

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL
CAMPUS LARANJAL DO JARI

HERBERT JONATHAN FERREIRA BULHÕES
TAYNÁ GABRIELLY PANTOJA FREITAS

**GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE CAROÇOS DE AÇAÍ (*Euterpe Oleracea*)
ATRAVÉS DA TÉCNICA DE COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO
JARI-AP**

LARANJAL DO JARI

2022

HERBERT JONATHAN FERREIRA BULHÕES

TAYNÁ GABRIELLY PANTOJA FREITAS

**GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE CAROÇOS DE AÇAÍ (*Euterpe Oleracea*)
ATRAVÉS DA TÉCNICA DE COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO
JARI-AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso Tecnologia em Gestão Ambiental como requisito avaliativo para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja.

Coorientador: Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso.

LARANJAL DO JARI

2022

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B636g Bulhões, Herbert Jonathan Ferreira
 Gestão de resíduos orgânicos de caroços de açaí (Euterpe Oleracea) através da técnica de compostagem no município de Laranjal do Jari-AP / Herbert Jonathan Ferreira Bulhões, Tayná Gabrielly Pantoja Freitas . - Laranjal do Jari, 2022.
 38 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2022.

Orientador: Wanderson Michel de Farias Pantoja.
Coorientadora: Jamile de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso.

1. Reaproveitamento de caroços de açaí . 2. Técnica de compostagem . 3. Sustentabilidade . I. Freitas , Tayná Gabrielly Pantoja . I. Pantoja, Wanderson Michel de Farias , orient. II. Cardoso, Jamile de Fátima Aguiar de Almeida, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

HERBERT JONATHAN FERREIRA BULHÕES
TAYNÁ GABRIELLY PANTOJA FREITAS

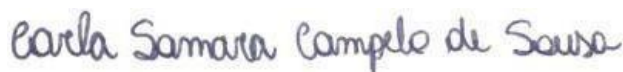
**GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE CAROÇOS DE AÇAÍ (*Euterpe Oleracea*)
ATRAVÉS DA TÉCNICA DE COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO
JARI-AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso Tecnologia em Gestão Ambiental como requisito avaliativo para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.
Orientador: Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja.
Coorientador: Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso.

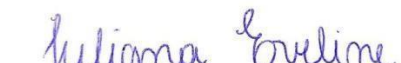
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja, Presidente da Banca (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Profa. Ma. Carla Samara Campelo de Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Juliana Eveline dos Santos
Professora EBTT
MAT. SIAPE: 1122833

Profa. Ma. Juliana Eveline dos Santos Farias
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 20 / 12 / 2022.

Conceito/Nota: 9,5.

A Deus e a minha família, que nos encorajaram
e motivaram a não desistir de nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, sabedoria e forças.

A minha família que são as coisas mais importantes que tenho.

A meu filho Rael que desde o ventre me acompanhou nesta caminhada e foi um dos grandes motivos para que não desistíssemos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Wanderson Pantoja, por todo suporte, orientação e alguns puxões de orelhas necessários.

Aos meus amigos e colegas do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental pelo companheirismo e incentivo.

“O insucesso é apenas uma oportunidade para
recomeçar de novo com mais inteligência.”

(FORD, 1922, p.273).

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estimular e promover a redução dos resíduos orgânicos por meio do aproveitamento dos caroços de açaí gerados pelas bateadeiras através da técnica de compostagem no município de Laranjal do Jari-AP. Identificando os pontos de cada empreendimento, em vias com maior circulação de pessoas, para que assim, consigamos diagnosticar o quanto de resíduo é gerado e o que é feito com eles após o despulpamento. Para viabilização deste estudo foram realizadas visitas em 25 bateadeiras situadas nos bairros: Agreste, Centro, Malvinas, Santarém, Cajari e Castanheira, sendo feitas entrevistas e aplicação de um questionário. Através dos resultados obtidos foi possível constatar que há uma geração semanal em média de 321,45 kg de resíduos em cada bateadeira, quantidade bastante significativa no qual a biomassa restante pode ser direcionada para a compostagem, e assim produzir um adubo rico em nutrientes podendo ser usado em plantações e na agricultura familiar que é uma atividade predominante na região, além de poder ser mais uma alternativa para gerar lucros e fomentar ainda mais a economia regional com a possível venda deste adubo. Fechando então o ciclo de vida desta cadeia produtiva que é tão importante para a região amazônica.

Palavras-chave: Estimular; Redução; Aproveitamento; Adubo; Amazônica.

ABSTRACT

This work aims to stimulate and promote the reduction of organic waste through the use of açai seeds generated by the mixers through the composting technique in the municipality of Laranjal do Jari-AP. Identifying the points of each project, on roads with greater circulation of people, so that we can diagnose how much waste is generated and what is done with them after pulping. To make this study feasible, visits were made to 25 whisks located in the neighborhoods: Agreste, Centro, Malvinas, Santarém, Cajari and Castanheira, with interviews and a questionnaire. Through the results obtained it was possible to verify that there is a weekly generation of 321.45 kg of waste in each mixer, a very significant amount in which the remaining biomass can be directed to composting, and thus produce a nutrient-rich fertilizer that can be used in plantations and in family farming, which is a predominant activity in the region, in addition to being another alternative to generate profits and further promote the regional economy with the sale of this fertilizer. Closing the life cycle of this productive chain, which is so important for the Amazon region.

Keywords: Stimulate; Reduction; Use; Fertilizer; Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Laranjal do Jari – AP	25
Figura 2 - Resíduos de açaí dispostos como aterro em baixo das casas e em vias públicas	29
Figura 3 - Mapa com a localização das bateadeiras de açaí em Laranjal do Jari	30
Figura 4 - Processo de secagem dos caroços	32
Figura 5 - Caroços após trituração	33
Figura 6 - Materiais prontos para formação de Leira para Compostagem	33
Figura 7 - Leira pronta para compostagem	34
Figura 8 - Adubo resultante da compostagem	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil	18
Gráfico 2 - Geração de Resíduos Urbanos no Brasil	19
Gráfico 3 - Coleta de RSU no Brasil e Regiões (T/ano)	19
Gráfico 4 - Coleta de RSU no Brasil e Regiões (Kg/Hab/Ano)	20
Gráfico 5 - Distribuição dos Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva no Brasil e Regiões (%)	20
Gráfico 6 - Disposição final de RSU no Brasil	21
Gráfico 7 - Disposição final dos caroços de açaí	28
Gráfico 8 - Taxa de aproveitamento dos resíduos de açaí	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Disposição final de RSU no Brasil e regiões, por tipo de destinação (T/ANO e %)	21
Tabela 2 - Número de municípios por tipo de disposição final	22
Tabela 3 - Informações das Batedeiras	26
Tabela 4 - Média quilos de caroços de açaí gerados	30
Tabela 5 - Combinações de substratos orgânicos para a formação da massa de compostagem	31
Tabela 6 - Valores médios, em base seca a 65°C, de matéria orgânica (M.O.), relação C/N, pH, nitrogênio total (N), fósforo total (P_2O_5), potássio (K_2O), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em amostras de substratos orgânicos	31

LISTA DE SIGLAS

NBR	Norma Técnica Brasileira
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PROBLEMA DA PESQUISA	16
2.1	Justificativa	16
2.1.1	Objetivos	17
2.1.1.1	Objetivo geral	17
2.1.1.1.1	Objetivo específico	17
3	REVISÃO DE LITARATURA	18
3.1	Resíduos sólidos urbanos	18
3.1.1	Utilização de resíduos orgânicos para compostagem	22
3.1.1.1	Cadeia produtiva do açaí no estado do amapá	23
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
4.1	Área de estudo	25
4.1.1	Coleta de dados	25
4.1.1.1	Análise de dados	26
4.1.1.1.1	Resultados e discussões	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
6	REFERÊNCIAS	
7	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO - APROVEITAMENTO DO CAROÇO DE AÇAÍ ATRAVES DA TÉCNICA DE COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO JARI-AP.	

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é uma das principais questões ambientais que cresce com o passar dos anos, está diretamente relacionado com o aumento exacerbado do consumo e a posterior geração de resíduos provenientes das ações antrópicas; a má gestão destes resíduos também é uma problemática crescente, pois a destinação, descarte e armazenamento incorreto causam sérios impactos ao meio ambiente e a saúde humana. Segundo a NBR 10004/2004, os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que são resultados de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial e agrícola. Estão classificados da seguinte forma:

- Resíduos Classe I – Perigosos: Resíduos que apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- Resíduos Classe II – Não Perigosos: Resíduos que não apresentam periculosidade e não se enquadram na classificação de resíduos classe I.
- Resíduos Classe II A – Não Inertes: Aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos classe I ou de resíduos classe II B, podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II B – Inertes: Resíduos que quando amostrados de uma forma representativas e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada em temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

Os resíduos orgânicos são todos materiais de origem biológica (animais, vegetais, fungos, entre outros...) gerados principalmente nas residências decorrentes da alimentação humana e também de processos agrícolas e industriais. Podem ser reaproveitados com a utilização de alguns métodos como: Compostagem – Processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo, acontece com a atuação dos próprios microrganismos presentes nos resíduos, sob temperatura e condições favoráveis para a aceleração do processo natural de decomposição; e Vermicompostagem – Criação de minhocas ou tratamento realizado em minhocários onde a minhoca se alimenta dos resíduos orgânicos, o processo digestivo delas é uma forma de decomposição. São exemplos de soluções mais simples que podem ser usadas desde em grandes empresas a moradores para transformar seus resíduos orgânicos em adubo.

Segundo Oliveira & Muller (1998), o fruto do açazeiro pode ser utilizado desde para alimentação a fabricação de tijolos ecológicos, casas, produção de celulose, carvão vegetal,

ração animal, arborização, medicina caseira, corante natural e bebida aromática quente. Este produto vem sendo explorado desde a época pré-colombiana.

Além de todas essas outras formas possíveis para reutilização citadas a cima, o açaí apresenta grande potencial para utilização de sua biomassa para compostagem. No município de Laranjal do Jari percebe-se o aumento significativo no número de bateadeiras (nome dado aos locais que extraem o suco do açaí), considerando que nesta atividade mais da metade do produto final gerado é resíduo, evidencia-se então a importância do aproveitamento e disposição deste material de forma correta, desde o produtor rural até a população que tiver contato com esse tipo de resíduo, fato no qual em mais da metade das bateadeiras apuradas pela pesquisa não vem acontecendo, pois ao andarmos pelas ruas do município podemos ver que o descarte é feito de maneira aleatória nas vias, empilhados em sacas atrás ou ao lado dos pontos comerciais, o que acaba gerando mais resíduo urbano, além da poluição visual. Tendo em vista então estas questões, este trabalho tem como objetivo estimular e promover a redução dos resíduos orgânicos por meio do aproveitamento dos caroços de açaí gerados pelas bateadeiras através da técnica de compostagem no município de Laranjal do Jari.

2 PROBLEMA DA PESQUISA

Tendo em vista que se trata de um dos frutos mais comercializados da região norte e com grande potencial no mercado nacional e até internacional o açaí (*Euterpe Oleracea*), apresenta um índice considerável de resíduo gerado após a obtenção do licor. No entanto no município de Laranjal do Jari não há programa de coleta seletiva de lixo, nem iniciativa de gerenciamento dos resíduos pelos empreendedores, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12305/2010, prevê em seu artigo 36, inciso V, que os donos dos empreendimentos em parceria com os agentes econômicos e sociais precisam implantar sistemas de compostagem para os Resíduos Sólidos Orgânicos. Fato este que vem sendo realizado no município o que acaba ocasionando o agravamento no descarte incorreto e desordenado dos caroços.

Diante desta realidade como aproveitar os resíduos orgânicos do açaí através da técnica de compostagem no município de Laranjal do Jari?

2.1 Justificativa

O açaí é uma fruta muito importante para a região amazônica, além de fazer parte da cultura sua comercialização movimentada por ano em torno de 40 milhões, além dos mais de 25 mil empregos diretos de pessoas envolvidas com as atividades de extração, transporte, comercialização e industrialização. O palmito do açazeiro também é uma fonte geradora de renda, mas com a popularização do consumo da polpa esta atividade está sendo menos escolhida. Devido seu sabor marcante e propriedades nutritivas (ferro, cálcio, fósforo e vitaminas), o açaí tem atraído paladares de várias regiões do país; sua importância para a cultura amazônica vai além da alimentação, pois ele também é usado na área de cosméticos e estética. (SEBRAE, 2020).

Apesar de todos estes benefícios apontados o processamento do açaí origina uma grande quantidade de resíduos, o rendimento de poupa é de apenas 26,4% aproximadamente, evidenciando um baixo aproveitamento, gerando uma grande quantidade de sementes (73,6%). (ALMEIDA, Lucélia et al. 2019). A partir daí surge um grande impasse o que fazer com esses resíduos provenientes do despulpamento? Já que sua destinação incorreta pode gerar sérios problemas ambientais. Porém, com o aproveitamento deste material através de técnicas de compostagem, que gera sub produto rico em nutrientes para o solo é possível reduzir o impacto no meio ambiente e otimizar ainda mais esta atividade que vem crescendo.

Para explorar de forma significativa o reaproveitamento da matéria orgânica deve ser analisado alguns fatores que podem variar para o melhor desempenho no processo da compostagem, são esses: umidade, a oxigenação da matéria orgânica e sua temperatura. Conforme a procedência desse material poderá ser determinado a qualidade do produto que se espera obter.

2.1.1 Objetivos

2.1.1.1 Objetivo geral

Estimular e promover a redução dos resíduos orgânicos por meio do aproveitamento dos caroços de açaí gerados pelas bateadeiras através da técnica de compostagem no município de Laranjal do Jari.

2.1.1.1.1 Objetivos específicos

Identificar os pontos de batedores de açaí e produzir um mapa georreferenciado com sua devida localização.

Diagnosticar o quanto de resíduo é gerado em cada estabelecimento e o que é feito com eles após o despulpamento.

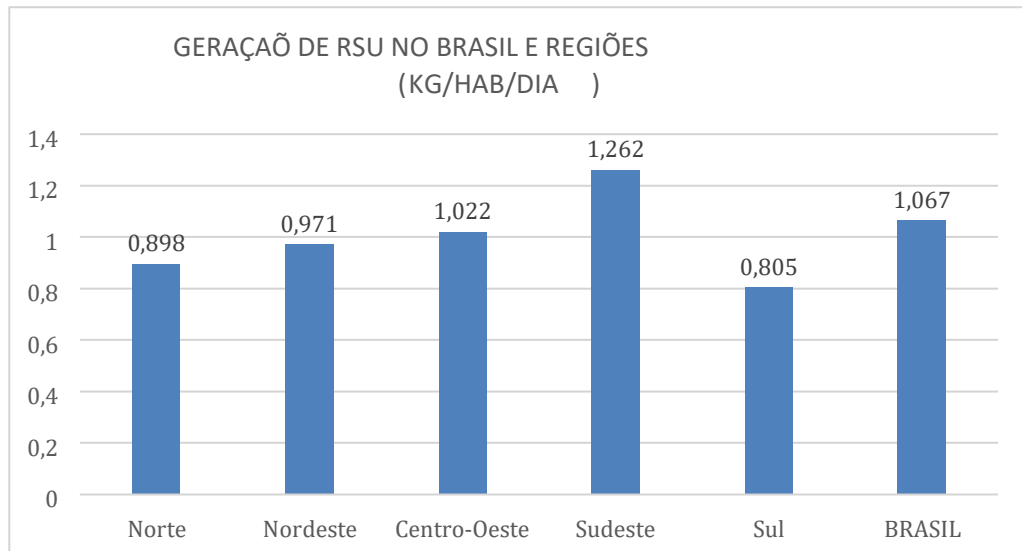
Quantificar a massa resultante após a aplicação da técnica de compostagem.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Resíduos sólidos urbanos

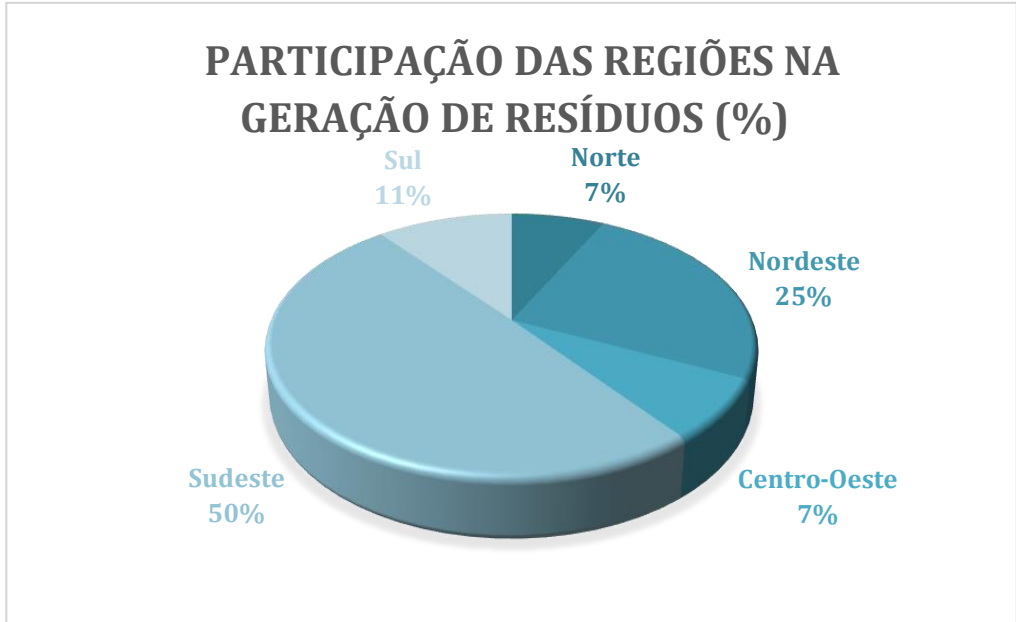
Segundo o último relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) o Brasil sofreu forte influência da pandemia da COVID-19 no ano de 2020, alcançando um total aproximado de 82,5 milhões de toneladas geradas de Resíduos Sólidos Urbanos ou 225.965 toneladas diárias. Assim cada brasileiro gerou cerca de 1,07 kg de resíduo por dia. Estes números registram aumento na geração de resíduos, que indica que uma das possíveis razões foram as novas dinâmicas sociais a maior parcela foi transferida para os domicílios, como os restaurantes não podiam receber clientes presencialmente, esta modalidade foi substituída pelas entregas de refeições a domicílio, fazendo assim que ocorresse o aumento de descarte de resíduos nas residências.

Gráfico 1 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2021.

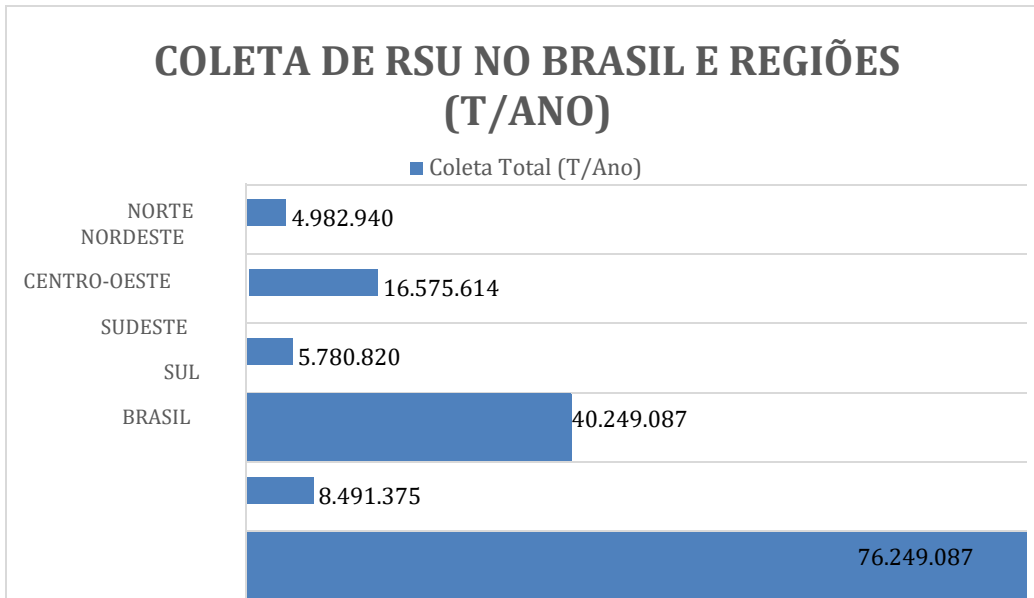
Gráfico 2 - Geração de Resíduos Urbanos no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2021.

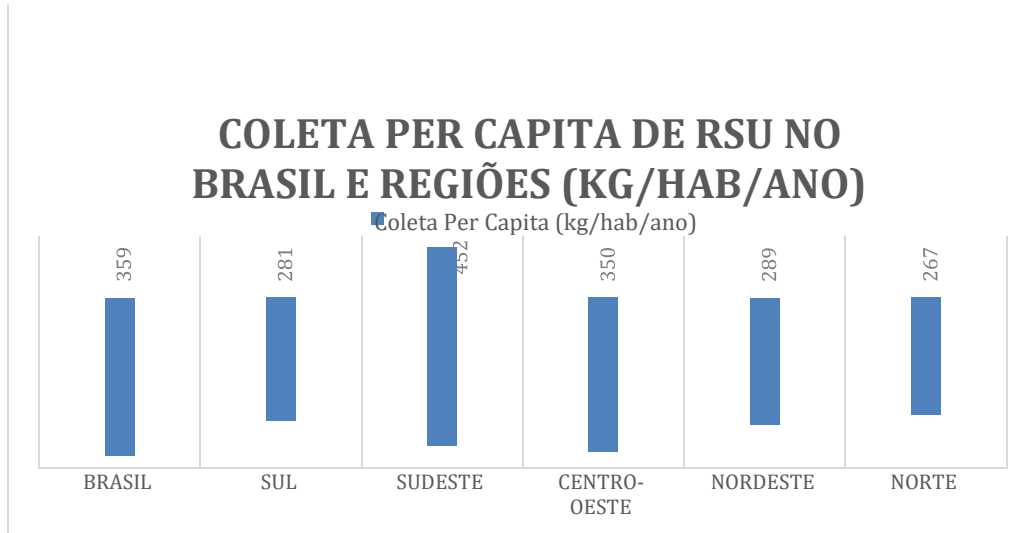
Com este aumento de resíduos a quantidade disposta para coleta também aumentou, chegando a um total de 76,1 milhões de toneladas coletadas, correspondente a uma cobertura de 92,2%. A maior massa de resíduos coletada é proveniente da região Sudeste com aproximadamente 40 milhões de toneladas por ano, seguida da região Nordeste com pouco mais de 16,5 milhões de toneladas e Sul com 8,5 milhões de toneladas. Ressalta-se que as regiões Norte e Nordeste apresentam cobertura de coleta de cerca de 80%, ou seja 20% dos resíduos gerados não são alcançados pelo serviço de coleta dos municípios. (ABRELPE,2021).

Gráfico 3 - Coleta de RSU no Brasil e Regiões (T/ano)



Fonte: Abrelpe, 2021

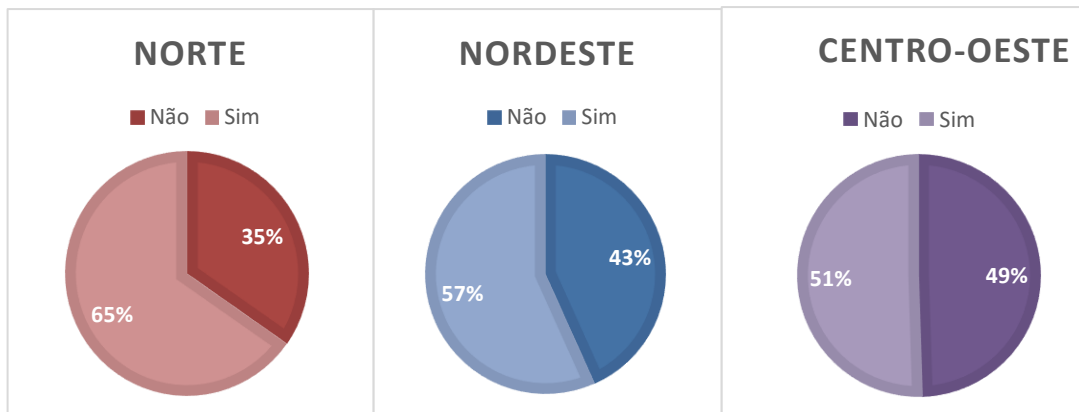
Gráfico 4 - Coleta de RSU no Brasil e Regiões (Kg/Hab/Ano)

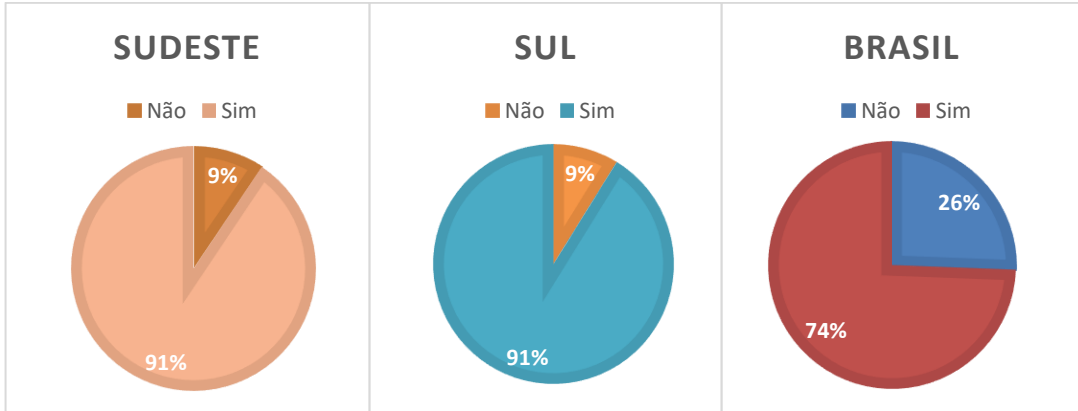


Fonte: Abrelpe, 2021.

Em 2020, 4.145 municípios apresentaram iniciativas de coleta seletiva, o que representa um percentual de 74,4% dos municípios do país. No entanto uma parcela significativa dos municípios não possui as atividades de coleta seletiva de forma abrangente a totalidade da sua população. As regiões Sul e Sudeste apresentam os maiores percentuais de municípios com iniciativas de coleta seletiva.

Gráfico 5 - Distribuição dos Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva no Brasil e Regiões (%).





Fonte: Abrelpe, 2021.

A destinação final dos RSU coletados no Brasil, tem sua maior parcela disposto em aterros sanitários, são 46 milhões de toneladas o que equivale a 60% do total que foram destinados adequadamente. Porém as áreas que correspondem a lixões e aterros controlados (disposição inadequada), ainda estão em funcionamento e receberam aproximadamente 40% do total dos resíduos.

Gráfico 6 - Disposição final de RSU no Brasil.



Fonte: Abrelpe, 2021.

Tabela 1 - Disposição final de RSU no Brasil e regiões, por tipo de destinação (T/ANO e %).

Região	Disposição Adequada		Disposição Inadequada	
	t/ano	%	t/ano	%
Norte	1.773.927	35,6%	3.209.013	64,4%

Nordeste	6.016.948	36,3%	10.558.666	63,7%
Centro-Oeste	2.456.849	42,5%	3.323.972	57,5%
Sudeste	29.542.830	73,4%	10.706.257	26,6%
Sul	6.011.894	70,8%	2.479.482	29,2%
Brasil	45.802.448	60,2%	30.277.390	39,8%

Fonte: Abrelpe, 2021.

Tabela 2 - Número de municípios por tipo de disposição final.

Regiões	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Adequada	96	511	172	862	1.061	2.702
Inadequada	354	1.283	295	806	130	2.268
Total	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: Abrelpe, 2021.

Segundo a lei 12.305 de 2010 Art. 3º Inciso X – o gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final. Ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, disposição final e dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

A gestão ambiental torna-se fundamental na formulação de princípios e diretrizes, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões, para que o objetivo final seja alcançado, que no caso é promover o uso, o controle, a proteção e a conservação do ambiente, visando a atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável. (DIAS; FILHO, 2006).

Ações educativas precisam ser postas em práticas no cotidiano das pessoas, levando-os conseqüentemente a uma alteração em seus hábitos, com o propósito de atenuar os impactos negativos causados pelo aumento do consumo. Uma das principais alternativas que necessitam ser adotadas destaca-se as preocupações com a coleta, o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos que representam apenas uma parte do problema ambiental. É importante lembrar que a geração de resíduos é precedida por uma outra ação impactante sobre o meio ambiente - a extração de recursos naturais. (BRASIL, 2010).

3.1.1 Utilização de resíduos orgânicos para compostagem

O aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos pela decomposição resulta em um produto enriquecedor do solo, que não contamina o meio ambiente e é extremamente vantajoso. A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica realizados através de bactérias e fungos, que reciclam resíduos, produzindo um biocomposto valioso e eficiente como insumo para a produção agrícola. (EMBRAPA, 2010).

Com o desenvolvimento de técnicas para a compostagem de resíduos de açaí, além de solucionar problemas econômicos e ecológicos, tem como resultado a produção de matéria orgânica pronta para ser utilizada como composto orgânico na produção de alimentos, principalmente na agricultura familiar. No processo de compostagem usando matérias primas ricas em carbono como os caroços de açaí, é recomendado o uso de materiais para corrigir a relação Carbono/Nutrientes. Várias combinações de substratos orgânicos podem ser usadas no processo de compostagem, desde de que colocadas na formação da massa de compostagem, de 30% a 35% de lixo orgânico urbano logo após a separação do material e cama de aviários ou esterco de animais domésticos.

A massa resultante da mistura de substratos orgânicos ricos em carbono e substratos com teores elevados de nutrientes garante o equilíbrio nutricional e a melhor ação dos microrganismos, reduzindo o tempo de compostagem. Sugestão de substratos orgânicos, com percentual em peso, tendo como base o caroço do açaí, este deve ser triturado para uma melhor ação dos microrganismos e redução do tempo de compostagem resultando um composto de melhor aspecto. Opção 1: 65% de caroço de açaí e 35% de cama aviária ou esterco; opção 2: 65% de caroços de açaí e 35% de lixo orgânico urbano; opção 3: 30% de caroço de açaí, 40% de capim e 30% de lixo orgânico urbano. (TEIXEIRA, Leopoldo et al. 2005).

3.1.1.1 Cadeia produtiva do açaí no estado do Amapá

O fruto é extraído das palmeiras nativas de áreas de várzea do rio Amazonas é desta região que a maior parcela das polpas de açaí são provenientes e abastecem o mercado local, nacional e de exportação. O crescimento da demanda do produto tem propiciado grandes proventos para os agricultores, transportadores e indústrias locais. Este mercado local é a base que sustenta a cadeia produtiva do açaí nos estados do Pará e Amapá, uma importante característica do Arranjo Produtivo do açaí no Amapá, é que o fruto tem que chegar para o processo de despulpamento num período máximo de 24 horas após o colhimento. (CARVALHO; COSTA & SEGOVIA, 2017).

A indústria que processa o açaí para exportação adquire o fruto na época de safra e só consegue competir com o mercado local quando o valor do fruto cai consideravelmente (R\$ 50,00 por saco do fruto com 50Kg). No período da entressafra que é quando o fruto está escasso o mercado local consegue absorver o aumento que ocorre no valor do produto que pode chegar em até R\$ 200,00 por saco. A maior parte (89%) do açaí consumido e industrializado no estado é proveniente das extrações nas áreas de várzeas estuarinas do rio Amazonas, em ilhas que pertencem ao Pará e apenas 11% extraídos das áreas de várzeas pertencentes ao Amapá. Na região do Vale do Jari há um pequeno volume de açaí que é extraído de pequenas áreas úmidas as margens dos igarapés. (CARVALHO; COSTA & SEGOVIA, 2017).

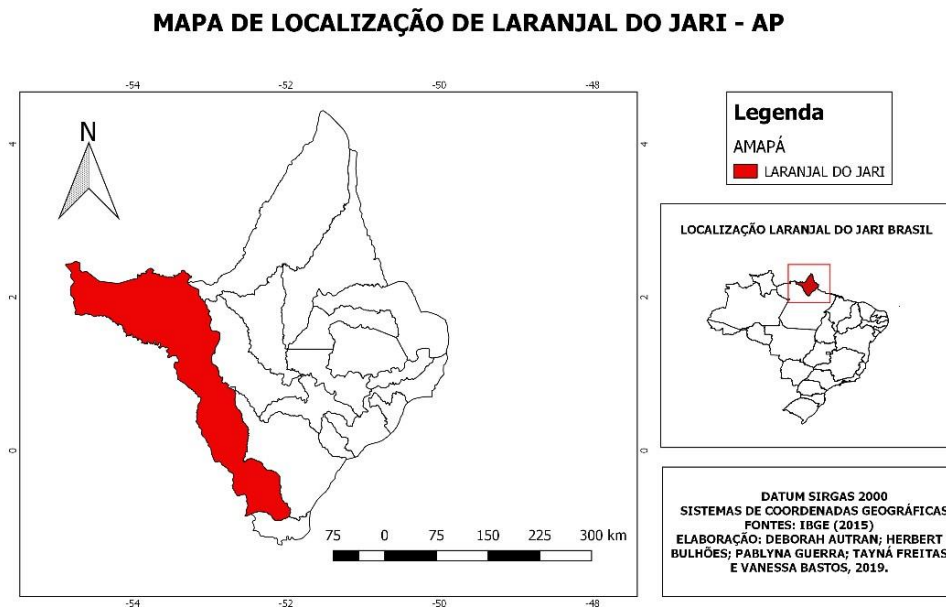
Os custos envolvidos são repassados diretamente ao consumidor local, que acaba por adquirir um produto com custo alto, devido ao encarecimento do valor dos insumos que são usados no processo da produção, o que por consequência em alguns estabelecimentos é ofertado produtos de qualidade inferior. Além da logística de localização do município de Laranjal do Jari, ser um dos enclaves no processo, a matéria prima é oriunda do estado vizinho Pará, de produtores de agricultura familiar e de localidades circo vizinhas.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Área de estudo

O município de Laranjal do Jari está localizado no extremo sul do estado do Amapá, entre as coordenadas $0^{\circ} 50' 31''$ S e $52^{\circ} 30' 57''$ O (Figura 4), segundo o IBGE (2010), com estimativa populacional de 50.410 habitantes (IBGE/2019) é o 3º maior município do estado e faz divisa com os municípios de Vitória do Jari, Mazagão, Pedra Branca do Amapari e Oiapoque, além do estado do Pará e com países Suriname e Guiana Francesa. Segundo Caravela (2022), atualmente a região tem sua economia fomentada por meio de atividades da administração pública, comércio varejista e atividades associativas.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Laranjal do Jari - AP



Fonte: Autor do trabalho

4.1.1 Coleta de dados

A obtenção dos dados foi feita em campo, referente a localização das bateideiras foram coletados com o auxílio de um GPS modelo GARMIN MAP 62, em duas etapas, em outubro de 2019 e no mês de fevereiro do ano (2021). Onde foram obtidos os dados de latitude e longitude para confecção do mapa.

Para o levantamento da quantidade de açaí produzido, destinação e resíduos gerados após o despulpamento, foram realizadas entrevistas e aplicação de um questionário com os proprietários das bateadeiras. Entretanto a área que foi aplicado o questionário se estendeu do bairro Cajari 1 que abrange à Br 156, bairro Castanheira (ao entorno da Br 156), Avenida Tranquedo Neves (área do centro comercial da cidade de Laranjal do Jari), Avenida José Cesário e Avenida Rio Branco, por se tratar de vias de acesso a zona portuária do município e pôr fim região Rua da Usina, essas zonas de abrangência foram selecionados devido ao tráfego contínuo de pessoas e por se tratar de pontos estratégicos de venda do açaí (*Euterpe Oleracea*), totalizando 25 estabelecimentos comerciais de venda de açaí em in natura.

Já com relação a técnica de compostagem foi feito uma pesquisa bibliográfica, buscando abordagens qualitativas e quantitativas para um melhor entendimento sobre o assunto para posterior execução da técnica. Tendo como foco quais as matérias primas que seriam utilizadas para obtenção do adubo.

4.1.1.1 Análise de dados

A partir dados coletados, foi possível fazer uma análise descritiva obtendo assim o valor em quilos da quantidade de resíduos gerados de cada bateadeira por semana e posteriormente fizemos o cálculo da média, para chegarmos à média em quilos dos caroços de açaí provenientes do despulpamento das bateadeiras. Foi utilizada a ferramenta Excel para elaboração dos gráficos e tabelas, cálculos básicos foram feitos para obtenção dos valores em porcentagem o que possibilitou uma melhor análise sobre a realidade então estudada.

4.1.1.1.1 Resultados e discussões

Tabela 3 - Informações das Bateadeiras

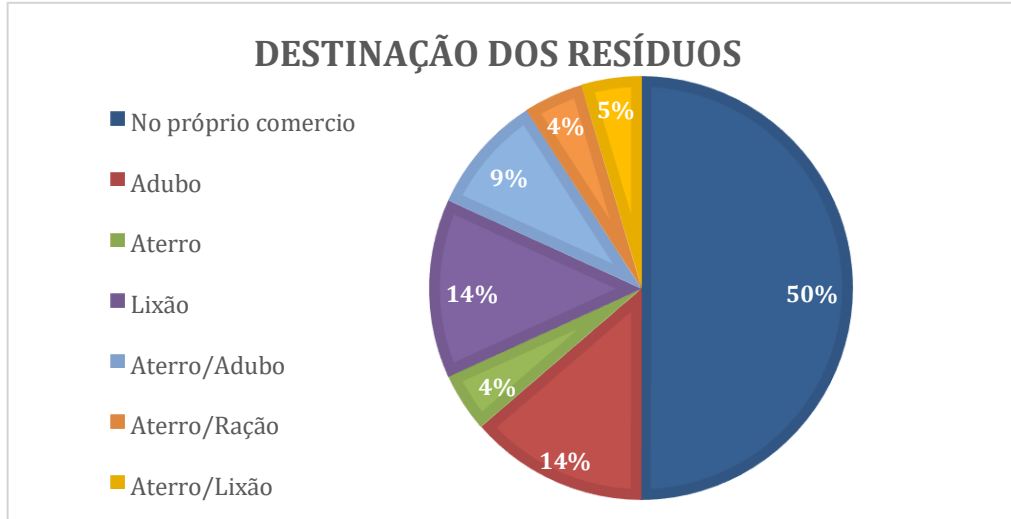
ID	QUANT RESÍDUOS (LATAS)	DIAS DE FUNCIONAMENTO	VALOR DA LATA (R\$)	DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS
B1	25 LATAS P/ SEMANA	5 DIAS POR SEMANA	40	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B2	6 LATAS POR DIA	5 DIAS NA SEMANA	45	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B3	-	-	-	-
B4	-	-	-	-
B5	10 A 15 LATAS P/ SEMANA	2° FEIRA A SÁBADO	45	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B6	6 A 10 LATAS P/ SEMANA	DIAS ALTERNADOS	50	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B7	-	-	-	-

B8	40 LATAS P/ SEMANA	3 VEZES POR SEMANA	45	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B9	40 A 30 LATAS P/ SEMANA	TODOS DIAS	45	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B10	50 LATAS NO MÊS	1 VEZES POR SEMANA	50	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B11	10 LATAS P/ SEMANA	DIAS ALTERNADOS	40	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B12	8 A 10 LATAS	TODOS DIAS	40 À 45	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B13	20 A 24 LATAS P/ SEMANA	DIAS ALTERNADOS	40	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B14	40 A 50 LATAS P/ SEMANA	DIAS ALTERNADOS	40	NO PRÓPRIO COMÉRCIO
B16	20 LATAS	TODOS DIAS	50	ADUBO
B17	50 LATAS	TODOS DIAS	50	ADUBO
B18	80 -100 LATAS	TODOS DIAS	50	ADUBO
B19	100 – 120 LATAS	2º - FEIRA Á SÁBADO	45 – 50	ATERRO/ RAÇÃO
B20	20 LATAS	TODOS DIAS	50	LIXÃO
B21	200 LATAS	TODOS DIAS	50	ATERRO/ADUBO
B22	20 LATAS	TODOS DIAS	50	LIXÃO
B23	30 LATAS	TODOS DIAS	55	ATERRO
B24	10 LATAS	DIA ALEATÓRIOS	55	LIXÃO
B25	70 LATAS	TODOS DIAS	45-50	ATERRO/ADUBO

Fonte: Autor do trabalho.

Do total de 25 estabelecimentos consultados pelo levantamento, 3 não foi possível obter nenhum tipo de dado sobre sua produtividade. Entretanto dos 22 restantes é possível constatar que 50% destes empreendimentos o descarte é feito no próprio local; 13,62% pagam para que seus resíduos sejam coletados e levados para o lixão; 13,62% faz o aproveitamento para adubo; 9,8% usam parte para aterro e parte para adubo; 4,54% destinam seus resíduos para o aterro; 4,54% usam parte para o aterro e parte mandam pro lixão e apenas 4,54% usam parte para aterro e parte para produção de ração. Ou seja, 65,89% dos entrevistados não fazem nenhum tipo de aproveitamento dos caroços de açaí.

Gráfico 7 - Disposição final dos caroços de açaí.



Fonte: Autor do trabalho.

Gráfico 8 - Taxa de aproveitamento dos resíduos de açaí.



Fonte: Autor do trabalho.

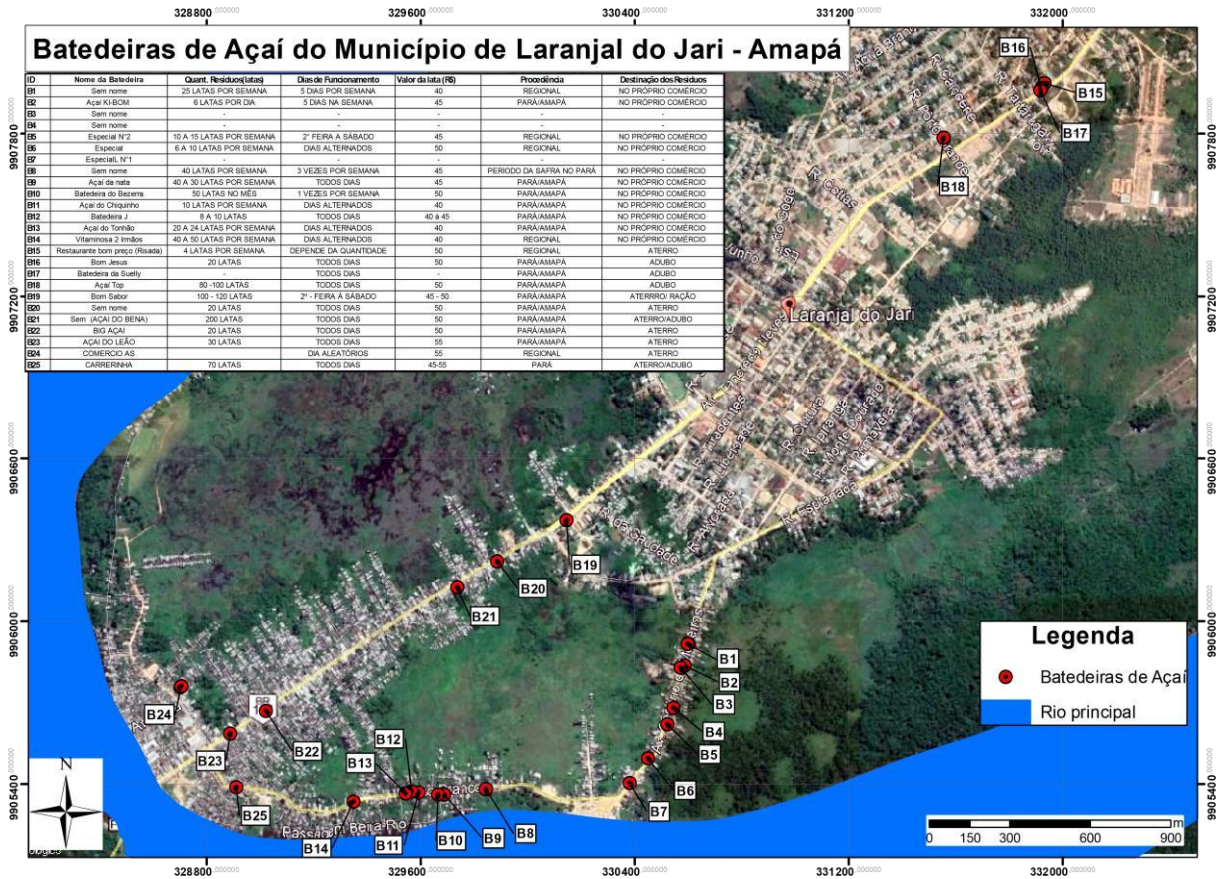
Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), prevê em seu artigo 36, inciso V, que os donos do empreendimento precisam implantar sistemas de compostagem para resíduos sólidos orgânicos em parceria com os agentes econômicos e sociais para formas de utilização do composto produzido. Portanto entende-se que a promoção da compostagem, implantação da coleta seletiva e disposição final adequado dos resíduos faz parte das obrigações dos municípios.

Figura 2 - Resíduos de açaí dispostos como aterro em baixo das casas e em vias públicas.



Fonte: BULHÕES, Herbert, 2021.

Figura 3 - Mapa com a localização das bateadeiras de açai em Laranjal do Jari.



Fonte: Autor do trabalho.

Tabela 4 - Média em quilos de caroços de açaí gerados.

ID	B1	B2	B5	B6	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25
Kg P/S	386,25	92,70	193,1	231,7	618	618	772,5	154,5	154,5	370,8	772,5	61,8	309	772,5	1,54	1,85	309	3,09	3,09	463,5	154,5	1,08
MÉDIA Kg P/S	321,45																					

Fonte: Autor do trabalho.

Percebe-se então que há uma variação da quantidade gerada semanalmente de resíduo para obtenção da polpa de açaí (*Euterpe Oleracea*), mas em média cada estabelecimento gera 321,45 kg de resíduo, antes do início do processo o fruto apresenta uma quantidade significativa de tegumento e posteriormente o peso considerável, mas, no decorrer do processo de despulpa o tegumento tem uma modificação em sua estrutura (bagaço) pelo acréscimo de água.

Este trabalho busca trazer a compostagem como uma possibilidade para a redução de resíduos orgânicos gerados pela atividade produtiva do suco do açaí no município de Laranjal

do Jari. Substituindo as formas errôneas de disposição final dos caroços empregadas pelas bateadeiras, fazendo assim o reaproveitamento através da técnica de compostagem, técnica esta que não apresenta um alto grau de dificuldade e pode ser feita facilmente pelos trabalhadores. Na tabela 5 é possível ver a porcentagem adequada de cada substrato que pode ser utilizado para a formação do adubo, os caroços de açaí precisam ser triturados antes do processo de mistura do material, para uma maior absorção da matéria.

Tabela 5: Combinações de substratos orgânicos para a formação da massa de compostagem.

	COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM PERCENTUAL
Opção 1	65% de caroços de açaí + 35% de cama aviária ou esterco
Opção 2	65% de caroços de açaí + 35% de lixo orgânico urbano
Opção 3	30% de caroços de açaí + 40% de capim + 30% de lixo orgânico urbano

Fonte: TEIXEIRA, Leopoldo et al. 2005.

Segundo TEIXEIRA, Leopoldo et al. (2005). Estes materiais podem ser colocados em pilhas ou leiras (dependo da quantidade) em áreas abertas disponíveis no próprio empreendimento ou em uma área destinada para esse fim, como este processo é aeróbio, tem que ser feita aeração de 5 em 5 dias para fornecer oxigênio para a atividade dos microrganismos, esse processo ativo demora cerca de 70 dias.

Tabela 6 - Valores médios, em base seca a 65°C, de matéria orgânica (M.O.), relação C/N, pH, nitrogênio total (N), fósforo total (P_2O_5), potássio (K_2O), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em amostras de substratos orgânicos.

Material	M.O %	C/N	pH	N %	P_2O_5 %	K_2O %	Ca %	Mg %
Caroço de açaí	95,58	48,27	5,00	1,10	0,15	0,48	0,05	0,02
Capim (mistura)	93,47	35,33	5,70	1,47	0,31	2,18	0,23	0,07
Serragem	98,03	123,77	5,45	0,44	0,06	0,18	0,10	0,03
Lixo orgânico urbano	87,68	12,65	4,66	3,85	1,54	1,01	1,85	0,07
Cama de aviário	50,93	13,53	7,37	2,09	4,12	2,60	3,94	0,78

Esterco de bovino	37,05	9,53	6,70	2,16	0,93	0,30	0,46	0,47
-------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: TEIXEIRA, Leopoldo et al. 2005.

Na tabela 6 podemos observar os valores médios obtidos através de amostras coletadas do substrato após o processo de maturação. Tendo como resultado um composto de coloração escura e rico em nutrientes.

Figura 4 - Processo de secagem dos caroços



Fonte: FREITAS, Tayná, 2022.

O processo de secagem exerce suma importância nas etapas iniciais do pré-processamento deste tipo de material, o qual consiste na retirada da água contida nos caroços, simultaneamente transferindo calor e umidade do produto para o ar. (SILVA, J. S.; AFONSO, A. D. L.; DONZELLES, S, M, L. 2018). Nesta fase os caroços foram deixados expostos ao sol por 8 dias, depois deste período fizemos a torra dele em forno elétrico a uma temperatura de 250°C, para posteriormente com auxílio de um pilão grande e martelo quebrarmos os caroços para que ficassem bem triturados.

Figura 5 - Caroços após trituração



Fonte: FREITAS, Tayná, 2022.

Foi utilizado aproximadamente 5 kg do material triturado, a mesma medida aproximada de terra e de lixo orgânico.

Figura 6 - Materiais prontos para formação de Leira para Compostagem



Fonte: FREITAS, Tayná, 2022.

Após a separação das matérias primas é feita a homogeneização dos mesmos e em seguida empilhamos em forma de leira (forma retangular).

Figura 7 - Leira pronta para compostagem



Fonte: FREITAS, Tayná, 2022.

Como a amostra era pequena foi feito aeração na leira de 20 em 20 dias. Após um período de 70 dias, obtivemos o composto já pronto (Figura 3), podemos observar que a terra resultante da compostagem tem a coloração mais escura do que antes do processo, e não é possível encontrarmos nenhum fragmento de caroços de açaí nem de resíduo orgânico.

Figura 8 - Adubo resultante da compostagem



Fonte: FREITAS, Tayná, 2022.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a técnica de compostagem é viável para o aproveitamento dos caroços de açaí, alternativa que é sustentável e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, além do desenvolvimento urbano e rural que proporciona para a região por ser um tratamento de maior facilidade de manipulação para os proprietários das bateadeiras. A utilização do substrato final (adubo), é a solução para os problemas ambientais gerados pela cadeia produtiva do açaí, além disso este adubo se comercializado pode vir a ser mais uma forma para obtenção de lucro. Contribuindo assim para a não geração de resíduos urbanos e melhorando a qualidade de vida de todos da região.

9 REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>>. Acesso em: 01 dez. 2022.

ALMEIDA, Lucélia et al. **Substrato do resíduo de Açaí**. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2019, Fortaleza, CE. **Anais...** . Fortaleza, CE, 2019. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/III-149.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

ANTENOR, Samuel; SZIGETHY, Leonardo. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, dez. 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-deconteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafio-tecnologicos-politicos-e-economicos>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL.2010. **Lei 12.305. Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 mar. 2021.

CARVALHO, Antônio; COSTA, Francisco; SEGOVIA, Jorge. **Caracterização e análise econômica do arranjo produtivo local do açaí nativo no estado do Amapá**. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167890/1/CPAF-AP-2017Caracterizacao-analise-economica-apl-acai.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

Caravela Dados e Estatísticas. **Laranjal do Jari – AP**. Santa Catarina, nov. 2022. Disponível em: <<http://www.caravela.info/reginal/laranjal-do-jari---ap>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

DIAS, J.A; FILHO, A.M.M. **Os resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental pósconsumo**. 2006. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0BzVoTGbNiIF3VXM4b1d2QS1rbms/edit>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas**. Compostagem de Carcaças de Animais. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas//produto/servico/1412/compostagem-de-carcaca-de-animais>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MULLER, A. A. **Seleção de germoplasma de açaizeiro promissor para frutos**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/375200>>. Acesso em: 05 dez. 2022.

SEBRAE. **Qual a importância do açaí para a cultura Amazônica?**. Disponível em: <<https://respostas.sebrae.com.br/qual-a-importancia-do-acai-para-a-cultura-amazonica-2/>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SILVA, J. S.; AFONSO, A. D. L.; DONZELLES, S, M, L. **SECAGEM E SECADORES**. 2018. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201811/23093933-secagem-em-armazenagem-cap5.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

TEIXEIRA, Leopoldo et al. Circular Técnica. **Processos de Compostagem Usando Resíduos das Agroindustriais de Açaí e de Palmito do Açaizeiro**, Belém, nov. 2005.

Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/395733/1/Circ.tec.41.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO - APROVEITAMENTO DO CAROÇO DE AÇAÍ
ATRAVES DA TÉCNICA DE COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE LARANJAL
DO JARI-AP.**

1. Nome do estabelecimento:

2. Quais os dias de funcionamento?

3. Qual o valor da lata do açaí?

4. Quantas latas de resíduos são produzidas semanalmente?

5. O que é feito com os caroços provenientes do despulpamento?

6. Qual a procedência do fruto utilizado?
