira com base nos dados do Censo**

Agropecuário de 2017. Brasília: IPEA, 2022. ISBN: 9786556350394 ANOB2022. cap. 9. DOI: <http://dx.doi.org/1038116/9786556350394>.

GEISSDOERFER, Martin.; SAVAGET, Paulo.; BOCKEN, Nancy M.P.; HULTINK, Erik Jan.; The Circular Economy – A new sustainability paradigma? **Journal of Cleaner Production**, Volume 143, 2017, Pages 757-768, ISSN 0959-6526. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.

GIODA, Adriana.; TONIETTO, Gisele Birman.; LEON, Antônio Ponce de. (2019). Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(8), 3079–3088. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.23492017>.

GIODA, Adriana. Comparação dos níveis de poluentes emitidos pelos diferentes combustíveis utilizados para cocção e sua influência no aquecimento global. **Química Nova**, v. 41, n. 8, p. 839–848, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170260>.

GIL, Antônio Carlos, 1967- **Como elaborar Projeto de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo:

HANNAH Ritchie, MAX Roser and Pablo Rosado (2020) - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". **Published online at OurWorldInData.org**. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>' [Online Resource] DOI: <https://doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022>, 2022.

IPCC; Summary for Policymakers. Cambridge University Press: Cambridge, 2023. disponível: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso: 10 jan. 23.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise da segurança alimentar no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2020. Disponível:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101749.pdf>. Acesso:15 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola - Lavoura Temporária municipal: análise da segurança alimentar no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2021. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/lagarto/pesquisa/14/10193?tipo=grafico&indicador=10335>. Acesso:15 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção de Mandioca Brasil 2022**. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br>. Acesso:10 mar.23.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola - Lavoura Temporária municipal: análise da segurança alimentar no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2023 Disponível:< <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/sergipe>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

INOUE, Keles. Regina. Antony. **Produção de Biogás, Caracterização e Aproveitamento Agrícola do Biofertilizante Obtido na Digestão da Manipueira**. 2008. 92p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

JAKUBUS, Monika. 2020. Comparative study of composts prepared from various organic wastes based on biological and chemical parameters. *Agronomy*, Basel 10 (6), 869. **Agronomia 2020, 10, 869**; Departamento de Solo Ciência e Terra Proteção Poznan Universidade de Vida Ciências Ul. Szydlowska 50,60-656 Poznań, Polônia. DOI: 10.3390/agronomy1006086.

JR.MILLER, G. Tyler .**Ciências ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

KASHALA-ABOTNES, Espérance.; OKITUNDU, Daniel.; MUMBA, Dieudonne.; BOIVIN, Michael J.; TYLLESKÄR, Thorkild.; TSHALA-KATUMBAY, Desire Konzo. A distinct neurological disease associated with food (cassava) cyanogenic poisoning. **Brain Research Bulletin**, Volume 145, 2019, Pages 87-91, ISSN 0361-9230. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2018.07.001>.

LEMOS, P. (2018). **Economia circular como fator de resiliência e competitividade na região de Lisboa e Vale do Tejo: estudos para uma região RICA** - resiliente, inteligente, circular e atractiva. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo. ISBN: 978-972-8872-33-5.

LISBOA H. M. e KAWANO M. **Controle da Poluição atmosférica**. Cap. IV monitoramento de poluentes Atmosféricos. dez 2007. Disponível: <http://www.lcqr.ufsc.br/adm/aula/Cap%204%20Monitoramento%20da%20QUALIDADE%20DO%20AR.pdf>. Acesso:12 nov.23.

LISBOA, Henrique de Melo. **Controle da Poluição atmosférica**. Capítulo II. ENS/UFSC Fontes de Poluição atmosférica. 2014.

LINHARES, Ana Luiza Freitas de Assis; SEIXAS, Bruna da Costa.; MAIA, Marcelo José de Oliveira. Determinação quantitativa do ácido cianídrico em mandioca. **e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 1-7, 2018. ISSN: 1984-7688. Disponível: <https://revistas.unibh.br/dcbas/article/view/2411/pdf>. Acesso: 14 set.2024.

MENDONÇA, F. **Geografia socioambiental**. Terra Livre. São Paulo, n.16, p.139-158, 1º semestre, 2001.

McDONALD, L. H. Evaluating and managing cumulative effects: process and constraints. **Environmental management**, v. 26, n. 3, p. 299-315, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002670010088>

MADEIRA, J. G. F. et al. Ecological analysis of hydrogen production via biogas steam reforming from cassava flour processing wastewater. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 709–716, 2017a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.076>

_____. **Exergy analysis of hydrogen production from manipueira biogás**. EnvironmentalProgress and Sustainable Energy, 2020.

MATTE, W. D. et al. Subprodutos da mandioca como alimento alternativo para frangos de corte. **PUBVET**, v. 15, p. 176, 2021. DOI: [DOI: https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n08a895.1-11](https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n08a895.1-11).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis e metodologia jurídica**. 6. 8 ed. São Paulo: atlas, 2017.

MUHL, Diego Durante; OLIVEIRA, Letícia de. Tecnologias para a economia circular na agropecuária. **Iheringia, Série Botânica**. v. 77, pag. e2022008-e2022008. ISSN: 00734705, 24468231. Ano 2022. DOI 10.21826/2446-82312022v77e2022008.

NDAM, Youchahou Njankouo.; MOUNJOUENPOU, Pauline.; Kansci, Germain.; KENFACK, Marie Josiane.; MEGUIA, Merlène Priscile Fotso.; EYENGA, Nina Sophie Natacha Ngono .; AKHOBABOH, Maximilienne Mikhaïl.; NYEGUE , Ascension.; Influence of cultivars and processing methods on the cyanide contents of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and its traditional food products. **Scientific African**, Volume 5, 2019, e 00119, ISSN 2468-2276. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00119>.

NIEDERLE, Paulo André; WESZ Jr., Valdemar João. **As novas ordens alimentares**. Porto Alegre: UFRGS, 2018.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Publicações, Organização para a cooperação e Desenvolvimento Econômico Paris, 1993. <https://www.gov.br/cade/pt-br/centrais-de-conteudo/internacional/cooperacao-multilateral/organizacao-para-a-cooperacao-e-desenvolvimento-economico-ocde-1>. Acesso em: 10 fev. 2024.

OLIVEIRA, Henrique Belchior de. OLIVEIRA, Henrique Belchior de. **Análise imediata e avaliação do poder calorímetro**. 2018. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível : <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54927>. Acesso: 17dez.23.

O'NEILL, Daniel W.; FANNING Andrew L.; LAMB, William F. and STEINBERGER, Julia K. A good life for all within planetary boundaries: **Nature Sustainability**. vol. 1 ed. 2 pag. 88-95 DOI 10.1038/s41893-018-0021-4 ISSN 2398-9629. 2019. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>.

OLIVEIRA, Valéria R. Salla de. **Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4243/2141.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 15 jan. 24.

ONU. **Organização das Nações Unidas**. População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83427-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-deve-chegar>

97-bilh%C3%B5es-de-pessoas-em-2050-diz-relat%C3%B3rio-da-onu>. Acesso em: 10 dez. 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU. Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br/documentos/direitos-humanos>. Acesso em: 10 ago.2024.

PHILIPPI, Arlindo. Jr; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel. Joseph; NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais** - São Paulo: Signus Editora, 2000.

PARDO, Michal.; LI, Chunlin.; Ele, Quanfu.; LEVIN-ZAIDMAN, Smador.; TSOORY, Michael.; YU, Qingqing.; WANG, Xinming.; RUDICH, Yinon. Mechanisms of lung toxicity induced by biomass burning aerosols. **Part Fibre Toxicol**, v. 17, n. 4, 2020. ISSN: 1743-8977. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12989-020-0337-x>.

PAIVA, Fernando Farias Alves. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (Manihot esculenta Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza**, 1991. 216 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimento - Universidade Ceará).

PEREIRA, Jose Aldo Alves.; BORGES, Luis Antonio Coimbra Borges.; BARBOSA, Ana Carolina Maioli. C.; BOREN, Rosangela Alves Tristao. **Fundamentos da Avaliação de Impacto Ambientais com estudo de caso**. Lavras: UFLA. 2014. 17p.: il Bibliografia: ISBN 978-85-8127-038-8.

PONCE, Talita Pijus.; RIBEIRO, Marina Ronchesel.; TELLES, Tiago Santos. **Dinâmica espacial da produção de mandioca no Paraná, Brasil**. Confins [Online], 48 | 2020, posto online no dia 22 dezembro 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.34307>.

QUINTAS, J. S. **Por uma educação ambiental emancipatória: considerações sobre a formação do educador para atuar no processo de Gestão Ambiental**. In: Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente. QUINTAS, J. S. (Org.). - 3 ed. - Brasília: IBAMA/MMA, 2006, p. 13-22. Disponível: https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/Jose_S_Quintas.pdf. Acesso em: 05 fev. 2024.

REBOUÇAS, Cyrus Santos; FREITAS, Andrea Gonçalves Bueno de; BERY, Carla Crislan de Souza; SILVA, Isabelly Pereira da.; JÚNIOR, Antônio Martins de.; SILVA, Gabriel Francisco da. Utilização de um sistema para a redução do ácido cianídrico presente na manipueira utilizando energia solar. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, v. 5, n. 1, p. 1809-1819, 2015. ISSN: 2237 0722. DOI: 10.7198/S2237-0722201500010017.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. Lei nº 8.497, de 28 de dezembro de 2018. **Dispõe sobre o Procedimento de Licenciamento Ambiental no Estado de Sergipe e dá outras providências**. Lei Ordinária 8497 2018 de Sergipe SE. Disponível: <https://leisestaduais.com.br/se/lei-ordinaria-n-8497-2018-sergipe-dispoe-sobre-o-procedimento-de-licenciamento-ambiental-no-estado-de-sergipe-e-da-outras-providencias>. Acesso: 27 jul. 23.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. Lei nº. 8.839, de 04 de maio de 2021.

Declarado Patrimônio Cultural o “ofício das casas de farinha no estado de Sergipe”, dispõe sobre seu licenciamento ambiental, e dá providencia correlatas. Disponível: <https://leisestaduais.com.br/se/lei-ordinaria-n-8839-2021-sergipe-declara-patrimonio-cultural-o-oficio-das-casas-de-farinha-no-estado-de-sergipe-dispoe-sobre-seu-licenciamento-ambiental-e-da-providencias-correlatas>. Acesso: 27 jul.23.

SERGIPE. Lei nº 6.428, de 20 junho de 2008. Referida a **Política Estadual de Incentivo à Produção e ao Consumo de Mandioca e seus Derivados, e dá providências correlatas**. Disponível:< <https://leisestaduais.com.br/se/lei-ordinaria-n-6428-2008-sergipe-institui-a-politica-estadual-de-incentivo-a-producao-e-ao-consumo-de-mandioca-e-seus-derivados-e-da-providencias-correlatas>. Acesso: 27 jun. 23

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique, **Avaliação de Impactos ambiental: Conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

SÁNCHEZ, Antônio Santos.; SILVA, Yuri Lopes.; KALID, Ricardo Araújo.; COHIM, Eduardo.; TORRES, Ednildo Andrad. Waste bio-refineries for the cassava starch industry: New trends and review of alternatives, Renewable and Sustainable **Energy Reviews**. V. 73, 2017, Pages 1265-1275, ISSN 1364-0321. Disponível: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.007>.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e práticas**. São Paulo: Oficinas de textos, 2004.

SANTOS, J. O et al. Greenhouse gas inventory of a state water and wastewater utility in Northeast Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 104, p. 168-176, 2015.

SILVA, Simão Pereira da [et al.]. **A importância da biomassa na matriz energética brasileira**. Pensar Acadêmico, Manhauçu, v. 19, n. 2, p. 557-583, maio-setembro, 2021. ISSN 1808-6136.

SILVA, Henrique Ataíde da; MURRIETA, Rui Sergio Sereni. Mandioca a Rainha do Brasil? Ascensão e queda da *Maninhot esculenta* do estado de São Paulo. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 9, n.1, p.37-60, 2014.

SOUZA e SILVA, Amanda de; MORAIS, Naasson Wagner Sales; COELHO, Milena; PERREIRA, Erion Lopes; SANTOS, André Bezerra dos. Potentialities of biotechnological recovery of methane, hydrogen and carboxylic acids from agro-industrial wastewaters. **Bioresource Technology Reports**, v. 10, n. February, p. 100406, 2020.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100406>.

SANTOS JÚNIOR, Edvaldo Pereira.; SILVA, Elias Gabriel Magalhães.; SOUSA, Maria Helena de.; DUTRA, Emmanuel Damilano.; SILVA, Antônio Samuel Alves da.; SALES, Aldo Torres.; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sa Barretto.; COELHO JUNIOR, Luiz Moreira.; MENEZES, Rômulo Simões Cezar. Potentialities and Impacts of Biomass Energy in the Brazilian Northeast Region. **Energies** 2023, 16, 3903. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16093903>.

SOUZA, Carolina Oliveira.; RAMOS, André Luis Dantas.; JÚNIOR, Ananias Francisco Dias.; FERNANDES, Milton Marques.; MARQUES, José Jailton. Potential for the use of coconut shell (*Cocus nucifera*) as an alternative fuel in the production of cassava flour. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e250101119485, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19485>.

SANTOS, Armínio. **Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microrregião sudoeste da Bahia-Brasil**. 2008. PROBLEMAS SOCIALES Y REGIONALES EN AMÉRICA LATINA. ESTUDIO DE CASOS. Disponível em: <http://www.ub.edu/medame/PSSantos.pdf>. Acesso em: 19 jan. 23.

SOUZA, E. A.; JUSTO, R. J. J.; MARTINS, Z. J. A. O espaço de produção da farinha de mandioca e impactos ambientais: uma análise na comunidade São Jorge município de São Miguel do Guamá-PA. **Educação, cultura e desenvolvimento regional**, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2014.

SOUZA, Fernanda Vanessa de Aragão; RIBERIO, Suezilde da Conceição do Amaral; SILVA; Felix Lelis da.; TEODÓSIO; Albert Einstein Mathias de Medeiros. Resíduos da mandioca em agroindústrias familiares no nordeste do Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 92-98, 2019. DOI: 10.18378/rvads.v14i1.5777.

SILVA, Sandro Pereira. Agricultura familiar e território: aspectos conceituais e analíticos sobre a multifuncionalidade e a pluriatividade. **Revista Campo Território**, v. 11, 2016. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCT112210>.

SUMARGO, Bagus; KASUSMA, Kadek Ari Praticiwi; TSANG, Yiee Fai (2019). Social-environment factor as a weak point of Sustainable development in Indonesia. **AIP Conference Proceedings**, 2019(1). DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5061866>.

TORKPO, Stephen Kwame.; AMPONSAH, Emmanuel.; ARHIN, Celestina Danso.; OFFEI, Samuel Kwame. Occurrence of cassava mosaic begomovirus-associated satellites on cassava in Ghana. *Cogent Food & Agriculture*, v. 7, n. 1, p. 1963929, 2021. <https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1963929>.

TACHIZAWA, Takeshy.; ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de.; **Gestão Socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VIEIRA, Silvia Silva.; SANTOS NETA, Ernestina Ribeiro dos.; VIEIRA, Ernilde dos Santos.; ALVES, Kaliandra Souza.; GALVÃO, Luckas Thiago Oliveira.; LIMA, Raffaella Castro.; ARAUJO, Leila Nunes de.; **Avaliação bromatológica de resíduos de mandioca para alimentação animal**. Congresso Brasileiro de Zootecnia. GO, Goiás. 2018. Disponível: www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1662.pdf. Acesso: 14 dez.24.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3 ed. Rio de Janeiro. Garamond, 2008.

VERDEJO, Miguel Expósito. **Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2010.

VOGEL, Jefim.; STEINBERGER, Julia K.; O'Neill, Daniel W.; LAMB, William F.; KRISHNAKUMAR, Jaya. Socio-economic conditions for satisfying human needs at low energy use: An international analysis of social provisioning. **Global Environmental Change**, Volume 69, 2021, 102287, ISSN 0959-3780. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102287>. Acesso: dez.23.

WESZ Jr; Valdemar João Wesz. Agroindústria rural no Brasil: um panorama histórico (1960 - 2017). **Espaço e Economia** [Online], 25 | 2023, posto online no dia 04 setembro 2023. ISSN: 2317-7837. DOI: <https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.23474>.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our common Future**. Oxford University Press, 1987.

ZACARIAS, Cyro Hauaji. **Avaliação da exposição de trabalhadores de casas de farinha ao ácido cianídrico proveniente da mandioca, *Maninhot, esculenta, Crantz*, no agreste Alagoano**. Dissertação de (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêutica da Universidade de São Paulo. Departamento de Análises Toxicológicas. São Paulo, 2011.

CAPÍTULO III

ARTIGO I: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA ACERCA DAS POTENCIALIDADES DOS RESÍDUOS GERADOS NA AGROINDÚSTRIA DA MANDIOCULTURA: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A ECONOMIA CIRCULAR (2020 - 2023)

RESUMO

Mandioca é uma cultura essencial em várias regiões do mundo, especialmente em países tropicais, onde seu cultivo desempenha um papel crucial na segurança alimentar. No entanto, ao processar essa raiz na agroindústria para a produção de farinha e outros derivados, gera-se uma quantidade significativa de resíduos, que pode ter um impacto ambiental negativo considerável, evidenciando os danos ao meio ambiente causados pela atividade humana. O objetivo deste estudo é realizar uma pesquisa bibliométrica com análise cientométrica, visando ao aproveitamento eficiente dos resíduos provenientes do processamento da mandioca, promovendo a economia circular. Nesse modelo, os subprodutos são reintegrados ao ciclo produtivo, reduzindo o desperdício e otimizando a utilização dos recursos disponíveis. Ao adotar estratégias de aproveitamento de resíduos durante o processamento da mandioca, as organizações têm a oportunidade de reduzir o impacto ambiental, bem como de ampliar as perspectivas comerciais, melhorar a eficiência operacional e promover a sustentabilidade em toda a cadeia produtiva. Dessa forma, a pesquisa auxilia no entendimento atual do tema, identificando tendências e crescimento em diferentes áreas e no progresso das pesquisas na área, além de auxiliar no desenvolvimento de diversas áreas de investigação na área de processamento da mandioca e gestão dos resíduos, bem como propor diretrizes para futuras pesquisas.

Palavras chaves: agroindustry cassava; processing cassava; cassava pell; mandioca; Generation of wate; manipueira; Family Farming.

1 INTRODUÇÃO

O processamento da mandioca é um dos grandes responsáveis pela geração de resíduos na agroindústria. Aproximadamente 270 milhões de toneladas de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) são produzidas em todo o mundo anualmente, e cerca de 20-30% do peso total dos resíduos são cascas de mandioca (Ekop *et al.*, 2019). Além disso, durante o processo de produção da farinha, são gerados diversos resíduos sólidos, como folhas e galhos, cascas e fragmentos, matérias-primas não utilizadas e rejeitos, além de efluentes líquidos (como a água usada na lavagem da mandioca, chamada manipueira), bem como emissões atmosféricas (tais como poeira, fumaça e gases) (Cordeiro *et al.*, 2020; Costa *et al.*, 2020; Sánchez *et al.*, 2021).

Esses resíduos possuem composição orgânica e ácida, gerando diversas preocupações em escala global, especialmente em relação ao aquecimento global e à diminuição da biodiversidade (Nizzy e Kannan, 2022; Oghenejoboha *et al.*, 2021). A grande preocupação são os desafios de emissões de gases efeito estufa (GEE). Com o aumento da concentração de gases, especialmente CO₂, na atmosfera, a crise climática se torna cada vez mais visível, resultando em cenários dramáticos de circunstâncias extremas. Isso ressalta a necessidade premente de todos os setores da atividade humana reduzirem suas emissões de carbono, abrangendo desde energia até transporte, indústria e construção (IPCC, 2014).

Segundo as projeções do IPCC, é crucial que as emissões líquidas de CO₂ sejam eliminadas até 2040-2060 para evitar que a temperatura média do planeta ultrapasse o limite de 1,5 - 2 °C estabelecido pelo Acordo de Paris em 2015. Dessa forma, é primordial a necessidade de redução considerável das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), visando uma economia de impacto neutro até meados deste século (COM, 2020).

A crescente necessidade de consumo sustentável torna cada vez mais evidente a adoção de medidas de mitigação, urgentes na implementação, seja por meio do aproveitamento de resíduos da agroindústria, partindo assim para a preparação. De acordo com Diaz *et al.* (2023), é relevante implementar uma política voltada para fomentar Sistemas Produtivos Locais embasados nos princípios da economia circular, visando promover a harmonização territorial. Isso tem levado diversas organizações internacionais a elaborarem políticas cada vez mais focadas em práticas de consumo e produção sustentáveis. O intuito é incentivar as empresas da indústria a abandonarem

modelos econômicos lineares, baseados na lógica de extrair, fabricar, consumir e descartar, e adotarem abordagens mais sustentáveis (OCDE, 2019).

Nesse sentido, o Acordo Verde Europeu apresenta um plano de ação que busca estimular a utilização eficiente dos recursos, caminhando rumo a uma economia circular sustentável, a fim de impulsionar a restauração da biodiversidade e a redução da poluição (Smol *et al.*, 2020). Dessa forma, faz-se necessário a interação da bioeconomia e da economia circular com o foco na biodiversidade, assim é fundamental para alcançar a verdadeira sustentabilidade (Stephenson e Damerell, 2022; Lima *et al.*, 2022).

Entretanto, tornou-se claro que a Bioeconomia⁷ (BE) só seria sustentável se seguir princípios importantes, promovendo a utilização sustentável dos recursos naturais, construindo para a preservação do meio ambiente e a gestão adequada dos e no fortalecimento da competitividade econômica (EMBRAPA, 2022; CNI, 2020). Nesta perspectiva, as estratégias da Bioeconomia estão orientadas para as necessidades de transformar os sistemas agroalimentares para promover o desenvolvimento sustentável (FAO, 2024).

Nesse viés, a economia circular é uma nova tendência para a sustentabilidade cujo objetivo é diminuir o desperdício e incentivar a reutilização de materiais, criando, dessa forma, um sistema regenerativo (Smith e Thomas, 2021; Stegmann e Junginger, 2020; D'Amato *et al.*, 2019; Domenech e Aiduan, 2022). Diante do exposto, a finalidade desta contribuição é aumentar a sensibilização para as práticas de economia circular utilizadas no processamento da mandioca.

Por conseguinte, utilizou-se uma metodologia de análise de conteúdo (Bardin, 2016) indutiva para investigar a produção e o consumo sustentável do processamento da mandioca, assim como as práticas de gestão de resíduos na produção de farinha de mandioca. Estudos indicam que a cienciometria é uma ferramenta eficaz para demonstração quantitativa e estatística de tendências e características de pesquisa de um determinado tópico (Leal *et al.*, 2019; He *et al.*, 2020).

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar quantitativamente o crescimento e a evolução das pesquisas sobre reaproveitamento dos resíduos provenientes da agroindústria, utilizando o método cienciométrico e a base de dados *Web of Science*.

⁷ A bioeconomia surge como resultado de uma revolução de inovações aplicadas no campo das ciências biológicas. Está diretamente ligada à invenção, ao desenvolvimento e ao uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia. (HBR Brasil, 2013, p. 15).

Espera-se que este estudo forneça informações úteis tanto para os iniciantes quanto aos especialistas, a fim de orientá-los sobre as vantagens, limitações, desenvolvimento e aplicações nessa temática. Assim, o estudo visa abordar questões como:

1. *O que se estuda sobre o aproveitamento desses resíduos?*
2. *Como está sendo feito a reciclagem ou o reaproveitamento desses resíduos?*
3. *Qual a ligação com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS?*

2. PERCURSO METODOLÓGICO

2.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

O estudo é uma pesquisa científica de natureza aplicada, descritiva e explicativa, com abordagem quali-quantitativa. Abrange procedimentos bibliográficos e documentais, e utiliza dados secundários obtidos por meio de pesquisa em portais/sites acadêmicos e institucionais. Visam investigar a situação atual dos reaproveitamentos dos resíduos gerados na agroindústria da mandioca. Esse levantamento será realizado por meio de abordagens cienciométricas e bibliográficas, envolvendo a pesquisa e avaliação da evolução, eficiência e progressos dos estudos relacionados ao tema em análise.

A pesquisa acadêmica é fundamentada em revisões teóricas, o que implica uma investigação criteriosa de trabalhos já publicados acerca de determinadas palavras-chave. A análise bibliométrica é sustentada pela utilização de softwares, entre eles a base de dados *Web of Science*.

Dessa forma, a análise das produções científicas elencadas neste artigo é de escala mundial, tendo como referência os dados extraídos do portal periódico CAFE, por meio da plataforma *Web of Science* coleção principal (*Clarivate Analytics*). Destaca-se como um dos bancos de dados mais abrangentes e amplamente empregados para análise cienciométrica e bibliométricas (Liu *et al.*, 2019; He *et al.*, 2020), contendo informações completas da literatura com rigoroso controle de qualidade, incluindo título, autor, resumo, palavras-chave, referências e citações desde 1985.

2.2 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados nesta análise foram coletados no intervalo de tempo compreendido entre os anos de 2020 e 2023 e foram baixados em 05 de maio de 2024. Essas informações foram obtidas a partir dos conjuntos de consultas pré definidos, todos os campos assim apresentados no quadro 6.

Quadro 6 - Caminho bibliométrico da pesquisa base de dados *web of Science* (2020-2023)

```
((ALL=(cassava agroindustry* )) OR (QMTS=("Manioc Processing or
Processing Cassava ")) OR (QMTS=("Generation Of Waste ")) OR
(QMTS=("Manipueira")) OR (QMTS=("Cassava Peel ")) OR (QMTS=("Reusing
Waste ")) OR (QMTS=("Family Farming "))) AND (PY==("2023" OR "2022" OR
"2021" OR "2020") AND DT==("ARTICLE") AND LA==("ENGLISH" OR
"PORTUGUESE") AND SDG==("02 ZERO HUNGER" OR "12 RESPONSIBLE
CONSUMPTION AND PRODUCTION" OR "13 CLIMATE ACTION") AND
OA==("OPEN ACCESS") AND TASCA==("ENVIRONMENTAL SCIENCES" OR
"ENVIRONMENTAL STUDIES" OR "GREEN SUSTAINABLE SCIENCE
TECHNOLOGY" OR "AGRONOMY" OR "AGRICULTURE
MULTIDISCIPLINARY" OR "GEOGRAPHY" OR "MULTIDISCIPLINARY
SCIENCES" OR "ENGINEERING ENVIRONMENTAL" OR "FOOD SCIENCE
TECHNOLOGY" OR "CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY" OR
"AGRICULTURAL ECONOMICS POLICY" OR "ENERGY FUELS" OR
"ECONOMICS" OR "ENGINEERING MULTIDISCIPLINARY" OR
"CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY" OR "MATERIALS SCIENCE
MULTIDISCIPLINARY" OR "WATER RESOURCES" OR "AGRICULTURE
DAIRY ANIMAL SCIENCE" OR "BIOTECHNOLOGY APPLIED
MICROBIOLOGY" OR "ENGINEERING CIVIL")) disponível no link
https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/8b65e2a7-8b91-49d0-a7f0-
f414126a0275-ebd88c48/relevance/1.
```

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Os resultados da pesquisa foram ainda mais restritos por idiomas (inglês e português) e documentos, apenas artigos de acesso livre, assim foram recuperados e em seguida tabulados em arquivo *txt*. Esse processo de busca retornou um total de 260

publicações e elas foram salvas como arquivos de texto delimitados por tabulações (UTF-8) contendo o “registro completo com dados de citação”.

2.3 MAPAS DE TERMOS

Com o auxílio do software VOSviewer 1.6.15 (*The Center for Science and Technology Studies, Holanda*) e CiteSpace 5.7. R1 (*Drexel University, EUA*), foram realizadas análises cienciométricas. O VOSviewer 1.6.15, um *software* baseado em *Java* desenvolvido em 2009 por Van Eck e Waltman (Van Eck e Waltman, 2010), é uma ferramenta projetada para construir e visualizar redes cienciométricas, permitindo observar rapidamente o conhecimento e a pesquisa em um campo específico.

É relevante pontuar que foram analisadas a tendência anual do volume de publicações, os principais autores, países, os periódicos mais utilizados, os estudos de maior impacto e a rede de ocorrência das palavras-chave. *CiteSpace* é uma ferramenta de *software* baseada em *Java* para apresentar as regras e a estrutura do conhecimento científico, usada para analisar o tempo de explosão de palavras-chave que refletem o desenvolvimento e a revolução dos pontos críticos de pesquisa (Chen, 2004).

Dessa forma, foram estabelecidos critérios para distingui-los, tais como: rede de publicações científicas, palavras-chave, pesquisadores, organizações da pesquisa, conexão por coautoria ou co-ocorrência, citações de acoplamento bibliográfico ou links de co-citação, além de visualização por rede e visualização sobreposição (Van Eck e Waltman, 2010).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 VISÃO GERAL

Apresentam-se os resultados obtidos, após a busca por palavras-chave nos periódicos, selecionando o formato de artigo e o período de publicação de 2020 a 2023. Encontramos um total de 260 publicações na plataforma Periódicos CAFes e base de dados *web of Science*. Para uma compreensão mais aprofundada da temática em análise,

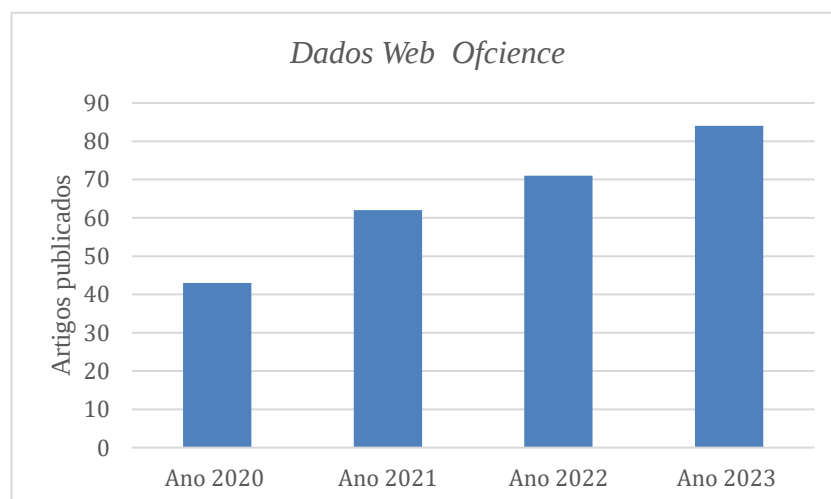
foram estabelecidos alguns critérios, como idiomas, países, artigos de acesso abertos, e palavras chaves.

Os idiomas mais utilizados foram o inglês, com 241 ocorrências, e o português, com 19 ocorrências. Entre os países, o Brasil foi o mais representado, com 94 publicações, seguido pela Espanha, 22; França, 18; Índia e Itália com 13, Inglaterra 12, República Popular da China com 11, Alemanha 10, Suíça 9, Chile, Equador, Holanda, Nigéria, Polônia e Colômbia 8 publicações cada.

Outra análise das referências revelou relação com a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A partir do descritor “cassava agroindustry”, os três analisados ODS mais mencionados foram os seguintes: ODS-13 Ação contra a Mudança Global do Clima, ODS - 02 Fomes Zero e Agricultura Sustentável e ODS12 - Consumo e produção sustentáveis.

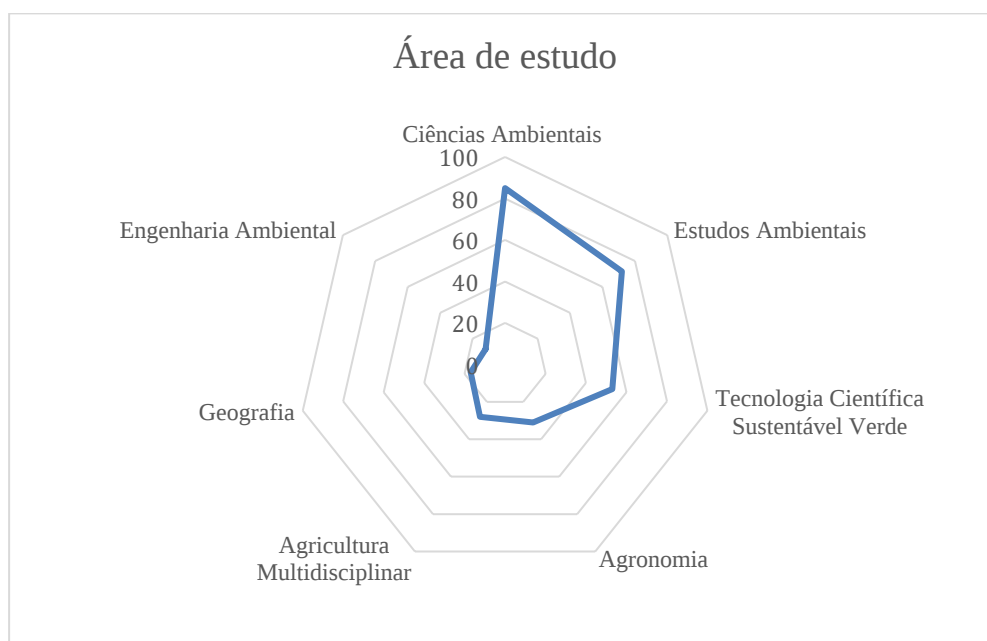
Ao analisar o número de publicações, observou-se que a problemática do reaproveitamento dos resíduos agrícolas tem ganhado notoriedade, com o aumento constante na frequência desse tema como objeto de estudo a cada ano. Dos artigos identificados, 260 são de acesso aberto, ou seja, disponíveis para leitura e análise. Nos últimos quatro anos, as publicações foram distribuídas da seguinte forma: 84 em 2023, 71 em 2022, 62 em 2021 e 43 em 2020, como demonstrado no gráfico 1.

Entre as áreas do conhecimento que mais publicaram sobre esse tema, destacam-se as Ciências Ambientais, com 85 ocorrências (aproximadamente de 32,69 %); Estudos Ambientais, com 72 referências (cerca de 27,69 %); Tecnologia Científica Sustentável Verde, com 53 publicações (20,38%); Agronomia com 31 (11,92 %); Agricultura Multidisciplinar com 28 (10,76 %); Geografia com 17 (6,538%) e a Engenharia Ambiental com 12 (4,615%), conforme demonstrado no gráfico 1. Dessa forma, precisávamos entender a autoria e o contexto desse segmento: com isso por meio dos autores e coautores, assim estabelecendo critérios.

Gráfico 1 - Publicações ao longo dos anos contidas na *web of Science*

Fonte: Elaboração própria, dados extraídos *web of Science* 2020-2023

Outro aspecto a ser destacado é a correlação entre o número de publicações e as áreas de conhecimento. É possível observar como o tema foi desenvolvido em escala global e diversas áreas, com ênfase nas Ciências Ambientais, Estudos Ambientais e Tecnologia Científica Sustentável, refletindo a crescente preocupação das ações climáticas, conforme demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Área de estudos.

Fonte: Elaboração própria, dados extraídos *web of Science* 2020-2023

3.3 CO-OCCURRENCE – AUTOR KEYWORDS

Ao analisar os 260 artigos científicos identificados na plataforma *Web of Science* e utilizando o *software* Bibliométrico *VOSviewer*. Foi criado um mapa baseado em dados de texto, especificamente um mapa de co-ocorrência de termos e palavras-chave (*all Keywords*). A análise envolveu um número de 338 palavras-chave, com um número mínimo de 1 ocorrência por palavra-chave.

Dessa forma, 338 atenderam ao critério mínimo, resultando em 24 itens de rede temática. Neste contexto, foram identificados 24 clusters e 1 composto por 30 itens, com número de ocorrência e a força do link, em que essas palavras aparecem, conforme representado na tabela 6.

Tabela 6 - Palavras chaves com números de ocorrências e total link strength (força do link*)

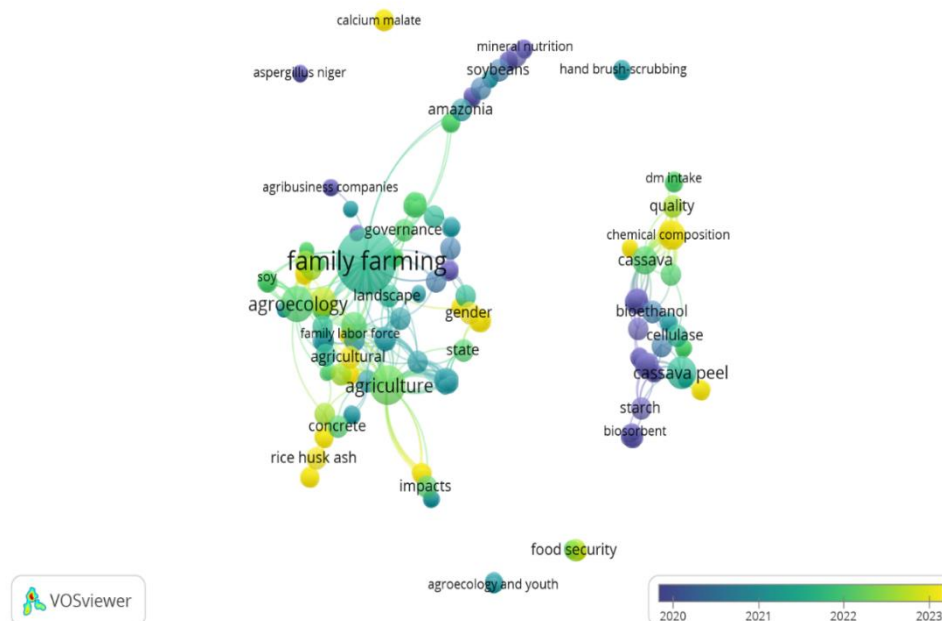
Palavras chaves (abstract)	Ocorrências (ocurrences)	Total link strength*
Family Farming	17	121
agriculture	6	61
Cassava	3	37
Agroecology	5	36
Cassava peel	4	24
bioethanol	2	21
impact	2	21

Fonte: Adaptado *web of Science* 2020-2023

As palavras-chave foram analisadas e visualizadas pelo *VOSviewer*, um *software* bibliométrico que relaciona os termos com os dados de citação, resultando em um mapa de termos que mostra sua frequência de ocorrência pelo tamanho da bolha, sua frequência de co-ocorrência entre as publicações pela distância entre as bolhas e as contagens médias de citações de publicações que as contêm pela cor da bolha (Yeung *et al.*, 2020), conforme demonstra na Figura 13.

As oito palavras-chaves mais relevantes (Figura 13) aparecem com número de ocorrências e com a força de link entre 2020 a 2023. No gráfico de sobreposição, indica-se o fator de impacto dessas palavras-chaves e a pontuação. A cor “azul” demonstra-se com pontuação mais baixa, já o “verde e amarelo” são pontuações mais altas e consequentemente seu fator de impacto desses periódicos de maior relevância .

Figura 13 - Visualização do VOSviewer de uma rede de acoplamento bibliográfico co-occurrence – autor Keywords



. Fonte: Elaboração própria, por meio do VOSviewer, 2025.

Nessa perspectiva, os estudos demonstram a força da importância da “agricultura familiar” e a sua contribuição para a soberania alimentar, evidenciando seu impacto no fortalecimento das estratégias para alcançar a meta de redução da Fome Zero, conforme proposto pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030. Dessa forma, a crise é uma oportunidade para discutir a relevância da soberania alimentar, como um direito da população de ter um sistema alimentar próprio, que permite o consumo de alimentos saudáveis, nutritivos e produzidos com tecnologias adequadas ao meio ambiente (Verdugo *et al.*, 2023; Rosales *et al.*, 2022). Sendo assim, é relevante considerar medidas como a promoção de práticas agrícolas sustentáveis, a reestruturação dos apoios governamentais e o reconhecimento dos direitos dos agricultores familiares para assegurar os seus meios de subsistência e contribuir para a segurança alimentar.

Por outro lado, a presença da agricultura familiar tem um impacto significativo nas comunidades rurais e nos sistemas de produção agrícola, afetando diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Para Fuller *et al.* (2021), a agricultura familiar é bastante reconhecida culturalmente, porém ambígua, já que pode ser utilizada tanto por movimentos políticos quanto por apoios políticos em andamento. A maleabilidade na definição também contribui para a compreensão da sustentabilidade social, econômica e

ambiental das atividades agrícolas praticadas em família. Diante desse cenário, dentre as vantagens mais significativas do mercado institucional sob a perspectiva dos participantes, incluem-se a segurança financeira, parcerias institucionais, suporte de cooperativas, assistência técnica e rural, contribuição das mulheres e ampliação da variedade de produtos, favorecendo a redução das desigualdades socioeconômicas e auxiliando no avanço dos indivíduos que residem em áreas com maior incidência de vulnerabilidade social no meio rural (Cecconello *et al.*, 2023).

A Economia Circular consiste em um modelo econômico inovador que demanda alterações nos comportamentos de organizações e pessoas rumo a sistemas sustentáveis de produção, distribuição, manutenção e consumo alinhados com os propósitos estabelecidos na Agenda 2030 das Nações Unidas (2015) (Panchal *et al.*, 2021). Assim, aliando benefícios econômicos, sociais e ambientais a partir da regeneração do valor dos recursos utilizados (Mavia e Movi, 2019).

De acordo com Sánchez *et al.* (2021), com o estudo, somente 26% das companhias implementaram uma iniciativa da Economia Circular. Dessa forma, a primeira conclusão é que há um comprometimento muito limitado das companhias com a Economia Circular e é necessário incentivar iniciativas que aumentem o seu desenvolvimento no nível micro.

Em relação à palavra-chave “bioethanol”, ela surge como uma alternativa eficaz para o gerenciamento de resíduos através do processo de digestão anaeróbica, bem como o biogás (Loureiro *et al.*, 2020; Alrefai *et al.*, 2020). No contexto da sustentabilidade, a interação e a preocupação estão voltadas para o meio rural, a agricultura e especificamente a cultura da mandioca (cassava).

3.4 ORIGEM DESSES ARTIGOS POR PAÍSES – ORGANIZAÇÕES POR PAÍSES (BIBLIOGRAPHIC COUPLING – COUNTRIES)

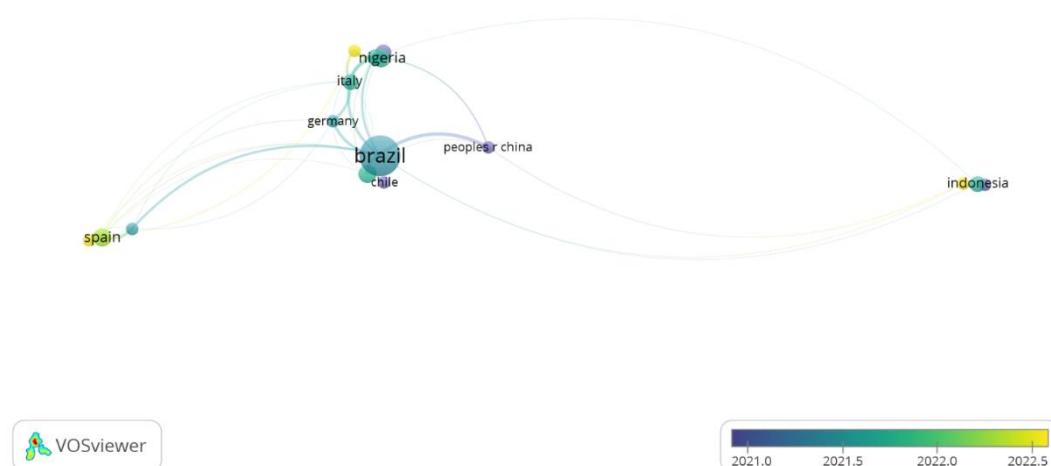
Na rede, os nós e os países mencionados revelam sua ocorrência e a conexão com o portfólio selecionado. O tamanho do círculo denota a frequência do país nos artigos escolhidos; quanto maior o círculo, mais recorrente é esse país no conjunto. Nações que colaboram mutuamente formam clusters, e a existência desses clusters pode sugerir a formação de parcerias regionais estratégicas voltadas para a pesquisa científica. As cores representam diferentes grupos de clusters.

As linhas ilustram as colaborações entre os países mediante a autoria. Cada vez que um artigo colabora com outro por meio da publicação científica, uma linha é criada. Para os países que apresentam alta frequência de colaborações, as linhas aparecem curtas e espessas. Dessa maneira, as linhas demonstram 'se', 'como' e 'com que frequência' os países interagem e se juntam na geração de conhecimento.

Neste contexto, foi estabelecida uma conexão de 38 países que contribuem com a pesquisa, utilizando como critério um número mínimo de 2 documento de cada país e 2 citações mínimas. Um total de 16 países atende a esses critérios. A força total dos links de acoplamento bibliográfico com outros países será calculada, e os países com maior força de ligação serão apresentados na Figura 14.

Na figura 14, as linhas que conectam os países representam uma relação entre os periódicos, sendo aqueles das esferas maiores os citados pelos das menores. Observou-se que o Brasil é o país com o maior número de publicações e se mostra atuante, isto é, desenvolvendo e publicando trabalhos recentemente, em 2021 e 2022.

Figura 14 - Visualização do VOSviewer na Interação por países e período de publicação e força do link. Assim demonstrado pelas cores .



Fonte: Elaboração própria, por meio do VOSviewer, 2025

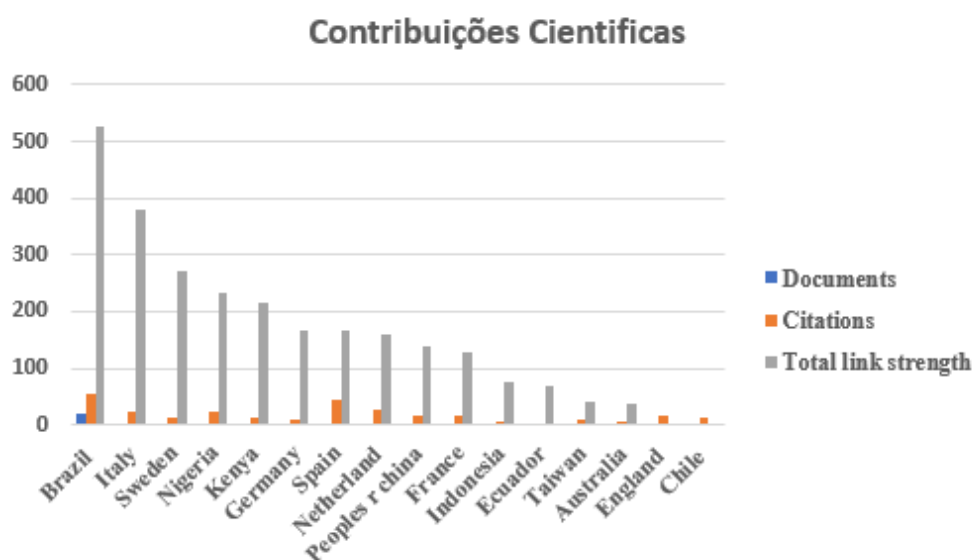
No mapa gerado pelo VOSviewer (Figura 14), as conexões entre os círculos representam a rede de colaboração internacional estabelecida entre os países. Cada círculo

simboliza um país, com o tamanho do círculo refletindo a quantidade de publicações originadas de instituições desse país. As linhas entre os círculos indicam os vínculos de coautoria entre as nações, e a espessura dessas linhas permite avaliar o nível de colaboração entre elas.

A distância que separa os países pode refletir tanto a força quanto a fraqueza ou até mesmo a inexistência de uma conexão entre eles. Assim, uma menor distância sugere uma relação mais estreita, indicando colaborações em pesquisa no âmbito da internacionalização. O mapa ainda revisita os países que se destacam e são influentes na rede de colaboração, por manterem cooperações com vários outros países, tanto em produtividade científica quanto em citações. Além disso, revela como esses países desempenham um papel essencial na promoção do conhecimento científico na área de estudo em questão (Moraes e Kafure, 2020).

Este indicador cienciométrico que contabiliza em seu cálculo as citações recebidas é a principal métrica avaliadora de revistas científicas globalmente. Assim, quanto maior a força total do link de um periódico, maior relevância ele detém (Van Eck e Waltman, 2010), conforme demonstra o gráfico 3.

Gráfico 3 - Quantidade de publicações por países, número de publicações por países contidas no Periódicos CAPES base de dados *Web of Science*.



Fonte: Elaboração própria, com auxílio do VOSviewer (2020;2021;2022;2023).

Considerando esse panorama, é ilustrada no gráfico 3, por meio da força do link, em número de publicações e citações, uma preocupação constante por parte dos

pesquisadores nessa temática. Diante disso, o Brasil destaca-se em número documento 19 citações 55 e força do link 527.

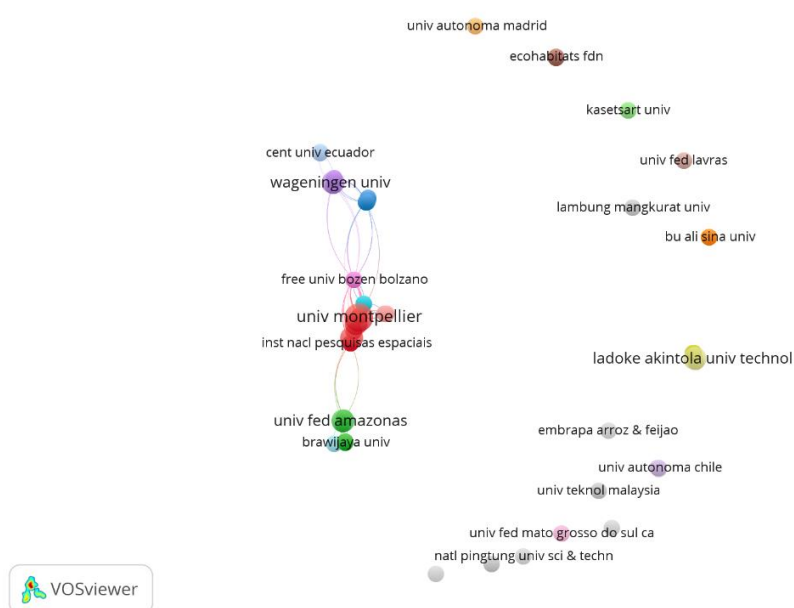
3.4.1 ANÁLISE DE ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO POR ORGANIZAÇÕES

Utilizando como critério um número mínimo de 1 documentação e 1 citação para cada organização, das 128 organizações analisadas, 109 atendem aos limites estabelecidos. Destas, algumas não estão conectadas diretamente, enquanto um conjunto de conexões diretas se estabelece entre 61 organizações, conforme apresentado na Figura 15.

É pertinente mencionar que o gráfico evidencia uma interação mútua em temáticas relacionadas, com forte ligação entre linhas mais próximas. As cores no gráfico indicam a proximidade entre as organizações e a força das conexões, conforme demonstrado pela intensidade das cores.

Nesse contexto, aponta-se a interação de diversas organizações em dimensão mundial e brasileira. Portanto, isso é um indicativo de forte preocupação com o reaproveitamento dos resíduos em escala global.

Figura 15 - Visualização do VOSviewer de uma rede de acoplamento bibliográfico por organizações.



Fonte: Elaboração própria, por meio do VOSviewer, 2025.

4. UM OLHAR SOBRE A LITERATURA: A INTERCONEXÃO COM A ECONOMIA CIRCULAR E A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS A NÍVEL GLOBAL

4.1 CINZAS

A utilização de cinzas como materiais alternativos, que podem parcialmente substituir o clínquer, visa reduzir as emissões de CO₂ associadas à produção do cimento Portland, e tem mostrado resultados encorajadores (Bezerra *et al.*, 2023; Silva, 2021; Silva *et al.*, 2020). Dentro desse cenário, a adição desse resíduo na produção de massa cerâmica se apresenta como uma alternativa sustentável, permitindo transformar desafios ambientais em oportunidades tanto tecnológicas quanto econômicas.

Outra possibilidade é a troca do cimento por cinzas provenientes da queima de madeira, o que pode aprimorar o desempenho do concreto (Vijay *et al.*, 2021). Ademais, é importante ressaltar a utilização de materiais cimentícios resultantes da combustão da madeira (Hansted *et al.*, 2022). Portanto, uma alternativa eficaz para estabilizar solos é o uso de cinzas, que aprimora suas características mecânicas e contribui para a diminuição dos passivos ambientais relacionados ao descarte impróprio desses resíduos (Medeiros *et al.*, 2024) e composto para melhoramento de solos para pavimentação (Kadlobicki *et al.*, 2024).

4.2 CASCAS DE MANDIOCA

O processamento da mandioca nas agroindústrias resulta em uma quantidade significativa de resíduos líquidos e sólidos, os quais requerem uma destinação apropriada para evitar possíveis impactos ambientais indesejados (Oghenejoboha *et al.*, 2021). As cascas, em particular, possuem características físico-químicas como pH, umidade, lipídios, proteínas, cinzas, fibras, ácidos redutores, ácidos totais e amido em níveis elevados. Devido ao seu valor nutricional, as cascas de mandioca têm potencial para aplicações biotecnológicas, graças à sua composição físico-química. Além disso, o alto teor de fibras permite considerar seu uso em nutrição humana, no desenvolvimento de produtos e suplementos (Silva e Araújo, 2017).

De acordo com Obadina *et al.*, (2016), a casca da mandioca pode constituir até 30% do peso úmido da mandioca. Este material, obtido no início do processo de fabricação da farinha de mandioca, inclui casca, entrecasca e pontas da mandioca. Com um teor de umidade elevado de 85%, a casca representa aproximadamente 7,79% da produção total. A utilização das cascas de mandioca não apenas pode contribuir para resolver problemas ambientais na indústria, mas também trazer benefícios para a cadeia produtiva da fécula ou farinha de mandioca, caso seja comercializada, resultando em possíveis ganhos financeiros para o setor (Dourado *et al.*, 2020). Diante disso, pesquisadores têm se interessado em mais descobertas devido à sua riqueza em amido (Ezekiel e Aworh, 2018).

A casca de mandioca é o principal resíduos sólido gerado em todos os processos à base de mandioca. No entanto, a presença de celulose, hemiceluloses e teor de lignina na casca de mandioca pode ser um componente promissor para a produção de produtos de valor adicionado (Nizzy e Kannan, 2022). Estudos evidenciam que a concentração percentual de hemicelulose, celulose e lignina nos resíduos da casca de mandioca é apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 - Concentração de hemicelulose, celulose e lignina nos resíduos da casca de mandioca.

Referências	Hemicellulose (%)	Cellulose (%)	Lignin (%)
Widiarto <i>et al.</i> , 2019	21.4	40.5	11.7
Astuti <i>et al.</i> , 2020	37.86	13.75	9.14
Awoyale; Lokhat 2021	35.3	33.2	21.6

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Diante do exposto, pesquisas destacam a versatilidade e o potencial das nanofibras de celulose da casca de mandioca, seja em vários setores, promovendo a sustentabilidade e a inovação (Widiarto *et al.*, 2019), seja como uso de biomassa lignocelulósica para bioetanol (Awoyale e Lokhat, 2021).

Ainda, segundo Astuti *et al.* (2020), o potencial de carvão ativado à base de biomassa é considerado um adsorvente de baixo custo, e a casca de mandioca surge como precursor sustentável e eficaz para a produção de carvão ativado destinado à remoção de corantes de águas residuais.

No entanto, essa não é a única abordagem na potencialização e valorização dos resíduos agroindustriais. Segundo Matheus *et al.* (2021), nanopartículas surgem como

alternativas para a mitigação dos resíduos agroindustriais, a exemplo do uso das cascas de banana, mandioca, milho, bagaço de uva, semente de manga e resíduos de caju. Nessa perspectiva, resultam na criação de materiais sustentáveis, auxiliando na diminuição do desperdício e promovendo a economia circular.

Isso se reflete no desenvolvimento de filmes biodegradáveis e nanocompósitos, otimizando o uso dos recursos naturais e atenuando os impactos ambientais. A valorização desses resíduos com o propósito de fabricar filmes biodegradáveis está em conformidade com os princípios da economia circular, que preconiza a reintegração dos resíduos no ciclo produtivo, agregando valor e minimizando impactos ao meio ambiente (Huang *et al.*, 2020).

A utilização das cascas de mandioca como precursor de biomassa sustentável tem sido estudada como uma alternativa promissora para a produção de carvão ativado (Bráz, 2020). Esse material é considerado uma fonte acessível e correta ecologicamente de carbono, com potencial para ser aplicado em diferentes setores, principalmente na área de adsorção, tanto doméstica quanto industrial (Kayiwa *et al.*, 2021).

4.3 MANIPUEIRA

Sobre a manipueira, uma água residuária que apresenta uma variada composição, contendo tanto espécies orgânicas quanto inorgânicas em seus resíduos líquidos, aplicações destacam o seu potencial como um recurso valioso, embora seja um resíduo frequentemente descartado inadequadamente. O nível total de carbono orgânico indica que a utilização como fonte de matérias orgânicas ou biofertilizantes é viável. Observa-se que o pH dos efluentes examinados ultrapassa os limites estabelecidos pelo Conama 430/2011, que estabelece condições e padrões para o lançamento de efluentes. Além disso, os parâmetros físico-químicos para descarte têm valores máximos, representando um risco ambiental significativo (Melo *et al.*, 2023).

Ainda sobre a manipueira, como processos biotecnológicos devido à sua composição química e nutricional, como carboidratos totais (36–39 g/L), amido (13%), proteínas totais (1,7 g/L), ácidos orgânicos e outros micronutrientes (Brito *et al.*, 2019); A biotecnologia de altos teores de carotenóides usados (Indústria alimentícia, Nutracêuticos, Cosméticos, Alimentação animal, Produtos farmacêuticos) evidenciam a versatilidade e o potencial econômico dos carotenóides produzidos mediante processos

biotecnológicos, nomeadamente utilizando substratos de baixo custo como a manipueira concentrada por *R. glutinis* (Maia *et al.*, 2023).

Além disso, uma das potencialidades nesta temática é a produção de biogás (manipueira) (Cruz *et al.*, 2021). Estudos mostram que, no Brasil, essa temática vem ganhando notoriedade entre os anos de 2000 a 2022. Segundo Sacho *et al.* (2022), em relação ao período de publicações sobre o tema, estas são relativamente recentes, com o primeiro artigo publicado em 2000. Após um intervalo de 10 anos, verifica-se que 58,82% dos artigos publicados estão concentrados entre 2017 e 2020. Trata-se pesquisa predominantemente experimental, com foco na verificação da eficiência da produção de biogás por meio de diversas estratégias, como co-digestão, parâmetros operacionais e desempenho do projeto do reator.

Em suma, enfatiza-se a importância de caracterizar a composição química, a caracterização é vista como suporte para buscar alternativas viáveis que minimizem os impactos ambientais. No entanto, foram considerados, dentre esses 260 artigos indexados com a proposta de aproveitamento dos resíduos, 21 deles comunicam-se diretamente com as perguntas em questão: diante do contexto, estudos apresentados na tabela 8 mostram o potencial desses resíduos. É sua origem apresentado na figura 16.

Figura 16 - Distribuição Geográfica de Produção Científica relaciona aproveitamento dos resíduos da mandioca no período 2020-2023



Fonte: Elaboração própria, com uso de Mapchart (2024).

Tabela 8 - Artigos indexados com a proposta de aproveitamento dos resíduos da mandioca no período 2020-2023.

Resíduos	Título	Assunto abordado	Autores/ ano	Revista / fator de impacto	Filiação dos autores
Folhas	Addition of grape marc improves the silage of aerial parts of cassava plant ODS 3*	Aproveitamento das folhas da mandioca com adição de casca de uva, o estudo destaca-se como o bagaço pode melhorar a conservação e a qualidade da silagem. Impactando positivo na alimentação animal, aumentando a digestibilidade e a conservação das forragens.	De oliveira <i>et al.</i> 2023	Revista Colombiana de Ciências Pecuárias Publisher name. Univ. Antioquia, FAC Ciências Agrárias Journal Impact Factor TM 2023 / 0.2 Ciências Agrárias	Univ. Fed. Mato Grosso do Sul Campo Grande, Fac. Med Vet. & Zootecnia, Campo Grande, MS, Brazil. Univ Fed. Vale São Francisco, Campus Ciências Agr. Petrolina, PE, Brazil. Univ. Fed. Rio Grande do Norte, Unidade Acad. Especializada Ciências Agr., Macaíba, RN, Brazil. Univ Fed. Mato Grosso do Sul Campo Grande, Fac. Med Vet. & Zootecnia, Campo Grande, MS, Brazil.
	Integrated fermentative production and downstream processing of L-malic acid by Aspergillus wentii using cassava peel waste ODS 2*	O ácido L-málico (L-MA) é um produto químico industrialmente significativo com enorme potencial, o resíduo de casca de mandioca (CPW) foi usado para produção de L-MA por hidrólise e fermentação separadas.	Gopaliya <i>et al.</i> 2023	BIORESOURCE TECHNOLOGY Bioresource Technology ISSN 0960-8524 eISSN1873- 2976 Current Publisher ELSEVIER SCI LTD125 London Wall, London EC2Y 5AS, ENGLAND Journal Impact Factor TM 2023 / 9.7	IIT Delhi, Chem Dep., Enzyme & Microbial Biochem Lab., New Delhi 110016, Índia. Univ. Sch Water Energy & Environm, Cranfield MK43 0AL, England.
Casca de mandioca	Impact of Starch from Cassava Peel on Biogas Produced through the Anaerobic Digestion Process ODS 2*	A influência do amido isolado de casca de mandioca sobre a quantidade e qualidade do biogás produzido via digestão anaeróbica.	Alrefai <i>et al.</i> 2020	ENERGIES Volume 13 Issue 11 DOI:10.3390/en13112713 Journal information ENERGIES e ISSN 1996-1073. Editora atual Publisher name MDPI Journal Impact Factor TM 2023 3	Dublin City Univ, Sch Mech & Mfg Engn, Dublin , Irlanda.
	Agro-Waste, a Solution for Rural Electrification? Assessing Biomethane Potential of Agro-Waste in Inhambane Province, Southern Mozambique ODS 2*	Os resultados demonstram que a fibra e a casca da mandioca, que são considerados resíduos, são recursos viáveis para a produção biometano. Além disso, a fibra e a casca da mandioca têm potencial de biometano maior do que a serradura, o que as torna mais adequadas para a produção de biometano.	Mabecua <i>et al.</i> 2021	WATER Publisher name MDPI ISSN 2073-4441 Volume 13 Issue 7 DOI10.3390/w13070939 MDPI Journal Impact Factor TM 2023/3	Univ. Sch Business Soc. & Engn, Box 883, SE-72123 Vasteras, Sweden. Univ. Dept Chem Engn, POB 257, Maputo, Mozambique.
Casca de mandioca	The green synthesis of a palm empty fruit bunch-derived sulfonated carbon acid catalyst and its performance for cassava peel starch hydrolysis ODS 12*	O estudo realça a eficácia do catalisador C-SO3H na quebra de ligações glicosídicas nas cadeias de amido, resultando na produção de oligômeros de glucose. Os resultados sublinham a importância da concentração do catalisador e das condições de reação para melhorar o desempenho da hidrólise do amido da casca de mandioca.	Nata <i>et al.</i> 2021	RSC ADVANCES Publisher name ROYAL SOC CHEMISTRY Vol. 11. Issue:12 Page 6449-6455 DOI10.1039/d1ra00019e ROYAL SOC CHEMISTRY Journal Impact Factor TM 2023 / 3.9	Univ. Dept Chem Engn, Banjarbaru 70714, Indonésia. Univ Sci & Technol, Dept Chem Engn, Taipei 106, Taiwan.

	Synthesis and Characterization of Dual Properties Coagulant from Natural Precursors for Raw Water Treatment ODS 2 e 3*	O estudo destaca-se a combinação de propriedades naturais da casca de mandioca e do extrato de capim-limão para nova síntese caracterização de um novo coagulante natural.	Asharuddin <i>et al.</i> 2020	International Journal of Integrated Engineering Vol. 12 Issue 8 Page 257-267 DOI:10.30880/ijie.2020.12.08.025 Journal Impact Factor TM 2023/0.4	Univ. Teknol Malaysia, Fac Civil Engn, Skudai 81310, Johor, Malaysia ; Univ. Tun Hussein Onn Malaysia, Fac Civil Engn & Built Environm, Parit Raja 86400, Johor, Malaysia .
	Improving live weight gain of crossbred Limousin bulls with cassava peel silage ODS 3*	Casca da mandioca como potencial silagem às dietas de ruminantes touros mestiços Limousin.	Kusmartono <i>et al.</i> 2022	Journal information ANIMAL Publisher name ELSEVIER ANIMAL V. 16 I.5 DOI 10.1016/j.animal.2022.100524 Journal Impact Factor TM 23/ 4	Univ. Fac Anim Sci, Malang, Indonésia . Univ. Queensland, Sch Agr & Food Sci, Brisbane, Qld, Australia .
	Enzymatic Hydrolysis of Lignocellulosic Biomass Using an Optimized Enzymatic Cocktail Prepared from Secretomes of Filamentous Fungi Isolated from Amazonian Biodiversity ODS 2 e 7*	O uso da biomassa lignocelulósica para a produção de biocombustíveis renováveis. Utilização da hidrólise célula como principal componente no experimento usando a casca da mandioca como fonte de biomassa	Pimentel <i>et al.</i> 2022	Journal information clear APPLIED BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY publisher name SPRINGER Journal Impact Factor TM 2023/3.1	Universidade Federal de Amazonas, Brazil . Univ Fed. Amazonas, Ctr Apoio Multidisciplinar CAM, BR-69067005 Manaus, Amazonas, Brazil . Univ. Fed. Rio de Janeiro, Sch Chem, Ctr Biofuels Oil & Derivat, Lab Bioproc Dev, BR-21941594 Rio De Janeiro, Brazil .
Casca de mandioca	Lye-peeling of cassava roots: brush-removal of lye-digested peel from cassava roots (técnicas de descascamento) ODS 2*	O estudo trata-se de técnicas de descascamento do tubérculo como remoção por escova da casca e uso de produtos de forma eficaz e lucrativa por tratamento com soda cáustica com perda zero do tecido da polpa amilácea das raízes.	Tsekwi e Ngoddy, 2021	Bioscience Biotechnology Research Communications An International Peer Reviewed Refereed Open ISSN: 0974-6455 E-ISSN: 2321-4007 V.14 Issue 2 Page 719-727. Dói: 10.21786/bbrc/14.2.43 Journal Citation Indicator TM 2021/0.06	Universidade de Tecnologia da China do Sul, Ciência e Engenharia de Alimentos, Guangzhou, Povos da China ; Univ. Nigéria Nsukka, Dept Food Sci & Technol, Nsukka, Nigéria ; Uniconsult Nigeria Ltd, 438 Enugu Ezike Rd, Nsukka, Estado de Enugu, Nigéria .
	Production of Cellobiose from Cassava Peels Hydrolysis and Its Prebiotic Activity Toward Lactobacillus plantarum ODS 12*	A utilização da celulose presente na casca do tubérculo da mandioca é explorada visando elevar o valor agregado e suprir demandas da indústria, incluindo a produção de celobiose como uma alternativa de fonte de probióticos.	Marvie, Sitangang e Budijanto, 2022	AGRITECH Publisher name Univ Gadjah Mada, FAC AGRICULTURAL TECHNOLOGY Vol. 42 Issue 3 Page 231-241 Dói:10.22146/agritech.58013 Pub. 2022 Journal Impact Factor TM 2023/0.2	Inst. Pertanian Bogor, Fak Teknol Pertanian, Dept Ilmu & Teknl Pangan, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16002, Indonésia . Inst. Teknol Sumatera, Program Studi Teknol Pangan, Jurusan Teknol Prod & Ind, Lampung Selatan 35365, Indonésia .
Cinza	Supplementary Cementitious Materials in Building Blocks—Diagnosing Opportunities in Sub-Saharan Africa ODS 12*	Explorando o potencial da utilização de materiais cimentícios suplementares (SCMs) em blocos de construção com o objetivo de aprimorar a sustentabilidade e a acessibilidade nas práticas construtivas.	Isaksson <i>et al.</i> (2023)	Sustentabilidade Nome do editor MDPI. Dói: 10.3390/su15075822. Fator de Impacto do Jornal TM 2023/3.3	Univ. Dept Civil & Ind Engn, S-75237 Uppsala, Suécia ; Univ. Dept Arquitetura e Engenharia Civil, S-41296 Gotemburgo, Suécia ; Univ. Dept Civil & Environm Engn, Caixa Postal 7062, Kampala, Uganda ; Univ. Sci & Technol, Dept Phys Sci, Meru 97260200, Quênia ; Univ. Lagos, Dept Civil & Environm Engn, Akoka 101017, Lagos, Nigéria .
Casca de mandioca	A study on effects of fermentation conditions on citric acid production from cassava peels ODS 2*	Explora o potencial da utilização de cascas de mandioca para produzir ácido cítrico através da fermentação com Aspergillus Nigeria. O estudo investiga vários parâmetros, tais como a concentração do inóculo, o tempo de	Ajala <i>et al.</i> 2020	CIENTÍFICO AFRICANO Vol. 8 Número de identificação: 000658474000087 ISSN 2468-2276. Dói:10.1016/j.sciaf.20 Inglês Fator de Impacto do Jornal TM 2023/ 2.7	Univ. Technol, Dept Food Sci & Engn, Ogbomosho, Estado de Oyo, Nigéria .

		fermentação, a temperatura e a concentração de etanol para otimizar o rendimento do ácido cítrico			
	Biogas production potential of co-digested food waste and water hyacinth common to the Niger Delta ODS 2*	O estudo analisa a viabilidade da digestão anaeróbica destes resíduos com jacinto de água apresenta uma forma viável de fornecer energia renovável e limpar o ambiente. Foram efetuados testes de AD com os resíduos alimentares e com o jacinto de água para determinar o seu potencial de biogás. Dentre esses resíduos está a casca de inhame, banana e mandioca.	Longjan e Dehouche, (2020)	BIOFUELS-UK Vol. 1 1 Issue 3 Page 277-287 DOI 10.1080/17597269.2017.1358950 BIOFUELS-UK Publisher name TAYLOR & FRANCIS LTD ISSN 1759-7269 e ISSN 1759-7277 Journal Impact Factor ™ 2023/2.1	Univ. London, Coll Engn Design & Phys Sci, Uxbridge UB8 3PH, Middx, England .
Casca de mandioca	Optimisation framework of biomass supply chain in southwest Nigeria ODS 7 e 13*	O estudo analisa o desenvolvimento de um modelo da cadeia de abastecimento de biomassa, centrado nas energias renováveis e na conversão de resíduos de culturas em bioetanol e biodigestores para a produção de eletricidade. Diante desse, o mesmo demonstra a eficácia como uma alternativa viável, nas esferas econômico e ambiental e consequente-mente social.	Olukolade, Ogunrewo e Nwulu (2024)	Cleaner Engineering and Technology Vol. 18, February 2024, 100711 DOI: 10.1016/j.clet.2023.100711 Article Number 100711 Journal information Cleaner engineering and technology Publisher name Elsevier Journal impact factor ™ 2023/ 5.3	Univ. Johannesburg, Ctr Cyber Phys Food Energy & Water Syst CCP FEWS, ZA-2006 Auckland Pk, South África AUCKLAND PK, SOUTH África
	Kinetics modelling of acid hydrolysis of cassava (manihot esculanta cranz) peel and its hydrolysate chemical characterisation ODS 2 e 7 *	O presente estudo investiga o processo de conversão da casca de mandioca em açúcar redutor através da hidrólise ácida, com foco em aspectos como cinética, termodinâmica e composições químicas bioativas.	Ajala <i>et al.</i> 2020	Revista de Ciências da Universidade Rei Saud. arrow_drop_down Vol. 32 págs. 2284-2292 OI:10.1016/j.jksus.2020.03.003 Nome do editor ELSEVIER Fator de Impacto do Jornal ™ 2023 /3.7	Univ. Ilorin, Dept Chem Engn, Ilorin, Nigeria .
Casca e Talo	Optimal sites for agricultural and forest residues energy conversion plant using geographic information system ODS 7 e 13*	O estudo demonstra o potencial de reaproveitamento de resíduos de culturas e florestais, respectivamente, para apoiar o desenvolvimento da bioenergia na Nigeria. Os resíduos de culturas agrícolas são: banana-da-terra (caule), dendê (casca e fibra), milho (talos) e mandioca (casca e talos).	Ukoba <i>et al.</i> 2023	Heliyon Vol. 9 Issue 9 DOI:10.1016/j.heliyon.2023.e19660 Article Number e19660 Published SEP 2023 Journal Impact Factor ™ 2023/3.4	Univ. Port Harcourt, Dept Mech Engn, Energy & Thermofluids Res Grp, PMB 5323, Port Harcourt, Rivers ; Univ. Coll Engn & Phys Sci, Dept Mech Biomed & Design Engn, Birmingham B4 7ET, England ; Univ. Dept Mech Engn, Abraka Oleh Campus, Abraka, Delta State, Nigeria ; Clean Air Task Force, Boston , MA 02109 USA; Univ. Elect & Elect Engn Dept, Istanbul, Turkiye ; Univ. Smart Energy Res Unit, Ballarat Rd, Melbourne 3011, Australia Affiliation- Victoria University.
Manipueir a	Potential of Plant Extracts and Handling in the Control of Meloidogyne Javanica in Scarlet Eggplant ODS 3 e 2*	Efeito de extratos vegetais e Manipueira sobre o controle de Meloidogyne javanica em berinjela	Guimarães <i>et al.</i> 2021	Holos Vol. 37 Issue 8 DOI:10.15628/holos.2021.10311 Article Number e10311 Published 2021	Univ. Fed. Lavras, Lavras, MG, Brazil Inst. Fed. Goiano, Pos-grad Estudos & Inovação, Pesquisa, Campus Morrinhos, Morrinhos, Brazil .

	vermelha. Atingindo uma tendência positiva para esse escopo.		OS:000756071700001 ISSN 1518-1634 Inst. Fed. Goiano, Morrinhos, Brazil . Issn 1807-1600 IDS Number ZA3MJ Inst. Fed. Goiano, Agron. Campus Morrinhos, HOLOS Centro Federal Educação Morrinhos, Brazil . Tecnológica Rio Grande Norte Journal Impact Factor TM 2023/0.2
Production of Biofuel and Organic Acids for Adding Value to Cassava Wastewater ODS 2*	O propósito deste estudo consistiu em gerar solventes e ácidos orgânicos utilizando dois tipos de material: glicose e águas residuais de mandioca.	Chogi <i>et al.</i> 2020	Revista virtual de química Vol. 12 Issue1 Page 89-98 DOI 10.21577/1984-6835.20200009 Journal Impact Factor TM 2023/0.4 Univ. Fed. São Carlos, Dep. Biol. Campus Sorocaba, Rod. Washington Luiz S-N, BR-13565905 São Carlos, SP, Brazil.
Compactibility of cohesive soils from tablelands as influenced by cassava wastewater ODS 2*	Considerando que a mandioca é um dos principais produtos cultivados, suas águas residuais são comumente empregadas como adubo. Tal prática pode influenciar a compactação devido ao seu efeito na dispersão e flocculação das partículas do solo.	Gonçalves <i>et al.</i> 2023	Ciência e agrotecnologia Vol. 47. Dói: 10.1590/14137054202347015022.article number e015022 published 2023. Univ Federal Lavras-ufla journal impact factor TM 2023/1.2 Univ. Fed. Recôncavo Bahia UFRB, Ctr Ciências Agr. Ambientais & Biol., Cruz Das Almas, BA, Brasil ; Universidade Estado Santa Catarina UDESC, Ctr Ciências Agrovet, Lages, SC, Brasil . Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho UNE, Fac. Ciências Agr. Vale Ribeira, Campus Registro, Registro, SP, Brasil Univ. Fed. Univ Technol Akure, Ado Ekiti, Nigéria .
Scientific production on biogas from cassava processing waste in Brazil: characteristics and approaches ODS 2 e 13*	Propõe-se uma pesquisa que analise a forma como a produção científica tem abordado o uso do biogás derivado dos resíduos do processamento da mandioca no Brasil.	Sacho <i>et al.</i> 2022	Revista Eletrônica em Gestão Educação e Tecnologia Ambiental Vol. 26 Univ. Fed. Goiás, Goiânia, Go, Brasil Dói:10.5902/2236117068531 Univ. Federal Santa Maria Journal Impact Factor TM 2023/ 02
Study of the Composition of Fractions of Manipueira: Solid and Liquid Residues Filtered on 0.45 µm Membrane and Qualitative Paper	A análise físico-química da manipueira revelou que os valores de COT resultantes mostram um potencial para a utilização do material como biofertilizante.	Melo <i>et al.</i> 2023	Revista Virtual de Química Nome do editor SOC BRASILEIRA QUIMICA Fator de Impacto do Jornal TM 2023/0,4 Univ. Fed. Alagoas, Núcleo Ciências Exatas, Campus Arapiraca, BR-57309005 Arapiraca, AL, Brasil . Inst. Fed. Alagoas, Campus Batalha, BR-57420000 Batalha, AL, Brasil ; Universidade Estadual Alagoas, Campus Arapiraca, BR-57312000 Arapiraca, AL, Brasil ; Univ. Fed. Alagoas, Inst. Quim & Bioetanol, Campus AC Simões, BR-57072970 Maceió, AL, Brasil .

Fonte: Elaboração própria (2024). * Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU).

Os achados evidenciam questões levantadas e as oportunidades reconhecidas em relação a esses resíduos, ou seja, na sua aplicação em diferentes modalidades de reuso. Dessa forma, isso apoia a ideia de economia circular (OCDE, 2019), mostrando-se como uma alternativa promissora para a contribuição ao desenvolvimento sustentável e à valorização da atividade. Apresentado na tabela 8.

Um aspecto importante é a relação entre esses estudos e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS 12, ODS 13 e ODS 07). Segundo Longjan e Dehouche (2020), uma pesquisa confirma a previsão do uso de resíduos alimentares como consumo no processo de digestão anaeróbia. Além disso, o biogás é um bioprocessamento que comprovadamente produz energia, recupera nutrientes e reutiliza resíduos (Upadhyay *et al.*, 2023; Alrefai *et al.*, 2020). Corroborando assim com estudos anteriores que demonstram as potencialidades e previsões de resíduos de mandioca na geração de energia (Cruz *et al.*, 2021). São opções viáveis para a geração de biometano, a energia elétrica gerada é capaz de oferecer uma contribuição valiosa para os processos de produção em pequenas e médias empresas, na indústria da mandioca e em outras aplicações no meio rural (Mabecua *et al.*, 2021; Pimentel *et al.*, 2022).

Estudos evidenciam tendências de reutilização desses resíduos, seja ao adicionar cinzas de biomassa de resíduos agrícolas em cimento Portland comum, incluindo entre essas biomassas o aproveitamento da casca de mandioca (Isaksson *et al.*, 2023; Thomas *et al.*, 2021; Olonade *et al.*, 2014). Esse processo visa reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e combater o aquecimento global. Adicionalmente, contribuirá para o avanço em direção à tecnologia de desperdício zero e o desenvolvimento sustentável (Scrivener *et al.*, 2018).

Salienta-se a utilização da casca de mandioca na indústria química, como aditivos no funcionamento do catalisador de ácido carbônico sulfonado (C-SO₃H) produzido a partir de resíduos agrícolas, promovendo a utilização de biomassa e reduzindo o impacto ambiental. Isso se alinha às práticas sustentáveis ao converter resíduos em recursos valiosos (Nata *et al.*, 2021). Outro fato interessante é a hidrólise ácida, processo que transforma as cascas de mandioca em açúcar redutor. Esses compostos são essenciais para fins farmacêuticos, alimentares e medicinais, aumentando o valor potencial da hidrólise das cascas de mandioca na produção de substâncias bioativas (Ajala *et al.*, 2020). Assim, dessa forma, os princípios fundamentais da bioconversão envolvem maior sustentabilidade, eficiência, reutilização, segurança e versatilidade, tornando um

potencial promissor para o progresso da química verde e das tecnologias de bioprocessamento (Nata *et al.*, 2021). A fabricação do coagulante natural a partir da casca enfatiza a sustentabilidade com o conceito de valorização de resíduos, contribuindo para práticas agrícolas sustentáveis (Asharuddin *et al.*, 2020).

É notório enfatizar a contribuição significativa para o desenvolvimento de práticas mais eficientes e sustentáveis de alimentação do gado nos países em desenvolvimento das seguintes formas: utilização de recursos locais; melhoria do desempenho do gado; estratégias de alimentação rentáveis; sustentabilidade ambiental; informações valiosas sobre os potenciais benefícios da incorporação de silagem de casca de mandioca nas dietas dos bovinos, oferecendo um caminho para práticas de alimentação de bovinos mais eficientes, sustentáveis e economicamente viáveis nos países em desenvolvimento (De Oliveira *et al.*, 2023; kusmartono *et al.*, 2022; Modesto Júnior e Alves, 2015).

Em relação às águas residuárias (manipueira), estudos mostram formas de aproveitamento para o uso de biofertilizante (Guimarães *et al.*, 2021; Ferreira e Martins, 2021; Melo *et al.*, 2023). Nesse sentido, Gonçalves *et al.* (2023) chamam a atenção para a possível compactação do solo. Os solos, as camadas de amostragem e a presença de água residual também foram comparados, uma vez que podem afetar os atributos relacionados à compatibilidade. Foram utilizadas amostras de Argissolo Cinzento Coeso e Latossolo Amarelo Distrocoeso, provenientes dos Tabuleiros Costeiros do estado da Bahia, Brasil. Este método também trouxe informações sobre a densidade, próximos aos valores que limitam o crescimento da raiz, e o teor de umidade que leva a essa densidade limitante.

Em outra abordagem, os resultados demonstraram a capacidade das águas residuais de mandioca de serem uma fonte de carbono viável na fermentação ABE, para elaboração de ácidos e solventes, ao mesmo tempo, em que oferecem uma maneira de valorizar esses resíduos (Chogi *et al.*, 2020). Já estudos evidenciam o potencial para o biogás (Sacho *et al.*, 2022); bioenergia (Ukoba *et al.*, 2023); biodigestão anaeróbica modelo tipo batelada (Da Silva Gonçalves e Dos Santos Ramalho 2021); fertirrigação biofertilizante (Milho) (De Araújo *et al.*, 2024; De Araújo *et al.*, 2019); Alface orgânica (De Araújo, 2017) mudas de maracujá-amarelo (Azevedo *et al.*, 2020); plantas de soja (Aline Anderle *et al.*, 2020; Hanauer, Anderle e Hermes, 2019; Alves *et al.*, 2016).

Além disso, o biopolímero, presente na água residuária, pode ser utilizado como um dos componentes para o Tijolo de Terra Estabilizada Comprimida, substituindo a água

potável, mostrando-se potencial promissor atendendo às normas técnicas brasileiras (De Souza *et al.*, 2021). Em síntese, a utilização da manipueira em culturas alimentares pode favorecer o crescimento das plantas, elevar a produção e a produtividade, além de diminuir a incidência de patógenos. A eficácia do uso da manipueira está relacionada às doses aplicadas, à forma de aplicação e ao tipo de cultura cultivada (De Souza *et al.*, 2020).

De Lima *et al.* (2022) enfatizam o potencial de cianogênicos abundantes em (caule, folhas e raízes) da mandioca. Novos modelos econômicos podem contribuir para sintetizar produtos de alto valor tecnológico agregado na indústria, agronegócio ou da mandiocultura para a geração de renda. Segundo De Oliveira *et al.* (2023), a incorporação de bagaço de uva na silagem da parte aérea da mandioca. Verificou-se que essa adição proporciona melhorias na qualidade da silagem, elevando a matéria seca, reduzindo o pH, aprimorando a degradabilidade das frações solúveis e potencialmente degradáveis, aumentando a geração de gás e encurtando o tempo de colonização das partículas. Esses achados indicam que a adição de bagaço de uva pode ser vantajosa para a conservação e utilização da silagem de mandioca na alimentação dos animais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da problemática apresentada, observa-se um significativo potencial nos resíduos da mandioca, embora seu aproveitamento ainda seja insuficiente. Apesar dos desafios existentes, há diversas oportunidades na reciclagem dos resíduos gerados pela agroindústria. Avanços tecnológicos, como a conversão desses resíduos em biocombustíveis, biofertilizantes, bioplásticos, rações animais e até novos produtos de consumo (como cosméticos e medicamentos), demonstram um grande potencial para minimizar os impactos ambientais e gerar valor econômico.

Destaca-se a necessidade de expandir, experimentalmente, as iniciativas junto às comunidades que realizam o processamento do tubérculo em seu cotidiano, com o intuito de evidenciar o potencial dessas biomassas e resíduos, além de ressaltar a importância de investimentos nesse setor. Nesse sentido, sugere-se a urgência de traçar estratégias eficazes para minimizar os impactos desses resíduos, contribuindo, assim, para a redução das questões climáticas e promovendo a expansão da economia circular ao nível local.

A superação dos desafios em questão depende do desenvolvimento de tecnologias mais eficientes, da implementação de políticas públicas que incentivem a reutilização e do fortalecimento da colaboração entre o setor privado, as instituições acadêmicas e o governo, visando criar soluções inovadoras e sustentáveis. Portanto, a pesquisa existente oferece evidências das potencialidades desses resíduos em diversas áreas, demonstrando uma ampla gama de possibilidades na indústria, ultrapassando os limites da alimentação animal e da produção de pesticidas.

Corroborando com Sánchez *et al.* 2017, autores enfatizam que a abordagem da economia circular transforma o gerenciamento de resíduos de um modelo linear em que os resíduos são simplesmente descartados em um modelo mais sustentável e eficiente em termos de recursos que beneficia tanto o meio ambiente quanto a economia, seja pela recuperação de recursos, minimização da geração de resíduos, eficiência energética e avaliação de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AJALA, A. S; ADEOYE, A. O; OLANIYAN, S. A; Fasonyin, O. T. A study on effect of fermentation conditions on citric acid production from cassava peels. **Scientific African**. V. 8, 2020, e00396, ISSN 2468-2276. Doi:< <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00396>.

AJALA, E. O; AJALA, M. A; TIJANI, I. A; ADEBISI, A. A ; SURU, I. Kinetics modelling of acid hydrolysis of cassava (*Manihot Esculanta Cranz*) peel and its hydrolysate chemical characterisation. **Journal of King Saud University - Science**, v. 32, n. 4, p. 2284-2292, 2020. ISSN 1018-3647. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.03.003>.

ALINE ANDERLE, Gabriele; VIVIANE HANAUER, Taís; HERMES, Eliane. Desenvolvimento de plantas de soja sob o uso de adubação mineral e biofertilizante obtido da manipueira. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, 2020. ISSN 1981-9951. DOI. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n3p1129-1143>.

ALREFAI, Alla Mohammed; ALREFAI, Raid; BENYOUNIS, Khaled Younis; STOKES, Joseph. Impact of Starch from Cassava Peel on Biogas Produced through the Anaerobic **Digestion Process**. *Energies*, v. 13, n. 11, p. 2713, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3390/en13112713>.

ALVES, Carlos Alexandre; HERMES, Eline; NEVES, Andressa Caroline; SILVA, da Rafaela Pachega; Penachio, Manoel; Zenatti, Dilemara Cristina; Diferentes doses de biofertilizantes proveniente da digestão anaeróbica de efluente de processamento de mandioca no cultivo de soja. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental** 2015, 4, 556. Disponível em: https://scholar.google.pt/scholar?q=Diferentes+doses+de+biofertilizantes+proveniente+da+digest%C3%A3o+anaer%C3%B3bica+de+efluente+de+processamento+de+mandioca+no+cultivo+de+soja.&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso: 15 março 2024.

ALVES, RNB e MODESTO JUNIOR. "Potencial de utilização de rejeitos da mandioca na alimentação animal." (2016). **EMBRAPA**. Disponível: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1054159>>. Acesso: jan. 24.

ASHARUDDIN, Syazwani Mohd; OTHMAN, Norzila; ZIN, Nur Shaylinda Mohd; DIN, Mohd Fadhil Md; KUMAR, Vicky. Synthesis and Characterization of Dual Properties Coagulant from Natural Precursors for Raw Water Treatment. **International Journal of Integrated Engineering**, v. 12, n. 8, p. 257-267, 2020. Doi: <https://doi.org/10.30880/ijie.2020.12.08.025>.

ASTUTI W, Hidayah M, Fitriana L, Mahardhika MA, Irchamsyah EF (2020) Preparation of activated carbon from cassava peel by microwave-induced H₃PO₄ activation for naphthol blue-black removal. In: **AIP conference proceedings** 2243. DOI:<https://doi.org/10.1063/5.0001464>.

AWOYALE, Adeolu A e LOKHAT, David. Experimental determination of the effects of pretreatment on selected Nigerian lignocellulosic biomass in bioethanol **production.Sci Rep** 11, 557 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78105-8>.

AZEVEDO, José Marlo Araújo de; JÚNIOR, Edvaldo Alves da Silva; CRUZ, Jozângelo Fernandes da; SOUZA, Edivaldo Bezerra de; LIMA, Maurifran Oliveira; AZÊVEDO, Hellen Sandra Freires da Silva. Mudas agroecológica de maracujá-amarelo utilizando manipueira, urina de vaca e biofertilizante de amendoim forrageiro / Agroecological seedlings of yellow passion fruit using manure, cow urine and forage peanut biofertilizer. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 35521–35536, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-187>.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEZERRA, G. G., QUEIROZ, M. G. C. de ; OLIVEIRA, M. A. A. de. Reuso de cinza de lenha de algaroba como filer calcário alternativo no desenvolvimento de cimento LC3. **Cerâmica**, v. 69, n. 391, p. 224–232, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0366-69132023693913452>.

BRITO, Brenda de Nazaré do Carmo; CHISTÉ, Renan Campos; GLÓRIA, Maria Beatriz Abreu; PENA, Rosinelson da Silva. Influence of spontaneous fermentation of manipueira on bioactive amine and carotenoid profiles during tucupi production. **Food Research International**, v. 120, p. 209-216, 2019. ISSN 0963-9969. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.02.040>.

BRÁZ, Leandro Mateus. Fabricação de materiais porosos utilizando resíduos sólidos da indústria de processamento de mandioca. 2020. Dissertação mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina**. Disponível: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5005>. Acesso 22 de julho 2024.

CECCONELLO, Edinete Rita Folle; DAL MORO, Leila; FOGUESATTO, Cristian Rogerio; BREICHTENBACH, Raquel; NECKEL, Alcindo; SPANHOL, Caroline Pauletto; VIEIRA-FILHO, Jose Eustaquio Ribeiro; MORES, Giana de Vargas. Challenges and Potentialities of Sustainability in the Institutional Food Market of Family Farming. **Farming. Sustainability**, v. 15, n. 22, p. 15796, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su152215796>.

CHEN, C.M. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2004, 101, 5303–5310. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0307513100>.

CHOGLI, Marianne Akemi Neroni; ARAUJO, Ana Carolina Vieira; DO PRADO, Ferreira do Prado, Pierre; DA SILVA, Douglas Batista; DA SILVA, Ariovaldo Jose; DA SILVA, Gabriela Fiori; DUARTE, Iolanda Cristina Silveira. Production of Biofuel and Organic Acids for Adding Value to Cassava Wastewater. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, p. 89-98, 2020. Doi:<https://doi.org/10.21577/1984-6835.20200009>.

CNI- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE INDÚSTRIA (2020). Bioeconomia e a indústria brasileira. Disponível : https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia_e_a_industria_brasileira.pdf. Acesso em: set de 2024.

COM - EUROPEAN COMMISSION Comissão Europeia, *uma estratégia de hidrogénio para uma Europa com impacto neutro no clima. COM (2020) 301 final, Relatório técnico da Comissão Europeia, 2020.* Disponível: <https://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=FR>. Acesso: nov. 2023.

COM - EUROPEAN COMMISSION. Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe. **COM (2014)398final**. Bruxelas: COM, 2014. 2014a. DOI: <https://doi.org/10.24264/icams-2018.XI.4>.

CORDEIRO, Noéle Khristinne; CARDOS, Kerolém Prícila Sousa; MATA, Tatiane Calandrino da; BARBOSA, Jaqueline de Araújo; JR, Affonso Celso Gonçalves., Gestão de resíduos agrícolas como forma de redução dos impactos ambientais. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 23-34, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18316/rca.v14i2.5593>.

COSTA, A. G.; COVA, C. A. M. W.; SOUZA, L. S.; Xavier, F. A. S.; CORREIA, M. R. S.; Gonçalves, D. R.; Almeida, W. F. Use of cassava wastewater in Capsicum chinense production. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 2020, 50, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632020v5064756>.

CRUZ, Ianny Andrade; ANDRADE, Larissa Renata Santos; BHARAGAVA, Ram Naresh ; NADDA, Ashok Kumar; BILAL, Muhammad; FIGUEIREDO, Renan Tavares; FERREIRA, Luiz Fernando Romanholo. Valorization of cassava residues for biogas produion in Brasil based on the circular economy: An updated and comprehensive review. **Cleaner Engineering and Technology** Vol. 4, 2021, 100196, ISSN 2666-7908, DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100196>.

DA SILVA GONÇALVES, Fernanda; DOS SANTOS RAMALHO, Antonio Ricardo. Biodigestão anaeróbia da manipueira gerada na casa de farinha no município de Branquinha/AL, Brasil. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 36-47, 2021.DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-1408>.

D'AMATO, Dalia; KORHONEN, Jouni; TOPPINEN, Anne. Circular, green, and bio economy: how do companies in land-use intensive sectors align with sustainability concepts?. **Ecological economics**, v. 158, p. 116-133, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.026>.

DE ARAÚJO, Narcísio Cabral de; LIMA, Vera Lucia Antunes de; SENA, Leandro Fabrício; RAMOS, Jailton Garcia; BORGES, Vitória Edclecia; BANDEIRA, Francisco de Assis. Produção orgânica da alface em substrato fertilizado com água amarela e manipueira. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, nº.8, p. 2111 - 2019, 2017 ISSN 1982-7679 (On-line) Fortaleza, CE, INOVAGRI. DOI: <https://doi.org/10.7127/rbai.v11n800689>.

DE ARAÚJO, Narcísio Cabral et al. Crescimento de plantas de milho fertirrigação com solução orgânica de águas amarelas associada a manipueira. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 7, p. e 3795-e 3795, 2024. DOI: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i7.3795>.

DE ARAÚJO, Narcísio Cabral et al. Produção de milho ‘Potiguar’ fertirrigado com água amarela e manipueira. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 166-174, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19084/RCA18170>.

DE LIMA, Rodrigo Gonçalves et al. Cassava cyanide: economic feasibility of using manipueira to eradicate mercury in mining, and proposal for a Circular Bioeconomy in the Amazon, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e43211729981, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29981.

MEDEIROS, Luana Dantas et al. Melhoramento do Comportamento Mecânico de um Solo Estabilizado Com Cinza da Lenha de Algaroba. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 18, n. 1, p. 207-229, 2024. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/8109>. Acesso em: 6 set. 2024.

DE OLIVEIRA Jean Neuton, NUNES-LISTA Fabio, Emerenciano-Neto João Virgínio, Chaves-Gurgel Antônio Leandro, Difante Gelson dos Santos, Vinhas-Ítavo Luís Carlos, Bezerra-Fernandes Patrick, Marques-Costa Carolina, da-Silva-Santos Rodrigo, Gama-de-Oliveira William. Addition of grape marc improves the silage of aerial parts of cassava plant. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 36, n. 1, p. 44–54, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v36n1a3>.

DE SOUZA, Eliziete Pereira; DA SILVA, John Enzo Vera Cruz; FERREIRA, Leonardo Elias. Uso da manipueira no desenvolvimento das culturas alimentares: revisão narrativa. In: Agronegócio: Técnicas, Inovação e Gestão. Moisés de Souza Mendonça (Org.). Guarujá (SP): Científica Digital, 2021. ISBN: 978-65-89826-40-8. DOI: 10.37885/987-65-89826-40-8.

DE SOUZA, Jonatas Macedo; FILHO, Barbosa Ramos; EUGENIO, Ricardo; DUARTE, Joao Batista; DA SILVA, Vamberto Monteiro; DO RÊGO, Sostenes Rodrigues; LUCENA, Luciana de Figueiredo; ACCHAR, Wilson. Mechanical and durability properties of compressed stabilized earth brick produced with cassava wastewater. **Journal of Building Engineering**, v. 47, 2021. ISSN 2352-7102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103290>.

DIAZ, Francisco José Castillo; UREÑA, Luís J. Belmonte; SERRANO, Maria J. López; FERRE, Francisco Camaco. **Assessment of the sustainability of the European agri-food sector in the context of the circular economy, Sustainable Production and Consumption**, Vol. 40, 2023, Pages 398-411, ISSN 2352-5509, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.07.010>.

DOMENECH, Teresa e AIDUAN Borrion. 2022. " Embedding Circular Economy Principles into Urban Regeneration and Waste Management: Framework and Metrics" **Sustainability** 14, no. 3: 1293. DOI:<https://doi.org/10.3390/su14031293>.

DOURADO, Daisy Parente; MACÊDO, Deny Alves; NOGUEIRA, Wiliam Almeida; DE LÁZARI, Thiago Magalhães e MURAISHI5, Cid Tacaoca. Potencialidade da casca da mandioca como resíduo proveniente de fecularia. Agronomia: **Jornadas Científicas** – Vol. 2. DOI: <https://doi.org/10.37885/200400106>.

EKOP, I.E., SIMONYAN, K.J., EVWIERHOMA, E.T., 2019. Utilization of Cassava Wastes for Value Added Products : An Overview Utilization of Cassava Wastes for Value Added Products : **An Overview**. Disponível: <http://ijses.com/wp-content/uploads/2019/01/171-IJSES-V3N1.pdf>. Acesso: 12 dez. 2024.

EMBRAPA - Bioeconomia: oportunidades para o setor agropecuário / Danielle Alencar Parente torres, editora técnica. – Brasília, DF: **Embrapa**, 2022. PDF (286 p.): il. color. ISBN 978-65-89957-09-6. Disponível: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1146697/bioeconomia-oportunidades-para-o-setor-agropecuário>. Acesso: 3 março 2024.

HE, D.; Bristow, K.; Filipović, V.; Lv, J.; He, H. Microplastics in Terrestrial Ecosystems: A Scientometric Analysis. **Sustainability** 2020, 12, 8739. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12208739>.

EZEKIEL, Olufunke; AWORH, Ogugua. Simultaneous saccharification and cultivation of *Candida utilis* on cassava peel. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 49, p. 184-191, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.02.009>.

FAO. 2024. *Bioeconomy for sustainable food and agriculture: a global opportunity – Position paper*. Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/cd1976en>.

FERREIRA, Diana Patrícia dos Santos; MARTINS, Islane Cristina. ADUBAÇÃO DO PIMENTÃO (*CAPSICUM ANNUUM*) COM A MANIPUEIRA E SEUS EFEITOS: UMA REVISÃO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 1508–1521, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i9.2729.

FULLER, Antônio.M.; XU, Siyuan.; SUTHERLAND, Lee. -Ann.; ESCHER, Fabiano. Land to the Tiller: The Sustainability of Family Farms. **Sustainability** 2021, 13, 11452.< <https://doi.org/10.3390/su132011452>.

GONÇALVES, Raissa Homem; NÓBREGA, Júlio Cesar Azevedo; SANTOS, Davi Ney; DA SILVA, Reginaldo Barboza; AJAYI, Ayodele Ebenezer e DE LIMA, Jose Maria. (2023). Compactibility of cohesive soils from tablelands as influenced by cassava wastewater. **Ciência E Agrotecnologia**, 47, e015022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-7054202347015022>.

GOPALIYA, Deeksha; ZAIDI, Saniya; SRIVASTAVA, Nitin; RANI, Bhumika; KUMAR, Vinod; KUMAR KHARE, Sunil. Integrated fermentative production and downstream processing of l-malic acid by *aspergillus wentii* using cassava peel waste. **BIORESOURCE TECHNOLOGY**, VOLUME 377, 2023, 128946, ISSN 0960-8524. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128946>.

GUIMARÃES, Nathália Nascimento; SILVA, Rodrigo Vieira; GUIMARÃES, Lara Nascimento; SANTOS, Ayllana Silva; CAMPOS, Isabela Cândida Araújo; INOUE, Tiago Yukio. POTENCIAL DE EXTRATOS DE PLANTAS E MANIPUEIRA NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica* EM JILOEIRO. **HOLOS**, [S. l.], v. 8, p. 1–15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2021.10311>.

HANSTED, Felipe Augusto Santiago; HANSTED, Ana Larissa Santiago; HIROYUKI Yamamoto, CHRISTOFORO, André Luís; YAMAJI, Fábio Minoru and CAMPOS, Cristiane Inácio de. “Potencial de reciclagem de resíduos de madeira e cinza de caldeira de biomassa em um material compósito cimentício.” **Revista Principia** - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB (2022): DOI: <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6646>.

HANAUER, T. V.; ANDERLE, G. A.; HERMES, E. Influence of the use of cassava processing effluent from biodigestor in soil characteristics cultivated with soybean.. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, V. 8, N. 2 (2019). DOI: <https://doi/full/10.5555/20193282743>.

HUANG, Lijie.; ZHAO, Hanyu; YI, Tan.; QI, Minghui; XU, Hao.; MO, Qi.; HUANG, Cidade de Chongxing.; WANG, Shuangfei.; LIU, Yang. Preparation and Properties of Cassava Residue Cellulose Nanofibril/Cassava Starch Composite Films. **Nanomaterials** **2020**, 10, 755. DOI: <https://doi.org/10.3390/nano10040755>.

IPCC. Mudanças Climáticas 2014: **Relatório Síntese. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas**; Pachauri, RK, Meyer, LA, Eds.; IPCC: Genebra, Suíça, 2014; pág.151.

ISAKSSON, Raine; ROSVALL, Max; BABAAHMADI, Arezou; BUREGYEYA, Apolo; HAZARIKA, Amrita; MARANGU, Joseph Mwititi; OLONADE, Kolawole; RAMANATHAN, Swaminathan; RUCUKYE, Anthony; Valentini, Luca. Supplementary Cementitious Materials in Building Blocks—Diagnosing Opportunities in Sub-Saharan Africa. **Sustainability**. Vol. 15. edição 7. Páginas. 5822 ISSN: 2071-1050. DOI:<https://doi.org/10.3390/su15075822>. Acesso em: abril.2024.

KADLOBICKI, L.; TRENTO, V.; PAULINO, R. S.; NEGRÃO, G. N. Efeito da adição de cinza de forno de olaria a solo argiloso em estradas não pavimentadas. *Ambiente Construído*, [S. l.], v. 24, p. e132395, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/132395>. Acesso em: 6 maio. 2024.

KAYIWA R, KASEDDE H, LUBWAMA M, KIRABIRA JB (2021) Characterization and pre-leaching effect on the peels of predominant cassava varieties in Uganda for production of activated carbon. **Current Res Green Sustain Chem** 4:100083.DOI:<https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2021.100083>.

KUSMARTONO, S. RETNANINGRUM, Mashudi, K.J. Harper, D.P. Poppi. Improving live weight gain of crossbred Limousin bulls with cassava peel silage. **Animal**, v. 16, n. 5, 2022. ISSN 1751-7311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100524>.

LEAL, Ana I. et al. Is research supporting sustainable management in a changing world? Insights from a Mediterranean silvopastoral system. *Agroforestry Systems*, v. 93, n. 1, p. 355-368 (2019). DOI:<https://doi.org/10.1007/s10457-018-0231-9>.

LIU, Wenjing et al. Tendências e características da pesquisa agroflorestal com base em análise bibliométrica. *Sustentabilidade*, v. 11, n. 12, p. 3473, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11123473>.

LONGJAN, Gurumwal George & DEHOUCHE, Zahir. Biogas production potential of co-digested food waste and water hyacinth common to the Niger Delta. *Biofuels-UK*, v. 11, n. 3, p. 277-287, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17597269.2017.1358950>.

LOUREIRO, A. da C.; SOARES, JVS; CHAAR, J. da S.; HIDALGO, A. de F.; SOUZA, L. do SS; PEREIRA, AM Avaliação do potencial dos resíduos (casca, entrecasca e pontas) do beneficiamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para a produção de bioetanol utilizando hidrólise ácida / Avaliação do potencial de resíduos (casca, casca e pontas) do processamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para produção de bioetanol utilizando hidrólise ácida. *Revista Brasileira de Ciência Aplicada*, [S. l.], v. 2, pág. 606–620, 2020. DOI: 10.34115/basrv4n2-014.

LIMA, R. G. de .; SILVA, R. B. da .; LIMA, H. R. da S. de .; HANADA, R. E. .; AZEVEDO, J. L. de . Cassava cyanide: economic feasibility of using manipueira to eradicate mercury in mining, and proposal for a Circular Bioeconomy in the Amazon, Brazil. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e43211729981, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29981.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Produção de farinha de mandioca e farinha de tapioca no estado do Pará como oportunidades de negócios para empreendedores e agricultores da Amazônia. In: DENARDIN, I. F.; KOMARCHESKI, R. (Org.). *Farinheiras* do Brasil: tradição, cultura e perspectivas da produção familiar de farinha de mandioca. Matinhos: **UFPR Litoral**, 2015. Cap. 7, p. 147-171. Disponível em: <http://www.ppgdts.ufpr.br/wp-content/uploads/2015/09/Farinheiras-do-Brasil_EBOOK.pdf>. Acesso em : 10 nov. 24

MABECUA, F.; SCHWEDE, S.; LUCAS, C.; KLINTENBERG, P. Agro-waste, a solution for rural electrification? Assessing biomethane potential of agro-waste in Inhambane Province, southern Mozambique. *Water*, v. 13, n. 7, p. 939, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/w13070939>.

MAIA, Felipe de Andrade; WILLEN, Silva Igreja; XAVIER, Ana Augusta Odorissi; MERCADANTE, Adriana Zerlotti; LOPES, Alessandra Santos e CHISTÉ, Renan Campos. "Manipueira concentrada como substrato alternativo de baixo custo à *Rhodotorula glutinis* para produção biotecnológica de altos teores de carotenoides" *Fermentation* 9, no. 7: 617. DOI: <https://doi.org/10.3390/fermentation9070617>.

MARVIE, Ilham; SITANGANG, Azis Boing; BUDIJANTO, Slamet. Production of Cellobiose from Cassava Peels Hydrolysis and Its Prebiotic Activity Toward *Lactobacillus plantarum*. *Agritech*, v. 42, n. 3, p. 231-241, 2022. DOI: 10.22146/agritech.58013.

MATHEUS, Júlia Rabelo Vaz; SATORIVA, Juliana Martins; BARONE, Andreza Salles; de ANDRADE, Cristiano José; FAI, Ana Elizabeth Cavalcanti. Filmes biodegradáveis e agentes de reforço vegetais: Um enfoque em estudos brasileiros sob a ótica da economia

circular. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e49210918278, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18278>.

MAVIA, N.K e MAVI, R.K . Eficiência energética e ambiental dos países da OCDE no contexto da economia circular: análise de peso comum para o índice de produtividade de Malmquist **J. Environ. Gestão**, **247** (2019) , pp. 651 - 661 ,DOI: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.069>.

MELO, Ingrid Karen Lira et al. Estudo da Composição de Frações da Manipueira: Resíduos Sólidos e Líquidos Filtrados em Membrana 0,45 µm e em Papel Qualitativo: Study of the Composition of Fractions of Manipueira: Solid and Liquid Residues Filtered on 0.45 µm Membrane and Qualitative Paper. **Revista Virtual de Química**, v. 15, n. 6, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20230029>.

MORAES, Lena Lúcia de & KAFURE, Ivette. (2020). Bibliometria e ciência de dados um exemplo de busca e análise de dados da Web of Science (WoS). RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, 18, e020016. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v19i0.8658521>.

NASCIMENTO, J. E. F.; NOBREGA, A. C. V.; FERREIRA, H. C.; NEVES, G. A.; SANTANA, L. N. L. Cinza de biomassa rica em calcário como material carbonático em sistemas cimentícios de base Portland. **Cerâmica**, v. 65, n. 373, p. 85-91, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0366-69132019653732385>.

NATA, Iryanti Fatyasari; RAWAN, Chairul; IRAWAN, Chairul; PUTRA, Meilana Dharma; LEE, Cheng-Kang. The green synthesis of a palm empty fruit bunch-derived sulfonated carbon acid catalyst and its performance for cassava peel starch hydrolysis. **RSC Advance**, v. 11, n. 12, p. 6449-6455, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1039/d1ra00019e>.

NIZZY, Albert Mariathankam; KANNAN, Suruli. Uma revisão sobre a conversão de resíduos de mandioca em produtos de valor agregado para um ambiente sustentável. **Environ Sci Pollut Res** **29**, 69223–69240 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22500-3>.

OBADINA, O.; SANNI, O.; ABIOLA, S. Fungal enrichment of cassava peels proteins. *Afr. J. Biotechnol.* 2016, 5, 302–304. ISSN 1684–5315 Academic Journals. DOI: 10.5897/AJB05.360

OCDE. *Gestão de Resíduos e Economia Circular em Países Selecionados da OCDE ; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico*: Paris, França, 2019; Disponível online: <https://www.oecd.org/environment/waste-management-and-the-circular-economy-in-selected-oecd-countries-9789264309395-en.htm>. Acesso 23 de abril de 2024.

OGHENEJOBOHA, K.M, ORUGBAA, H.O; OGHENEJOBOH UM, Agarry SE (2021) Value added cassava waste management and environmental sustainability in Nigeria: a review. *Environ Challenges* 4:100127. <https://doi.org/10.1016/J.ENVC.2021.100127>.

OLONADE, Kolawole Adisa; OLAJUMOKE, Akinropo Musiliu; OMOTOSHO, Ayoade Oluwaseun; OYEKUNLE, Funso Ayobami. **Effects of sulphuric acid on the compressive strength of blended cement-cassava peel ash concrete**. Data de publicação 2014 Livro Construction Materials and Structures Páginas 764-771. Editora Imprensa iOS. Disponível: [\[PDF\]](#)de core.ac.uk. Acesso em: jul. 2024.

OLUKOLADE F; OGUNREWO, Nnamdi; NWULU, I. Optimisation framework of biomass supply chain in southwest Nigeria. **Cleaner Engineering and Technology**. Volume 18, 2024, 100711, ISSN 2666-7908. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100711>.

PANCHAL, R; SINGH, A; DIWAN, H. O desempenho da economia circular leva ao desenvolvimento sustentável? – uma revisão sistemática da literatura J. **Environ. Gestão**, 293 (2021) , pág. 112811 . DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112811.

PIMENTEL, Pamella Suely Santa-Rosa; DE OLIVEIRA, Jessica Batista; ASTOLFI-FILHO, Spartaco; PEREIRA, Nei, Jr. Applied biochemistry and biotechnology. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 193, n. 12, p. 3915-3935, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12010-021-03642-5>.

ROSALES, Jean C.; Machado, ROBERTO L. T.; MACHADO, Antonio L. T.; ANDRADE, Henrique G.; Kroessin, Lais. DESIGN SPECIFICATIONS OF AN AUTONOMOUS ELECTRIC VEHICLE FOR USE IN FAMILY FARM UNITS.. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.42, n.3, e20210220, 2022 Edited by SBEA. Acesso em: set. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v42n3e20210220/2022>.

SACHO, Sara Duarte; ZANG, Warde Antonieta Fonseca; ZANG, Joaquim Werner; RIBEIRO HORA, Karla Emmanuela.; Scientific production on biogás from cassava processing waste in Brazil: characteristics and approaches. **REVISTA ELETRONICA EM GESTAO EDUCACAO E TECNOLOGIA AMBIENTAL**. Vol. 26. N. e8 2022. DOI: 10.5902/2236117068531.

SÁNCHEZ, A. S. *et al.* Waste bio-refineries for the cassava starch industry: New trends and review of alternatives. **Renewable and Sustainable Energy Reviews Elsevier Ltd**, 1 jun. 2017. ISBN: 1364-0321. DOI: 10.1016/j.rser.2017.02.007.

SÁNCHEZ, Isabel-María García, RODRÍGUEZ, Francisco-Manuel Somohano; ESTEBAN, Víctor Amor; ACEITUNO, José-Valeriano Frías. Which region and which sector leads the circular economy? CEBIX, a multivariant index based on business actions, **Journal of Environmental Management**, Vol. 297, 2021, 113299, ISSN 0301-4797. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113299>.

SCRIVENER, Karen L.; JOHN, Vanderley M.; GARTNER, Ellis M. Eco-efficient cements: potential economically viable solutions for a low-CO2 cement-based materials industry. **Cement and Concrete Research**, v. 114, p. 2-26, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2018.03.015>.

SILVA, Bruna Tavares da; OLIVEIRA, Isabella Matos; DIAS, Maria Eduarda Lins. Utilização da lixívia extraída de cinzas de pizzaria no tratamento de água. 2023. Trabalho

de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Química) – Etec Júlio de Mesquita, Santo André, 2023. Disponível: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/16765>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SILVA, Elizabete de Santana; ARAÚJO, Kyzzes. **Caracterização Físico-química da Casca da Mandioca (Manihot esculenta, Crantz)**. In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 2017, Campinas. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2017/papers/caracterizacao-fisico-quimica-da-casca-da-mandioca-manihot-esculenta-crantz?lang=pt-br>> Acesso em: 10 mai. 2024.

SILVA, Lucas Henrique Pereira; TAMASHIRO, Jacqueline Roberta; ANTUNES, Patrícia Alexandra; PERREIRA, Danillo Roberto. **Caracterização da cinza de forno de olaria para aplicação em cimento pozolânico. Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 25, n. 1, p. e-12567, 2020. 25(1): e-12567. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620200001.0892>.

SMITH, JS e THOMAS, A. (2021). **Modelo integrado e índice para economia circular no ambiente construído no contexto indiano. Economia da Construção e Construção**, 21 (3), 198–220. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.146132726014380>. Acesso em: 12 nov.2024.

SMOL, Marzena.; MARCINEK, Paulina.; DUDA, Joana. & SZOŁDROWSKA, Dominika (2020) Correction: Smol, M., et al. Importance of Sustainable Mineral Resource Management in Implementing the Circular Economy (CE) Model and the European Green Deal Strategy. *Resource* 2020, 9, 55. *Resources*, 9(6), 78. DOI:<https://doi.org/10.3390/resources9060078>.

STEGMANN, P., Londo, M. & JUNGINGER, M. The circular bioeconomy: Its elements and role in European bioeconomy clusters, **Resources, Conservation & Recycling: X**, Volume 6, 2020, 100029, ISSN 2590-289X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100029>.

STEPHENSON, PJ; DAMERELL, A. Bioeconomy and Circular Economy Approaches Need to Enhance the Focus on Biodiversity to Achieve Sustainability. *Sustainability* 2022 , 14 , 10643. <https://doi.org/10.3390/su141710643>.

THOMAS, Abençoe Skariah; YANG, Jian; MO, Kim Hung; ABDALLA, Jamal A.; HAWILEH, Rami A; ARIYACHANDRA, Erandi. Biomass ashes from agricultural wastes as supplementary cementitious materials or aggregate replacement in cement/geopolymer concrete: a comprehensive review. *Journal of Building Engineering*, v. 15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102332>.

TSEKWI, G. R.; NGODDY, P. O. LYE-Peeling of Cassava Roots: Brush-Removal of LYE-Digested Peel from Cassava Roots. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, v. 14, n. 2, p. 719-727, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.21786/bbrc/14.2.43>.

UKOBA, M. O.; DIEMUODEKE, E. O.; BRIGGS, T. A.; IMRAN, M.; OJAPAH, M. M.; OWEBOR, K.; NWACHUKWU, C.; AMINU, M. D.; OKEDU, K. E.; KALAM, A.; COLAK, L. Optimal sites for agricultural and forest residues energy conversion plant using geographic information system. **Heliyon**, v. 9, n. 9, e19660, 2023. ISSN 2405-8440. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19660>.

UPADHYAY, Apoorva.; CHAWADE, Aakash.; IKRAM, M Mohad; SAARIANO, Virendra Kumar; PAREEK, Nidhi.; VIVEKANAND, V. Biogas Upgradation by CO2 Sequestration and Simultaneous Production of Acetic Acid by Novel **Isolated Bacteria** *Processos* 2023, 11, 3163. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr11113163>.

VAN Eck, N.J., & WALTMAN, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, 84(2), 523-538. (paper, preprint, supplementary material). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>.

VERDUGO, Graciela.; CUADRADO, Gina.; CASTILLO, Yonimiler. Family Farming as a Contribution to Food Sovereignty, Case Guarainag Parish. **Agriculture** 2023, 13, 1827. <https://doi.org/10.3390/agriculture1309182>.

VIJAY, Kunamineni; BABU, Korrakuti Hari; INDRASENA, Yarlagadda Vidya. Effect of wood-ash as partial replacement to cement on performance of concrete. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2021. p. 012020. DOI 10.1088/1755-1315/796/1/012020.

WIDIARTO, Sonny; PRAMONO, Edi; SUHARSO, Achmad Rochliadi, and I Made Arcana. 2019. "**Cellulose Nanofibers Preparation from Cassava Peels via Mechanical Disruption**" *Fibers* 7, no. 5: 44. DOI: <https://doi.org/10.3390/fib7050044>.

YEUNG, A. W. K.; HEINRICH, M.; KIJJOA, A.; TZVETKOV, N. T.; ATANASOV, A. G. The ethnopharmacological literature: An analysis of the scientific landscape. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 250, p. 112414, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112414>.

ARTIGO II - DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA OPERAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA DO MUNÍCIPIO DE LAGARTO/SE

RESUMO

A mandiocultura é uma atividade de grande importância socioeconômica para o estado de Sergipe. Dessa forma, realizou-se um diagnóstico socioambiental do processamento dessa raiz em subproduto, a farinha de mandioca, em pequenas fabriquetas, popularmente conhecidas como casa de farinha. Assim, a pesquisa visa analisar o processo de produção das casas de farinha e a geração de resíduos. A pesquisa possui uma metodologia de natureza básica, aplicada, com abordagem quali-quantitativa e objetivos exploratórios, descritivos e explicativos. Quanto aos procedimentos, foram utilizados métodos bibliográficos e documentais, além de questionários semiestruturados. Os principais resultados evidenciam que o sistema de produção de farinha de mandioca necessita de inovação tecnológica e de maior verticalização no aproveitamento dos resíduos. Também foi detectada uma diminuição da atividade, o que evidencia um impacto socioeconômico na região. A maioria dos produtores atua na atividade há mais de 10 anos (47%), mais de 30 anos (33%), 10 anos (13%) e 5 anos (7%). A continuidade da atividade está diretamente relacionada às questões ambientais. Neste sentido, destaca-se a necessidade de estudos sobre novas tecnologias de produção e cultivo da mandioca, o aproveitamento de resíduos no contexto de incentivo à economia circular, a organização social e incentivo do governo estadual e municipal na questão ambiental, bem como a implementação de tecnologia social e ações voltadas para a educação ambiental.

Palavras chaves: Águas Residuais, Efluentes Líquidos, Efluentes Sólidos, Comunidades Tradicionais, Agricultura Familiar.

1 INTRODUÇÃO

A mandioca é a segunda cultura predominante no estado, com uma produção de 179.122 toneladas e um rendimento 13.597 kg/ha (IBGE, 2023). Segundo a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO, 2019), estima-se que 96% da mandioca produzida em Sergipe seja oriunda da agricultura familiar.

Segundo Niederle e Wesz Jr., 2018 a fabricação de farinha de mandioca firmou-se nas áreas rurais, transformando-se em uma parte essencial da dinâmica socioeconômica dos pequenos agricultores, geralmente realizada no ambiente familiar. Na região Nordeste, a produção da farinha de mandioca é feita por agricultores familiares nas chamadas casas de farinha. De acordo com informações publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019, p.35), “as agroindústrias brasileiras são formadas por atividades de processamento de alimentos com matéria-prima próprias ou de terceiros, com mão de obra familiar ou contratada e com a destinação final feita pelo produtor”.

As casas de farinha são edificações tradicionais e artesanais situadas nas áreas de produção, geralmente nas proximidades das residências. Elas desempenham um papel fundamental na convivência social dos pequenos agricultores familiares, criando um ambiente onde a família se reúne, combinando frequentemente atividades, trabalho e momentos de lazer. No processo de produção da farinha, participam homens e mulheres, adultos, jovens e crianças, e muitas vezes também se juntam a outros membros da família ou vizinhos da comunidade (Embrapa, 2020).

Dados do IBGE (2017–2018) destacam que a frequência de consumo alimentar de farinha de mandioca, na área urbana foi de 8,4% enquanto na área rural, de 21,6%. Outra análise relevante refere-se ao consumo alimentar médio per capita por situação do domicílio: na zona urbana, chega a 6,3% enquanto na zona rural atingiu 18,4%. Dentre as regiões com maior índice de consumo da farinha, destaca-se: Norte (40,8%), Nordeste, (20,10%), Sudeste (2,7%), Sul (1,0%) e Centro-oeste (4,0%) (IBGE, 2020, p. 36–40). Isso representa um consumo alimentar médio per capita da farinha de mandioca, maior na região Norte (38,0 g por dia), seguido pelo Nordeste (14,3 g por dia) e Centro-Oeste (3,0 g por dia). Diante desses dados, evidencia-se a importância da farinha de mandioca para a segurança alimentar das regiões Norte e Nordeste.

É relevante pontuar que a identificação dos problemas no processo de fabricação da farinha de mandioca abrange diversas questões, incluindo desde condições de infraestrutura, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e manejo inadequado de resíduos e o uso da lenha no processo da torra (Dos Santos; Lima e Ribeiro, 2023). A implementação dessas práticas pode resultar em benefícios significativos, como a melhoria na renda e acesso a novos mercados.

De acordo com Martins (2004), o diagnóstico socioambiental pode ser caracterizado como um recurso que possibilita conhecer o patrimônio ambiental de uma comunidade, sejam eles atributos materiais e imateriais. Trata-se de um instrumento informações, de caráter quantitativo e qualitativo, específico para determinada realidade, não podendo ser generalizados. Esse diagnóstico revela a especificidade histórica e reflete sua relação da sociedade com o meio ambiente. Deve ser elaborado de maneira sistêmica, considerando as interações entre os elementos sociais, econômicos, ambientais, culturais, espirituais da realidade.

Nesta perspectiva, Taques *et al.* (2022) enfatizam que reconhecimento das dificuldades e potencialidades é essencial para entender as representações sociais. Essa compreensão é fundamental para a elaboração de estratégias de educação ambiental e para a promoção de ações educativas, além de contribuir para o fortalecimento da justiça social e ambiental. Isso inclui o apoio a comunidades em situação de vulnerabilidade e a busca por um ambiente equitativo.

Por conseguinte, os resultados obtidos a partir do diagnóstico podem servir como fundamento para a criação de políticas públicas e estratégias de gestão ambiental, promovendo uma abordagem mais integrada e sustentável. Além disso, é essencial incentivar o envolvimento das comunidades nas etapas de diagnóstico, elaboração de estratégias e implementação de ações (Mazzucato e Bacci, 2022; Diniz *et al.*, 2020).

Diante desse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo geral compreender a história, funcionamento, a operacionalidade e a viabilidade socioambiental das casas produtoras de farinha de mandioca no município de Lagarto, Sergipe. Busca-se conhecer a história da mandiocultura e das casas de farinha no contexto sustentável na agricultura familiar, além de analisar o processo da produção de farinha e a geração de resíduos no município de Lagarto–SE, localizada a 18 km do centro urbano. O estudo será realizado nas casas de farinha tradicionais da região, onde a mandiocultura é a atividade principal,

visando alcançar o objetivo mencionado e desdobram-se nos seguintes objetivos específicos:

- 1) Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para o forno da casa de farinha;
- 2) Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima madeira, no processo da torrefação da farinha de mandioca;
- 3) Explicitar a forma de descarte da manipueira provenientes da operação de produção de farinha;
- 4) Verificar as conformidades e inconformidades da operação de produção de farinha correlacionadas com a legislação ambiental em vigor.

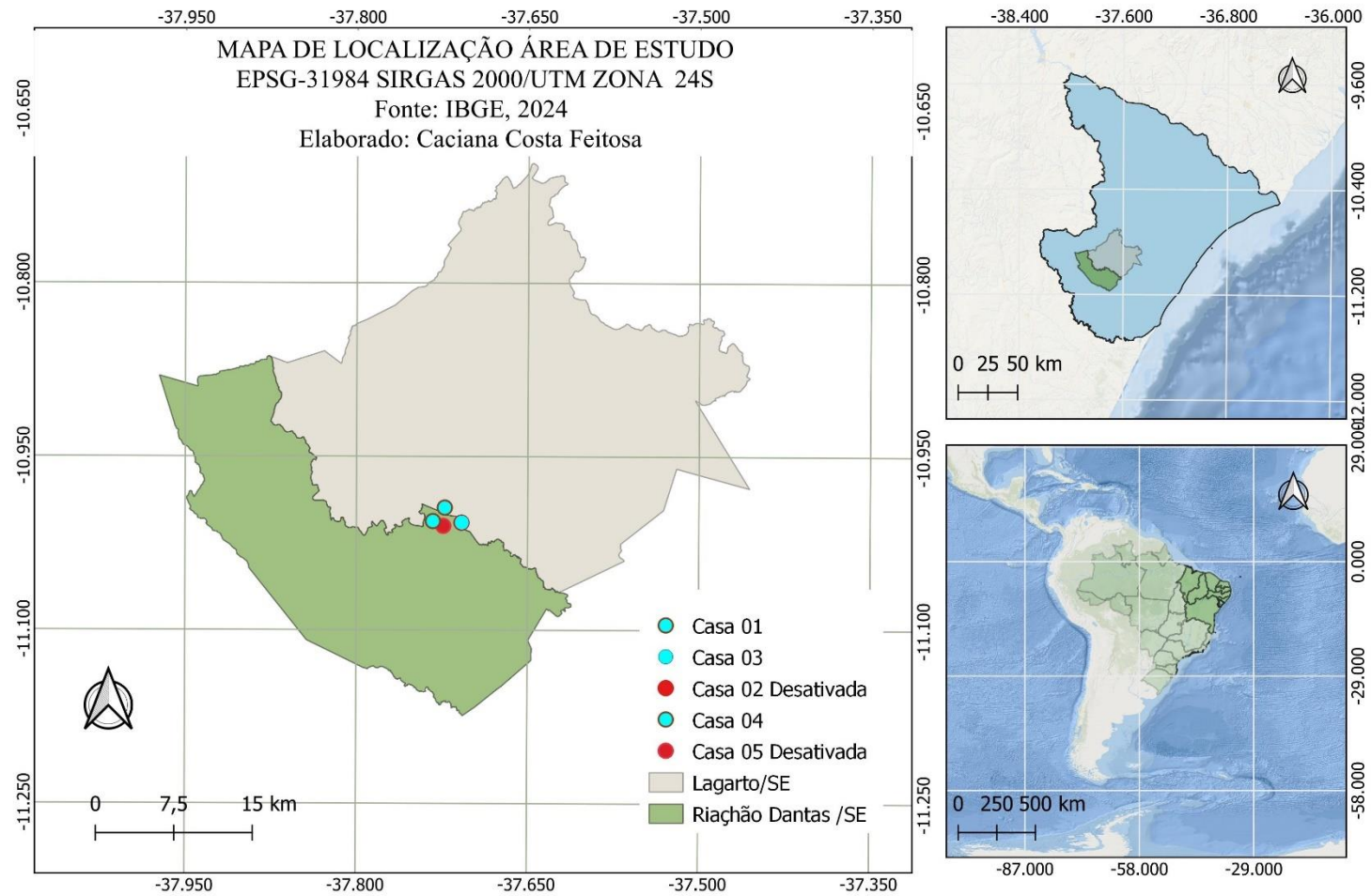
Diante do contexto, a pesquisa tem como hipótese que os impactos socioambientais negativos relativos à cadeia de produção da farinha de mandioca decorrem da falta de adaptação no processo de torra da farinha durante a queima da madeira (lenha), de tratamento adequado para os resíduos sólidos e efluentes, bem como de assistência técnica por parte do Estado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no recorte territorial do município de Lagarto/Riachão Dantas (-11.005895, -37.733045, altitude: 173,3 m), localizado na Região Geográfica Oeste, na região Centro-Sul Sergipano, na Comunidade Pedra Preta, englobando os povoados Curralinho e Tanque, que são separados geograficamente pela divisão territorial de uma rua. Neste contexto, o recorte amostral foi selecionado com base em critério de inclusão e exclusão, conforme indicado no TCLE (APÊNDICE III) e na ligação direta com o Movimento Camponês Popular (MCP). Esse movimento tem como princípio a valorização do campesinato e sua cultura, promovendo alimentos saudáveis e diversificados, sem o uso de agrotóxicos, e respeitando a diversidade ambiental na qual as casas de farinha selecionadas estão inseridas (Previtali, 2013). Dessa forma, identificou-se a necessidade de expansão do território, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17- Mapa de localização do estudo povoado Curralinho, Tanque e Pedra Preta.



Fonte: Elaboração própria, 2024

2.2 ASPECTOS FISICOS, CLIMATOLOGICOS DA REGIÃO

O solo do município de Lagarto é composto por Litólico, Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico, Planossolo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Solódico Eutrófico. O clima é caracterizado como subúmido, seco e semiárido. A vegetação é composta por mata secundária (Mata Atlântica), caatinga arbustiva arbórea e relevo: superfície semiplanada com serras residuais e tabuleiros costeiros. A mesorregião é o Agreste Sergipano e a microrregião é o Agreste Lagarto (EMDAGRO, 2018).

Lagarto é o terceiro município mais populoso do estado, após São Cristóvão e Itabaiana, e é um dos mais antigos. Possui uma população de 101.579 habitantes, distribuída em uma área de 968,921 km² (IBGE, 2022). A cidade está situada a 75 km da capital, Aracaju. A bacia hidrográfica do município é formada pelos rios Vaza-Barris e Piauí, e suas terras possuem dois de seus principais afluentes: rio Jacaré e rio Machado neste, e rio Piauitinga e Caboclo, como mostrado na Figura 9. Segundo o último censo (2017), 48,46% da população lagartense reside na zona rural, enquanto 51,54% está na zona urbana. A economia é baseada na agricultura, destacando-se o cultivo do fumo, mandioca, milho, frutas cítricas.

Por sua vez, no município de Riachão do Dantas, localizada a sudeste do território, podem ser observadas pequenas ocorrências de areias finas e grossas, além das camadas argilosas e conglomeráticos do Grupo Barreiras, junto com argilitos, siltitos e arenitos finos da Formação Lagarto. O município está parcialmente dentro da área do polígono das secas e possui um clima classificado como megatérmico, seco e subúmido. A temperatura média anual de 22,8 °C, precipitação pluviométrica média no ano de 1.060,6 mm e período chuvoso entre março a julho. O relevo apresenta uma superfície pediplanada e dissecada, composta por formas tabulares e colinares, com a drenagem variando de muito fraca a fraca. Os solos são dos tipos Planosol, Litólicos eutróficos, Podzólico Vermelho-Amarelo e Holomórficos, cobertos por uma vegetação de Campos Limpos, Campos Sujos, Capoeira, Caatinga e Mata (SERGIPE.SEPLANTEC/SUPES, 1997/2000).

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 CAMINHO METODOLÓGICO

O presente estudo utiliza o método hipotético-dedutivo proposto por Karl Popper, que segue os princípios fundamentais da indução e da verificabilidade, enfatizando a testabilidade e a falsificabilidade das hipóteses. Trata-se de uma pesquisa de caráter básico, para gerar novos conhecimentos que contribuam para o avanço científico. A pesquisa é delineada como descritiva, exploratória e explicativa, adotando uma abordagem quali-quantitativa (Marconi e Lakatos, 2017).

Segundo Nascimento (2016), a pesquisa qualitativa fundamenta-se na análise dos fenômenos em questão e nos significados que eles carregam, ou ainda, nos significados que o pesquisador lhes atribui, considerando o contexto em que esses fenômenos se encontram. Por outro lado, a pesquisa quantitativa adota uma abordagem que utiliza medidas padronizadas e sistematizadas, organizando respostas pré-definidas, visando simplificar a comparação e a avaliação de dados estatísticos.

O estudo incorpora uma abordagem participante de maneira artificial, valendo-se da análise dos dados coletados pela aplicação de questionários semiestruturados onde o pesquisador se integra ao grupo para obter informações (Marconi e Lakatos, 2017). A análise de conteúdo se deu seguindo a técnica temática ou categorial de Laurence Bardin, (2016), conforme afirma:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 2016, p. 48).

Assim, seguindo os critérios de organização de uma análise, pré análise, a exploração do material e os tratamentos dos resultados, com a finalidade de transformar os dados em categorias que facilitem a compreensão e discussão sobre o tema.

2.3.2 ETAPA DE COLETA DE DADOS

Nesta etapa, é importante salientar que foram utilizados diversos instrumentos para a coleta de dados: observação sistemática, diálogo, diário de campo, registros fotográficos, aplicação de questionários (Apêndice I) e entrevistas semiestruturadas, empregando técnicas de travessia (Verdejo, 2010). Os questionários foram compostos por trinta e nove perguntas, distribuídas em três eixos - social, econômico e ambiental e enumerados individualmente. Os aspectos abordados incluem apoio à assistência técnica, a relação de trabalho e a renda principal, descarte de efluentes e sustentabilidade ambiental, impactos ambientais e conservação, educação e conscientização ambiental, desafios e soluções sustentáveis, perspectivas futuras e proteção do meio ambiente. Antes, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo sido aprovado de acordo com o parecer de n.º 6.745.720 e CAAE nº 77416623.2.0000.5546.

2.3.3 RECORTE AMOSTRAL

Para complementar as perguntas formuladas nos questionários foram incluídos registros fotográficos obtidos *in loco* e dados sobre o beneficiamento e a industrialização. Os cálculos de todos os dados, incluindo-se as análises e elaboração de gráficos, tabelas e figuras foram feitas, utilizando-se a planilha eletrônica Excel. Para delimitar o universo desta pesquisa e responder os questionários foi delimitada uma amostragem participante, definida segundo a equação 1, conforme indicado por Barbetta (2012, p. 58).

Equação (1)

Onde:

$$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2} \qquad n = \frac{N \times n_0}{N + n_0}$$

N= número de estabelecimentos casas de farinhas que fazem parte do MCP.

n= tamanho da amostra

n₀ = primeira aproximação

E₀ = Erro Amostral utilizado 5%

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Para responder ao problema e aos objetivos propostos na pesquisa de dissertação de mestrado se propôs, os dados coletados previamente foram analisados. Segundo Bardin (2016), a abordagem quantitativa baseia-se na frequência de aparição de determinado elemento de mensagem. Uso da técnica análise categorial descreve as principais fases da análise de conteúdo. Já a pesquisa qualitativa, segundo (Minayo, 2010, p. 57), “[...] as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos.”

A seleção das famílias participantes desta pesquisa foi realizada por meio de uma amostragem probabilística aleatória, considerando apenas aquelas que estão no recorte e nos critérios pré-estabelecidos anteriormente. A pesquisa aleatória, além de permitir a coleta de dados sob diferentes percepções culturais, permitiu a descrição através do diálogo e das entrevistas semiestruturadas.

É pertinente mencionar que, por não haver casas de farinha suficientes na comunidade Pedra Preta para completar a amostra, optou-se por aplicá-la em mais de um povoado, uma vez que todos eles compartilham, além da proximidade, as mesmas características socioambientais e fazem parte do Movimento Camponês Popular. Diante das circunstâncias adversas da atividade, ambas se deslocaram para as casas de farinha remanescentes, transformando-as em comunitárias. É importante evidenciar que, para além das entrevistas com as famílias diretamente envolvidas com as atividades da mandiocultura, a pesquisadora contou com o auxílio local do líder do Movimento Camponês Popular, morador da comunidade e também trabalha com a atividade da farinha de mandioca.

A pesquisa de campo foi realizada em dois momentos. O primeiro consistiu em um encontro com o líder local, também representante do MCP, na sede da comunidade, acompanhado da Coordenadora Geral do Movimento Camponês Popular de Sergipe e de pessoas ligadas à atividade da mandiocultura.

Durante o encontro, foi promovida uma roda de conversa, na qual apresentei o projeto e solicitei a autorização de todos os presentes para a sua execução. Além disso, foi distribuído um folder explicativo sobre a relevância da pesquisa científica na comunidade (Apêndice IV), e um texto reflexivo à “Assembleia da Carpintaria”

(Apêndice VI). Após a reunião, aplicamos um questionário e pudemos visitar duas casas de farinha nas proximidades do local. A primeira visita ocorreu em 6 de julho de 2024, conforme ilustrado na Figura 18. O segundo momento aconteceu em 23 de agosto de 2024, quando realizamos novas visitas a outras casas de farinha e aplicamos questionário (Figura 23, 24, 25).

Figura 18- Visita de campo no centro da comunidade



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Para assegurar o cumprimento de todos os direitos dos participantes da pesquisa fossem cumpridos, e foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (Apêndice III) em duas vias, contendo os objetivos do estudo, a garantia da preservação da identidade e o direito de desistência a qualquer momento. Dessa forma, não será possível revelar a identidade dos colaboradores que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Dessa forma, foram realizadas 15 entrevistas, envolvendo homens e mulheres seguindo um roteiro semiestruturado. Os entrevistados estavam diretamente ligados à produção de farinha de mandioca, circulando de forma comunitária entre as cinco casas de farinha existentes. Atualmente, restam apenas três, nas quais as mulheres se encarregam da raspagem, enquanto o homem desempenha as atividades braçais, sendo responsável pelo forno, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição de entrevistas representantes das famílias que também fazem parte do MCP-Movimento Popular Camponês/SE.

Função	Principal renda	Homem	Mulheres
Raspadeiras / tapiocas Forno / ensacar / pesar	Agricultura	60%	40%

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Com a finalidade de obter dados sobre o processo produtivo, foi realizada uma visita às casas de farinha localizada no município de Lagarto/Riachão, na região Centro-Sul do Estado. Durante a visita, foram coletadas informações sobre as diversas etapas do processamento das raízes, bem como sobre resíduos, efluentes e tipo de madeira utilizada no forno.

3.1 ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAL DA CADEIA DE PRODUÇÃO ATÉ O PROCESSAMENTO

A exploração dessa cultura é predominantemente realizada por agricultores familiares, que utilizam baixa tecnologia e cultivam a mandioca em áreas de sequeiro, frequentemente em consórcio com outras culturas, como milho, feijão e fumo (EMDAGRO, 2019). A colheita da mandioca deve ser feita com antecedência, pois as raízes não devem ficar expostas ao ar por mais de 48 horas, uma vez que se deterioram rapidamente. As folhas e ramos que não serão aproveitados na próxima plantação serão ensilados e fornecendo ração para os animais durante o período seco. Os ramos de mandioca ensilados representam uma excelente opção para a alimentação do gado, pois possuem uma toxicidade reduzida e mantêm as suas propriedades nutricionais por um longo período (Sobral *et al.*, 2014).

Durante a atividade de campo, não foi possível acompanhar as etapas do processamento da raiz, pois, segundo os participantes, essa atividade tem diminuído significativamente. Isso reflete algumas ações realizadas pelo ADEMA-SEMAC (Administração Estadual do Meio Ambiente), em conformidade com a Lei de n.º 8.497/2018, que trata do Procedimento de Licenciamento Ambiental no Estado de Sergipe. De acordo com o artigo 45, na qual classifica o potencial poluidor degradador, o beneficiamento de mandioca-farinheira enquadra-se na atividade-Indústria e Beneficiamento de produtos agrícolas (SERGIPE, 2018). Neste contexto, a Lei n.º 8.839, de 04 de maio de 2021, declara o “Ofício das Casas de Farinha no Estado de Sergipe”, como Patrimônio Cultural e regulamenta o licenciamento ambiental de forma simplificada (LS), (SERGIPE, 2021).

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO LOCAL NO ASPECTO ECONÔMICO E SOCIAL

A casa de farinha evoca lembranças dos trabalhadores que lidavam com a produção de farinha, além de remeter aos sabores e aromas característicos de uma época em que as farinhadas eram comuns em muitas comunidades rurais. Atualmente, é notável a escassez de casas de farinha em muitas regiões, assim como a presença de estabelecimentos desativados em municípios que, no passado, se destacaram pela excelência de sua farinha e pelas celebrações que ocorriam durante as farinhadas (De Araújo, 2017; Oliveira *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, cresce a preocupação com a demanda crescente de alimentos e a garantia da segurança alimentar no Norte e Nordeste do país. O cultivo da mandioca em áreas economicamente menos desenvolvidas, como o Nordeste, representa uma estratégia para incrementar a renda e garantir a segurança alimentar. Dessa forma, é fundamental considerar não apenas a produção *in natura*, mas também a transformação dessa matéria-prima em produtos derivados (Claudino *et al.*, 2020; Lima *et al.*, 2020; FAO, 2023). Sem um espaço adequado para a produção de farinha, o agricultor encontra-se sem alternativas para processar sua colheita, restringindo-se à venda da raiz sem a possibilidade de agregar valor.

Essa realidade é evidente nos municípios de Lagarto (SE) e Riachão Dantas (SE). De acordo com os depoimentos dos entrevistados, diversas agroindústrias produtoras de farinha estão fechadas na região. O número de casas de farinha inativas é muito significativamente o das que permanecem em funcionamento, sendo que a maioria delas se configura como pequenas agroindústrias voltadas para atender às demandas das famílias locais.

Neste contexto, devido à falta de assistência técnica e fomento por parte do Estado, as casas de farinha locais necessitam de melhorias e adequação às normativas vigentes da legislação n.º 8.839/2021. Essas adequações incluem a separação, o ponto de torra, a moagem, e todas as etapas que integram essa prática de Fabricação (SERGIPE, 2021), além da implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), conforme ilustrado pelas Figuras (22, 23, 24).

Durante as visitas, constatou-se um número significativo de casas de farinha desativadas, enquanto as poucas que ainda existem nos arredores tornaram-se comunitárias, como estratégia de fortalecimento da cadeia produtiva e do movimento

social, diante da ausência de políticas públicas por parte do Estado. De acordo com os relatos dos entrevistados, essas ações de enquadramento têm dificultado a continuidade da atividade, seja pela falta de interesse, ou pela ausência de apoio técnico e a adequação das normas ambientais vigentes, como mostra a Figura 19. Além disso, é importante destacar a centralização do processamento em outros povoados e a venda forçada do produto *in natura* para evitar a perda de produtividade. O processamento, além de aumentar o valor ao produto, também prolonga o tempo de prateleira quando transformado em subprodutos. Essa transformação permite ao produtor maior um controle sobre os preços de mercado, uma vez que diminui a perecibilidade do produto (Oliveira *et al.*, 2019). O desinteresse na atividade pode ser um dos fatores a ser explicado na queda da produtividade expressada na figura 10 da produção local.

Nessa perspectiva, os produtores locais destacam a falta de incentivo público no processo produtivo da farinha de mandioca como um dos principais desafios enfrentados. Esse cenário é corroborado por estudos em diferentes estados brasileiros (Costa *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2019), indo em divergência em relação à Lei 6.428/2008 - Política Estadual de Incentivo à Produção e ao Consumo de Mandioca e seus Derivados, estadual (SERGIPE, 2008).

Paralelamente a essa discussão, essa realidade se estende por todo o território nacional, afetando especialmente a produção artesanal. A falta de conhecimento sobre essas exigências e a ausência de orientação por parte do poder público são fatores determinantes para a não regularização desses estabelecimentos (Souza *et al.*, 2019; Kuhn *et al.*, 2019; Ayache *et al.*, 2021).

Figura 19 - Demonstrativo da falta de incentivo e apoio do poder público local.

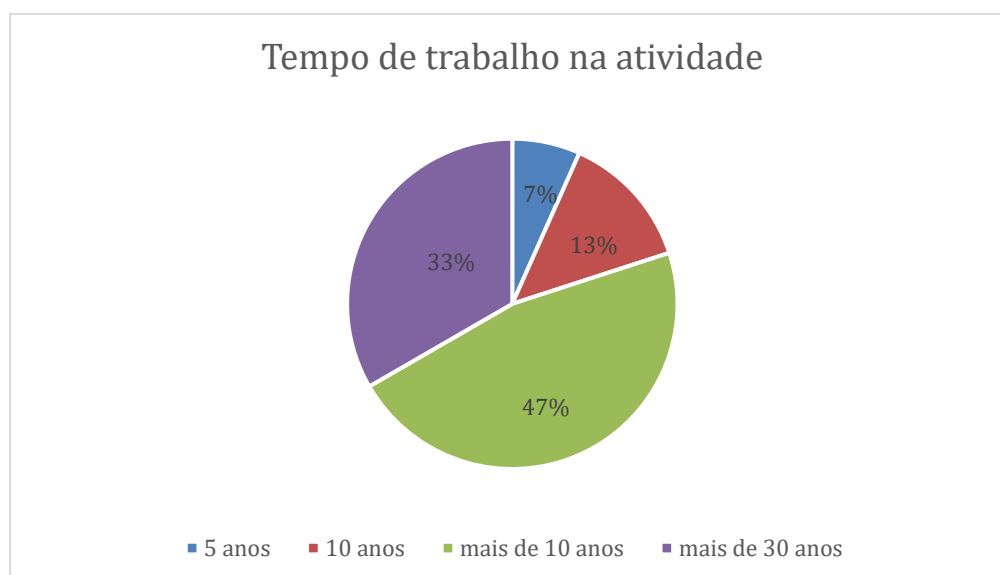


Fonte: Elaboração própria, 2024.

O gráfico evidencia a falta de comprometimento local no enfrentamento e regularização da atividade na região estudada. Entretanto, a cultura é considerada uma atividade lucrativa, com muitas pessoas dedicando-se a vida, conforme ilustrado na Figura 19. Trata-se de famílias que mantêm a tradição da farinhada, um legado que remonta a décadas: 49% das pessoas compartilham essa vivência transmitida pelos pais, enquanto 51% a herdaram dos avós (Figura 20). Essa atividade que tem sido passada de geração em geração, representando não apenas uma forma de agregar valor às raízes de mandioca para o pequeno produtor mas também um elemento cultural significativo do Nordeste brasileiro.

Nessa perspectiva, os entrevistados reforçam a importância do processamento da mandioca, ressaltando tanto o consumo interno quanto a comercialização da farinha, que tem o principal destino o Estado da Bahia. Além disso, destacam que essa atividade representam a principal fonte de renda de 70% dos entrevistados, sendo que 10% têm na mandioca sua única fonte de renda, enquanto 20% a utilizam como complemento financeiro, juntamente com o cultivo do fumo.

Figura 20- No aspecto social tempo de trabalho das pessoas na comunidade



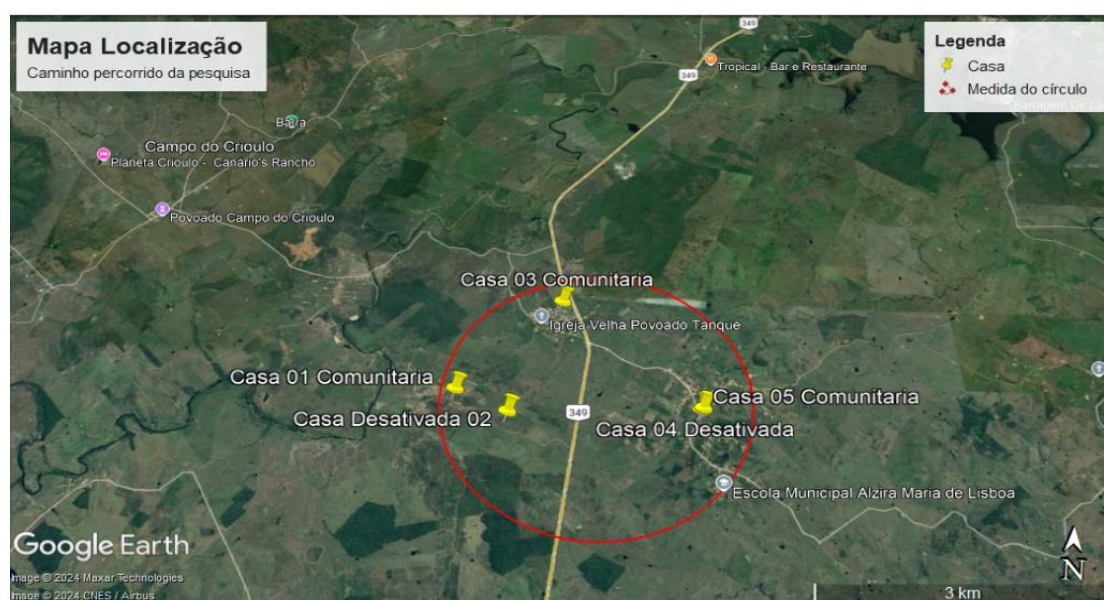
Fonte: Elaboração própria, 2024.

No contexto local, há cinco casas de farinha em uma área de 9,61 km². Conforme demonstrado na Figura 21. Dentre essas cinco unidades, duas estão desativadas, enquanto

duas operam de forma comunitária e esporádica, adotando um sistema de revezamento devido ao receio de fiscalização. E uma casa funciona de maneira comunitária, contando com a participação de 17 associados (Figura A1). Esse cenário agrava a situação socioeconômica da região, visto que o cultivo e o processamento da mandioca representam atividades econômicas essenciais.

Segundo Elias (2011), as transformações na prática agrícola exercem uma influência significativa na disposição do território, levando à criação de novas configurações espaciais e impactando a vida de indivíduos que estão, de alguma forma, conectados a essa atividade.

Figura 21 - Caminho percorrido da pesquisa



Fonte: Elaboração própria, usando o Google Earth Pro, 2024.

É importante destacar que, em 9 de junho de 2020, a Assembleia Legislativa de Sergipe (ALESE) aprovou o Projeto de Lei n.º 187/2019, que reconhece o Festival da Mandioca da cidade de Lagarto/SE como Patrimônio Cultural Imaterial do Estado, incorporando-o ao calendário oficial de eventos. Além disso, a ALESE também aprovou o Projeto de Lei n.º 266/2020, de iniciativa do Poder Executivo, que institui a Rota da Farinha. Essa rota turística abrange os municípios de São Domingos, Macambira, Campo do Brito, Itabaiana, Moita Bonita, Ribeirópolis, Santa Rosa de Lima, Malhador, Nossa Senhora das Dores e Lagarto, e possui uma extensão de 129 km, percorrendo as rodovias SE-170, SE-240 e SE-225.

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA LOCAL

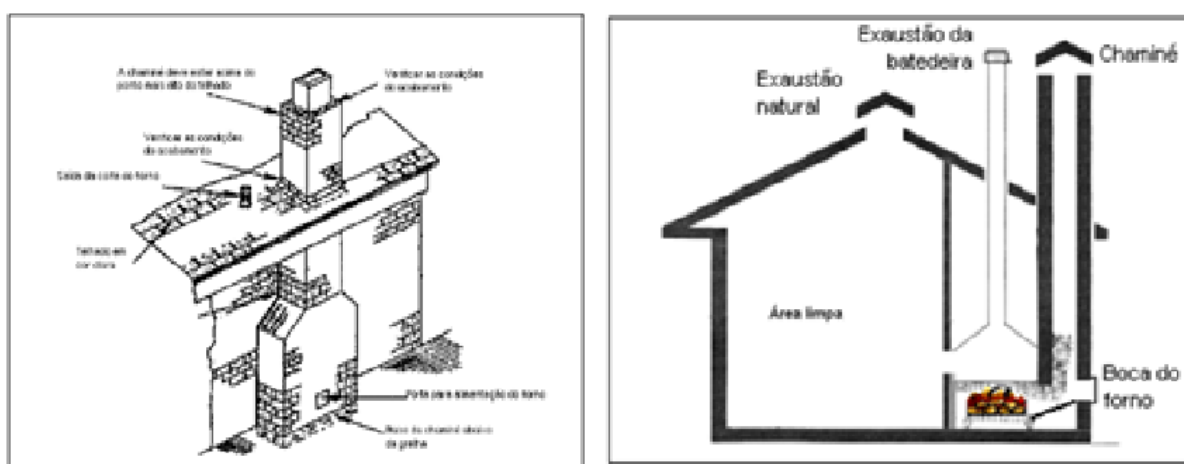
Por mais que os comunitários tomem os devidos cuidados, as casas de farinha dos povoados visitados apresentam características semelhantes, com estruturas arquitetônicas simples, de vão único e sem separação das etapas de processamento (Figura 23: A6; A9; A10). Isso resulta em divergências com relação às normativas de Boas Práticas de fabricação - BPF (Embrapa, 2015) e com o *Planejando uma casa de farinha de mandioca* (Bezerra, 2011), que recomenda diretrizes de áreas limpas, sujas, além da implementação de lagoa de decantação, sedimentação e estabilização.

A farinha é produzida manualmente, desde a plantação da mandioca até a moagem e torração. Os fornos são rudimentares (Figuras 23, 24, 25. (A5; B7; C3)), e as chaminés são baixas, sem estruturas adequadas para a saída de fumaça (A2; B1; B2; C6; C7; C8), o que contraria as recomendações do *Manual de Referência para Casas de Farinha* (SEBRAE, 2006).

Além disso, o Manual de Referência para Casas de farinha (SEBRAE) apresenta diretrizes para o funcionamento dos fornos, de forma a minimizar a poluição do meio ambiente interno, considerando que se trata da produção de alimentos e que há trabalhadores envolvidos no processo.

[...] fornos usados no processo de torração da farinha, recomenda-se que não existam janelas próximas às bocas de alimentação dos mesmos para evitar que a fumaça polua o ambiente interno. As aberturas de ventilação devem estar localizadas em outras paredes que não tenham contato com as bocas dos fornos. Especificamente no caso dos fornos localizados do lado de fora da Casa de Farinha, na boca de alimentação deverá ser instalada uma portinhola para impedir a saída da fumaça e o forno deverá ter uma chaminé. Sobre as pás giratórias do forno, em virtude da presença de componentes tóxicos, aconselha-se a implantação de sistema de ventilação, composto por captor, duto, ventilador e chaminé. Altura da base inferior da boca dos fornos deve ser de, no mínimo, 40 cm de altura em relação ao chão. A base da caixa de abertura (boca dos fornos) deve possuir um plano inclinado para dentro de, aproximadamente, 30 graus para impedir que as cinzas sejam jogadas para fora do forno durante sua utilização [...] (SEBRAE, 2006 p.15-16). Assim representado na figura 22.

Figura 22- Desenho esquemático da chaminé.



Fonte: Manual de referência para casas de farinha, SEBRAE (2006).

Em virtude dos fatos mencionados, é importante destacar que o estado de Sergipe desenvolveu o *Projeto Casa de Farinha - Casa-de-farinha-equipamentos para rede elétrica monofásica com sustentabilidade socioambiental* (2010). Por meio da Secretaria de Estado do Planejamento, Habitação e do Desenvolvimento Urbano (SEPLAN) e da Empresa de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Sergipe (PRONESE), no esforço de implementação do Projeto PROSPERAR, apresenta o Projeto Padrão de Casa de Farinha (Valadares, 2010).

Conforme Moraes *et al.* (2020), a ausência de orientação técnica, alinhada às limitações orçamentárias para investimentos no tratamento e reutilização da manipueira, resultam em um subaproveitamento dessa substância por parte dos produtores, que muitas vezes não acreditam em seu potencial econômico. Neste contexto, a expectativa é que, ao se adaptarem, os produtores consigam agregar mais valor a seus produtos e, consequentemente, obter melhores lucros na comercialização. Além disso, essas modificações trariam um avanço significativo em termos de segurança no trabalho e qualidade de vida para todos os envolvidos nesse setor.

A sustentabilidade das casas de farinha é outra dimensão que, incontestavelmente, provoca um grande impacto nas comunidades produtoras. Assegurar o descarte correto da manipueira beneficia não apenas o produtor e seu negócios, mas também toda a comunidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente para os habitantes locais e as futuras gerações.

Figura 23 - Caracterização das casas de farinhas - Comunitária (A).



Fossa manipueira em concreto capacidade 15.000 mil litros m^3 (A11) e Caixa de Manipueira para decantação (destino alimentação animal) (A10) Fonte: Elaboração própria, (2024)

Figura 24 - Casa comunitária (B)



Fonte: Elaboração própria, (2024).

Figura 25 - Casa Comunitária (C).



Fonte: Elaboração própria (2024)

4 DESCRIÇÃO DO LOCAL SOB A PERSPECTIVA AMBIENTAL

4.1 RESÍDUOS LÍQUIDO E SÓLIDOS (MANIPUEIRA E CASCAS)

Na etapa de processamento, é comum a geração de grandes volumes de resíduos, que podem impactar a qualidade do meio ambiente caso não sejam descartados adequadamente. Um exemplo disso é a manipueira (Embrapa, 2020). Quando questionados sobre o destino dos resíduos sólidos e líquidos, os entrevistados reforçaram que as cascas de mandioca são destinadas à alimentação animal, sendo acomodadas em sacos, conforme mostrado na Figura 25 (C9;C10). Quanto aos resíduos líquidos, a manipueira é direcionada para fossas de alvenaria, com capacidade de aproximadamente 15.000 m³ (quinze mil metros cúbicos), conforme apresentada na Figura 23 e 24 (A11; A12; B10; B11) e representado na (Figura 26). O uso de fossas também está presente em estudos do Recôncavo Baiano (Santos e Alencar, 2023).

As fossas rudimentares atendem parcialmente à legislação Lei n.º 8.497/2018: “Art. 23, inciso X: “*Não realizar lançamento no meio ambiente, in natura, de qualquer tipo de efluente, em desacordo com a Resolução Conama n.º 357, de 17 de março de 2005*” (Redação dada pela Lei n.º 8.607/2019). Neste contexto, não está claro quais medidas devem ser tomadas quando essas fossas atingem a capacidade máxima.

Assim, a fossa rudimentar é um dispositivo que direciona o esgoto para o solo. No entanto, permite a infiltração de líquidos pelo solo, sem a separação das partes sólidas. Portanto, as fossas absorventes podem ser consideradas uma solução viável em determinadas circunstâncias, mas requerem aprimoramentos e cuidados para minimizar impactos ambientais e garantir a saúde pública (Duarte *et al.*, 2019). Outra alternativa observada no local é a utilização de caixas de decantação Figura 23 (A11), nas quais, após um período de cinco dias, a manipueira é empregada na alimentação de animais. Vale destacar que os entrevistados não têm conhecimento exato da quantidade produzida na farinha.

Os resíduos gerados na fabricação de farinha de mandioca possuem diversas aplicações na agropecuária e apresentam um grande potencial para ampliação dessas utilizações à medida que novos estudos são desenvolvidos. A casca e a entrecasca da mandioca podem ser utilizadas tanto na alimentação de animais quanto como adubo para plantas (Silva *et al.*, 2022).

Pesquisas recentes destacam a viabilidade desses resíduos como fonte de biomassa para a geração de energias renováveis (Olukolade *et al.*, 2024). Além disso, eles podem ser empregados como matéria-prima na produção de blocos cimentícios para construção (Isaksson *et al.*, 2023), no desenvolvimento de bioenergia (Ukoba *et al.*, 2023), na produção de biogás

(Sacho *et al.*, 2022). Esses resíduos também podem ser utilizados como inseticida, acaricida e biofertilizante conforme demonstra estudos anteriores (Rodrigues *et al.*, 2020; De Carvalho *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022; Melo *et al.*, 2023).

Figura 26 - Destino dos resíduos sólidos e líquidos.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Observa-se que os fabricantes afirmam utilizar a manipueira para a alimentação animal ou doada quando há uma quantidade excedente disponível, enquanto o restante é destinado a fossas nas casas de farinha (Figura 26). Ao serem questionados sobre outras possíveis formas de uso, como herbicidas, os fabricantes afirmam não saber como aplicá-las, embora reconheçam que a manipueira pode ser prejudicial ao solo. É relevante mencionar que não encontramos vestígios de manipueira exposta no chão nas proximidades das casas de farinha.

4.2 IMPACTO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO – EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

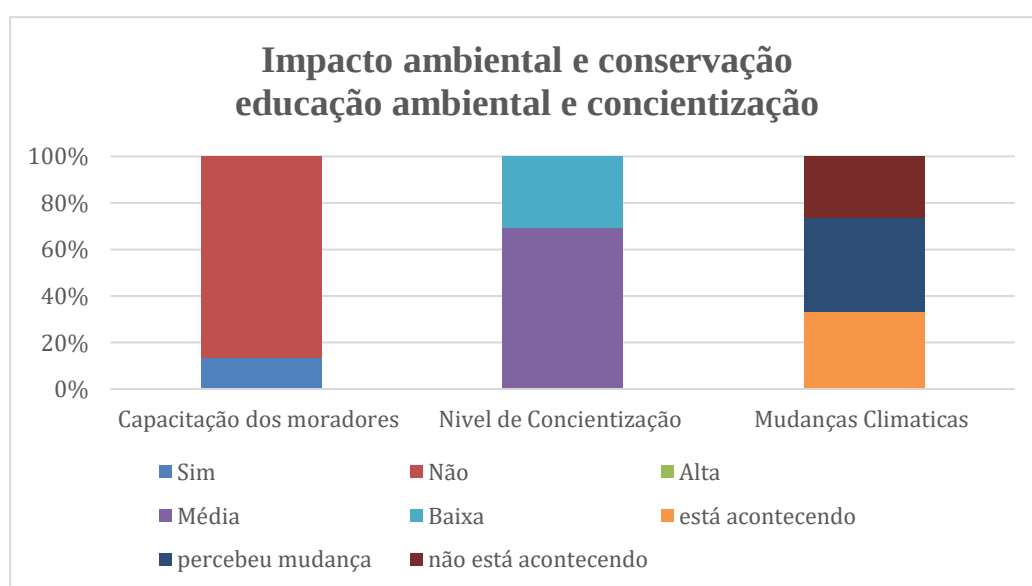
A percepção sobre o meio ambiente e o uso de lenha está intimamente ligada à falta de capacitação, ao fomento de políticas públicas e à ausência de assistência técnica por parte do

Estado, fatores que influenciam as práticas dos produtores de farinha de mandioca. A investigação aponta que a maioria dos trabalhadores que atua diretamente nas casas de farinha necessita de um trabalho de sensibilização sobre impactos negativos que o uso de lenha provoca ao meio ambiente, como o desmatamento e a degradação do solo. Tal fato não contradiz o destaque exposto pelos mesmos e corroborado pela autora, sobre a ausência de assistência técnica e maior responsabilidade do Estado, bem como o maior impacto negativo produzido pelas agroindústrias de grande porte, latifúndios, dentre outros, conforme ilustrado na Figura 27.

A remoção desordenada de lenha pode contribuir para mudanças climáticas, pois a remoção da vegetação nativa afeta a capacidade do solo e da atmosfera de regular o clima local, evidenciando uma falta de compreensão sobre esses fenômenos. Quando questionados sobre impactos, conservação, educação e conscientização ambiental relacionada à produção da farinha na comunidade, o principal ponto destacado é a carência de assistência técnica, especialmente no que diz respeito à capacitação dos moradores em práticas sustentáveis. Com a formação adequada, seria possível promover um maior nível de conscientização.

Além disso, essa falta de suporte contribui para a dependência da lenha como única fonte de energia para a torrefação da farinha. Essa realidade também foi observada em estudo na Paraíba (Andrade e Araújo, 2023; Dos Santos *et al.*, 2023).

Figura 27 - Aspectos relacionados ao impacto ambiental e conservação educação ambiental.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

4.3 DESAFIOS USO DA LENHA NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA

A utilização de lenha é uma prática comum nas residências, especialmente para a preparação de alimentos em fogões à lenha, resultando em um aumento no consumo de madeiras como combustíveis. Além disso, nas as casas de farinha, sendo frequentemente utilizadas para produzir farinha de mandioca. Por outro lado, existem restrições quanto ao manejo do ecossistema de restinga, uma vez que a atividade extrativista é proibida por legislação específica. Nessa perspectiva, aproximadamente 80% da lenha gerada na área vem da vegetação de caatinga, que atualmente corresponde a menos de 50% de sua cobertura original. Essa situação é alarmante do ponto de vista da sustentabilidade (MMA, 2018).

Segundo Santos Júnior et al. (2023), a dependência de combustíveis à base de madeira é uma realidade histórica na região Nordeste e, atualmente, associado a diversos fatores como o baixo poder aquisitivo das famílias, aspectos culturais, socioeconômico, além da demanda de pequenas indústrias locais, padarias, casas de farinha e cerâmicas, devido ao custo da lenha.

Desse modo, na fase de torrefação, a utilização de lenha para abastecer os fornos das casas de farinha é considerada a principal fonte de energia na produção de farinha de mandioca no Brasil (Souza *et al.*, 2021). Consequentemente, todo o processo de combustão resulta na emissão de gases e partículas, conhecidos como produtos ou subprodutos, liberados tanto no ambiente interno quanto externo, além de provocar altas concentrações de partículas durante a queima (Gioda, 2018).

Para Silveira et al. (2023), os fornos empregados nas casas de farinha, (Figuras A5; B2; B5; C3) são classificados como elétricos e rudimentares. Essa classificação dupla se justifica pelo funcionamento elétrico das “pás” que misturam a farinha no forno, enquanto o aquecimento necessário para a secagem da massa é obtido pelo uso de lenha. Durante o beneficiamento da mandioca nas casas de farinha, são utilizadas diversas fontes de energia, como eletricidade, lenha e casca de coco (Figura A3; B1; B8; B9; B10; C6; C8). A lenha e a casca de coco, em particular, são empregadas nos fornos para aquecer e desidratar a massa da mandioca, para produzir a farinha.

As espécies mais frequentemente mencionadas como fontes de combustíveis lenhosos incluem a *Piptadenia stipulacea* (conhecida como jurema branca), a laranjeira e a casca de coco (*Cocos nucifera*) (Figura B10). Em algumas circunstâncias, ao encontrarem com esses materiais na região, os indivíduos optam por utilizar as cascas de coco. Isso corrobora o que foi observado em pesquisas anteriores (Souza *et al.*, 2021; Oliveira, 2018).

A jurema, é exclusiva da caatinga do Nordeste brasileiro e tolera terrenos secos e de baixa fertilidade natural, explicando a sua grande frequência e ampla dispersão por toda a região (Forzza, 2010; Lorenzi, 2014). É utilizada para produção de carvão. A madeira carbonizada tem um rendimento gravimétrico em carvão em torno de 39,68%, com teor de carbono fixo de 71,97%, poder calorífico de 6,87 cal.g⁻¹ (Oliveira *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2021). A maioria das espécies de árvores e arbustos presentes na caatinga é empregada para fins energéticos. A lenha proveniente de certas espécies apresenta excelente qualidade e serve como a principal fonte de energia para diversas famílias na preparação de refeições, além de ser essencial para uma parte considerável da indústria e do comércio na região Nordeste (Alvarez *et al.*, 2019). Conforme mencionado por Souza *et al.* (2021), as cascas secas de cocos se configuram como uma alternativa extremamente eficaz à lenha tradicional.

Na perspectiva ambiental, Pardo *et al.* (2020); Díaz-Negenda *et al.* (2021); Gioda *et al.* (2019); Bibi *et al.* (2021) ressalva a preocupação e a utilização da queima da lenha como fonte de energia, especialmente pela emissão de gases na atmosfera, que contribuem para a poluição. Esse impacto ocorre pelo processo de combustão incompleta, que liberta poluentes prejudiciais e, consequentemente, os problemas ambientais. A coleta de lenha sem certificação, para fornecer energia térmica às casas de farinha, promove a diminuição da vegetação da Caatinga e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (Gioda *et al.*, 2019; Alves e Modesto, 2019).

Nesse contexto, o relatório síntese ano/2022 indica um aumento no consumo de algumas fontes energéticas em relação ao ano de 2021: eletricidade 3,0%, lenha 0,9%, gás natural 2,1% e energia solar 7,1%. “A lenha é uma fonte que vem decrescendo em participação no país ao longo das décadas, porém sofreu aumento no último ano”. Atualmente, sua participação nas fontes energéticas utilizadas nas residências é de 25,9% (BEN, 2023, p. 30).

4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS POLUENTES E QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)

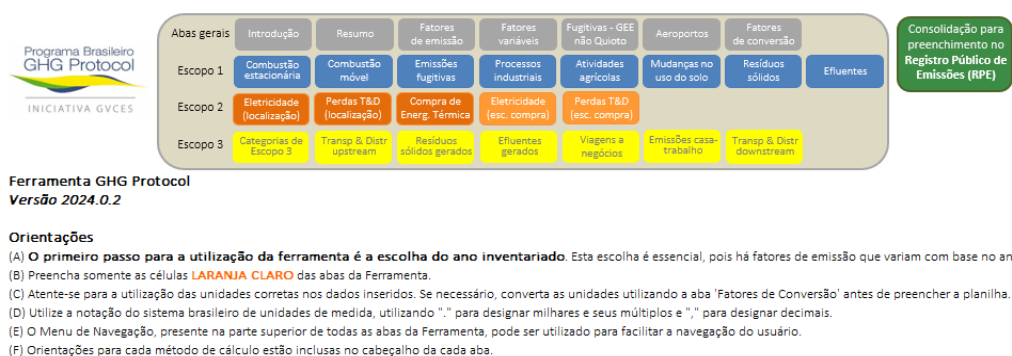
O aquecimento global é resultado do crescimento na liberação de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, consequência de diversas atividades realizadas pelo ser humano. Essa informação é corroborada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023). Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN, 2023), a emissão de CO₂ associada à matriz energética foi de 423 milhões de toneladas equivalentes (423Mt CO₂ eq.). Entre essas

emissões, destacam-se os seguintes setores: Transporte (210,4 Mt CO₂– eq); Indústria (76,7 Mt CO₂ – eq); Residências (18,6 Mt CO₂ – eq) e outros setores (117,4 Mt CO₂ – eq). De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2023), o estado de Sergipe, ocupa a 26ª posição em emissão de Mt CO₂eq (GWP-AR4), a distribuição é distribuída da seguinte forma: Energia 2.748.095; Mudança de uso do solo 1.700.161; Agropecuária 1.387.531; Processos industriais 841.031 e Resíduos 200.058 Mt CO₂eq.

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2021), o Programa Brasileiro do GHG Protocol, é uma ferramenta empregada para compreender, mensurar e administrar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Sua origem remonta a 1998, quando foi criada pelo *World Resources Institute (WRI)* nos Estados Unidos. Atualmente, trata-se do método mais amplamente adotado por empresas e governos para a elaboração de inventários de GEE. Além disso, é compatível com a norma ISO 14.064 e com os métodos de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

Neste contexto, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) podem ser quantificadas por meio a ferramenta GHG Protocol 2024.0.2, desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG Protocol e aplicada no Microsoft Excel (FGV, 2008). A Fundação Getúlio Vargas (FGV) disponibiliza diretrizes sobre a implementação deste protocolo, frequentemente ajustadas à realidade brasileira, conforme mostra a Figura 28.

Figura 28 - Abas geral da ferramenta de cálculo do GHG Protocol 2024.0.2 no Microsoft Excel.



Fonte: Programa Brasileiro GHG Protocol (2024.0.2)

Para classificar as fontes de emissão de GEE no processo produtivo, foi adotada a metodologia GHG Protocol (FGV, 2018). Os gases quantificados foram Dióxido de Carbono

(CO₂), Metano (CH₄) e Óxido Nitroso (N₂O). O potencial de aquecimento global de acordo (GWP - *Global Warming Potential*) de acordo com a metodologia é 1, 21 e 310, respectivamente (FGV, 2018). Após a quantificação das emissões gasosas, foi feita a conversão para toneladas equivalentes de (CO₂eq).

O primeiro passo foi estabelecer os seus limites operacionais, o que implica identificar as emissões associadas às operações da empresa. Essas emissões são classificadas como diretas ou indiretas, conforme o escopo definido para a contabilização e elaboração do inventário de emissões (FGV, 2019).

Escopo 1: Emissões diretas de GEE provenientes de fontes próprias ou controladas pela empresa. Esse escopo recomenda a classificação das emissões em seis categorias: combustão estacionária, combustão móvel, processos industriais, resíduos sólidos e efluentes líquidos, fugitivas, agrícolas e mudança do uso do solo (FGVces, 2019).

Escopo 2: Emissões indiretas decorrentes da geração de energia elétrica e/ou térmica comprada (FGVces, 2019).

Escopo 3: Emissões indiretas, excluídas do Escopo 2 que ocorrem ao longo da cadeia de valor da organização inventariante, englobando emissões a montante e a jusante (FGVces, 2019).

Quadro 3 - Fontes de GEE - Gases de Efeito Estufa no processamento da farinha de mandioca.

Escopo	Categoria	Descrição
1	Agrícola e mudança do uso do solo	Refere-se toda a etapa do manejo e preparo do solo (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O), emissões provenientes da utilização de fertilizantes nitrogenados (N ₂ O), adição de ureia e calcário para solos, drenagem e preparo dos solos, adição de fertilizantes sintéticos, resíduos animais e resíduos de culturas deixados ou depositados sobre o solo etc.
	Combustão móvel	Processo de transporte da mandioca / até a casas de farinha
	Processos industriais	Resíduos sólidos
		Trata-se da água residuárias processamento de mandioca (manipueira).
	Combustão estacionária	Emissão resultante da combustão de madeira nos fornos utilizados para a torração da farinha.
2	Consumo de energia elétrica	Discorre sobre o uso de energia de todos os dispositivos empregados durante o processo de produção (compra da eletricidade).

Fonte: Elaboração própria , 2024.

Referente ao escopo 1, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes de fontes fugitivas foram desconsideradas nesta análise, uma vez que não havia equipamentos de ar-condicionado ou extintores de incêndio. Além disso, não foram calculadas as emissões

resultantes das alterações no uso da terra e das atividades agrícolas, pois não houve acompanhamento do processo de colheita e plantio. Também não foi verificado se houve ou não adição de ureia e calcário aos solos, drenagem e preparo dos solos, uso de fertilizantes sintéticos, resíduos de animais ou restos de culturas deixados ou depositados sobre o solo.

Salienta-se que as atividades estão ocorrendo de maneira esporádica, conforme destacado pelo líder entrevistado, que afirma: “A realidade hoje é distinta daquela de 10 anos atrás”. Essa observação é de grande importância, pois o contexto da produção de mandioca em 2015 no município é bastante expressivo, contrastando com o cenário atual, como ilustrado na figura 10.

No que diz respeito ao cálculo, a combustão estacionária refere-se à quantidade de lenha utilizada no forno durante a torrefação. A pesquisadora percebeu uma “subnotificação de dados”, percepção que também foi observada nos processos industriais, especificamente na produção de manipueira. Segundo os entrevistados, a manipueira é utilizada na alimentação de animais, especialmente bovinos. Vale ressaltar que não foi observada a presença de manipueira pelo solo. Dessa forma, torna-se inviável a realização de um cálculo preciso e exato.

Ainda no escopo 1, os resíduos sólidos não foram contabilizados como fontes de GEE, uma vez que, atualmente, são utilizados como ração para os bovinos. Dessa forma, não foram aplicadas alternativas de tratamento ou destinação final, como incineração, compostagem ou aterro, conforme o protocolo.

No escopo 2, refere-se ao consumo indireto de energia elétrica, esse fator não foi considerado, pois as casas de farinha não estavam funcionando de forma contínua, impossibilitando a quantificação precisa. Além disso, os equipamentos que dependem do consumo de eletricidade não estavam em funcionamento.

Por fim, o Escopo 3 não foi considerado na análise, uma vez que a estrutura organizacional das casas de farinha não contempla a prestação de serviços por terceiros. Assim, todas as emissões ficam a cargo da rede composta pelas famílias de produtores e pelos administradores da casa de farinha, que atuam em colaborativa.

4.3.2 ESTIMATIVAS DE DEMANDA DE LENHA NA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA GEE, BASEADA NA LITERATURA.

A lenha é a principal fonte de energia utilizada na fabricação da farinha de mandioca, sendo empregada diretamente para a geração de energia térmica, essencial para o aquecimento

dos fornos durante o processo de torrefação da farinha. Observa-se uma escassez de dados estatísticos regulares sobre a produção e o uso da lenha no Brasil, especialmente nas cadeias produtivas alimentares.

Nesse cenário, com base na metodologia sugerida, propõe-se que a produção de lenha seja calculada de acordo com a quantidade necessária para processar uma determinada quantidade de farinha (Alves e Modesto Júnior, 2019). Essa abordagem está alinhada ao novo conceito de ciclo de vida de um produto, que busca destacar os impactos ecológicos ocultos ao longo de toda a trajetória do produto, desde a sua produção até o descarte, possibilitando a implementação de ações concretas para minimizar esses efeitos (Goleman, 2011).

Dessa forma, para cálculo estimado do consumo necessário para o processamento na produção de farinha de mandioca, utiliza-se a quantidade de raízes produzida no estado de Sergipe (IBGE, 2023), multiplicada pela porcentagem de cada bioma presente no estado. Considera-se também um rendimento médio de 25% na conversão das raízes de mandioca em farinha. Além disso, a relação média de consumo de lenha é de 2,4 m³s t para cada tonelada de farinha produzida (Alves e Modesto Júnior, 2019). Assim, com base nas diretrizes, foi realizada uma estimativa de possível consumo de lenha para a quantidade de mandioca produzida no ano de 2023, apresentada na tabela 9.

Tabela 9 - Produção estimada de raízes de mandioca, conversão de farinha e consumo de lenha, para produção de farinha de mesa no Bioma Caatinga 2023.

Estado 2023	Produção Mandioca (t)	Produção estimada de farinha (t)	Consumo estimado de lenha (m ³ st)
Sergipe	166.103 t (rendimento 25%)	41.525,75 t x (2,4 m ³ t)	99,661 m ³ s t x 0,9 t densidade madeira = 89,695 kg/t =0,089695 t

Fonte: IBGE, 2023. Adaptação Estimativa sobre a produção total em função do percentual de abrangência do bioma no território do estado (Gariglio *et al.*, 2010).

4.3.3 ESTIMATIVA DE CÁLCULO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Trata-se de uma combustão estacionária nesta etapa, considerando o uso da lenha (queima direta) no forno na fase da torrefação. Neste contexto, foi relacionada a quantidade de lenha consumida (t) com o fator de emissão de (GEE). O cálculo foi realizado com base na Equação

2, estimando as emissões a partir de uma ação antrópica (ação efetuada pelo homem) e um fator de emissão, conforme metodologia do IPCC (2023). Os dados foram fornecidos pelos órgãos responsável e posteriormente inserido na da ferramenta de cálculo do GHG *Protocol* 2024.0.2 no Microsoft Excel.

Equação (2)

Emissão GEE = CL * FE

Onde,
Emissão GEE = Emissão de gases de efeito estufa (tGEE/ano)
CL = Consumo de lenha (t/ano)
FE = Fator de emissão do GEE (CO2, CH4 e N2O) relacionada com a quantidade de lenha utilizada para queima direta (tGEE/t)
GWP = *Global Warming Potencial*
DC= Densidade da lenha

Tabela 10 - Fatores emissão - uso na lenha queima direta – GEE

Descrição	Fator de emissão		
	CO ₂ (kg/t)	CH ₄ (kg/t)	N ₂ O (kg/t)
Emissão na queima da lenha	1.45149	0,39	0,05

Fonte: Elaboração própria a partir do GHG Protocol (2024).

Tabela 11- Resultado da estimativa de emissão no processamento da mandioca fase da torrefação

Descrição	Emissão de GEE na queima da lenha		
	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)
Emissão na queima da lenha	130,191	0,034983	0,004485
Potencial de Aquecimento Global (GWP)	130,191 CO ₂ e (t)	0,979524 CH ₄ e (t)	1,1884 N ₂ O e (t)

Fonte: Elaboração própria a partir do GHG Protocol (2024).

A proposta da metodologia é estimular, por meio do envolvimento e do aprimoramento técnico e institucional, uma cultura organizacional de natureza voluntária, que favoreça a identificação, o cálculo e a elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com isso, a metodologia contribui para a mitigação de riscos e a identificação de oportunidades de redução de emissões, bem como para a participação em programas voluntários

e obrigatórios de disclosure de GEE, inserção em mercados de carbono e reconhecimento por ações voluntárias antecipadas, cuja verificação está categorizada ouro, prata e bronze (FGV, 2008).

Nesse cenário, pesquisadores destacam a relevância dessa ferramenta (Sanquetta *et al.*, 2013). De acordo com Melo e Sinfrônio (2018), há oportunidades aprimorar a divulgação e a eficiência da ferramenta transparência das ações que foram ou estão sendo implementadas visando à redução das emissões, seja por meio de gestão estratégica, transparência, credibilidade, ou pelo uso de ferramentas de comunicação, permitindo um diálogo mais eficiente com a sociedade civil e partes interessadas.

Assim, além de servir de base para políticas e decisões voltadas alinhamento de metas e à implementação de reduções. Para Finnegan *et al.* (2018); Diniz *et al.* (2021) e Kasperzak *et al.* (2023), é de suma importância para o desenvolvimento de estratégias, reiterar a compatibilidade da metodologia de quantificação adotada pelo *Intergovernmental Panel Climate Change* (IPCC) de forma voluntária, o que incentiva o engajamento promove práticas sustentáveis.

4.3.4 COMPREENDER PARA MITIGAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA NO SISTEMA CONVENCIONAL

Segundo Corrêa Filho (2018), os impactos ambientais resultantes do processamento da mandioca podem ser classificados em quatro categorias: (a) Acidificação (referente ao aumento da acidez em ambientes como ar, água ou solo, provocado pelo descarte de resíduos ácidos); (b) Aquecimento global; (c) Utilização da terra; e (d) Demanda energética total acumulada.

Nesse viés, Cardoso (2003) já destacava como grandes desafios a escassez na adoção de tecnologias, evidenciada em diversas cadeias produtivas. Nas agroindústrias, o método de processamento permanece quase inalterado desde a época colonial, o que ressalta a fragilidade da cadeia produtiva.

Além disso, Guimarães *et al.* (2022) defendem que a melhoria ocorre por meio de investimentos financeiros e assistência técnica especializada para auxiliar os agricultores familiares. Esse setor representa a maior parte da produção nacional e enfrenta as maiores dificuldades para a implantação de tecnologias. Corroborando essa perspectiva, De Jesus *et al.*

(2021) reforçam a importância de intervenções voltadas para a adequação aos parâmetros ambientais, promovendo a capacitação e orientando dos produtores sob a abordagem sustentável.

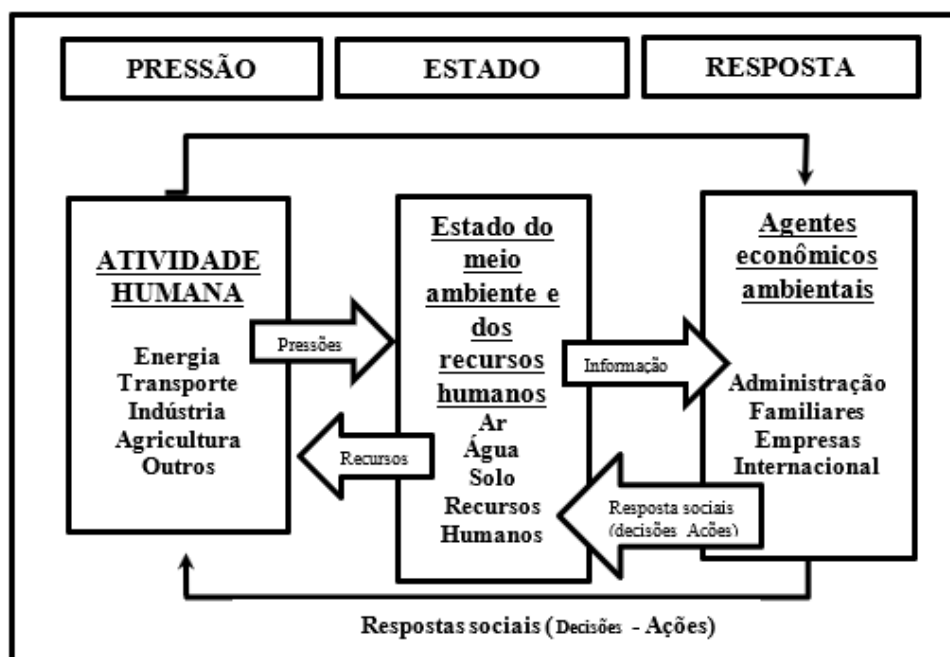
Essa realidade está presente tanto no Norte quanto no Nordeste, onde há necessidade de intervenção do poder público os auxilie na aquisição de materiais e na formalização do negócio, evitando a desvalorização do produto e a oscilação de preços. Além disso, é relevante a atuação de órgãos de assistência e extensão rural para identificar as melhores práticas de manejo da cultura da mandioca, reduzindo a utilização de produtos químicos no plantio e fornecendo alternativas adequada para a destinação dos resíduos (Quadro e Gomide, 2020).

4.4 ANÁLISE DE PRESSÃO ESTADO RESPOSTA P.E.R NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCULTURA

As ações humanas influenciam, de forma direta quanto indireta, a evolução do aquecimento global, tornando este tema um foco de estudos nas Ciências Ambientais. Essas intervenções geram consequências negativas para o meio ambiente, resultando em impactos socioambientais. De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento (OCDE, 1993), o método de Pressão-Estado-Resposta (P.R.E) baseia-se na ideia de causalidade.

Nessa perspectiva, as ações humanas exercem pressão sobre o meio ambiente, o que resulta em alterações na qualidade e quantidade dos recursos naturais, modificando o seu estado natural. Em resposta a essas mudanças, a sociedade implementa medidas voltadas para a preservação meio ambiente, o desenvolvimento econômico e setores específicos. Assim ilustrado na figura 29. Segundo Kemerich; Ritter e Borba (2014), indicadores de sustentabilidade podem contribuir para o desenvolvimento sob o ponto de abordagem integradora, considerando as dimensões sociais, ambientais e econômicas para a consolidação de uma sociedade sustentável.

Figura 29 - Análise P.E.R do processamento da mandioca.



Fonte: OECD (1993).

Nesse cenário, os indicadores de pressão referem-se às atividades realizadas no ambiente para atender a objetivos específicos dos seres humanos. Os principais indicadores de pressão no processamento da mandioca incluem: Geração e descarte inadequado de resíduos; Uso de lenha em fornos, extraída da Caatinga; Uso inadequado do solo; Emissão de poluentes relacionados aos gases efeito estufa (GEE). Esses fatores estão apresentados no quadro 4.

Quadro 4 - Aplicação do método Pressão-Estado-Resposta no processamento mandioca casas de farinha.

PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Contaminação do solo, do corpo hídrico e danos à saúde	Despejo inadequado de efluentes e resíduos sólidos	Ações de conscientização ambiental sobre o descarte apropriado nos pontos de coleta de resíduos. Uso de tecnologia social para o aproveitamento e fomentando a economia circular.
Uso de lenha em fornos	O desmatamento intensifica a desertificação e as ações climáticas. Danos à saúde, a inalação da fumaça.	Ações e fomentação da ciência para estratégias de ações mitigadoras. Ações de conscientização e adequação às normativas de dutos e chaminés.
Uso inadequado do solo	Erosão, desertificação, ações climáticas.	Técnicas sustentáveis de uso do solo; Apoio e assistência técnica (extensionista).
Danos sociais, econômicos e ambientais.	O fim da atividade.	Apoio para mitigação de resíduos; fomentação da economia circular; apoio implementação de tecnologia social; incentivo para adequação legislação ambiental com acompanhamento educação ambiental

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Segundo Silva et al. (2012), as pressões exercidas sobre o meio ambiente envolvem um complexo conjunto de fatores de ordem econômicos, sociais e políticos. Neste contexto, o estado do meio ambiente e os impactos socioambientais identificados exigem comprometimento da sociedade na criação e implementação de planos, programas e projetos que visem à melhoria da qualidade de vida da população rural. O Estado reflete as condições do meio ambiente, representando a qualidade e quantidade dos recursos naturais disponíveis. Ele se relaciona com indicadores que evidenciam as condições ambientais, como ar, água e solo, e o principal objetivo das políticas públicas é promover a melhoria desses indicadores, incluindo como os índices de qualidade do ar e de sustentabilidade.

A resposta representa as medidas adotadas pela sociedade traduzidas em política ambiental, regulamentação, taxação, pagamento e reparo de danos ambientais. Ou seja, os índices de resposta demonstram como a sociedade reage às alterações no meio ambiente. Esses índices referem-se às iniciativas adotadas por diferentes agentes econômicos e ambientais (governo, famílias, empresas) com o intuito de reduzir ou neutralizar as pressões ambientais. Dessa forma, aos indicadores são considerados uma ferramenta de avaliação capazes de fornecer sobre condições e tendências de desenvolvimento sustentável (Carvalho, Garcez e Santiago 2020). Neste cenário, a análise P.E.R proporciona um melhor entendimento das pressões antrópicas causadas sobre o meio ambiente. Com base abordagem, são desenvolvidas ações importantes de mitigação e planejamento ambiental, contribuindo para a sustentabilidade local (Rodrigues *et al.*, 2021).

Tendo em vista os aspectos observados, corroborando com Trein (2008, p. 43), é importante “[...] incentivar uma maior participação dos brasileiros nas discussões sobre as políticas públicas e os movimentos sociais que estão voltados para a resolução de problemas ambientais”.

4.5 ANÁLISE SWOT

No contexto qualitativo, os indicadores de sustentabilidade são essenciais para a análise organizacional. A sigla SWOT é uma abreviação em inglês que representa os termos força (Strengths), fraquezas (Weaknesses), oportunidades (Opportunities) e (ameaças) Threats. Essa ferramenta estabelece uma relação entre os pontos fortes e fracos, que normalmente são internos à empresa, enquanto as oportunidades e ameaças, na maioria das vezes, têm origem

externa. Trata-se de uma ferramenta estratégica amplamente utilizada para análises do ambiente, servindo como base para o planejamento e gestão estratégica de uma organização. A Compreensão das potencialidades e fragilidades da atividade de produção da mandioca e seu processamento em farinha de mandioca é útil para posicionar ou avaliar a situação estratégica de uma empresa no ambiente em que ela está inserida. Considerado o pioneiro do índice sustentabilidade, desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 1993; Campos *et al.*, 2007b; Abdel-Basset *et al.*, 2018).

O Quadro 5 apresenta a análise SWOT, desenvolvida a partir das observações e baseada nas respostas do questionário semiestruturado de pesquisa, evidenciando os pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades, em relação às barreiras e práticas de sustentabilidade ambiental e economia circular, implementadas pelas casas de farinha das comunidades inseridas na pesquisa.

Quadro 5 - Análise Swot processamento da mandioca.

Força - Necessidade na demanda alimentícia; - Possibilidade de expansão de mercado (interno e externo); - Geração de Renda; - Crescimento econômico da comunidade ; - Capacidade e interesse de aprendizagem (atores da pesquisa);	Fraqueza - A falta de capacitação relação aos problemas ambientais e os aproveitamentos de resíduos; - O não uso de tecnologias verdes, na área de logística, que contribuem diretamente para a otimização dos processos e, consequentemente, na redução dos impactos ambientais; - A falta da valorização da matéria prima; - A prática do atravessador; - A falta de auxílio do poder municipal (assistência técnica e extensionista) na educação ambiental; - Geração de impactos socioeconômico;
Oportunidades - Geração de emprego e renda, contribui com o exido rural; - A interação com a economia circular; - Aproveitamento de resíduos; - Geração de renda a partir de resíduos gerados; - O Fortalecimento com a educação ambiental; - Maior competitividade; - Abertura ao mercado de exportação; - Redução do uso de energia e demais recursos finitos; - Fortalecimentos dos valores da atividade; - Agregação de valor aos produtos e processos;	Ameaça - A falta de interesse da atividade; - Impactos socioeconômico; - Falta de organização entre os atores da cadeia; - Inexistência de polos industriais e agroindustriais próximos, que possibilitem a industrialização dos resíduos; - Empresas que realizem a coleta e o descarte adequado de resíduos de maneira terceirizada; - Baixa disseminação de tecnologias para uso de produtos reciclados;

Fonte: Elaboração própria, 2024.

4.5.1 A ECONOMIA CIRCULAR: ALTERNATIVAS PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS AMBIENTAIS NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2021), a economia circular é um conjunto de soluções integradas cujo objetivo é promover o desenvolvimento econômico, abordando as causas subjacentes dos desafios globais, como as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, o aumento do desperdício e a poluição. Além disso, essa abordagem também indica importantes oportunidades de crescimento.

Nesse contexto, o modelo baseia-se em três princípios fundamentais: eliminar resíduos e poluição; manter produtos e materiais em uso e regenerar sistemas naturais. Com isso, impulsionada pelo modelo apoiado pela utilização de energias e materiais renováveis, a economia circular revoluciona a maneira como concebemos, produzimos e consumimos.

Padi; Chimmphango; Roskilly, (2022) argumentam estratégias de solucionar problemática focando na viabilidade econômica, autossuficiência energética e impactos ambientais, especialmente no contexto de mandioca, afirmando ser possível selecionar a tecnologia adequada, considerando tanto a viabilidade econômica quanto os impactos ambientais.

Em síntese, é possível aumentar a produtividade, melhorar a conservação dos tubérculos, diminuir os impactos ambientais e desenvolver novos produtos, mas é necessário minimizar obstáculos, como a falta de investimentos financeiros e assistência técnica, elementos cruciais para a modernização da cadeia produtiva da mandioca no Brasil (Guimarães *et al.*, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta um diagnóstico socioambiental que, diante das evidências apresentadas, torna-se indiscutível a geração de significativos impactos socioeconômicos e socioambientais, como consequência de estratégias que visam a minimizar os impactos.

A geração de resíduos e as emissões de gases de efeito estufa estão presentes em todas as etapas, desde o plantio até o processamento, demonstrando os impactos cumulativos associados ao processamento da mandioca.

É importante salientar que o objetivo é implementar medidas mitigadoras, como a criação de políticas públicas que promovam a educação ambiental através da extensão rural e incentivem a economia circular. Enaltecendo o aspecto patrimonial cultural da atividade assim destinada na Lei de n.º 8.839/2021. Respeitando a tradição regional da farinhada, perpetuando o legado da ancestralidade do Nordeste Brasileiro.

É evidente a importância da atividade para a segurança alimentar da região e a necessidade de uma política de reaproveitamento dos resíduos, com base nas potencialidades assim apresentadas no artigo II. Entre as principais oportunidades, ressalta-se a transformação dos resíduos em novos produtos, contribuindo assim na prevenção ambiental, como também no fortalecimento da agroindústria de forma sustentável.

Com relação às problemáticas mencionadas, salienta-se a falta de comprometimento do Estado e gestão local municipal, visivelmente com a comunidade, seja pela ausência de assistência técnica e educação/gestão ambiental. Dessa forma, aponta a importância da prática extensionista no Estado/município.

Em suma, este trabalho respondeu à sua questão de pesquisa, identificar e quantificar os poluentes atmosféricos na fase da queima da lenha, a origem e o destino dos resíduos nos municípios, e identificar possibilidades para a economia circular com ênfase no reaproveitamento dos resíduos. Assim, confirma-se é que os impactos socioambientais negativos relativos à cadeia de produção da farinha de mandioca decorrem da falta de adaptação no processo de torra da farinha durante a queima da madeira (lenha), de tratamento adequado para os resíduos sólidos e efluentes, bem como de assistência técnica por parte do Estado.

O impacto socioambiental refere-se às consequências que uma ação ou atividade humana pode gerar nas condições sociais e ambientais de uma área específica. Esses efeitos são emaranhados e variados, influenciando tanto os ecossistemas quanto as comunidades humanas, especialmente aquelas que são mais vulneráveis (Teixeira, 2021). A exemplo da ação de desmatamento que leva à perda da biodiversidade, degradação de habitats e provoca mudanças climáticas. Assim como a queima e as emissões GEE da lenha, a não destinação dos resíduos e efluentes.

Já a agricultura intensiva pode resultar na degradação do solo, poluição da água e uso excessivo de agrotóxicos, comprometendo tanto a saúde da população quanto a biodiversidade. Diferentemente do cenário encontrado nas comunidades do estudo, que têm ligação com o Movimento Camponês Popular (MCP), expuseram a não utilização de agrotóxicos. Indicando pesquisas futuras envolvendo este assunto, percebe-se a necessidade de explorar mais as práticas de sustentabilidade ambiental ainda pouco aplicadas pelas casas de farinha, tais como:

- Análise de viabilidade da tecnologia social Biodigestor Sertanejo para a utilização dos resíduos da mandiocultura na geração de biogás, promovendo a economia circular e contribuindo para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.
- Viabilidade do uso do biodigestor do tipo canadense.
- Estudo do aproveitamento da manipueira como bioirrigação, com culturas locais contribuindo com a economia local e o reaproveitamento dos resíduos, fomentando o reuso em diversas formas de aproveitamento, assim também contribui com medidas mitigadoras da redução das emissões de gases de efeito estufa.
- Análise da viabilidade utilizando a tecnologia social fossa séptica biodigestor (Embrapa), considerada uma tecnologia socioambiental no tratamento da manipueira (Embrapa, 2021).
- Estimular a viabilidade de elaboração do inventário FGV nas casas de farinha com a frequência semanal, possibilitando assim viabilidade de conhecimento para minimizar esses impactos e, dessa forma, demonstrando seus esforços na diminuição dos efeitos ambientais.

REFERÊNCIAS

ABDEL-BASSET, M.; MOHAMEMED, M.; SMARANDACHE, F. An extension of neutrosophic AHP-SWOT analysis for strategic planning and decision-making. **Symmetry, Switzerland**, v. 10, n. 4, 116p., abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/sym10040116>.

ALVAREZ, Ivan André.; DE OLIVEIRA, Anderson Ramos.; GARRIDO, auxiliadora. POTENCIAL ENERGÉTICO DE ÁREA CONSERVADA DE CAATINGA EM PETROLINA – PE; **Embrapa Semi-Árido**, Rodovia BR 428, km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56.302-970, Petrolina – PE, e-mail: ivan.alvarez@cpatsa.embrapa.br 2 – Unidade de Apoio do PNF no Nordeste, Av. Alexandrino de Alencar, 1399, Tirol, Natal – RN CEP: 59.015-350.

ALVES, RNB; MODESTO JUNIOR, M. de S. Demanda de lenha para torragem de farinha de mandioca nos biomas Amazônia, **Embrapa**: Cerrado e Caatinga. 2019.

ANDRADE, Maria Marta Ferreira; ARAÚJO, Adriana Oliveira. **Percepção ambiental e consumo de lenha na produção de farinha de mandioca na zona rural de Princesa Isabel - PB**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental de Municípios) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2023.

AYACHE, G. E., PEDRINHO, D. R., REIS NETO, J. F. (2021). Descrição das Condições Socioeconômicas e Processo de Produção da Farinha de Mandioca da Colônia do Pulador, Anastácio, MS. **UNICIÊNCIAS**, 25(2), 70-76. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2021v25n2p70-76>.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada Ciências Sociais** ed. 8ª ed. rev.- Florianópolis: Ed. Da UFSC.2012 318..il (coleção Didática) ISBN:978-85-328-060048

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEN - Balanço Energético Nacional 2023 (BEN). 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BEZERRA, Valeria Saldanha. Planejando uma casa de farinha de mandioca. Ilustração de Marco Antônio da Silva. Macapá: **Embrapa Amapá**, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente: **Biomassa para energia no Nordeste: atualidades e perfectivas** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. – Brasília, DF: MMA, 2018. B823b.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Publicada no Diário Oficial nº 92 em 16 de maio de 2011. Composição e classificação dos esgotos sanitários.

BIBI, Shah Dehrai et al. Implication and evaluations of indoor soot particles from domestic fuel energy sources usiBIBIng characterization techniques in northern Pakistan. **Microscopy Research and Technique**, v. 84, n. 12, p. 3161-3170, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/jemt.23873>.

CAMPOS, L.M. de S; SILVA, L.C dos A; GOMES, C. R.P. Influência da sustentabilidade na Competitividade Empresarial: um modelo da relação através da utilização de indicadores. In: IX Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiental –**ENGEMA** Curitiba, 2007b.

CARDOSO, C. F. L. **Competitividade e Inovação Tecnológica na Cadeia Agroindustrial de Fécula de Mandioca no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. São Paulo, 188 p. 2003.

CARVALHO, Luana Borba T. de; GARCEZ, Lilyanne Rocha; SANTIAGO, Erimar P. Construção de uma matriz de indicadores para diagnóstico ambiental e sua aplicação em comunidade inserida em área de proteção ambiental (APA). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [Recife], v. 8, n. 4, p. 225-244, 2020. Disponível em:<
<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/632>>Acesso: 8 jun. 2024.

CENSO AGROPECUÁRIO 2017. **Resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=25757&t=resultados>. Acesso: 10 jun.2023.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo acordo ambiental São Paulo câmara ambiental de mudanças climáticas grupo de trabalho ferramentas e metodologias e compartilhamento de informações para cumprimento do acordo ambiental São Paulo (gt 1 - ferramentas) nota técnica 01.1 – **Quantificação e Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. versão 01.1 – setembro de 2021. Disponível em : [https://cetesb.sp.gov.br/acordo-ambiental-sao-paulo/ISBN 978-65-5577-22-3](https://cetesb.sp.gov.br/acordo-ambiental-sao-paulo/ISBN%20978-65-5577-22-3). Acesso em: 9 nov. 24.

CLAUDINO, Livio Sergio Dias et al. Agricultura e segurança alimentar em comunidades quilombolas na Amazônia brasileira: o caso da produção de farinha de mandioca em Abaetetuba, Pará, Brasil. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 16, p. 356-370, 2020.Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2930>. Acesso em: 10 fev. 2024.

CORRÊA FILHO, Hélio. **Avaliação do ciclo de vida da farinha de mandioca amarela: Santarém/PA e Paranaíba/PR** / Hélio Corrêa Filho. – Santarém, Pará, 2018. 139 fls.: il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação Doutorado em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento.

COSTA, A. C. M., LIMA, N. N., & GASPARIN, E. (2019). Identificação e caracterização das unidades produtoras de farinha de mandioca na comunidade de Boa Esperança, Santarém, PA. **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, 1(2), 63-66. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/extensaodaintegracaoamazonica/article/view/1176>. Acesso em : 04 abr.2024.

DE CARVALHO, Ana Clara; NOBRE, Rafael de Sousa; ARAÚJO, Vinícius de Sousa; SANTOS, Cássio de Moura; MONTE, Larissy Isabelle da Silva; DE MOURA, Geane Alves; MOURA, Williana Natiela da Silva; REZENDE, Jefrejan Souza; AZAR, Gynna Silva. RESPOSTAS QUANTITATIVAS DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS A APLICAÇÃO DE

MANIPUEIRA COMO FERTILIZANTE NATURAL. **Revista Ciência Agrícola**, v. 19, n. 3, p. 183-192, 2021. DÓI: <https://doi.org/10.28998/rca.v19i3.12099>.

DE JESUS, Gilmar Vieira et al. Avaliação dos Impactos Ambientais na produção de farinha de mandioca no município de Santa Luzia no Nordeste Paraense. **Revista Agroecossistemas**, v. 12, n. 2, p. 24-33, 2020. ISSN online 2318-0188 Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>. Acesso em: 15 maio 2024.

DINIZ, Noélia André.; RODRIGUES, Clélia Ferreira.; SOUSA, Milena Araújo de; LIMA, Ernane Cortez (2020). Diagnóstico dos impactos socioambientais da Serra da Meruoca-CE. Homem, Espaço e Tempo, 14(3), 127-141.: **Revista Homem**, Espaço E Tempo, 14(3), 127–141. Disponível: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/420>. Acesso: mar. 23.

DINIZ, Eduardo. H.; YAMAGUCHI. João Akio; SANTOS, Teresa Rachael dos; CARVALHO, André Pereira de; ALEGO, André Salen; CARVALHO, Matheus. Greening inventories: Blockchain to improve the GHG Protocol Program in scope 2. **Journal of Cleaner Production**, v. 291, p. 125900, 1 abr. 2021. Vol. 291. ISSN 0959-6526, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125900>.

DOS SANTOS, R. S.; DE LIMA, S. C. G.; RIBEIRO, S. da C. A. Produção de farinha de mandioca: uma vivência nas casas de farinha. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 8, p. 14211–14217, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i8.1694. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/1694>. Acesso em: 28 nov. 2024.

DUARTE, Natália Cangussu; MAGALHÃES, Taína Martins; TONETTI, Adriano Luiz. Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária? **Revista DAE**, v. 67, n. 220, p. 87-99, 2019. DOI: 10.4322/dae.2019.057.

DÍAZ-NIGENDA, Emmanuel.; VÁZQUEZ-MORALES, Williams.; VANEGAS-SANDOVAL, Andrea.; MORALES-IGLESIAS, Horacio; HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, Sibia.; Emisiones generadas por el consumo de leña y carbón em la preparación de comida rápida. **Ecosist. Recur. Agropec.** 8(2): e2962, 2021. DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a8n2.2962>.

EMBRAPA, 2021. 20 anos do saneamento rural na Embrapa Instrumentação: do básico ao ambiental / Wilson Tadeu Lopes da Silva... [et al.]. – São Carlos, SP: **Embrapa Instrumentação**, 2021. PDF (34 p.). : il. ; (Documentos / Embrapa Instrumentação, ISSN 1518-7179; 72).

EMBRAPA. **Boas Práticas de Fabricação (BPF) Embrapa, 2015. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos.** Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1028270>. Acesso em: 10 nov. 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Machado, Roberto Luiz Pires. Boas práticas de fabricação (BPF) / Roberto Luiz Pires Machado, André de Souza Dutra, Mauro Sergio Vianello Pinto. - Rio de Janeiro : **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 2015. 20 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Agroindústria de Alimentos, ISSN 1516-8247 ; 120).

EMBRAPA. **Manipueira: um líquido precioso.** Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/18147209/manipueira-um-liquido-precioso>. Acesso em: 10 nov. 2024.

EMBRAPA. **Tradição da produção da farinha de mandioca no Brasil.** 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/574864/1/Tradicao-da-producao-da-farinha.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2024.

EMDAGRO. Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e da Pesca (SEAGRI). Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. **Análise conjuntural sobre a cultura da mandioca** <https://www.emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/An%C3%A1lise-Conjuntural-Cultura-da-Mandioca-set-2019.pdf>. Acesso: 25 mar 2023.

EMDAGRO. Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e da Pesca (SEAGRI). Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. **Informações básicas municipais de Lagarto,** 2018. Disponível em: <<https://emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/LAGARTO-Infoma%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas-Municipal-ago-2018.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

EMDAGRO. Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e da Pesca (SEAGRI). Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. **Análise conjuntural sobre a cultura da mandioca** <https://www.emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/An%C3%A1lise-Conjuntural-Cultura-da-Mandioca-set-2019.pdf>. Acesso: 03 mar 2023.

ELIAS, D. Agronegócio e novas regionalizações no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 153, 2011. DOI: 10.22296/2317-1529.2011v13n2p153. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/400>. Acesso em: 18 mar. 2024.

FAO. 2023. Food and Agriculture Organization: **Importance of investing in agriculture in emergency contexts** – Briefing note, March 2023. Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc4892en>.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. Programa Brasileiro GHG Protocol. **Ferramenta Intersetorial GHG Protocol v2024.2.** 2024. Disponível em: <<https://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

FGVces, 2019. NOTA TÉCNICA. **Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 3** – versão 2.0. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/53ebbde3-aa33-498d-b791-0468bf3b36c4/content>. Acesso em: 15 nov.2024.

FGVces, 2019. NOTA TÉCNICA. **Diretrizes para a contabilização de emissões de Escopo 2 em inventários organizacionais de gases de efeito estufa no âmbito do Programa Brasileiro GHG Protocol.** Versão 4.0. 2019. Disponível em : <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/0cdf88e0-6128-432d-ad07-f109db93478b/content>. Acesso em: 15 nov.2024.

FGVces. NOTA TÉCNICA. **Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE)** de Escopo 1— versão 4.0. 2019. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/9174f356-eaee-46cf-a0c1-4c55969e07d9/content>. Acesso em: 15 nov.2024.

FINNEGAN, Stephen *et al.* O impacto do carbono de um parque de safári no Reino Unido— Aplicação do protocolo GHG usando dados de energia medidos. **Energy** , v. 153, p. 256-264, 2018.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.04.033>.

FORZZA, R. C. Lista de espécies Flora do Brasil. Disponível em:< <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>>. Acesso em 05 março 2017.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTANO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Org.).**Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/web_uso_sustentvel_e_conservao_dos_recursos_florestais_da_caatinga_95.pdf>. Acesso em : 10 nov. 24

GIODA, Adriana. Comparação dos níveis de poluentes emitidos pelos diferentes combustíveis utilizados para cocção e sua influência no aquecimento global. **Química Nova**, v. 41, n. 8, p. 839–848, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170260>.

GIODA, Adriana.; TONIETTO, Gisele Birman.; LEON, Antônio Ponce de. (2019). Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população. **Ciência & Saúde Coletiva**, **24(8)**, 3079–3088. DOI:<https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.23492017>.

GUIMARÃES CE, TEIXEIRA CE, SANTOS MR. Avaliação do desempenho ambiental do aproveitamento do biogás em indústrias processadoras de mandioca por meio de indicadores gri. Em: **XVI ENGEMA**, São Paulo, 1–3 DE DEZEMBRO; 2014. Disponível em: <https://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/112.pdf> . Acesso em: 15 jan.2025.

GOLEMAN, D. Inteligência ecológica: o impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 209 p.

GUIMARÃES, Denílson Lopes Ferreira; SILVA, Romário Nunes da; ANDRADE, Horasa Maria Lima da Silva; ANDRADE, Luciano Pires de. Cadeia produtiva da mandioca no território brasileiro inovações e tecnologias uma revisão sistemática da literatura: uma revisão sistemática da literatura. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 0017–0025, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.48017/dj.v7i1.2009>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola - Lavoura Temporária municipal: análise da segurança alimentar no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: **IBGE**, 2023 Disponível:< <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/sergipe>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: brasileiro ainda mantém dieta à base de arroz e feijão, mas consumo de frutas e legumes é abaixo do esperado. Agência de Notícias **IBGE**, 2020.

Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28646-pof-2017-2018-brasileiro-ainda-mantem-dieta-a-base-de-arroz-e-feijao-mas-consumo-de-frutas-e-legumes-e-abaixo-do-esperado>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Mandioca Brasil 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: **Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001. Acesso: 14 jan.2024.

ISAKSSON, Raine ; ROSVALL, Max ; BABAAHMADI, Arezou ; BUREGYEYA, Apollo ; HAZARIKA, Amrita ; MARANGU, Joseph Mwiti ; OLONADE, Kolawole ; RAMANATHAN, Swaminathan ; RUCUKYE, Anthony ; Valentini, Luca. Supplementary Cementitious Materials in Building Blocks—Diagnosing Opportunities in Sub-Saharan África. **Sustainability**. Vol. 15. edição 7. Pag. 5822 ISSN: 2071-1050. DOI: 10.3390/su15075822. Acesso: nov.24.

KASPERZAK, Rainer et al. Accounting for carbon emissions—Current state of sustainability reporting practice under the GHG protocol. **Sustainability**, v. 15, n. 2, p. 994, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15020994>.

KUHN, L. M., LEMOS, L. S. L., CARVALHO, J. V. R. S., PASSOS, B. M. C. B., PIRES, L. C., RIBEIRO, L. L. (2019). Caracterização do sistema de produção em casas de farinha no município de Alcobaça, extremo sul da Bahia. **Agrotrópica**, 31(3). DOI:10.21757/0103-3816.2019v31n3p225-230.

KEMERICH, P. D. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. D. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 4, p. 3718–3722, 26 nov. 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130814411>.

LIMA, R. F.; SILVA, A. O. da; DIAS, P. H. B.; SILVA, B. C. da; GUIMARÃES, W. do R.; VASCONCELOS, E. dos S.; SANTOS, A. V. F. dos; SILVA, D. A. S. A produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na agricultura familiar da região Nordeste Paraense: estudo a partir da comunidade de Jacarequara, Capanema, Pará / The production of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in family agriculture in the Northeast Parasian region: a study from the community of Jacarequara, Capanema, Pará. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 1284–1296, 2020. DOI: 10.34188/bjaerv3n3-047.

LIMA, R. G. de .; SILVA, R. B. da .; LIMA, H. R. da S. de .; HANADA, R. E. .; AZEVEDO, J. L. de . Cassava cyanide: economic feasibility of using manipueira to eradicate mercury in mining, and proposal for a Circular Bioeconomy in the Amazon, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e43211729981, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29981.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis e metodologia jurídica**. 6. 8 ed. São Paulo: atlas, 2017.

MARTINS, S.R. Critérios básicos para o Diagnóstico Socioambiental. **Texto base para os Núcleos de Educação Ambiental da Agenda 21 de Pelotas: “Formação de coordenadores e multiplicadores socioambientais”** (2004).

MAZZUCATO, Eliana e BACCI, Denise de La Corte. O Diagnóstico Socioambiental como um instrumento para a Geoconservação. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 44, n. , p. -, 2021Tradução. DOI: https://doi.org/10.11137/1982-3908_2021_44_37394.

MELO, Ingrid Karen Lira et al. Estudo da Composição de Frações da Manipueira: Resíduos Sólidos e Líquidos Filtrados em Membrana 0, 45 µm e em Papel Qualitativo: Study of the Composition of Fractions of Manipueira: Solid and Liquid Residues Filtered on 0.45 µm Membrane and Qualitative Paper. **Revista Virtual de Química**, v. 15, n. 6, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20230029>.

MELO, Vanessa Silva; SINFRÔNIO, Francisco Sávio Mendes. A importância dos inventários do programa GHG Protocol para a gestão das emissões ambientais: estudo de caso do Maranhão. **Natural Resources**, v. 8, n. 2, p. 38-51, 2018. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2018.002.0005>.

MINAYO, M.C.S. **O DESAFIO DO CONHECIMENTO: Pesquisa Qualitativa em saúde**. (12ª edição). São Paul; Hucitec- Abrasco, 2010.

MORAIS, T. D. F.; DINIZ, P. T. G. A.; DOS SANTOS, R. Z.; ALVES, S. F.; DA SILVA, R. R.; DE MEDEIROS, A. P. Casas de farinha: conhecimento tradicional e científico para superar dificuldades. **Revista Práxis: saberes da extensão**, v. 8, n. 17, p. 97, 8 maio 2020. DOI: <https://doi.org/10.18265/2318-23692020v8n17p97-105>.

NASCIMENTO, F. P. do. **Classificação da pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos**. In: **Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática – como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 11p, 2016.

NIEDERLE, Paulo André; WESZ Jr., Valdemar João. **As novas ordens alimentares**. Porto Alegre: UFRGS, 2018.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Publicações, Organização para a cooperação e Desenvolvimento Econômico Paris, 1993. Disponível em: <https://www.oecd.org/>. acesso em: 15 março 2024.

OLIVEIRA, E.; VITAL, B. R.; PIMENTAA. S.; DELLA LUCIA, R.M.; LADEIRA, A.M.M.; CARNEIRO, A. C.O. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.30, n.2, p.311-318, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000200018>.

OLIVEIRA, R.L; SANTOS, J. S.; ZULIANI, D. Q. (2019).Casas de farinha : resistência e tradição no mato do Baturité. **Revista Geonordeste** [s.l]. 30(2), 59-73. DOI: <https://doi.org/10.33360/rgn.2318-2695.2019.i2especial.p.59-73>.

OLUKOLADE F; OGUNREWO, Nnamdi; NWULU, I. Optimisation framework of biomass supply chain in southwest Nigeria. **Cleaner Engineering and Technology**. Volume 18, 2024, 100711, ISSN 2666-7908. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100711>.

ONU. ORGANIZAÇÃO das NAÇÕES UNIDAS **Economia circular: um modelo económico que conduz ao crescimento e ao emprego sem comprometer o ambiente**. Disponível: <https://brasil.un.org/pt-br/82215-economia-circular-pode-ajudar-pa%C3%ADses-combater-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas-diz-relat%C3%B3rio>>. Acesso em: 10 nov.2024.

OLIVEIRA, Henrique Belchior de. OLIVEIRA, Henrique Belchior de. **Análise imediata e avaliação do poder calorímetro**. 2018. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível : <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54927>. Acesso: 14 dez.23.

PARDO, Michal.; LI, Chunlin.; Ele, Quanfu.; LEVIN-ZAIDMAN, Smador.; TSOORY, Michael.; YU, Qingqing.; WANG, Xinming.; RUDICH, Yinon. Mechanisms of lung toxicity induced by biomass burning aerosols. **Part Fibre Toxicol**, v. 17, n. 4, 2020. ISSN: 1743-8977. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12989-020-0337-x>

PADI, Richard Kingsley; CHIMPHANGO, Annie; ROSKILLY, Anthony Paul. Economic and environmental analysis of waste-based bioenergy integration into industrial cassava starch processes in África. **Sustainable Production and Consumption**, Volume 31, 2022, Pages 67-81, ISSN 2352-5509. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.002>.

PREVITALI, Fabiane Santana (2013). **Movimento camponês, trabalho e educação - liberdade, autonomia, emancipação: princípios/fins da formação humana**. Trabalho, Educação E Saúde, 11(1), 253–255. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-77462013000100015>.

QUADROS, Fernanda Gisele Santos de; GOMIDE, Igor de Souza. Aspectos socioeconômicos e ambientais da produção de farinha de mandioca na comunidade quilombola Amazônica do Cuxiú, Bonito/PA. **Nature and Conservation**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 55–61, 2020. DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2021.001.0006.

SANQUETTA, Carlos Roberto et al. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa em uma obra de construção civil com a metodologia GHG Protocol. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.

SILVEIRA, F. P. D. M.; DA ROCHA, I. T. M.; GOMES, I. J.; MARINHO, J. R. D.; DE SOUZA, R. F.; DA SILVA, A. V.; DE SOUZA, J. G.; ALENCAR, R. G. Casas de farinha no município de Macaíba/RN: perfil socioeconômico e agroindústria. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 21, n. 9, p. 12461–12483, 23 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv21n9-106>.

SACHO, Sara Duarte; ZANG, Warde Antonieta Fonseca; ZANG, Joaquim Werner; RIBEIRO HORA, Karla Emmanuela.; Scientific production on biogás from cassava processing waste in Brazil: characteristics and approaches. **REVISTA ELETRONICA EM GESTAO EDUCACAO E TECNOLOGIA AMBIENTAL**. Vol. 26. DOI 10.5902/2236117068531 N°. do artigo e8 Publicados 2022.

SANTOS JÚNIOR, Edvaldo Pereira.; SILVA, Elias Gabriel Magalhães.; SOUSA, Maria Helena de.; DUTRA, Emmanuel Damilano.; SILVA, Antônio Samuel Alves da.; SALES, Aldo Torres.; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sa Barretto.; COELHO JUNIOR, Luiz Moreira.; MENEZES, Rômulo Simões Cezar. Potentialities and Impacts of Biomass Energy in the Brazilian Northeast Region. **Energies** 2023, 16, 3903. DOI:<https://doi.org/10.3390/en16093903>.

SANTOS, Rayssa Silva dos; LIMA, Suely Cristina Gomes de; RIBEIRO, Suezilde da Conceição Amaral. Produção de farinha de mandioca: uma vivência nas casas de farinha. **Revista GeSec, São Paulo**, v. 14, n. 8, p. 14211-14217, 2023. DOI: <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i8.1694>.

SANTOS, I. P.; ALENCAR, R. OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DA MANDIOCA EM FARINHA: “CASA DE FARINHA”. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, p. 1–12, 27 jul. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta>. Acesso em: 16 set 2024.

SEBRAE. **Manual de referência para casas de farinha**, 2006. Disponível em: http://industriasantacruz.com/wp-content/uploads/2013/09/ManualdeReferenciaSEBRAE_AL.pdf. Acesso em: dez 2024. SEBRAE/AL – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Alagoas. 2006. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://industriasantacruz.com/wp-content/uploads/2013/09/ManualdeReferenciaSEBRAE_AL.pdf](http://industriasantacruz.com/wp-content/uploads/2013/09/ManualdeReferenciaSEBRAE_AL.pdf). acesso em: dez. 2024.

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima. **Análise das emissões Gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2023**. Disponível em: seeg.eco.br. Acesso em: 10 nov. 24

SERGIPE. **Lei nº 8497, de 27 de setembro de 2018**. Dispõe sobre o Procedimento de Licenciamento Ambiental no Estado de Sergipe e dá outras providências. PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL Nº 28.101, DE 04/01/2019 Diário Oficial do Estado de Sergipe, Aracaju, SE . Disponível em: https://aleselegis.al.se.leg.br/Arquivo/Documents/legislacao/HTML_IMPRESSAO/L84972018.html. Acesso em: nov. 2024.

SERGIPE. Lei nº 8839, de 2021. **Declara patrimônio cultural o ofício das casas de farinha no estado de Sergipe, dispõe sobre seu licenciamento ambiental e dá providências correlatas**. *Diário Oficial do Estado de Sergipe*, Aracaju, 2021. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/se/lei-ordinaria-n-8839-2021-sergipe-declara-4-cultural-o-oficio-das-casas-de-farinha-no-estado-de-sergipe-dispoe-sobre-seu-licenciamento-ambiental-e-da-providencias-correlatas>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento, Habitação e do Desenvolvimento Urbano. **Casa de Farinha**: equipamentos para rede elétrica monofásica com sustentabilidade socioambiental. Aracaju, 2010. Disponível em: <http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://industriasantacruz.com/wp-content/uploads/2013/09/ProjetoPRONESESE2010.pdf>. Acesso em: 15 dez 2024.

SERGIPE. Lei nº 6.428, de 20 de junho de 2008 .Institui a Política Estadual de Incentivo à Produção e ao Consumo de Mandioca e seus Derivados, e dá providências correlatas. Disponível:<

<https://aleselegis.al.se.leg.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/l64282008.html>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SERGIPE.SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA SEPLANTEC.SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PESQUISAS-SUPES. **Perfis Municipais: Aracaju, 1997. 75v.**

SOBRAL, A et al. Composição bromatológica da silagem de dez cultivares de mandioca. In: Anais do Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Maceió, AL: **Embrapa, Tabuleiros Costeiros**, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111186/1/463.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

SOUZA, Carolina Oliveira.; RAMOS, André Luis Dantas.; JÚNIOR, Ananias Francisco Dias.; FERNANDES, Milton Marques.; MARQUES, José Jailton. Potential for the use of coconut shell (*Cocus nucifera*) as an alternative fuel in the production of cassava flour. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e250101119485, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19485>.

SOUZA, F. V. A., RIBEIRO, S. D. C. A., SILVA, F. L., & TEODOSIO, A. M. (2019). Resíduos da mandioca em agroindústrias familiares no nordeste do Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 14(1), 92-98. ISSN 1981-8203 Pombal, Paraíba, Brasil v. 2019 DOI: 10.18378/rvads.v14i1.5777.

SILVA, M. E. P., SANTOS, R. P., SOUZA, E. P., FERREIRA, L. E., SILVA, A. C. B., SOUZA, D. S., MENDES, E. K.A, BATISTA, I. V., GOMES, L. S., FREITAS, V. M. (2022). Potencialidade dos resíduos oriundos do processamento e cultivo da mandioca. **Ciências Agrárias: O Avanço da Ciência No Brasil-Volume 5**, 5(1), 356-370. DOI: 10.37885/221110759.

SILVA, S. S. F. da; et al. Indicador de Sustentabilidade Pressão –Estado – Impacto Resposta no Diagnóstico do Cenário Sócio Ambiental resultante dos Resíduos Sólidos Urbanos em Cuité, PB. REUNIR – **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade** – Vol. 2, nº 3 – Edição Especial Rio +20, Ago., p.76-93, 2012. <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc>. Acesso em : 15 abri. 2024.

TAQUES, Rhuann Carlo Viero; MARTINS, Stephany Caroline de Souza; FILHO, Mauricio Camargo; KATAOKA, Adriana Massaê. Diagnóstico socioambiental como subsídio para Educação Ambiental em uma bacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 61-75, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6791588>

TEIXEIRA, R. L. P. (Org.). (2021). **Problemas socioambientais emergentes: contribuições teóricas e práticas** . Bauru, SP: Gradus.

TREIN, E.S. A Educação Ambiental numa Perspectiva Crítica. In TV Escola – Série Salto para o Futuro. A Perspectiva Crítica e Emancipatória da Educação Ambiental. Programa 4. Secretaria de Educação à Distância. **Ministério da Educação**. Ano XVIII, p. 41-45, 2008.

UKOBA, M. O; DIEMUODEKE, E. O; BRIGGS, T. A; IMRAN, M; OJAPAH, M.M; OWEBOR, K.; NWACHUKWU, C; AMINU, M.D.; OKEDU. K. E.; KALAM., A.; COLAK, I. Optimal sites for agricultural and forest residues energy conversion plant using geographic information system, **Heliyon**. Vol. 9, 2023, e19660, ISSN 2405-8440. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19660>.

RODRIGUES, G. G., MARTINS, A. F., BRITO, J. S., MENDES, A. J. A., SOUZA FILHO, R. P., GOMES, V. O., COSTA, B. K. B., GUIMARÃES, P. S., LIMA, U. O., CHAMY, M. N. C. L. (2020). AÇÃO INSETICIDA DA MANIPUEIRA SOBRE O GORGULHO DO MILHO (*Sitophilus zeamais*). **Revista Ensino, Saúde e Biotecnologia da Amazônia**, 2(esp.), 5-5. Disponível em: <http://periodicos.ufam.edu.br/index.php/resbam/article/view/6567>. Acesso em: 6 maio. 2024.

RODRIGUES, Luciene da Costa; NEVES, Sandra Mara Alves da Silva; SCHAFFRATH, Valter Roberto; KREITLOW, Jesã Pereira. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL SISTEMATIZADOS PELO MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA (PER) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO IGUAÇU, PR. RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise, [S. l.], v. 50, p. 62–83, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5380/raega.v50i0.67472>.

VERDEJO, Miguel Expósito. **Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2010.

VALADARES, C. C. S. CARLOS HERMÍNIO DE AGUIAR OLIVEIRA. [s.d.]. CASA-DE-FARINHA – EQUIPAMENTOS PARA REDE ELÉTRICA MONOFÁSICA COM SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. 2010 Disponível em: <http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://industriasantacruz.com/wp-content/uploads/2013/09/ProjetoPRONESESE2010.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

APÊNDICE I
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Título da pesquisa: Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto Sergipe.

DATA: __/__/__

1 ENTREVISTADO

Nome: _____ Razão Social: _____

Endereço: _____

Rua _____ Nº _____ Bairro: _____

Município: _____ CEP: _____

Contato telefônico: _____

Porte do Estabelecimento: ☐ pequeno ☐ médio ☐ grande

Enquadramento: Agricultura familiar ☐ agroindústria ☐ outros

I - APOIO OU ASSISTENCIA TECNICA POR PARTE DO PODER PÚBLICO

2. Vocês recebem ou já receberam algum tipo de assistência ou apoio técnicos de órgão do poder público para a melhoria da produção e boas práticas de fabricação ou manipulação da farinha de mandioca?

☐ Sim ☐ Não

3. Caso sim. Quem?

☐ Emdagro ☐ secretaria da agricultura Municipal ☐ Estado ☐ outros quais?

3. Gostaria de Receber este tipo de apoio técnico?

☐ Sim ☐ Não

II - SOBRE A PRODUÇÃO DE FARINHA MANDIOCA

4. Você pode descrever em detalhes o processo de produção da farinha mandioca em povoado Jenipapo, no município de Lagarto? Quais são os passos envolvidos, desde a colheita do tubérculo até a obtenção final da farinha?

5. A mandioca processada é do próprio município ou vem de outros municípios?

☐ Sim ☐ Não ☐ outros quais?

6. Existem técnicas específicas ou conhecimentos tradicionais que são passados de geração para geração no processo de produção da farinha mandioca no povoado Jenipapo, município de Lagarto?

☐ Sim ☐ Não outros: _____

7. Quantos anos trabalha na atividade?

☐ 5 anos ☐ 10 anos ☐ mais de 10 ☐ quantos?

8. Qual **seu principal subproduto** derivado da mandioca? Quantidade produzida?

☐ farinha mandioca ☐ tapioca/goma ☐ outros _____

9. Sob a Produção? A distribuição é direcionada para o mercado interno/externo?

☐ Sergipe ☐ outros estados Qual ? _____

10. Qual a produção mensal?

Ou semanal saca?

11. Como é feita a torra da massa da mandioca?

☐ forno tradicional ☐ fornos elétricos

III - USO DA LENHA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO

12. Como a lenha é tradicionalmente utilizada no processo de produção da farinha mandioca no povoado Jenipapo, município de Lagarto, Sergipe?

☐ fornos ☐ outros

13. O tipo da lenha, diferencia (cor; textura; sabor da farinha de mandioca), no processo da torra da madeira?

☐ sim ☐ não

14. Quais **tipos de madeira são preferencialmente usados** e como esse processo impacta os recursos naturais locais?

Tipo: _____ () Sim () Não

15. Existem práticas sustentáveis envolvendo o uso da lenha na produção da farinha mandioca? Há preocupações em relação à preservação das áreas florestais devido ao uso de lenha?

() Reflorestamento () outros

16. Qual origem dessa lenha?

() Municípios () outros quais ? _____

17. Tem ideia de quanto gasta de lenha na alimentação do forno? No processo de fabricação da farinha mandioca?

() sim quantos _____ () não

III – CONTATO DIRETO COM O FORNO _ poluição atmosférica

18. A fumaça emitida no processo te incomoda?

() sim () não

19. Já teve algum problema de saúde em decorrência do contato direto com a fumaça?

() sim () não

20. Você como trabalhador, o que mais te incomoda na atividade?

() fumaça () fulige () contato direto com o forno () outros

Quais: _____

21. Usa algum tipo de EPI's

() Sim () Não

IV - DESCARTE DOS EFLUENTES E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

22. Como os efluentes resultantes do processo de produção da farinha manipueira são descartados no povoado Jenipapo, município de Lagarto?

() alimentação animal () pesticida () outros subprodutos () descarta

23. Existem práticas sustentáveis para lidar com esses resíduos e evitar a poluição ambiental?

() Sim quais? _____ () Não

24. Vocês já tiveram alguma assistência técnica a respeito dessa temática?

() como descartar () sim quem? _____ () não

25. Há esforços **para reciclar** ou **reutilizar os resíduos** gerados, durante o processo de produção da farinha mandioca na região? Ou algum tipo de apoio para a destinação do resíduo?
☐ Sim ☐ Não
26. Qual principal destino da manipueira?
☐ descarta ☐ reaproveita Outros _____
27. Vocês têm conhecimento do potencial da manipueira?
☐ sim ☐ não ☐ desconhece
28. Vocês têm conhecimento que **o resíduo da manipueira é um produto COM ALTO POTENCIAL** no que diz respeito ao **multiaproveitamento** ?
☐ tijolo ☐ cerveja ☐ biogás ☐ vinagre ☐ pesticidas ☐ alimentação animal ☐ outros
29. Qual volume produzido manipueira m³. _____

V - IMPACTO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO - EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

30. Qual é o impacto ambiental da produção da farinha mandioca no povoado Jenipapo, no município Lagarto, especialmente em relação ao uso de lenha e descarte dos efluentes? Existem medidas para mitigar esse impacto e promover a conservação ambiental?
☐ sim ☐ não
31. As comunidades locais estão envolvidas em iniciativas de reflorestamento ou conservação para compensar o uso de lenha na produção da farinha mandioca?
☐ sim ☐ não
32. Como as comunidades locais em Lagarto estão envolvidas no processo de produção da farinha mandioca?
☐ forma direta ☐ principal renda familiar ☐ esporadicamente
33. Há iniciativas para capacitar os moradores locais sobre práticas sustentáveis e conservação ambiental relacionadas à produção da farinha mandioca ou derivação dos subprodutos mandioca?
☐ sim ☐ não
34. Há programas educacionais ou de conscientização ambiental no povoado Jenipapo, município Lagarto, que visam educar as comunidades locais sobre a importância da conservação dos recursos naturais, especialmente no contexto da produção de farinha de mandioca?
☐ sim ☐ não
35. Qual é o nível de conscientização das comunidades locais sobre questões ambientais relacionadas à produção da farinha?

☐ alta ☐ média ☐ baixa

VI- DESAFIOS E SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

36. Quais são os **maiores desafios enfrentados pelas comunidades** do povoado Jenipapo, município Lagarto, em relação ao uso de lenha, descarte de afluentes e sustentabilidade na produção da farinha manípueira? Existem soluções sendo exploradas para superar esses desafios?

☐ sim ☐ não ☐ não tem conhecimento

37. Como as comunidades estão se adaptando para enfrentar as mudanças ambientais e regulamentações relacionadas à produção da farinha mandioca?

☐ tem percebido alguma coisa ☐ está acontecendo ☐ não está acontecendo

VII- PERSPECTIVAS FUTURAS E PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE

39. Como você vê o futuro da produção da farinha mandioca no povoado Jenipapo, município Lagarto, em termos de sustentabilidade ambiental? Existem planos ou estratégias para proteger o meio ambiente enquanto preservam essa prática cultural?

☐ sim ☐ não ☐ desconhece

APÊNDICE II
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

TERMO DE ANUÊNCIA ASSINADO PELO REPRESENTANTE DA
COMUNIDADE



MOVIMENTO CAMPONÊS POPULAR SERGIPE - MCP-SE e ASSOCIAÇÃO DE
CAMPONESES E CAMPONESES DO ESTADO DE SERGIPE – ACCESE:
COM CNPJ: 24.321.998/0001-94, situada na Rua: B Povoado Dispensa, 48, Zona
Rural, Itabaianinha.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Eu, Kauane Santos Batista, cujo CPF 026.072.255-31, representante do MOVIMENTO CAMPONÊS POPULAR DE SERGIPE-MCP/SE e a ACCESE, no qual represento a comunidade associada "Pedra Preta-Casas de Farinha", cujo endereço está localizada na Rodovia-SE, 170 no município de Lagarto-SE. A comunidade fica entre a cidade de Lagarto e o município de Riachão do Dantas, entrando no km 12, a direita fazendo um percurso de 2 km está a casa de farinha. Autorizo a realização do projeto intitulado "Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto-SE." pelo pesquisador **Caciana Costa Feitosa de CPF 005.907475-25**, que segunda a pesquisadora tem como **objetivo geral analisar o processo da operação das casas de farinha e a geração dos seus resíduos**. Tratando-se de uma pesquisa descritiva, explicativa, com abordagem quali-quantitativa, empírica, realizada *in loco*, com abrangência para dados primários e secundários, obtidos por meio de procedimentos bibliográfico e documental. Quanto aos procedimentos metodológicos, serão realizados por meio de entrevista, questionários e coleta resíduo líquido denominado (manipueira) a ser analisado no laboratório ITPS-Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, de responsabilidade do pesquisador e será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS).

Estou ciente de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas aos participantes da comunidade "Pedra Preta-Casas de Farinha" que não desejarem ou desistirem de participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta Instituição, conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas nas Resoluções nºs 466, de 12 de dezembro de 2012, e 510, de 07 de abril de 2016, a menção à Resolução nº 510/16 deve ser mantida somente quando nas pesquisas relacionadas às áreas de Ciências Humanas e Sociais e Norma Operacional nº 001/2013, pelo CNS.

Local, **07 de maio** de 2024.



Assinatura / responsável pela comunidade Pedra Preta/ Lagarto-SE.
Associação de Camponesas e Camponeses do Estado de Sergipe - ACCESE
MCP/SE – Movimento Camponês de Sergipe



APÊNDICE III
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -TCLE -



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
 PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
 DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
 NÍVEL MESTRADO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto/ SE. Tem como **pesquisador Responsável:** Caciana Costa Feitosa, **local onde será realizada a pesquisa:** Município de Lagarto, com recorte na comunidade Pedra Preta, localizada na rodovia SE – 170, entre Lagarto e Riachão do Dantas entrando no km 12 a direita percorre um percurso de 2 km até casas de farinha.

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de uma pesquisa de responsabilidade de Caciana Costa Feitosa, aluna do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação do Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli. Sua participação é de extrema relevância para contribuição da pesquisa porque sua experiência de trabalho e vivência na atividade está relacionada de forma direta com objeto de pesquisa. **Sua contribuição é muito importante, mas não deve participar contra a sua vontade.**

A pesquisa tem como **objetivo** é analisar o processo da operação da casa de farinha e geração de resíduos. **Os participantes da pesquisa são pessoas** que trabalham diretamente com a atividade, maiores de 18 anos e que seja associado ao MCP/SE e ACCESE. Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Antes de decidir, é importante que entenda todos os procedimentos, os possíveis benefícios, riscos e desconfortos envolvidos nesta pesquisa.

A qualquer momento, antes, durante e depois da pesquisa, você poderá solicitar mais esclarecimentos, recusar-se ou desistir de participar sem ser prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma. Caso você já esteja em tratamento e não queira participar, você não será penalizado por isso.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o **pesquisadora responsável Caciana Costa Feitosa**, nos telefones (79) 99893-0111 (WhatsApp), celular (79) 99116-9802, fixo (79) 3194-6793 e no endereço institucional : Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000 e e-mail: cacianadores@gmail.com; caciana@academico.ufs.br, ou com a coordenadora do MCP/SE e ACCESE por meio do telefone (79) 99892-8782 e e-mail: accese.sergipe@gmail.com, Kauane Santos Batista.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe. “O CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (Resolução CNS nº 466/2012, VII. 2).

Assinatura Datiloscópica (quando não alfabetizado)	Rubrica do pesquisador principal	Rubrica do pesquisador principal
--	----------------------------------	----------------------------------

Caso você tenha dúvidas sobre a aprovação do estudo, seus direitos ou se estiver insatisfeito com este estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, situado na Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE. Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br. Telefone: (79) 3194-7208 e horários para contato– Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 12:00h.

Todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado) e utilizadas apenas para esta pesquisa. Somente nós, o pesquisador responsável e/ou equipe de pesquisa, teremos conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo.

Para maiores informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), que está disponível no site: http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf.

Caso você concorde e aceite participar desta pesquisa, deverá rubricar todas as páginas deste termo e assinar a última página, nas duas vias. Eu, o pesquisador responsável, farei a mesma coisa, ou seja, rubricarei todas as páginas e assinarei a última página. Uma das vias ficará com você para consultar sempre que necessário.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER:

✓ **DE QUE FORMA VOCÊ VAI PARTICIPAR DESTA PESQUISA:** sua participação na pesquisa é de forma dialogada respondendo questionário semi - estruturado, como um simples bate papo, caso o senhor seja proprietário da agroindústria com sua permissão, solicito o recolhimento de uma amostra do líquido chamado manipueira (água residuais, proveniente da prensa da mandioca) para análise laboratorial destinado ao ITPS – Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, de total responsabilidade da pesquisadora. Quanto a visita será de forma rápida, cerca de 30 min, de visita única.

✓ **RISCOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA:** como toda pesquisa, está também possui riscos, tais como: a) invasão de privacidade; b) responder a questões sensíveis; c) divulgação de dados confiáveis; d) interferência na vida e rotina dos participantes. No entanto, serão tomadas medidas e cautelas frente aos riscos mencionados, como: a) garantir o acesso aos resultados; b) minimizar desconfortos, c) garantindo local reservado e liberdade para não responder questões que julgue constrangedoras; d) garantir a não violação e a integridade dos documentos; e) assegurar a confidencialidade e a privacidade, f) garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas; g) Garantir a suspensão do estudo ao perceber algum risco ou danos à saúde do sujeito participante da pesquisa; e também, em caso de algum tipo de dano, previsto ou não neste termo de consentimento, e resultante de sua participação, além do direito à assistência integral, têm direito à indenização (Através de vias judiciais Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954).

✓ **BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA:** dessa forma a participação da pesquisa traz benefícios indiretos, para a sociedade, como avanço no conhecimento sobre o que está sendo pesquisado e justificar a ausência de benefício direto com medidas mitigadoras na temática, sendo um começo de uma gestão sustentável, apresentando assim a população estudada, em forma de cartilha educacional, uma maneira de implementação de “ economia circular ” para os resíduos ali produzidos.

✓ **PRIVACIDADE E CONFIDENCIALIDADE:** todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado) e utilizadas apenas para esta pesquisa. Le asseguro a codificação de dados, omissão de dados que possam identificar o participante, substituição do nome por letra ou número na análise dos dados. Somente nós, o pesquisador responsável e/ou equipe de pesquisa, teremos conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo. Assim os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como, questionários, entrevistas e observação no desenvolvimento de suas atividades de trabalho, ficarão sob a guarda da pesquisadora responsável pela pesquisa, em gaveta fechada à chave. Serão utilizados em publicações científicas de forma que serão garantidas a privacidade e a confidencialidade, não permitindo a identificação do participante.

Assinatura Datiloscópica (quando não alfabetizado)	Rubrica do pesquisador principal	Rubrica do pesquisador principal
--	----------------------------------	----------------------------------

✓ **ACESSO A RESULTADOS DA PESQUISA:** você terá acesso aos resultados da pesquisa, caso solicitar, ela será de domínio público em forma de artigo e dissertação mestrado, apresentado a Universidade Federal de Sergipe.

✓ **CUSTOS ENVOLVIDOS PELA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA:** sua participação é voluntária, não terá custos, nem receberá qualquer benefício financeiro, razão pela qual está livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar ou a desistência durante o desenvolvimento da pesquisa não irá acarretar qualquer penalidade, não devendo causar qualquer constrangimento ao participante e pesquisadora. Se você tiver gastos, transporte e alimentação, inclusive de seu acompanhante (se necessário), eles serão reembolsados pela pesquisadora responsável da pesquisa.

✓ **DANOS E INDENIZAÇÕES:** se lhe ocorrer qualquer problema ou dano pessoal ou durante a pesquisa, ou posterior direto ou indireto, ao indivíduo ou à coletividade, decorrente da pesquisa, lhe será garantido o direito à assistência médica imediata, integral e gratuita, às custas do pesquisador do patrocinador e da instituição envolvida na diferente fase da pesquisa. Com possibilidade de indenização caso o dano for decorrente da pesquisa (através de vias judiciais Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954).

Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a). Fui informado (a) e esclarecido (a) sobre o objetivo desta pesquisa, li, ou foram lidos para mim, os procedimentos envolvidos, os possíveis riscos e benefícios da minha participação e esclareci todas as minhas dúvidas.

Sei que posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo o uso dos meus dados de pesquisa sem que a minha identidade seja divulgada. Recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada, esclarecida e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante para a participação neste estudo. Entreguei uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por mim ao participante e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador Responsável: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha quando aplicável: _____

Assinatura: _____ Local/data: _____

Assinatura Datiloscópica (quando não alfabetizado)	Rubrica do pesquisador principal	Rubrica do participante da pesquisa
--	----------------------------------	-------------------------------------

APÊNDICE IV- FOLDER APRESENTADO NA REUNIÃO COM A COMUNIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE NÍVEL
MESTRADO



DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL
DA OPERAÇÃO DAS
CASAS DE FARINHA DO
MUNICÍPIO DE LAGARTO - SERGIPE

SÃO CRISTÓVÃO / SE
 JUNHO 2024

QUEM SOMOS

Me chamo **Caciana Costa Feitosa**, sou aluna do curso de Mestrado, Pós- Graduação e Pesquisa do Programa Desenvolvimento e Meio Ambiente. Trabalhamos na linha de Pesquisa de Planejamento e Gestão Ambiental, tenho como orientador o **Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli** e o **Coorientador: Prof. Dr. Douglas Romeu Costa**

IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE



fonte: terramadrebrasil.org.br/casa-de-farinhas

A farinhas que possuem indicação geográfica e ligadas a sistemas agrícolas tradicionais registrados como patrimônio cultural do Brasil pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).

A CULTURA COMO POTÊNCIA MUNDIAL



LEI Nº 8.839, DE 04 DE MAIO DE 2021 Declara Patrimônio Cultural o "Ofício das Casas de Farinha no Estado de Sergipe".

Tabela 1. Produção Nacional de mandioca por região.

Produção por região	Toneladas
Norte	5.702.443 t.
Nordeste	4.173.625 t.
Sul	4.683.473 t.
Sudeste	2.295.373 t.
Centro-Oeste	1.583.547 t.

Fonte: IBGE, novembro 2021.

- Agricultura familiar, na geração de renda evitando o êxito Rural.
- O abastecimento o mercado local.



SOBRE A PESQUISA

Forma de compreender as **potencialidades e fraquezas** da área de estudo.

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

É a **integração** das dimensões **social e ambiental**, que busca promover a **sustentabilidade** e o **bem-estar das comunidades**.

SUSTENTABILIDADE

É o uso **dos recursos naturais** de **forma responsável**, para que **garantir que continuem existindo** e possam ser **aproveitados pelas próximas gerações**.



CONTRIBUINDO COM UMA ATIVIDADE SUSTENTÁVEL

APÊNDICE V
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

TERMO DE COMPROMISSO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
NÍVEL MESTRADO

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto/ SE

Pesquisador responsável: Caciana Costa Feitosa

Universidade Federal de Sergipe Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento em Meio Ambiente Nível Mestrado

Telefone para contato: (79) 99116-9802; 99893-0111

E-mail: cacianadores@gmail.com ; caciana@academico.ufs.br.

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Cumprir os termos da resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012 e da resolução nº 510/16, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/1997, 251/1997, 292/1999, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005).
- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe
- Zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- Garantir que os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos participantes;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;

- Garantir que os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos participantes da pesquisa;
- Garantir que o CEP-UFS será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- Garantir que o CEP-UFS será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos, resultantes desta pesquisa, com o voluntário;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Parcial e Relatório Final da pesquisa.

IDENTIFICAÇÃO DOS MEMBROS DO GRUPO DE PESQUISA

Nome completo (sem abreviação)
Pesquisador Responsável: Caciana Costa Feitosa
Orientador da Pesquisa : Prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli
Co-orientador : Prof. Dr. Douglas Romeu Costa

(Assinatura física ou digital do Pesquisador Responsável)

Imprima este documento, assine (assinatura física ou digital), digitalize, salve este documento com o nome "TERMO_DE_COMPROMISSO_E_CONFIDENCIALIDADE" e anexe na Plataforma Brasil.

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E

MEIO AMBIENTE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM

PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA OPERAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA DO MUNICÍPIO DE LAGARTO SERGIPE

Pesquisador: Caciana Costa Feitosa

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 77416623.2.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.745.720

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos *Apresentação do Projeto*, *Objetivo da Pesquisa* e *Avaliação dos Riscos e Benefícios* foram retiradas do arquivo *Informações Básicas da Pesquisa* *PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2262263.pdf* postado na Plataforma Brasil em 13/03/2024.

INTRODUÇÃO,

Um dos grandes desafios do cenário atual, é a segurança alimentar, em decorrência das instabilidades climáticas global. A mandioca é considerada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como alimento do século XXI, é cultivada por pequenos agricultores em mais de 100 países tropicais e subtropicais, e destaca-se pela sua excelente adaptação em condições climáticas diferentes. Possui alta eficiência de absorver os nutrientes da água e do solo, além de ser tolerante a secas e ataques pontuais de pragas, consegue obter rendimentos razoáveis, mesmo utilizando poucos ou nenhum insumo, em regiões com solos pobres e chuvas imprevisíveis. De nome científico *Manihot esculenta*, é originária da América do Sul, compõe um dos principais alimentos energéticos para mais de 700 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. A produção mundial em 2019 foi de 292 milhões de toneladas, com destaques para o continente africano, a Nigéria e o Congo, no continente asiático, a

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

Tailândia e, na América Sul, o Brasil (FAO, 2019). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) a produção Nacional de mandioca foi 18.200,277 toneladas, as principais regiões produtoras são: Norte 6.459.180 t.; Nordeste com 4.207,688 t. o Sul com 3.934,109 t. Sudeste 2.163,205 t. e o Centro-Oeste 1.436,115 t. Nas regiões Norte e Nordeste, a produção do tubérculo é extensamente propagada devido à sua facilidade de adaptação, favorecendo o desenvolvimento rural e a subsistência da agricultura familiar, bem como o abastecimento do mercado interno por meio dos seus subprodutos, como a produção de farinha de mandioca e goma, em pequenas fábricas, conhecidas como “Casas de Farinha” (Silva e Murrieta, 2014). O estado de Sergipe, localizado no Nordeste brasileiro, possui a menor área territorial dentre o estado da federação, ocupa 0,26% do território nacional, o que equivale a 21.938,184 km², e uma população de 2.209.558 habitantes. A mandioca é a segunda cultura predominante no estado com uma produção de 135.067 toneladas (IBGE, 2021), dividida entre suas três mesorregiões ficando atrás apenas da cultura do milho. Desse modo, correlacionando com o objeto da pesquisa (processo de fabricação artesanal da farinha de mandioca), objetiva-se uma relação direta em contribuir com três dos dezessete Objetivos Desenvolvimento Sustentável, promovido pela Organização Nações Unidas (ONU), em destaque para ODS 02: objetivos: Fome zero e agricultura sustentável: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, e metas: 2.3 até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola. 2.4 até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo (ONU, 2030). Além disso, contribuir garantir modelos de consumo e produção sustentáveis alinhados com o ODS 12 e suas metas 12.5 consumo e produção responsável, bem como a meta 12.8 de reduzir significativamente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução e reciclagem até 2030. Assim como, o ODS13, que visa tomar medidas urgentes para combater as perturbações climáticas e seus impactos, e a meta 13.3 que enfatiza a melhoria da educação, da sensibilização, bem como da capacidade humana e institucional para a mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **CEP:** 49.060-110
E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.745.720

precoce da mudança do clima (ONU, 20/30). Destarte, torna-se inútil tratar o meio ambiente apenas do ponto de vista da natureza quando se pensa na interação social-natureza, como descrito por (Mendonça, 2001), ao explicar o surgimento do termo “socioambiental” é a consequência da evolução conceitual, realizada pela Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio ambiente, também conhecida como Rio-ECO/92. Salientar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental. A pesquisa trata-se de um processo metodológico de construção do conhecimento, necessário a aprofundamento e reflexões, numa abordagem interdisciplinar, que parte de uma consolidada base disciplinar, seja na perspectiva ambiental, envolvendo diversas áreas de conhecimento à medida que permite a interação e a contribuição de alguns ramos diferentes sobre a problemática em questão, entre as ciências da natureza e as ciências humanas (Philippi et al., 2000).

HIPÓTESE,

Hipótese (s): no município, não há tratamento adequado para os resíduos sólidos e efluentes, bem como nenhuma adaptação no processo de torra da farinha, durante a queima da madeira (lenha), resultando assim em impactos socioambientais negativos.

METODOLOGIA PROPOSTA,

A pesquisa em questão segue pelo método de abordagem, o hipotético-dedutivo de Karl Popper, percorre pelo princípio básico da indução e da verificabilidade, propôs a testabilidade e a falsificabilidade (Marconi e Lakatos, 2003). Trata-se de uma pesquisa descritiva, explicativa, exploratória com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa empírica realizada in loco e com abrangência para dados primários e secundários obtidos por meio de procedimentos bibliográfico e documental em sites acadêmicos e institucionais (Marconi e Lakatos, 2003). Estes elementos do método de abordagem para obtenção de dados subsidiarão a pesquisa empírica e dissertação, dialogando de forma sistêmica com as especificidades socioambientais e socioeconômicas do processo de fabricação artesanal da farinha de mandioca. Recorte amostral vai ser feito através metodologia Barbetta (2012), onde a mesma define a quantidade amostral dependendo do número de casas de farinha do município. Objetivo primário: Analisar o processo da operação da casa de farinha e geração de resíduos. Por se tratar de uma pesquisa descritiva, explicativa, exploratória com abordagem quali-quantitativa. A análise para o desfecho primário é um conjunto de ações subdividido entres os desfechos secundários, por

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)3194-7208

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.745.720

meio de $\hat{A}$ análise de conteúdo, que será baseada na metodologia de Bardin, 1977 e Franco, 2008. A pesquisa empírica realizada in loco através da técnica observacional e a aplicação de questionário semiestruturado segundo Verdejo, 2010 com abrangência para dados primários e secundários serão obtidos por meio de procedimentos bibliográfico e documental em sites acadêmicos e institucionais (Marconi e Lakatos, 2017). Objetivo Secundário $\hat{I}$ Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para o forno da casa de farinha; Por meio de Técnica observacional, segundo Franco (2008, p. 12), a mensagem pode ser $\hat{I}$ verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada $\hat{I}$. Com aplicação de questionário semiestruturado, utilizado a metodologia de Verdejo, 2010. $\hat{I}$ Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima madeira, no processo da torrefação da farinha de mandioca; É uma abordagem quali-quantitativa; documental, in loco; esse quantificar será realizado por meio da Metodologia GHG Protocol (FGV, 2018). Através de variáveis obtidos na aplicação do questionário e posteriormente aplicado à metodologia, e posteriormente apresentado em forma de tabela e gráficos; $\hat{I}$ Explicitar a forma de descarte da manipueira provenientes da operação de produção de farinha; Essa etapa será realizada, por meio de questionário não estruturado, visita in loco, com relação à caracterização da manipueira, será coletada uma amostra posteriormente enviada ao laboratório, nesse processo principal objetivo é identificar a composição química da manipueira específica $\hat{I}$ Verificar as conformidades e inconformidades correlacionadas com a leis em vigor: etapa meramente documental com as leis vigentes, correlacionando com o material analisado e descritiva.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO,

Ser maior de 18 anos; trabalhar diretamente no beneficiamento mandioca (nas casas de farinha), ser proprietário da agroindústria ou ser responsável (mesmo que for de forma arrendada); residir nas proximidades das casas de farinha; ser membro/associado o MCP/SE Movimento Camponês de Sergipe e Associação de Camponês e Camponesas do estado de Sergipe/ACCESE (o contato se dar com indicação da coordenação do MCP/SE e ACCESE, atrelados assim aos critérios de inclusão e exclusão e intencionalidade como voluntário).

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO,

Não ter nenhum contato direto com a atividade; menor de 18 anos; não ter nenhuma parceria/associação com o MCP/SE e ACCESE

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.745.720

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS*.

A pesquisa em questão segue pelo método de abordagem, o hipotético-dedutivo de Karl Popper, percorre pelo princípio básico da indução e da verificabilidade, propõe a testabilidade e a falsificabilidade (Marconi e Lakatos, 2003). Trata-se de uma pesquisa descritiva, explicativa com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa empírica realizada in loco e com abrangência para dados primários e secundários obtidos por meio de procedimentos bibliográfico e documental em sites acadêmicos e institucionais (Marconi e Lakatos, 2003). Estes elementos do método de abordagem para obtenção de dados subsidiarão a pesquisa empírica e dissertação, dialogando de forma sistêmica com as especificidades socioambientais e socioeconômicas do processo de fabricação artesanal da farinha de mandioca. Recorte amostral vai ser feito através metodologia Barbeta (2012), onde a mesma define a quantidade amostral dependendo do número de casas de farinha do município ou seja mínimo 10 casas e máximo 30, com o objetivo de entrevistar 3 pessoas de cada estabelecimento totalizando recorte amostral de 30 pessoas a ser entrevistadas. Caso não atinge o número mínimo será feito em todos estabelecimentos da comunidade.

Objetivo da Pesquisa:

A mandiocultura tem uma expansão de produção significativa, no estado no e o beneficiamento deste tubérculo, em regiões, menos industrializada, é feita de forma artesanal, em casas de farinha, enfrentando desafios nos aspectos ambientais, gerenciamento de resíduos, efluentes gerados com a água da lavagem da mandioca; efluente líquido denominado manipueira; resíduos sólidos como: cascas de mandioca, cinzas dos fornos; queima de lenha nos fornos dos estabelecimentos. Tais aspectos contribuem para impactos ambientais direto e indireto no ambiente e na qualidade de vida da população por meio do descarte inadequado. Diante disso, a pesquisa tem como objetivo primário: Analisar o processo da operação da casa de farinha e geração de resíduos.

Objetivo Secundário:

tem como objetivos secundários: Identificar a origem e o tipo da madeira destinada para o forno da casa de farinha; Caracterizar e quantificar poluente atmosférico proveniente da queima madeira, no processo da torrefação da farinha de mandioca; Explicitar a forma de descarte da manipueira provenientes da operação de produção de farinha; Verificar as conformidades e inconformidades da operação de produção de farinha correlacionadas com a legislação ambiental em vigor.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Como toda pesquisa, está também possui riscos, tais como: a) invasão de privacidade; b) responder a questões sensíveis; c) divulgação de dados confiáveis; d) interferência na vida e rotina dos participantes. No entanto, serão tomadas medidas e cautelas frente aos riscos mencionados, como: a) garantir o acesso aos resultados; b) minimizar desconfortos, c) garantindo local reservado e liberdade para não responder questões que julgue constrangedoras; d) garantir a não violação e a integridade dos documentos; e) assegurar a confidencialidade e a privacidade, f) garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas; g) Garantir a suspensão do estudo ao perceber algum risco ou danos à saúde do sujeito participante da pesquisa; e também, em caso de algum tipo de dano, previsto ou não neste termo de consentimento, e resultante de sua participação, além do direito à assistência integral, têm direito à indenização (Através de vias judiciais Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954).

BENEFÍCIOS:

Dessa forma a participação da pesquisa traz benefícios indiretos, para a sociedade, como avanço no conhecimento sobre o que está sendo pesquisado e justificar a ausência de benefício direto com medidas mitigadoras na temática, sendo um começo de uma gestão sustentável, apresentando assim a população estudada, em forma de cartilha educacional, uma maneira de implementação de ϵ economia circular ϵ para os resíduos ali produzidos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de uma resposta ao parecer consubstanciado CEP n.º 6.684.738 datado em 05/03/2024

1ª PENDÊNCIA

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)3194-7208

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

1.Quanto aos Termos de apresentação obrigatória:

TERMO DE ANUÊNCIA E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA (DE TODAS AS INSTITUIÇÕES QUE PARTICIPARÃO DO PROJETO), referente ao arquivo *TERMO_ANUENCIA.pdf*, postado em 20/12/2023, Não contém nome do responsável pela Instituição, tampouco assinatura. Esse termo corresponde ao Termo da IES onde será executada a pesquisa (UFS)

Solicita-se adequação

RESPOSTA

a seguir, a reformulação solicitada:

A assinatura do termo de anuência e a existência de infraestrutura da comunidade; a permissão para atuar na comunidade "Pedra Preta-Casas de Farinha", localizada em Lagarto/ SE. A mesma foi concedida pela líder e coordenadora do MOVIMENTO CAMPONÊS POPULAR SERGIPE-MCP/SE e pela ASSOCIAÇÃO DE CAMPONESAS E CAMPONESES DO ESTADO DE SERGIPE (ACCESE), com o CNPJ de 24.321.998/0001-94, situado na Rua B Povoado Dispensa, 48, Zona Rural em Itabaianinha. O objetivo do Movimento é fortalecer os agricultores e seus associados, proporcionando suporte na comercialização de produtos, sem a necessidade de intermediários. O MCP está atuante em diversos estados brasileiros, incluindo Sergipe. Para mais informações, acesse o site: <https://www.mcpbrasil.org>.

Envio também, por meio deste, o termo de anuência emitido pelo coordenador do programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa.

ANÁLISE

Pendência Atendida

2ª PENDÊNCIA

2. Quanto ao documento Informações Básicas do Projeto, referente ao arquivo *PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2262263.pdf* postado na Plataforma Brasil em 03/02/2024.

Os critérios de recrutamento dos participantes não está muito claro como será feito. A abordagem dos participantes deveria ser melhor explicada. Da mesma forma, *assinhar o TCLE* não é critério de inclusão ou de exclusão. O TCLE é a manifestação do participante de que

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)3194-7208

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

entendeu a pesquisa, sua função e contribuição dentro dela e que aceita participar.
Solicita-se adequação e concordância com o projeto Brochura.

RESPOSTA

Na pesquisa coloco como Critérios de inclusão: Ser maior de 18 anos; trabalhar diretamente no beneficiamento mandioca (nas casas de farinha); ser proprietário da agroindústria ou ser responsável (mesmo que for de forma arrendada); residir nas proximidades das casas de farinha; ser membro/associado com o MCP/SE Movimento Camponês de Sergipe e Associação de Camponês e Camponesas do estado de Sergipe (o contato se dar com indicação da coordenação do MCP/SE e ACCESE, atrelados assim aos critérios de inclusão e exclusão e intencionalidade como voluntário). Critério de exclusão: não ter nenhum contato direto com a atividade; menor de 18 anos; não ter nenhuma parceria/associação com MCP/SE e ACCESE.

ANÁLISE

Pendência Atendida

3ª PENDÊNCIA

3. Quanto ao documento TCLE "TCLE.pdf" postado na Plataforma Brasil em 11/12/2023.

Ver itens:

- Omite informação acerca do ressarcimento;
 - Omite informação acerca da assistência gratuita, e quem se responsabilizará por ela;
 - Omite informação acerca da indenização;
 - Não descreve os mecanismos adotados para a anonimização dos dados;
 - Não informa os meios de contato com o pesquisador responsável;
 - O pesquisador deverá paginar o TCLE (caso possua mais de uma página ao ser impresso do site). Solicita-se que seja inserida de forma a indicar, também, o número total de páginas, por exemplo: páginas 1/2 e 2/2.
- Solicita-se Adequação

RESPOSTA

A Pesquisadora inseriu as respostas na Carta indicando nova redação dos itens no TCLE e

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cop@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

inseriu novo TCLE, atualizado.

ANÁLISE

Pendência Atendida

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2262263.pdf	13/03/2024 08:10:35		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	CARTA_RESPOSTA_12_03_24.pdf	13/03/2024 08:08:27	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMOANUENCIA_COMUNIDADE_E_INTITUICAO_compressed.pdf	13/03/2024 08:07:16	Caciana Costa Feitosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PEDRAPRETA_12_03_2024.pdf	13/03/2024 08:05:43	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Brochura Pesquisa	BROCHURA_CORRIGIDA12_03_24.pdf	13/03/2024 07:39:31	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	CCF_PROJETO_COMITE_03.pdf	03/02/2024 18:15:04	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Cronograma	CRON.pdf	11/12/2023 17:44:57	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Orçamento	ORC.pdf	11/12/2023 17:43:26	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Outros	compromisso.pdf	11/12/2023 17:29:39	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	11/12/2023 17:28:12	Caciana Costa Feitosa	Aceito
Folha de Rosto	BRNB422006BFD3D_007754.pdf	11/12/2023 17:20:11	Caciana Costa Feitosa	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.745.720

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 05 de Abril de 2024

Assinado por:
ANA BEATRIZ GARCIA COSTA RODRIGUES
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA OPERAÇÃO DAS CASAS DE FARINHA DO MUNICÍPIO DE LAGARTO SERGIPE
Pesquisador Responsável: Caciara Costa Feltus
Área Temática:
Versão: 2
CAP: 17416623 2.0000.5546
Submetido em: 13/03/2024
Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_2262263

+ DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação *	Pesquisador Responsável *	Versão *	Submissão *	Modificação *	Situação *	Exclusiva do Centro Coord. *	Ações
PO	Caciana Costa Feitosa	2	13/03/2024	05/04/2024	Aprovado	Não	

HISTÓRICO DE TRÂMITES

LEGENDA:

(*) Apreciação

PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	Nc = Notificação de Centro Coparticipante

(*) Formação do CAAF



Voller

Suporte a sistemas: 136 - opção 8
e-mail: suporte.sistemas@datasus.gov.br
Fale conosco: <http://datasus.saude.gov.br/fale-conosco>



ANEXO B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E

MEIO AMBIENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



TERMO DE ANUÊNCIA E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Eu, Inajá Francisco de Sousa, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe-UFS, autorizo a realização do projeto intitulado “**Diagnóstico socioambiental da operação das casas de farinha do município de Lagarto /SE**” pelos pesquisadores **Caciana Costa Feitosa, sob orientação do prof. Dr. Gregório Guirada Faccioli**, que envolverá em analisar o processo da operação das casas de farinhas e a geração dos seus resíduos no município de Lagarto/SE, com recorte amostral na comunidade Pedra Preta, mediante a aplicação de questionário entrevistas semiestruturadas e análise laboratorial do resíduo líquido (manipueira) e será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS).

Estamos cientes de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas aos proprietários das casas de farinha e presidente de associação que não desejarem ou desistirem de participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta Instituição, conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas nas Resoluções nºs 466, de 12 de dezembro de 2012, e 510, de 07 de abril de 2016, **a menção à Resolução nº 510/16 deve ser mantida somente quando nas pesquisas relacionadas às áreas de Ciências Humanas e Sociais e Norma Operacional nº 001/2013, pelo CNS.**

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, 12 de julho de 2024.


Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa
 Coordenador/PRODEMA UFS

Prof. Dr. Inajá Francisco de Sousa
 Coordenador do PRODEMA
 Portaria n. 926/2023



Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
 PRODEMA - Polo de Gestão da Pós-Graduação
 Av. Marechal Rondon- s/n Bairro: Rosa Elze
 São Cristóvão - Sergipe CEP: 49100-000 – Brasil
 Tel: (79) 3194-6783/ 6333 – E-mail: prodema.ufs@gmail.br