

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Rotas tecnológicas do resíduo do açaí: estudo de caso do bairro do Guamá  
na cidade de Belém- PA**

**Carla Lorena Sandim da Rosa**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestra  
em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba  
2023**

**Carla Lorena Sandim da Rosa**  
**Bacharel em Agronomia**

**Rotas tecnológicas do resíduo do açaí: estudo de caso do bairro do Guamá na cidade de Belém- PA**

Orientador:  
Prof. Dr. **PLÍNIO BARBOSA DE CAMARGO**

Coorientador:  
Prof. Dr. **RODRIGO CÂNDIDO PASSOS DA SILVA**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestra em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba**  
**2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

Rosa, Carla Lorena Sandim da

Rotas tecnológicas do resíduo do açaí: estudo de caso do bairro do Guamá na cidade de Belém- PA / Carla Lorena Sandim da Rosa. - - Piracicaba, 2023.

99 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Gestão de resíduos 2. Resíduos da Amazônia 3. Carvão de açaí 4. Bibliometria I. Título

Dedico ao meu primo Apollo. Te amo para sempre.

## AGRADECIMENTOS

A trajetória do mestrado foi desafiadora em muitos sentidos. Tive medo de tentar fazer a pós-graduação fora da minha cidade, achava que seria um sonho distante. Quando fui aprovada, senti uma sensação de conquista tão grande, vi nos olhos de meus pais o orgulho, a satisfação, me senti grandiosa.

Gostaria de agradecer à minha mãe Regina Monteiro e meu pai Antônio Carlos por todo suporte, por todo incentivo aos estudos, por acreditarem que por esse caminho eu poderia mudar de vida, conhecer lugares, pessoas, ter oportunidades. Obrigada do fundo do meu coração. Sabemos que as conquistas nessa caminhada são lentas, mas que quando chegam aquecem o coração e trazem muito esperança. Amo vocês com a força de um mar feroz e calmo ao mesmo tempo.

Ao meu coorientador Rodrigo Cândido Passos da Silva. Tu me salvastes nessa trajetória. Me incentivou, me deu a mão, se tornou meu amigo. Graças à esse trabalho eu te conheci e foi um presente lindo. Tu me inspiras.

Gostaria de agradecer ao meu orientador e Professor Plínio de Camargo por ter me dado a oportunidade de construir minha pesquisa, mesmo com tantos desafios, de alguma forma ele acreditou em mim e pude chegar até aqui. Obrigada por ter me dado autonomia e ser solícito na caminhada.

Ao meu sobrinho Antony da Rosa que me dá força para continuar minha jornada, pois quero ser espelho, dar suporte e isso me motiva a ser melhor. Te amo muito meu amor, obrigada por ser meu amigo e deixar eu participar da sua vida.

À minha irmã Bruna Prata, pelo incentivo e por ter me dado a mão desde o início da Pandemia e, principalmente nesse último ano. Obrigada por tudo, te amo.

Ao meu pai Danilo Prata, por acreditar que posso ser melhor, vejo a felicidade nos seus olhos nas minhas conquistas.

Aos meus amigos queridos Albert Aguiar, Hugo Souza, Arthur Abraao, Bruna Silva, Maria Clara Barbosa, Carol Farias, Benedito Monteiro, Matheus Melo, Eduardo Aguiar, Michele Borges, Fernando Cardoso, Ian Guedes, Marcela Solange, Laís Rocha, Lorena Gomes, Jacqueline Valena, pela escuta, por acreditarem que posso ser cada vez melhor e incentivarem meu crescimento. Pelos momentos de risada, de leveza, de colo.

Ao meu namorado Brion Souza que trouxe alegria. Por me incentivar e fazer planos para sermos cada vez mais cúmplices e parceiros.

À professora Ana Regina que me orientou na escrita do projeto de pesquisa para participar da seleção. Sempre foi gentil comigo e manteve as portas do diálogo e orientação abertas.

Ao meu comitê de acompanhamento, pelo tempo e orientações. Especialmente à professora Odaléia Queiroz pelo incentivo, conversas, escutas, correções. Muito obrigada.

Ao PPGI-EA, aos discentes que sempre foram solícitos em passar informações mesmo estando longe, à Mara que sempre auxiliou com informações sempre que precisei.

À biblioteca da ESALQ pelo suporte no site e pela disponibilidade.

Aos batedores de açaí que disponibilizaram seu tempo para participar da pesquisa, ao Presidente da associação e à todos os atores envolvidos na construção da pesquisa.

Ao meu coordenador Edwilson Pordeus, por ser compreensivo com a finalização do curso, entender o quanto é importante para mim.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida.

À espiritualidade amiga que me acompanha, onde conversei em minhas orações, pedi orientação, discernimento, paciência e forças para continuar. Esses momentos de meditação e oração foram importantes para manutenção da minha fé. Me senti guiada.

À Todos que me deram à mão, uma escuta, uma palavra de incentivo, uma troca de ideia e contribuíram para ampliar minha consciência de classe, ambiental e percepção de mundo.

*“Rompi tratados, traí os ritos  
Quebrei a lança, lancei no espaço  
Um grito, um desabafo  
E o que me importa é não estar vencido”  
(Sangue latino- Secos & Molhados)*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	9
ABSTRACT .....	10
1.INTRODUÇÃO.....	11
Referências .....	13
2.GESTÃO DO RESÍDUO DO AÇAÍ ( <i>Euterpe oleraceae</i> ): MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE 2011 A 2021.....	15
Resumo .....	15
Abstract.....	15
2.1 Introdução .....	16
2.2 Material e Métodos .....	17
2.3 Resultados e Discussão .....	19
2.4 Conclusões .....	30
Referências .....	31
3.DIAGNÓSTICO DAS ATUAIS ROTAS TECNOLÓGICAS DO RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DO AÇAÍ NO BAIRRO DO GUAMÁ EM BELÉM-PA.....	35
Resumo .....	35
Abstract.....	35
3.1. Introdução .....	35
3.2. Material e Métodos .....	38
3.2.1 Área de estudo .....	39
3.2.2 Coleta de dados.....	39
3.2.3 Análise de dados.....	41
3.3 Resultados e Discussão .....	41
3.3.1 Diagnóstico socioeconômico dos batedores de açaí.....	41
3.3.2 Atuais rotas tecnológicas do resíduo do açaí no bairro do Guamá.....	43
3.3.2.1 Rota descritiva e dados quantitativos da atual rota tecnológica do caroço do açaí.....	43
3.3.2.2 Rota de sergurança do trabalho.....	48
3.3.2.3 Rota Instrucional/Educacional e rota legal .....	54
3.4 Conclusões .....	56
Referências .....	57



4.PROPOSIÇÃO DE NOVAS ROTAS TECNOLÓGICAS PARA O RESÍDUO DO AÇAÍ.....	61
Resumo .....	61
Abstract .....	61
4.1 Introdução .....	62
4.2 Material e Métodos .....	64
4.2.1 Caracterização da área de estudo .....	64
4.2.2 Coleta e análise de dados .....	65
4.3 Resultados e Discussão.....	66
4.3.1 Rotas tecnológicas para o resíduo do beneficiamento do açaí.....	66
4.3.1.1 Cenário com base nos instrumentos normativos .....	66
4.3.1.2. Cenário com base na percepção dos batedores de açaí .....	69
4.3.1.3. Cenário com base na contribuição do Presidente da Associação dos Vendedores Artesanais de açaí de Belém (AVABEL).....	71
4.3.1.4. Cenário com base no ponto de vista da pesquisadora .....	75
4.4. Conclusões.....	83
Referências.....	84
APÊNDICES.....	89
ANEXO.....	95

## RESUMO

### **Rotas tecnológicas do resíduo do açaí: estudo de caso do bairro do Guamá na cidade de Belém- PA**

O açaí tem importância mundial, devido ao aumento da exportação do que é produzido no Brasil, porém, além disso, está ligado à cultura alimentar, principalmente na Região Amazônica, seu local de origem. Com base nisso, existem diversos pontos de venda do açaí despulpado, ou seja, “batido”, espalhados pela cidade. Esses pontos geram resíduos do processamento do fruto, causando acúmulo e uma complexa problemática socioambiental com diversos atores envolvidos. O presente estudo tem como objetivo geral avaliar a atual rota do resíduo do caroço do açaí nos batedores artesanais de açaí do bairro do Guamá, em Belém/PA, a fim de propor rotas tecnológicas, pautadas nas diretrizes legais e na realidade apresentada, desde a sua geração até a sua destinação e/ou disposição final. Diante disso, o presente trabalho está organizado em três capítulos, mapeando as publicações científicas sobre o resíduo do açaí para entender o contexto e identificar as tendências; analisou as rotas tecnológicas do resíduo gerado pelo beneficiamento do fruto do açaí nos pontos de venda presentes na cidade de Belém, especificamente no bairro do Guamá; Por fim, propôs rotas tecnológicas para o resíduo gerado no processo de despulpamento do fruto do açaí, quando realizado de forma artesanal pelos batedores de açaí espalhados pela cidade. Os resultados alcançados apontam para uma quantidade crescente de trabalhos publicados, no Brasil e no mundo, sobre a temática, além disso, identificou-se que a atual rota tecnológica do resíduo envolve diversos atores, incluindo agentes públicos e privados, porém ainda existem várias lacunas nas etapas de gerenciamento, fazendo com o que o resíduo não seja reaproveitado de forma significativa, além de ser disposto de forma ambientalmente inadequada na maioria das vezes. Ao final, as rotas tecnológicas propostas levaram em consideração os seguintes parâmetros: a legislação vigente sobre a temática, a perspectiva dos batedores de açaí, o ponto de vista do presidente da Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí e a análise da pesquisadora. Portanto, foram elaboradas medidas nas áreas educacional, logística, infraestrutura, gestão administrativa e de regulamentação legal para otimizar as rotas propostas.

Palavras-chave: Gestão de resíduos, Resíduos da Amazônia, Caroço de açaí, Bibliometria

## ABSTRACT

### **Technological routes for açai waste: a case study of the Guamá neighborhood in the city of Belém-PA**

Açai is important worldwide, due to the increase in exports of what is produced in Brazil, but it is also linked to food culture, especially in the Amazon region, where it originated. Based on this, there are several points of sale for pulped açai, i.e. "beaten", scattered around the city. These points generate waste from the processing of the fruit, causing accumulation and a complex socio-environmental problem with several actors involved. The general objective of this study is to evaluate the current route of açai stone waste from artisanal açai beaters in the Guamá neighborhood of Belém, in order to propose technological routes, based on legal guidelines and the reality presented, from its generation to its destination and/or final disposal. With this in mind, this study is organized into three chapters: mapping scientific publications on açai waste to understand the context and identify trends; analyzing the technological routes for the waste generated by the processing of the açai fruit at points of sale in the city of Belém, specifically in the Guamá district; and finally, proposing technological routes for the waste generated in the process of pulping the açai fruit, when carried out in an artisanal manner by açai beaters throughout the city. The results point to a growing number of papers published on the subject in Brazil and around the world. In addition, it was identified that the current technological route for the waste involves various actors, including public and private agents, but there are still several gaps in the management stages, which means that the waste is not significantly reused and is often disposed of in an environmentally inappropriate way. In the end, the technological routes proposed took into account the following parameters: the legislation in force on the subject, the perspective of the açai beaters, the point of view of the president of the Association of Artisanal Açai Vendors and the researcher's analysis. Measures were therefore drawn up in the areas of education, logistics, infrastructure, administrative management and legal regulation to optimize the proposed routes.

**Keywords:** Waste management, Amazonian waste, Açai kernel, Bibliometrics

## 1. INTRODUÇÃO

No contexto global, o açaí emergiu como um superalimento amplamente consumido, impulsionando a expansão da indústria de processamento. Segundo Melo (2020), uma parcela considerável da produção nacional de açaí é destinada à exportação, contribuindo para o saldo comercial de *commodities*. Além da exportação, o açaí tem papel fundamental na vida das pessoas, principalmente na Região Norte brasileira. O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma planta bastante comum nas zonas de várzea do estuário amazônico, desempenhando um papel crucial na cultura e economia local. Estudos revelam que essas árvores podem constituir até 25% da vegetação nas áreas alagáveis, representando atualmente a principal fonte de subsistência para as comunidades ribeirinhas na região amazônica (ANDERSON et al., 1985).

O fruto “batido”, ou seja, despulpado é um alimento essencial na dieta dos ribeirinhos e população de um modo geral. Almeida et al. (2021), em seu trabalho sobre consumo do açaí em um município do Pará, relatam que 96,7% dos entrevistados consomem o açaí todos os dias da semana junto com as refeições diárias. Este é um hábito que também se estende à capital do estado, visto que igualmente há o consumo diário do açaí batido pela população local.

Em Belém existem diversos batedores de açaí espalhados pelos bairros. Estes trabalham em pequenos pontos comerciais onde retiram a polpa do fruto em máquinas específicas (despulpadeiras) e vendem o suco do açaí puro por litro. Podem existir mais de um batedor de açaí no mesmo bairro.

De acordo com Dos Santos (2019), o comércio de açaí em Belém é caracterizado por uma extensa rede de pequenos estabelecimentos de venda. Além disso, a autora reitera que o mapeamento locacional dos pontos de venda de açaí revela uma distribuição seletiva e distintiva. Nas regiões periféricas, encontram-se estabelecimentos menos desenvolvidos, frequentados principalmente pela população de baixa renda. Já nas áreas mais valorizadas, predominam pontos de venda sofisticados, frequentados por pessoas de maior poder aquisitivo.

Com a quantidade de batedores e o consumo elevado do açaí, há uma intensa geração de resíduos provenientes do despulpamento do fruto. Dentre estes, destaca-se a semente do açaí, popularmente conhecida como “caroço do açaí”. Segundo pesquisa publicada por Negrão et al. (2021), sobre descarte de resíduos do açaí em um bairro da capital, foram registrados estabelecimentos que geram 270 kg de caroço por dia de venda. Esta geração do resíduo varia conforme o porte/característica do estabelecimento comercial.

A geração de resíduos volumosos constitui uma problemática socioambiental de notável amplitude, desencadeando uma série de desafios tanto para as comunidades locais quanto para o ecossistema em escala ampla. O descarte inadequado desses resíduos frequentemente impõe uma sobrecarga significativa nos sistemas de gestão de resíduos sólidos, resultando em impactos adversos na saúde pública e na qualidade ambiental.

A decomposição gradual desses materiais volumosos em aterros sanitários, ademais, contribui para a emissão de gases de efeito estufa, agravando os desafios associados às mudanças climáticas. Dessa maneira, a abordagem dessa problemática socioambiental específica requer uma perspectiva integrada que não apenas considere os impactos ambientais diretos, mas também atente para as implicações sociais.

O relatório da Prefeitura de Belém (2020), apontou que um dos problemas da cidade é a falta de manejo específico para resíduos especiais do caroço de açaí, o qual tem alto potencial de revalorização, mas devido o descarte ser feito de forma inadequada, acaba sendo subaproveitado.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010) estabelece que todas as empresas são responsáveis pelos seus resíduos até a destinação ambientalmente adequada, com obrigações específicas para cada tipo de empresa. No entanto, para pequenas empresas que não geram resíduos perigosos, como os comerciantes de rua e batedores de açaí, a obrigação de destinação final específica não está claramente definida. Além disso, não há uma regulamentação legal municipal específica para lidar com a problemática do resíduo do açaí. Há um decreto estadual no Pará (Nº 326/2012), o qual determina:

I - o estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos;

II - as lixeiras utilizadas para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotadas de tampas acionadas preferencialmente sem contato manual;

III - Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

Parágrafo único. Compete ao proprietário do estabelecimento a retirada dos resíduos sólidos do Açaí das vias públicas.

Todavia, ao longo da pesquisa identificou-se que as responsabilidades não estão alinhadas e a problemática do grande volume de resíduos do açaí gerados impacta a cidade, os atores envolvidos no processo e a comunidade como um todo.

A importância das estratégias eficazes de gestão de resíduos sólidos urbanos, com foco nos resíduos do processamento do açaí, destaca-se como uma necessidade urgente, a adoção de estratégias eficientes não apenas mitiga os impactos socioambientais associados à sua disposição inadequada, mas também oferece oportunidades para o aproveitamento desses resíduos, fomentando também o desenvolvimento econômico local.

Diante disso, o presente trabalho mapeou as publicações científicas sobre o resíduo do açaí, para entender o contexto e identificar as tendências; analisou as rotas tecnológicas do resíduo gerado pelo beneficiamento do fruto do açaí nos pontos de venda presentes na cidade de Belém, especificamente no bairro do Guamá, com intuito de entender os atores envolvidos no processo e as etapas de gerenciamento; Por fim, propôs rotas tecnológicas para o resíduo gerado no processo de despulpamento do fruto do açaí, quando realizado de forma artesanal pelos batedores de açaí espalhados pela cidade. Isso foi feito à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando as perspectivas dos atores envolvidos no processo e a perspectiva científica da pesquisadora.

Esta dissertação apresenta informações relevantes destinadas a gestores municipais e responsáveis por tomadas de decisão.

## Referências

ALMEIDA, H. P. .; HOMMA, A. K. O. .; MENEZES, A. J. E. A. de .; FILGUEIRAS, G. C. .; FARIAS NETO, J. T. de. Produção e autoconsumo de açaí pelos ribeirinhos do Município de Igarapé-Miri, Pará. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e51710918376, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18376. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18376>>. Acesso em: 06 nov. 2023.

ANDERSON, A. B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L.; PINTO, M. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, estado do Pará). **Acta Amazônica**. Manaus, v. 15, n. 1-2, p. 195-224, 1985.

BRASIL, Lei no 12.305, de 2 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 União, 2010.

DOS SANTOS, G. P. R. **O Perfil de Produção dos Batedores Artesanais de Açaí do Município de Belém–Pará**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. 94 f.

MELO, S. S. C. Inovação e Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí na Amazônia Oriental e Sua Relação com a Política Pública do Programa Paraense de Incentivo ao Uso Sustentável da Biodiversidade–Biopará. **Ananindeua: Editora Itacaiúnas**, 2020.

NEGRÃO, A. G.; MOURA, A. G. A. F.; AZEVEDO, R. C. M.; RODRIGUES, E. R. P.; DOS SANTOS PINHEIRO, T. M.. Mapeamento do descarte irregular do caroço do açaí no bairro do Jurunas no município de Belém/PA/Mapping the irregular disposal of the açaí seeds in the Jurunas neighborhood in the municipality of Belém/PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 63284-63294, 2021.

PARÁ. Governo do Estado do Pará. Decreto nº 326, de 20 de janeiro de 2012. **Estabelece regras para o cadastramento dos batedores artesanais de açaí e bacaba; padrões para instalações, materiais, máquinas e equipamentos; condições higiênico-sanitárias e boas práticas de processamento, e atividades de inspeção e fiscalização.** Pará, PA. Diário Oficial, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Respektivas Políticas Municipais.** Relatório 4. 193 p. Belém, 2020.

## 2. GESTÃO DO RESÍDUO DO AÇAÍ (*Euterpe oleraceae*): MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE 2011 A 2021

### Resumo

A demanda comercial pelo açaí vem crescendo cada vez mais e sendo acompanhada pela ascendente geração de resíduo do açaí, seja pela agroindústria ou pela comercialização local nas cidades da Região Norte brasileira. O presente trabalho buscou investigar o estado da arte da produção científica do resíduo do caroço do açaí no horizonte de 10 anos. Para tal, foi empregado a bibliometria para o mapeamento e determinação de tendências das publicações relacionadas ao tema entre os anos de 2011 e 2021. Observou-se que a produção científica sobre o assunto é emergente e vem crescendo cada vez mais, possui presença de pesquisadores de diversos lugares do Brasil e de outros países e, além disso, o assunto vem sendo discutido em revistas bem avaliadas com diversos fatores de impacto na comunidade acadêmica, mostrando ser um tema bastante promissor e interessante para pesquisas futuras, justamente por estar alinhado às diretrizes para o desenvolvimento sustentável. Ademais, a análise permitiu a identificação de seis subáreas temáticas dos trabalhos publicados sobre o tema, a saber: fonte de energia renovável, remoção de poluentes, condicionador do solo, fonte de extrativo para indústrias, matéria-prima para construção civil e gestão ecoeficiente. O caroço do açaí pode ser reutilizado de diversas formas e vem chamando atenção da comunidade acadêmica nacional e internacional.

Palavras-chave: Análise bibliométrica; Resíduos gerados na Amazônia; Semente do açaí.



## Abstract

The commercial demand for açai is growing more and more and is accompanied by the increasing generation of açai residue, either by the agro-industry or by local marketing in the cities of the Northern Region. This study sought to investigate the state of the art of scientific production on açai stone waste over a 10-year period. To this end, bibliometrics was used to map and determine trends in publications on the subject between 2011 and 2021. It was observed that scientific production on the subject is emerging and growing, with researchers from various parts of Brazil and other countries and, in addition, the subject has been discussed in well-regarded journals with various impact factors in the academic community, proving to be a very promising and interesting topic for future research, precisely because it is aligned with the guidelines for sustainable development. In addition, the analysis enabled the identification of six thematic sub-areas of published work on the subject, namely: renewable energy source, pollutant removal, soil conditioner, extractive source for industries, raw material for civil construction and eco-efficient management. The açai stone can be reused in a variety of ways and has been attracting attention from the national and international academic community.

Keywords: Bibliometric analysis; Waste generated in the Amazon; Açai seeds.

## 2.1 Introdução

O açai (*Euterpe oleracea*) é uma das palmeiras mais importantes do gênero *Euterpe* e encontra-se distribuída, principalmente, na Amazônia. Do fruto dessa espécie, a semente é a maior parte, porém, o uso se dá para produção de polpa, a qual é tipicamente consumida no Norte do Brasil. Entretanto, devido às propriedades químicas - principalmente antioxidantes - houve maior comercialização para o restante do país e do mundo (DOMINGUES et al., 2017; BURATTO et al., 2021).

Com a crescente demanda de açai pela agroindústria e alto consumo local e, sendo o mesocarpo o principal interesse, uma grande quantidade de resíduo de semente ou caroço do açai vem sendo gerado na Região Norte, contribuindo para entupimento de córregos, esgotos e igarapés (BENTES, 2017). O interesse da comunidade acadêmica entorno do açai vai além das propriedades benéficas do fruto para consumo, se direcionando também para o acúmulo de resíduos gerados no processamento do fruto, o qual vem sendo tratado como rejeito, mas poderia ser aplicado em novas cadeias produtivas, como na produção de energia através da biomassa (DE OLIVEIRA et al., 2022).

Pesquisas contendo reutilização do resíduo do açai, dando condições para incluí-lo em uma nova cadeia produtiva, estão cada vez mais recorrentes, visto que este pode ser utilizado para diversos fins, seja na produção de energia, na construção civil, nas diversas modalidades industriais e até na remoção de poluentes (NAGATA et al., 2020; PESSOA et al., 2019; VITRONE et al., 2021; BURATTO et al., 2021).

Para além das publicações científicas, que ressaltam a valorização deste resíduo, a Agenda 2030 (ONU, 2015) abrange os objetivos e metas para a promoção do desenvolvimento sustentável (ODS). Nesta perspectiva, destacam-se os ODS 6, 11 e 12 relacionados ao Saneamento, às Cidades Sustentáveis e à Produção e Consumo Responsáveis, temas que interagem com a temática focal.

Além dos instrumentos legais internacionais, a gestão adequada e sustentável do resíduo do caroço de açaí corrobora políticas públicas nacionais que vislumbram a proteção e garantia de um meio ambiente equilibrado e sadio para as gerações presentes e futuras, como preconiza o Art. 225 da Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Estes instrumentos legais nacionais atuam para minimizar e evitar os impactos negativos no meio ambiente e na sociedade deste descarte inadequado, bem como penalizar condutas criminosas, como estabelecido na Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998).

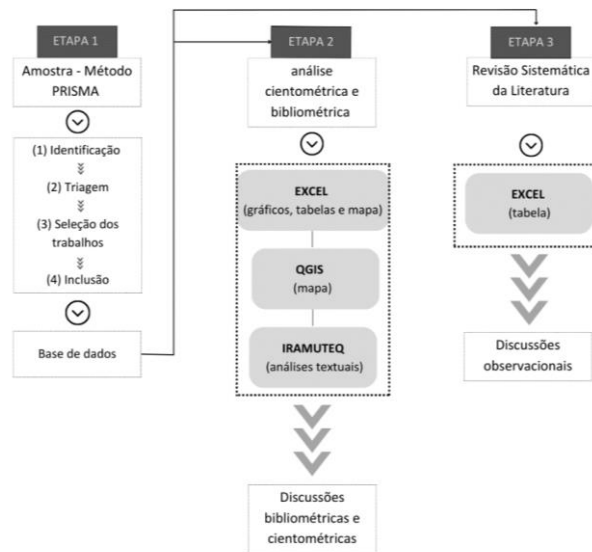
Neste sentido, pesquisas vêm sendo realizadas para diminuir os impactos socioambientais causados pela superprodução do açaí, bem como pela geração ascendente do caroço, à luz de uma gestão cíclica e sustentável. Para tal, a bibliometria auxilia no mapeamento e na determinação de tendências das publicações científicas acerca de determinado assunto, dando uma visão panorâmica dos trabalhos publicados, das discussões apresentadas sob uma análise estatística, com uma perspectiva quantitativa. De acordo com Martínez-Lopez et al. (2019), esta metodologia é bastante eficaz para desenvolver uma visão geral de um campo de pesquisa, pois utiliza diferentes indicadores.

Contudo, o objetivo do estudo foi mapear as publicações científicas sobre o resíduo do açaí (*Euterpe Oleracea*) no período de 2011 e 2021 para fins de tomada de uma gestão e gerenciamento adequado e sustentável deste resíduo.

## **2.2 Material e métodos**

Os procedimentos adotados na pesquisa seguiram as recomendações metodológicas propostas por Guedes et al. (2022), as quais constam na Figura 1. Deste modo, foram adotadas três etapas pautadas no levantamento de artigos, na análise bibliométrica e cientométrica e na revisão sistemática da literatura. O levantamento de dados foi feito em fevereiro de 2022.

Figura 1- Macrológica da metodologia utilizada na pesquisa



Fonte: Adaptado a partir de Guedes et al. (2022)

O levantamento dos artigos foi realizado em janeiro de 2022 nas: *Science Direct*, *Scopus*, *Web of Science* e *Scielo*. Baseado no trabalho de Page et al. (2022), o método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) foi utilizado para selecionar a amostragem. O período de publicação adotado no levantamento dos trabalhos foi de 2011 a 2021.

Para tal, foi empregada a combinação das palavras-chave “*solid waste*” AND “*açaí waste*”, “*solid waste management*” AND “*açaí waste*” e “*açaí waste*” AND “*technological routes*”. Foi utilizado o *software Mendeley* para a triagem dos artigos encontrados combinado com leitura dinâmica, para exclusão dos artigos que não se enquadravam no eixo temático.

Com base nessa triagem, realizou-se a análise bibliométrica e cientométrica. Estas permitem a análise estatística da produção científica de maneira panorâmica pelo pesquisador (LIU et al., 2019).

O *software Excel* auxiliou a análise da produção acumulada de artigos científicos vinculados à temática focal no período estudado. Ademais, foram elaborados quadros com dados dos autores, instituições e espacialização destes e, além disso, o mapeamento da distribuição e frequência da produção acadêmica global, segundo orientação de LI, HAN e LU (2018). O mapa foi elaborado por meio do *software Qgis*.

Para análise quali-quantitativa, foi elaborado um quadro para identificar as revistas científicas onde os trabalhos foram publicados e seus respectivos *Qualis*, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da

Educação (MEC). A busca foi realizada no quadriênio 2013-2016 nas seguintes áreas do conhecimento: Engenharias I e Ciências Ambientais. De acordo com a Capes (2016), programas das subáreas Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária, entre outras, estão concentrados na área “Engenharias I” e a área Interdisciplinar, a qual está voltada para problemas socioambientais, se enquadra na área “Ciências Ambientais”. Além disso, foi avaliado o *SCImago Journal Rank- SJR*, do ano de 2020, o qual significa uma medida de influência científica, ou seja, é importante o número de citações do artigo publicado e a relevância da revista (MCALEER; OLÁH; POPP, 2018).

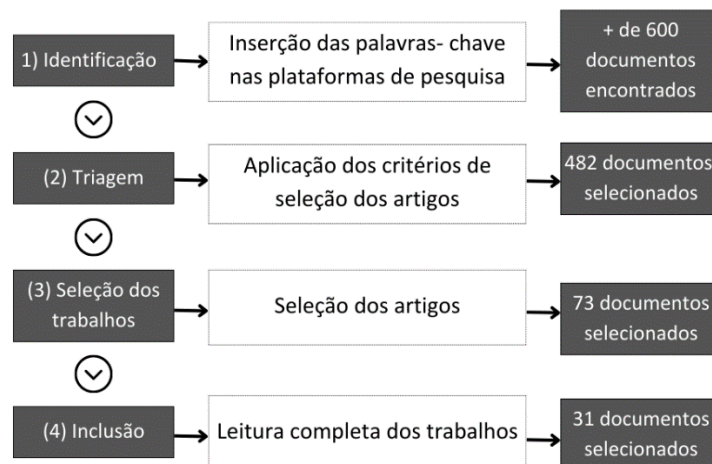
A análise textual dos artigos foi realizada com auxílio do *software* Iramuteq, sendo feita a análise de similitude entre os termos presentes nas palavras-chave. Inicialmente, foi elaborada uma base colocando todas as palavras-chave dos artigos, separadamente, num só documento de texto em formato.txt, utilizando as palavras que se repetiam acima de 20 vezes, selecionando os adjetivos, substantivos e verbos presentes. O Iramuteq é confiável, estatisticamente falando, e permite utilizar diversas ferramentas para análise de um *corpus*, além de ser de fácil acesso e utilização, trazendo grande contribuição para pesquisas acadêmicas (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Para compreender o temário estudado dos trabalhos encontrados entorno do resíduo do açaí, foi feita a revisão sistemática da literatura. Os artigos selecionados foram lidos e enquadrados em seis subáreas temáticas: fonte de energia renovável, remoção de poluentes, condicionador do solo, fonte de extrativo para indústria, matéria-prima para construção civil e gestão ecoeficiente.

### **2.3 Resultados e Discussão**

Os resultados apontaram que dos mais de 600 artigos inicialmente identificados, apenas 31 abrangeram temáticas relacionadas à gestão e gerenciamento dos resíduos de açaí, o que correspondeu a menos de 5% do número total de trabalhos inicialmente levantados. Também verificou-se que dos artigos inicialmente selecionados, após triagem, cerca de 42% foram utilizados na pesquisa, os demais corresponderam a duplicatas e trabalhos fora do tema focal.

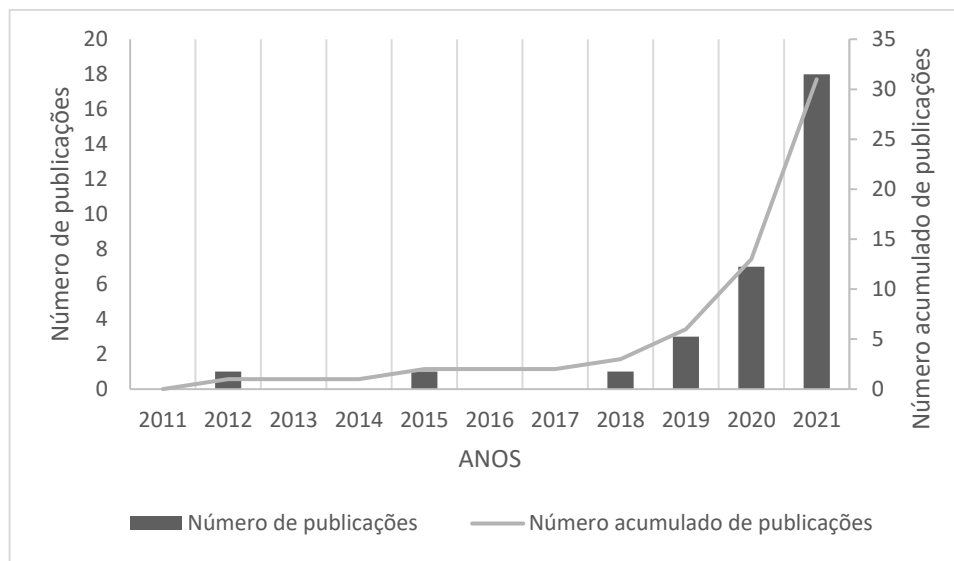
Figura 2 – Resultados encontrados na aplicação da metodologia PRISMA



Fonte: Autora, 2022.

Quando se observa a produção acumulada de artigos sobre a gestão de resíduos do açaí ao longo dos anos (Figura 3), verificou-se que foram publicados apenas dois trabalhos entre 2011 e 2015, equivalendo a 6,45% do universo amostral. Entre 2016 e 2018, apenas um trabalho foi publicado sobre essa temática. Já a partir do ano de 2019, notou-se a ascendente publicação de artigos sobre esta temática, correspondendo a 90% dos trabalhos selecionados, com destaque para o ano de 2021. Diante da grande produção, mercantilização e visibilidade mundial que o açaí atingiu, a comunidade acadêmica de diferentes continentes vem estudando sobre o fruto e agora sobre os resíduos gerados do processo de extração da polpa. Os estudos vão desde assuntos como gestão, tecnologias que geram produtos de interesse para a indústria cosmética e alimentícia, geração de energia, entre outros. (SÁNCHEZ et al., 2015; FERREIRA et al., 2021; BURATTO et al., 2021).

Figura 3 – Produção acumulada de artigos sobre gestão de resíduos do açaí entre 2011 e 2021



Fonte: Autora, 2022.

Pesquisas nacionais sobre a temática do resíduo do açaí ainda são emergentes, embora existam instituições internacionais atuando acerca do assunto. Neste sentido, constatou-se publicações em diversos países da América do Sul e do Norte, além da Europa. No entanto, o destaque desta produção é reservado ao Brasil (Figura 4). Segundo Yamanaka (2012), devido à grande divulgação das propriedades nutricionais e benéficas do fruto, o açaí deixou de ser consumido apenas localmente e passou a ser de interesse dos mercados nacional e internacional.

Figura 4 - Distribuição e frequência das publicações no mundo



Continentes	País	Instituição	Autorias		
América do Sul	Brasil	Universidade Federal do Pará	26		
		Instituto Federal do Pará	3		
		Embrapa Amazônia Oriental	1		
		Universidade Federal Rural da Amazônia	2		
		Instituto Evandro Chagas	1		
		Universidade Estadual do Amazonas	1		
		Universidade Federal do Amazonas	21		
		Instituto Federal do Amazonas	1		
		Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia	1		
		Universidade Estadual do Maranhão	2		
		Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão	1		
		Universidade Federal do Piauí	1		
		Universidade Federal Rural de Pernambuco	2		
		Universidade Federal de Pernambuco	11		
		Instituto Federal de Pernambuco	1		
		América do Sul		Universidade Federal da Paraíba	4
	Universidade Federal de Alagoas			6	
	Universidade Federal da Bahia			3	
	Universidade Federal de Itajubá			6	
	Universidade Federal de Lavras			3	
	Universidade de Campinas			12	
	Universidade de São Paulo			4	
	Universidade Federal de São Carlos			1	
	Universidade de Araraquara			3	
	Universidade do Estado do Rio de Janeiro			3	
	Universidade Federal do Rio de Janeiro			8	
	Instituto Nacional de Tecnologia			1	
	Embrapa Florestas			1	
	Universidade Federal de Santa Catarina			4	
	Albrecht Equipamentos Industriais			2	
	Colômbia			Universidad Pontificia Bolivariana	1
	Portugal			Universidade de Porto	1
	Espanha	Universidad de Cádiz	1		
Universidad de Santiago de Compostela		1			



		Universidad de Valladolid	3
		Universidad Rovira i Virgili	2
Europa	Itália	Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale	2
		Università degli Studi di Napoli Federico II	2
	Dinamarca	Danmarks Universitet	1
		Danmarks Tekniske Universitet	1
	Polónia	Uniwersytet Marii Curiee Skłodowski	1
	Reino Unido	University of Nottingham	1
University Park		1	
América do Norte	Estados Unidos	Kent State University	2

Fonte: Autora, 2022.

Os resultados apontaram que os artigos selecionados para o estudo foram publicados em 24 revistas (Tabela 1), com destaque para *Journal of Cleaner Production*, com quatro artigos, seguida pela *Bioresource Technology Reports*, *Energy Conversion and Management*, *Journal of Environmental Management* e *Environmental Science and Pollution Research*, com dois artigos cada. As demais revistas publicaram sobre a temática apenas uma vez.

Tabela 1 – Quantidade de publicações e classificação dos periódicos por área de avaliação

<b>Revistas</b>	<b>Quantidade (n)</b>	<b>SJR</b>	<b>QUALIS/CAPES (Engenharias 1)</b>	<b>QUALIS/CAPES (Ciências Ambientais)</b>
Journal of Cleaner Production	4	1,93	A1	A1
Renewable and Sustainable Energy Reviews	1	0	A1	A1
Bioresource Technology Reports	2	0,96	Sem Qualis	Sem Qualis
Fuel	1	1,56	A1	A1
Chemical Engineering and Processing – Process Intensification	1	0	A2	A2
Journal of Environmental Chemical Engineering	1	0,96	B1	A1
Sustainable Materials and Technologies	1	0	B3	B1
Chemosphere	1	1,63	A1	A1
Process Safety and Environmental Protection	1	0	A1	A2
Energy Conversion and Management	2	2,74	A1	A1
Journal of Environmental Management	2	1,44	A1	A1
Journal of Hazardous Materials	1	0	A1	A1
Journal of Building Engineering	1	0,97	B2	Sem Qualis
Biofuels, Bioproducts e Biorefining	1	0,93	A2	A1
Biomass Conversion and Biorefinery	1	0,59	Sem Qualis	Sem Qualis
Industrial Crops & Products	1	1,06	A1	A1
Renewable Energy	1	1,82	A1	A1
Biomass and Bioenergy	1	1,04	A2	A1
Molecules	1	0,78	B1	A2
Revista Ambiente Contábil	1	0	Sem Qualis	B4
Environmental Science and Pollution Research	2	0,84	A1	A1
Waste and Biomass Valorization	1	0,61	A2	B1
Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management	1	0,85	Sem Qualis	Sem Qualis
Waste Management	1	1,81	A1	A1

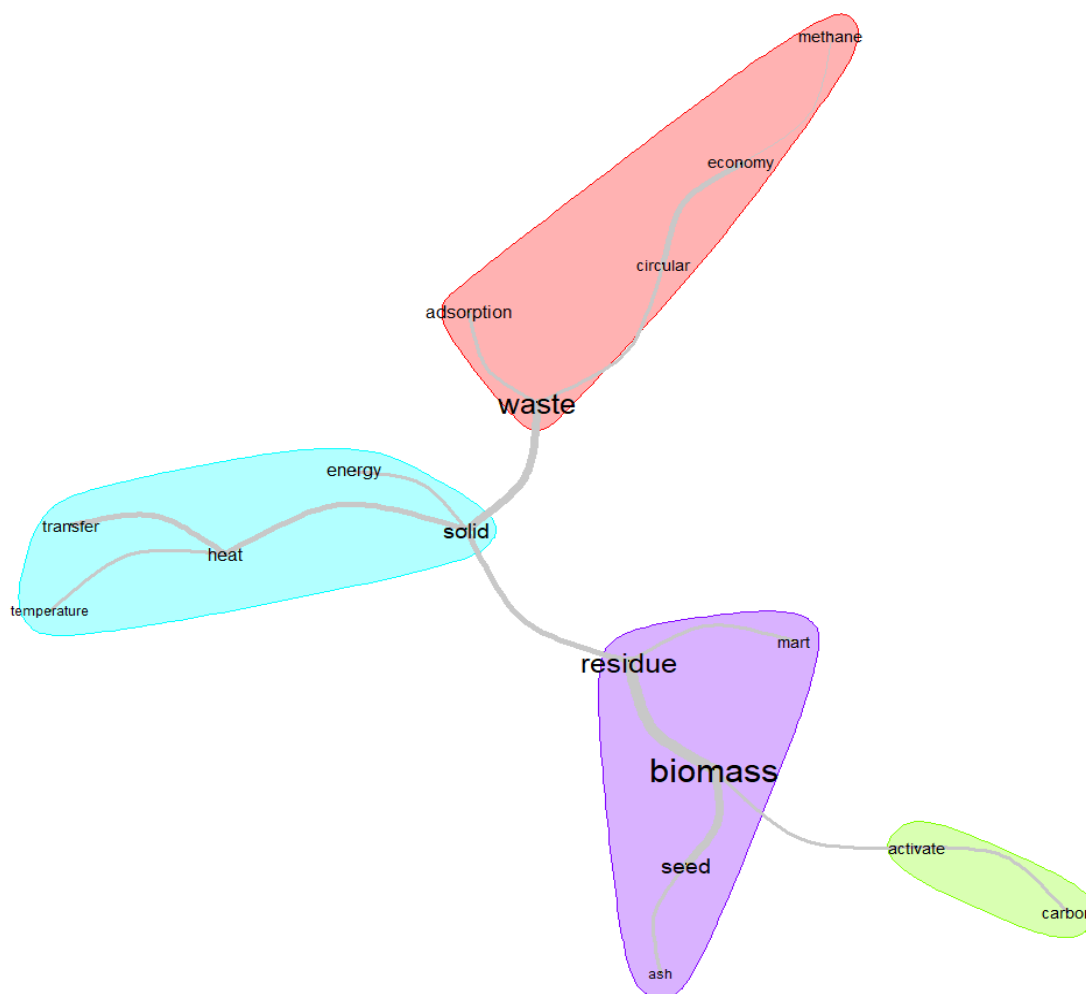
Fonte: Autora, 2022.

Verificou-se que 45,8% das revistas foram classificadas com Qualis A1 para as áreas de Engenharia 1 e Ciências Ambientais e, apenas, 12,5% foram classificadas Sem Qualis para as duas áreas do conhecimento. Na área de Engenharia 1, especificamente, 50% das revistas que publicaram são de Qualis A1, 16,7% de Qualis A2, 8,3% de Qualis B1, 4,2% de Qualis B2, 4,2% de Qualis B3 e 16,7% Sem Qualis. Já na área de Ciências Ambientais, 58,3% são revistas classificadas com Qualis A1, 12,5% com Qualis A2, 8,3% de Qualis B1, 4,2% de Qualis B4 e 16,6% classificadas Sem Qualis.

Na avaliação do *SCImago Journal Rank- SJR*, a revista “*Energy Conversion and Management*”, teve o maior índice dentre todas. Ademais, notou-se que 25% das revistas não possuem registro sobre o SJR.

As conexões de proximidade entre as palavras, feita com o *software* IRAMUTEQ, formou quatro grupos que se interligam entre si e derivam de um grupo central (Figura 5), no qual os termos “*biomass*” e “*residue*” têm grande influência. O termo que mais se destaca representa um grupo diferente de conexidade, portanto, os destaques para as ramificações derivadas foram: “*waste*”, “*solid*” e <“*activate*”; “*carbon*”>. A análise de similitude busca entender as proximidades e relações entre os elementos de um todo e é uma representação gráfica do *corpus* textual (MARCHAND; RATINAUD, 2012). O resíduo do açaí, especificamente o caroço ou semente, é uma biomassa lignocelulósica que pode ser convertida em bioenergia (SANTOS et al., 2020) e está entre as principais tendências de pesquisa dentre os artigos encontrados.

Figura 5 – Análise de similitude feita com as palavras-chave dos artigos



Fonte: Autora, 2022.

A Revisão Sistemática da Literatura dos artigos selecionados apontou a estruturação de seis principais linhas temáticas estudadas nos artigos publicados, a saber: fonte de energia renovável (FER), remoção de poluentes (RP), condicionador do solo (CS), fonte de extrativo para indústria (FEI), matéria-prima para construção civil (MPCC) e gestão ecoeficiente (GEE) (Quadro 2). Constatou-se que os 31 artigos publicados enquadraram-se, sobretudo, nas subáreas FER e RP, com 38,71% e 35,48%, respectivamente. Por outro lado, para as demais subáreas analisadas, observou-se a publicação de dois artigos, equivalendo a 6,45% do universo amostral.

Quadro 2 – Artigos analisados e classificados em subáreas

Subáreas	Títulos	Ano
FER	Renewable energy generation for the rural electrification of isolated communities in the Amazon Region	2015
	Pyrolysis of acai seed biomass: Kinetics and thermodynamic parameters using thermogravimetric analysis	2020
	Acai seed ash as a novel basic heterogeneous catalyst for biodiesel synthesis: Optimization of the biodiesel production process	2021
	Integration of subcritical water pretreatment and anaerobic digestion technologies for valorization of açai processing industries residues	2019
	Magnetic acid catalyst produced from acai seeds and red mud for biofuel production	2021
	Process intensification for the recovery of methane-rich biogas from dry anaerobic digestion of açai seeds	2021
	Valorization of acai bio-residue as biomass for bioenergy: Determination of effective thermal conductivity by experimental approach, empirical correlations and artificial neural networks	2021
	Coupled heat and mass transfer modelling in convective drying of biomass at particle-level: Model validation with experimental data	2020
	Analysis of the isothermal condition in drying of acai berry residues for biomass application	2020
	Briquettes of acai seeds: characterization of the biomass and influence of the parameters of production temperature and pressure in the physical-mechanical and energy quality	2022
	Dry Anaerobic Digestion of Food Industry by-Products and Bioenergy Recovery: A Perspective to Promote the Circular Economy Transition	2022
Characterisation of agroindustrial solid residues as biofuels and potential application in thermochemical processes	2012	
RP	Insights on preparation and characteristics of KOH-doped carbons derived from an abundant agroindustrial waste in Brazil: Amazon açai berry seeds	2021
	Açai waste benefiting by gasification process and its employment in the treatment of synthetic and raw textile wastewater	2019
	Caffeine removal using activated biochar from açai seed ( <i>Euterpe oleracea</i> Mart): Experimental study and description of adsorbate properties using Density Functional Theory (DFT)	2021
	Utilization of acai stone biomass for the sustainable production of nanoporous carbon for CO <sub>2</sub> capture	2020
	The addition of biochar as a sustainable strategy for the remediation of PAHcontaminated sediments	2021
	Activated carbon obtained from amazonian biomass tailings (acai seed):	2020

	Modification, characterization, and use for removal of metal ions from water	
	Insight on açai seed biomass economy and waste cooking oil: Eco-sorbent castor oil-based	2021
	Detoxification of sisal bagasse hydrolysate using activated carbon produced from the gasification of açai waste	2021
	Composite of iron phosphate-supported carbon from the açai ( <i>Euterpe oleracea</i> ) as a solid catalyst for photo-Fenton reactions	2021
	Low temperature sulfonation of açai stone biomass derived carbons as acid catalysts for esterification reactions	2019
	Brazilian açai berry seeds: an abundant waste applied in the synthesis of carbon-based acid catalysts for transesterification of low free fatty acid waste cooking oil	2021
CS	Chemical and mineralogical characterization and potential use of ash from Amazonian biomasses as an agricultural fertilizer and for soil amendment	2021
	Biochar as a sustainable alternative to açai waste disposal in Amazon, Brazil	2020
FEI	Characterization of industrial açai pulp residues and valorization by microwave-assisted extraction	2021
	Açai ( <i>Euterpe oleracea</i> Mart.) Seed Extracts from Different Varieties: A Source of Proanthocyanidins and Eco-Friendly Corrosion Inhibition Activity	2021
MPCC	Binderless fiberboards for sustainable construction. Materials, production methods and applications	2021
	Eco-particleboard manufactured from chemically treated fibrous vascular tissue of açai ( <i>Euterpe oleracea</i> Mart.) Fruit: A new alternative for the particleboard industry with its potential application in civil construction and furniture	2018
GEE	Waste management and bioenergy recovery from açai processing in the Brazilian Amazonian region: a perspective for a circular economy	2021
	Tratamento e análise de resíduos da produção de açai: um estudo sob a ótica da ecoeficiência	2020

Fonte: Autora, 2022.

Legenda: FER – Fonte de Energia Renovável; RP – Remoção de poluentes; CS – Condicionador do solo; FEI – Fonte de extrativo para indústria; MPCC – Matéria-prima para construção civil; GEE – Gestão ecoeficiente.

No que tange ao número de publicações por subárea, notou-se que apenas a subárea FER publicou artigos em 2022, com dois trabalhos. A maioria das publicações concentraram-se em 2021, com destaque para a subárea RP, com sete artigos, seguida pela FER, com quatro artigos. Nesta perspectiva, as subáreas FER e RP destacaram-se com 35,71% e 39,29%, respectivamente, das publicações produzidas a partir de 2019.

Os estudos retratam o resíduo do açaí como resultado de uma agroindústria expressiva no beneficiamento do fruto e a grande maioria tem um viés técnico-tecnológico, mas apesar disso, a preocupação com as questões socioambiental e econômica estão como pano de fundo, já que os estudos mostram formas de reinserção de um resíduo abundante numa nova cadeia produtiva, o qual interligaria esses assuntos de uma forma inter e transdisciplinar. De acordo com Domingues et al. (2017), no Norte do Brasil, as sementes do açaí são consideradas resíduos urbanos que afetam o saneamento das cidades e, por mais que sejam utilizadas na técnica da compostagem, e até mesmo queimadas para geração de energia térmica, ainda assim a quantidade de resíduos gerada não é absorvida por essas formas de reutilização implantadas.

## 2.4 Conclusões

A discussão entorno do resíduo do açaí, como mostra a bibliometria e sistematização dos dados, é um tema emergente que vem sendo discutido com mais afinco a partir de 2019, difundido por pesquisadores do Brasil e de diversos outros países. A maioria dos pesquisadores estão concentrados na Região Norte do país, mas há uma consistente produção acadêmica sobre a temática em outras Regiões como Nordeste e Sudeste, por exemplo. O continente Europeu é o que mais produziu sobre no cenário internacional, com pesquisadores de 6 países envolvidos.

Mais de 50% das revistas que publicaram sobre o assunto são bem avaliadas, com *Qualis* A1, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação (MEC).

Dentre os trabalhos encontrados há maior interesse pela biomassa como fonte de energia, porém existem outras discussões acerca da implantação do resíduo em novas cadeias produtivas como fonte de extrativos para indústrias alimentícia e farmacêutica, por exemplo. Além de outras formas de reutilização como matéria-prima para construção civil e indústria

moveleira, componente de produtos que auxiliam na remoção de poluentes e uso para melhorias na condição do solo.

Desta maneira, o assunto acerca do resíduo do caroço do açaí vem cada vez mais sendo discutido pela comunidade acadêmica nacional e internacional, a qual vem buscando maneiras de reduzir os impactos socioambientais causados pelo intenso beneficiamento do fruto, devido ao aumento das demandas mercadológicas. O assunto está no cerne da temática do desenvolvimento sustentável, pois se faz necessário encontrar saídas ambientalmente adequadas e socialmente justas de amenizar as consequências deixadas pela geração de resíduos.

## Referências

BENTES, V. L. I. Preparação e caracterização de compósitos a base de fosfatos de ferro suportados em carvões ativados de resíduos de caroços de açaí e do endocarpo de tucumã para aplicação ambiental. **Universidade Federal do Amazonas**, Manaus, 2017.

BORGES, A. C. P.; SILVA, M. S.; ALVES, C. T.; TORRES, E. A. Energias renováveis: uma contextualização da biomassa como fonte de energia. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 10, n. 2, mar. 2017. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/239>>. Acesso em: 08 mar. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília, 1981. Disponível em:< L6938 (planalto.gov.br)>. Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em:<Constituição (planalto.gov.br)>. Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Institui a Lei de Crimes Ambientais. Brasília, 1998. Disponível em:< L9605 (planalto.gov.br)>. Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em:< L12305 (planalto.gov.br)>. Acesso em 18 jun. 2023.

BURATTO, R. T.; COCERO, M. J.; MARTÍN, A. Characterization of industrial açaí pulp residues and valorization by microwave-assisted extraction. **Chemical Engineering and Process-Process Intensification**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cep.2020.108269>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255270120307315?via%3Dihub>>. Acesso em: 08 mar. 2022.



CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a16.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2022.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Sobre as áreas de avaliação. Ciências ambientais**, 2016, Disponível em: <[https://capes.gov.br/images/documentos/Documentos\\_de\\_area\\_2017/49\\_CAMB\\_docarea\\_2016\\_publ2.pdf](https://capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/49_CAMB_docarea_2016_publ2.pdf)> Acesso em: 18 fev. 2022.

DE OLIVEIRA, P. R. S.; TRUGILHO, P. F.; DE OLIVEIRA, T. J. P. Briquettes of acai seeds: characterization of the biomass and influence of the parameters of production temperature and pressure in the physical-mechanical and energy quality. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 6, p. 8549-8558, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15847-6>. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-15847-6>> Acesso em: 22 mar. 2022.

DOMINGUES, A. F. N.; MATTIETTO, R. A.; OLIVEIRA, M. S. P. Teor de lipídeos em caroços de Euterpe oleracea Mart. Embrapa Amazônia Oriental. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2017. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1062268/1/BOLETIMPD115Ainfo.pdf>> Acesso em: 16 mar. 2022.

FERREIRA, S. F.; BULLER, L. S.; MACIEL-SILVA, F. W.; SGANZERLA, W. G.; BERNI, M. D.; FORSTER-CARNEIRO, T. Waste management and bioenergy recovery from açai processing in the Brazilian Amazonian region: A perspective for a circular economy. **Biofuels Bioprod Biorefin.** v. 15, n. 1, p. 37-46, jan/fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.2147>. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bbb.2147>> Acesso em: 16 mar. 2022.

GUEDES, F. L.; EL-DEIR, S. G.; JÚNIOR, W. R. A.; JUCÁ, J. F. T. Analysis of scientific production of refused derived fuel through scientometric and bibliometric indicators. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 052-061, 2022.

LI, N.; HAN, R.; LU, X. Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992-2016. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 130, p. 109-117, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.11.008>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917303841>> Acesso em: 16 mar. 2022.

LIU, W.; WANG, J.; LI, C.; CHEN, B.; SUN, Y. Using bibliometric analysis to understand the recent progress in agroecosystem services research. **Ecological Economics**, v. 156, p. 293-305, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.09.001>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800918302192?via%3Dihub>> Acesso em: 16 mar. 2022.

MARCHAND, P.; RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles. JADT**, v. 2012, p. 687-699, 2012.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. J.; MERIGÓ, J. M.; GÁZQUEZ-ABAD, J. C.; RUIZ-REAL, J. L. Industrial marketing management: Bibliometric overview since its foundation. **Industrial Marketing Management**, v.84, p.18-39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.07.014>.

MCALEER, M.; OLÁH, J.; POPP, J. Pros and cons of the impact factor in a rapidly changing digital world, **Tinbergen Institute Discussion Paper**, v. 14, p. 36, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21680/2176-9036.2020v12n2ID18923>

NAGATA, G. A.; SOUTO, B. A.; PERAZZINI, M. T. B.; PERAZZINI, H. Analysis of the isothermal condition in drying of acai berry residues for biomass application. **Biomass and Bioenergy**, v. 133, p. 105453, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.105453>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953419304027?via%3Dihub> Acesso em: 25 mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – (ONU). Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque, 2015. Disponível em: <Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil>. Acesso em 18 jun. 2023.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON I, HOFFMANN T. C.; MULROW, C.D et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Rev Panam Salud Publica**, 2022;46:e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>

PESSOA, T. S.; LIMA, L.; SILVA, M. P. da.; NETO, L. M. P. Açaí waste benefiting by gasification process and its employment in the treatment of synthetic and raw textile wastewater. **Journal of cleaner production**, v. 240, p. 118047, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118047>

SÁNCHEZ, A. S.; TORRES, E. A.; KALID, R. A. Renewable energy generation for the rural electrification of isolated communities in the Amazon Region. **Renew. Sustain. Energy Rev.**, 49. pp. 278-290, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.075>

SANTOS, V. O.; QUEIROZ, L.; ARAUJO, R. O.; RIBEIRO, F. C. P. Pyrolysis of acai seed biomass: Kinetics and thermodynamic parameters using thermogravimetric analysis. **Bioresource Technology Reports**, v. 12, p. 100553, 2020.

TAVARES, G. S; HOMMA, A. K. O; MENEZES, A. J. E. A. de. Comercialização de polpa de açaí no estado do Pará. In: SIMPÓSIO SOBER NORTE, 1., 2017, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SOBER NORTE, 2017. p. 297-301. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1074306/1/SoberNorte201711.pdf> Acesso em: 07 mar. 2022.

VITRONE, F.; RAMOS, D.; FERRANDO, F.; SALVADÓ, j. Binderless fiberboards for sustainable construction. Materials, production methods and applications. **Journal of Building Engineering**, v. 44, p. 102625, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102625>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221004836?via%3Dihub>. Acesso em: 28 mar. 2022.

YAMANAKA, E.S. Cultivo, extração e beneficiamento do açaí orgânico. **Dossiê Técnico**. Universidade Estadual Paulista, SIRT/UNESP, 2012. Disponível em: <<http://sbirt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjEwOA%3D%3D>>. Acesso em: 08 mar. 2022.

### 3. DIAGNÓSTICO DAS ROTAS TECNOLÓGICAS ATUAIS DO RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DO AÇAÍ NO BAIRRO DO GUAMÁ EM BELÉM-PA

#### Resumo

O Estado do Pará é, atualmente, o maior produtor de açaí do Brasil e o fruto movimentava significativamente a economia da Região. Além de ser um produto da exportação, o açaí faz parte, historicamente, da alimentação cotidiana de populações ribeirinhas e dos moradores de Belém, capital do Estado. Na capital existem vários pontos de venda do suco do açaí feito de forma artesanal e batido na hora. O profissional que manipula este processo é conhecido como batedor de açaí. Os pontos de venda do açaí geram quantidades significativas de resíduos durante o processo de produção. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar as rotas tecnológicas do resíduo gerado pelo beneficiamento do fruto do açaí nos pontos de venda presentes na cidade de Belém, especificamente no bairro do Guamá. A pesquisa foi realizada a partir de uma abordagem quali-quantitativa, com caráter exploratório, descritivo e fundamentada em estudo de caso. A rota tecnológica atual do resíduo do açaí apresenta limitações e contradições nos processos, principalmente, no que diz respeito ao gerenciamento e destino final. Além disso, faltam suportes aos batedores de açaí e maior engajamento do poder público na tentativa de desfazer os entraves encontrados desde a fiscalização dos batedores até o destino final do resíduo do caroço.

Palavras-chave: Resíduo agrícola, Resíduo da Amazônia, Caroço de açaí, Rota tecnológica.

#### Abstract

The state of Pará is currently the largest producer of açaí in Brazil and the fruit has a significant impact on the region's economy. As well as being an export product, açaí has historically been part of the daily diet of riverside populations and residents of Belém, the state capital. In the capital, there are several outlets selling freshly squeezed açaí juice. The professional who handles this process is known as an açaí beater. Açaí outlets generate significant amounts of waste during the production process. In view of this, the aim of this study was to analyze the technological routes of the waste generated by the processing of the açaí fruit at points of sale in the city of Belém, specifically in the Guamá district. The research was carried out using a qualitative-quantitative approach, with an exploratory, descriptive nature and based on a case study. The current technological route for açaí waste has limitations and contradictions in the processes, especially with regard to management and final destination. In addition, there is a lack of support for açaí beaters and greater commitment from the public authorities in trying to remove the obstacles encountered, from the inspection of beaters to the final destination of the core residue.

Keywords: Management of açaí kernel waste, Waste generated in the Amazon, Descriptive technological route

#### 3.1. Introdução

A palmeira do açaí está em maior concentração no Estado do Pará e tem grande importância na Região Amazônica. Além de movimentar significativamente a economia do Estado, o fruto do açaí é base alimentar para populações ribeirinhas, atravessou os rios e faz

parte, historicamente, da alimentação cotidiana na cidade de Belém. A economia do açaí só se tornou de exportação recentemente, apesar de ter registro de consumo na cidade desde o século XIX. A cultura do açaí tem caráter singular, desde o manejo, tecnologias de processamento, forma de comercialização do suco e consumo (SILVA, 2021).

O açaí desempenha um papel fundamental na cultura alimentar da Amazônia brasileira. É considerado um dos alimentos mais emblemáticos da região e tem sido consumido há séculos pelas comunidades locais, principalmente indígenas. Para além da relevância nutricional, o consumo do açaí estende-se à identidade cultural e às tradições locais. Além disso, possui relevante impacto econômico, em especial no Estado do Pará, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foram produzidas 1.388.166 toneladas de açaí em 2021, sendo o maior produtor do país.

Com o aumento da demanda de exportação do fruto, houve mudanças na forma de cultivá-lo. Historicamente, a colheita do açaí se deu de maneira extrativista, pois a palmeira é nativa de áreas de várzea, ecossistema que consiste em áreas de sofrem inundação periódica do rio. Porém, com a ampla divulgação dos benefícios do fruto, o consumo ultrapassou os limites da Região Amazônica, se estendeu pelo resto do país e do mundo. Dessa forma, a palmeira passou por modificações genéticas para adaptá-la ao ecossistema de terra firme, ou seja, foram criadas cultivares resistentes à falta de inundação periódica e que conseguem se desenvolver e produzir, mas, que ainda assim, necessitam de uma grande quantidade de água e determinados manejos agrônômicos para garantir uma boa produtividade. Algumas instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Amazônia Oriental), por exemplo, foram responsáveis por pesquisas e criação das cultivares em questão.

Em Belém, capital do estado do Pará, o consumo do açaí está no cotidiano das pessoas, cuja polpa é comprada em estabelecimentos comerciais que realizam o despulpamento do fruto e o vende a população, chamados de “pontos de batedores de açaí”. Estes pontos possuem uma estrutura padrão com maquinário e manejo específicos para retirar a polpa do fruto. O profissional responsável por este despulpamento é popularmente conhecido como “batedor de açaí”.

Além desse modelo de beneficiamento, o aumento da demanda nacional e internacional do fruto implicou no surgimento das agroindústrias de açaí para fabricação de polpas em larga escala. Estas estão espalhadas pelo Estado. Ambos os modelos geram quantidades significativas de resíduos durante o processo de produção. O primeiro, por ter expressiva quantidade de pontos de venda espalhados pela cidade e, o segundo, pela escala de produção. Na ausência de uma gestão ambiental e de resíduos sólidos adequada e sustentável, esses

modelos propiciam o surgimento de impactos socioambientais negativos, sobretudo pela disposição inadequada do resíduo, causando problemas de saúde pública, atração de vetores de doenças, além da perda de recursos oriunda pela desvalorização mássica e energética do caroço.

Segundo Farias Filho et al. (2013), as indústrias de processamento do açaí cumprem normas legais de funcionamento, mas as ações de responsabilidade ambiental estão mais voltadas ao público interno para obtenção de selos e certificações, além de atender pequenas eventuais necessidades dos fornecedores de açaí, ou seja, os agricultores, as quais são mais ações de filantropia.

Alguns instrumentos legais brasileiros reiteram a relevância de estudos sobre esta temática e a necessidade de ações adequadas e sustentáveis que minimizem/evitem a geração de impactos socioambientais negativos. Neste sentido, a Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988, Art. 225), sobretudo na defesa de um ambiental saudável para todos. Esta defesa é ratificada pela Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e na Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998), a qual estabelece penalidades para quem cometer infrações relacionadas ao descarte inadequado de resíduos, poluição ou outros danos ao meio ambiente. Em 2001, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) emitiu uma norma (CONAMA, 2001) sobre a classificação dos resíduos sólidos, a qual é utilizada como referência para gestão e manejo de resíduos sólidos. A Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007) estabelece diretrizes nacionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos e nele se destaca a importância da responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos sólidos. Finalmente, em 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) que estabelece os princípios, objetivos e instrumentos para a gestão adequada dos resíduos sólidos no país.

Com a necessidade de encontrar soluções mais eficientes e sustentáveis para o tratamento e gerenciamento dos resíduos sólidos emerge o conceito de Rotas Tecnológicas, instrumento fundamental no diagnóstico e tomada de decisão de gestores. Segundo o BNDS (2014), rota tecnológica compreende um conjunto de processos, tecnologias e fluxos de resíduos desde a geração até a disposição final, abrangendo coletas diferenciadas e indiferenciadas, bem como contemplando tecnologias de tratamento e valorização dos resíduos. Pimentel et al. (2020) apontam que as Rotas Tecnológicas abrangem diferentes aspectos e métodos que podem ser utilizados para o reaproveitamento dos resíduos e sua disposição de forma ambientalmente adequada. Estas podem abranger uma variedade de opções de tratamento e recuperação de resíduos sólidos, como: coleta seletiva e triagem,

reciclagem, compostagem, incineração, aterro sanitário, entre outros, cujas estratégias de gestão dependerá das características do resíduo, das condições locais, das Políticas e regulamentações ambientais, além das necessidades específicas de cada localidade.

Em Belém, segundo informações encontradas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2020), existem algumas ameaças relacionadas ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, sendo a falta de local adequado para receber os resíduos sólidos urbanos da Região Metropolitana uma delas. De acordo com Santos (2019), o aumento ascendente da geração de resíduos sólidos na cidade consiste num desafio significativo para os gestores municipais, sobretudo no alcance de gestão adequada e sustentável dos resíduos sólidos.

Além dos resíduos sólidos urbanos comumente gerados, o caroço do açaí não possui valorização mássica e energética em Belém. O consumo do açaí ocorre durante o ano todo, mas na época da safra do fruto (agosto a dezembro) o consumo aumenta consideravelmente. Ainda de acordo com o relatório da Prefeitura (2020), estima-se que haja aproximadamente 940 pontos de venda de açaí na Região Metropolitana de Belém.

Dentre os bairros da cidade de Belém, o Guamá é um dos mais emblemáticos, por ser um dos mais antigos e populosos. O bairro é conhecido por sua história e cultura, bem como por seus desafios socioeconômicos. O estudo de Padilha et al. (2006) sobre o potencial do caroço do açaí para a geração de energia fez o levantamento dos bairros que mais geram caroço de açaí como resíduo do beneficiamento. Dos 72 bairros analisados, o bairro do Guamá foi o que mais gerou resíduos do beneficiamento. Esse é um dos poucos trabalhos que fornecem essa informação e, portanto, esse foi recorte escolhido para realizar a pesquisa.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar as rotas tecnológicas do resíduo gerado pelo beneficiamento do fruto do açaí nos pontos de venda presentes na cidade de Belém, especificamente no bairro do Guamá.

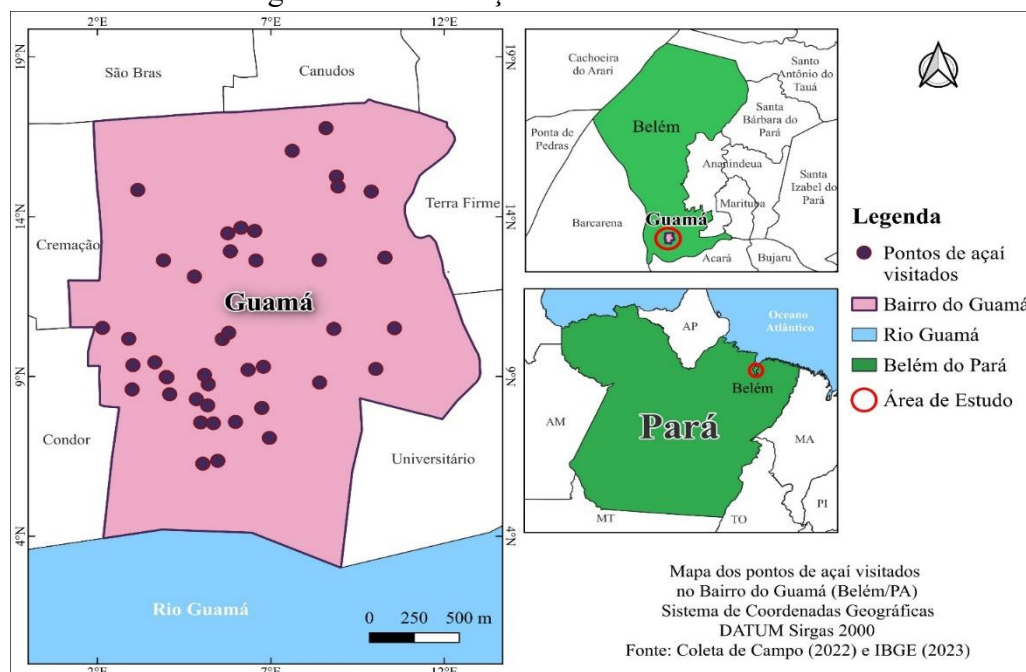
### **3.2. Material e Métodos**

O presente trabalho foi realizado a partir de uma abordagem quali-quantitativa e descritiva, fundamentada em estudo de caso realizado em locais de beneficiamento do fruto do açaí. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O trabalho percorreu as etapas de elaboração do instrumento de pesquisa, coleta e análise de dados.

### 3.2.1 Área de estudo

A pesquisa foi conduzida no bairro do Guamá, no Município de Belém (01° 27' 21" S; 48° 30' 16" W), estado do Pará. O bairro fica às margens do Igarapé do Tucunduba e do rio Guamá (Figura 1). Além disso, a Universidade Federal do Pará (UFPA), uma das mais representativas da Região Norte, está localizada no bairro. De acordo com o anuário estatístico do Município de Belém (2011), o bairro possui uma população de aproximadamente 94.610 habitantes. Segundo trabalho de Melo e Chaves (2022) o bairro apresenta uma série de lacunas, falta de investimentos e infraestrutura, sobretudo nas áreas que sofreram ocupação a partir dos anos 70 e, além disso, é o bairro mais populoso da cidade. Padilha et al. (2006) verificaram que o bairro do Guamá, dentre os demais de Belém, destaca-se pelo elevado número de estabelecimentos comerciais de açaí, bem como pela elevada geração de caroço de açaí por dia.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Autora, 2023

### 3.2.2 Coleta de dados

Inicialmente houve a procura pela Secretaria Municipal de Saúde (SESMA), especificamente o departamento de Vigilância Sanitária, o qual deveria ser responsável por cadastrar, classificar e acompanhar os batedores de açaí para gerar o selo de qualidade de consumo do estabelecimento de venda do suco do açaí. O intuito foi ir em busca do número



de batedores cadastrados para selecionar a amostra da pesquisa através do método probabilístico pela amostragem aleatória simples (GIL, 2008).

Devido à dificuldade de acesso à essas informações e, pelo tempo limitado para conduzir a pesquisa, a procura por cadastro de batedores de açaí localizados no bairro do Guamá foi realizada junto à Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém (AVABEL). Em contato com o Presidente da associação obteve-se uma população de batedores de açaí cadastrados. Foi realizado o cálculo de amostras para populações finitas, segundo a fórmula a seguir (GIL, 2008):

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + \sigma^2 p \cdot q}$$

Onde:

n= Tamanho da amostra

$\sigma$ = Nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão

p= Percentagem com o qual o fenômeno se verifica

q= Percentagem complementar

N= Tamanho da população

e= Erro máximo permitido

A pesquisa foi realizada com 43 batedores de açaí tendo como base o instrumento de pesquisa focado em entrevista semiestruturada, sendo um questionário contendo 29 perguntas – abertas e fechadas- relacionadas à condição socioeconômica dos batedores de açaí, à identificação das atuais rotas tecnológicas percorridas pelo resíduo do beneficiamento do fruto do açaí e percepção geral dos batedores acerca da temática em questão. O questionário foi submetido ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) que pertence à Universidade de São Paulo (USP) por meio da Plataforma Brasil, sob número 5.846.588 e teve parecer aprovado.

Além disso, ocorreram breves conversas informais com atores chaves que têm relação com a cadeia do resíduo do açaí após a sua geração, como o então Presidente da associação (AVABEL), alguns agentes de limpeza da prefeitura (garis) e responsáveis administrativos do aterro sanitário da Região Metropolitana de Belém.

A pesquisa no formato semiestruturado permitiu a inserção de informações extras que tornaram o diálogo dinâmico, além de obter declarações espontâneas. Além disso,

concomitantemente à aplicação do questionário, houve a observação simples da pesquisadora, a qual embora aparente espontaneidade, é tida como científica, pois não apenas contemplou os fatos apresentados em campo, como também obteve informações sem produzir desconfiança com os sujeitos da pesquisa (GIL, 2008).

Foram realizados registros fotográficos acerca das condições do resíduo do açaí presente em campo no momento da pesquisa. Além disso, foram registrados os pontos geográficos com auxílio de Aplicativo de georreferenciamento para celular em cada batedor visitado. O levantamento de dados foi realizado no final da safra do açaí, em dezembro de 2022.

### **3.2.3 Análise de dados**

O presente estudo tem como pressuposição inicial o entendimento da rota tecnológica do resíduo do beneficiamento do fruto do açaí. Para tal fim, após a coleta de dados, os mesmos foram organizados em mapas, tabelas, quadros e figuras para compreensão do panorama geral. O mapa foi elaborado para observação da distribuição dos batedores visitados e elaboração do mapa de localização da área de estudo. Nesta etapa foram utilizados os softwares de Sistemas de Informações Geográficas Arcgis e o Excel.

## **3.3 Resultados e Discussão**

Esta seção apresenta os principais resultados encontrados na pesquisa de campo por meio da participação dos batedores de açaí entrevistados, alguns atores envolvidos na cadeia do açaí e da observação simples da pesquisadora. É importante ressaltar que a dinâmica dos batedores de açaí é, na maioria dos casos, de exercer função de manipular, processar, embalar e comercializar o suco do açaí e, portanto, entrevistá-los foi um desafio. Silva (2017) afirma que os batedores são pequenos empreendedores locais, pois seus negócios têm porte reduzido, porém aparentemente lucrativo e dependem inteiramente da chegada dos barcos no cais da Feira do Açaí.

Inicialmente apresenta-se um breve diagnóstico socioeconômico dos batedores de açaí do bairro do Guamá, seguido pelas rotas descritiva e dados quantitativos do resíduo gerado no processamento do fruto, rota de segurança do trabalho e, por fim, a rota instrucional e legal que compete o preparo e instrução dos batedores que estão ativamente comercializando suco do açaí e gerando resíduos.

### **3.3.1 Diagnóstico socioeconômico dos batedores de açaí**

O instrumento de pesquisa permitiu avaliar a situação socioeconômica (Tabela 1) dos batedores de açaí entrevistados quanto aos seguintes aspectos: gênero, idade, escolaridade, renda e tempo de venda de açaí no local onde foi entrevistado. Verificou-se que 63% dos batedores de açaí entrevistados se consideram do gênero masculino. De acordo com a Secretaria Municipal de Planejamento (SEGEP) da Prefeitura de Belém (2020), a população residente no bairro do Guamá é de aproximadamente 94.610 habitantes sendo 52,44% declarados do gênero feminino. Nota-se que apesar de residirem mais mulheres no bairro do Guamá, a ocupação de batedor de açaí está concentrada no gênero masculino. Carvalho (2022) também encontrou maioria dos batedores de açaí do gênero masculino em seu trabalho sobre as principais características da cadeia produtiva do açaí e os aspectos socioeconômico dos batedores.

Tabela 1 – Caracterização Socioeconômica dos batedores de açaí do bairro do Guamá

Gênero	%	Idade	%	Escolaridade	%	Renda	%	TVNL	%
Feminino	30	Até 20 anos	5	Ens. Fundamental incompleto	16	Até um salário-mínimo	19	Até 11 meses	25,58
Masculino	63	20 a 30 anos	14	Ens. Fundamental completo	10	De 01 a 03 salários-mínimos	70	Entre 01 e 05 anos	30,23
Outros	7	30 a 40 anos	32	Ens. Médio incompleto	14	De 03 a 05 salários-mínimos	9	Entre 06 e 10 anos	18,60
		40 a 50 anos	35	Ens. Médio completo	58	Mais de 05 salários-mínimos	2	Entre 11 e 20 anos	18,60
		50 a 60 anos	12	Nível superior	2			Entre 21 e 30 anos	6,98
		Mais de 60 anos	2	Pós-graduação	-			Até 11 meses	25,58

Legenda: TVNL: Tempo de venda no local.

Fonte: Autora, 2023

A maior parte dos batedores de açaí está na faixa etária dos 40 aos 50 anos e mais de 30% estão trabalhando com beneficiamento e comercialização do açaí num período entre 01 e 05 anos. Silva (2017) afirma que a comercialização do açaí é uma das maiores economias do Estado e que vem crescendo ainda mais, sobretudo o comércio local de batedores informais na Região Metropolitana. Há um vínculo histórico entre a biodiversidade e o cotidiano urbano, dos quais o açaí é um caso exemplar. A criação tecnológica, a criação de mercados locais e a sofisticação do gosto popular sobre o suco do açaí são resultados da longa incorporação

urbana de uma herança material e ancestral. Essa é a base sobre a qual surge a economia do mercado do açaí desde o final do século XX (SILVA, 2021).

A maior parte dos entrevistados possui baixa escolaridade, cerca de 58% possuem o ensino médio completo e apenas 2% possuem nível superior. 70% batedores entrevistados tem uma renda que varia de 01 a 03 salários-mínimos. Fernandes (2022) em estudo com os batedores de açaí no bairro do Guamá percebeu como resultado da baixa escolaridade desse grupo que há certa dificuldade em expressa-se verbalmente, além de dificuldades em lidar com tecnologias, não estabelecimento de metas claras de produção e venda, falta de disciplina financeira e contábil, falta de promoção de ações inovadoras e resistência a mudanças. A falta de conhecimento formal nesses campos cruciais pode resultar em consequências negativas para a qualidade e segurança do produto, bem como para o meio ambiente, quando se trata da disposição dos resíduos gerados.

### **3.3.2 Atuais rotas tecnológicas do resíduo do açaí no bairro do Guamá**

A economia popular do açaí é representativa no bairro do Guamá e influente no cotidiano dos moradores (FERNANDES, 2022) e conseqüentemente, na geração do resíduo proveniente do processamento do fruto. A pesquisa identificou algumas rotas tecnológicas que o resíduo percorre após ser gerado nos pontos de comercialização dos batedores artesanais de açaí. Algumas lacunas e contradições foram encontrados nos caminhos percorridos na coleta de dados e buscou-se delimitar os percursos de acordo com as respostas fornecidas pelos entrevistados.

#### **3.3.2.1 Rota descritiva e dados quantitativos da atual rota tecnológica do caroço do açaí**

A pesquisa tomou como base os seguintes passos operacionais para gerenciamento de resíduos sólidos: geração, acondicionamento primário, acondicionamento secundário, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Observou-se que a atual rota tecnológica do resíduo do açaí (Figura 2) no bairro do Guamá tem aspectos que atendem aos requisitos legais e técnicos, mas ainda há partes que podem ser aprimoradas. Principalmente pela falta de certeza dos “batedores” sobre o percurso do resíduo e pela contradição de respostas entre os diferentes atores envolvidos após a geração dele.

Além disso os batedores costumavam entender “tratamento” e “disposição final” como se fossem a mesma coisa. Isso evidencia a falta de informação sobre a temática dos resíduos sólidos e a temática ambiental como um todo, mesmo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos já existente há mais de dez anos e, sendo o resíduo do beneficiamento do açaí, um

desafio na cidade, devido à disposição inadequada causando problemas socioambientais. Cidón et al. (2021) afirma que a Educação Ambiental é uma necessidade para desenvolver indivíduos críticos, que questionem e reflitam seus padrões de comportamentos e tenham habilidades para fazer escolhas conscientes e responsáveis.

Figura 2- Rota tecnológica descritiva atual da área de estudo

Geração	Acondicionamento		Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
	Primário	Secundário				
Semente do açaí (caroço)	Bacia de inox	Saca de trigo (60 kg)	Agentes da prefeitura (garis)	Caminhão do lixo (prefeitura)	Queima em caldeira (fonte de Energia)	Aterro Sanitário
	Balde de margarina (15 kg)	Big Bag (1 Ton)	Particular	Carro de mão	Mistura para adubo	Canais
			Carreteiro	Carroça		Vias públicas
				Caçamba		Indeterminado
			Caminhão baú			

Fonte: Autora, 2023

O resíduo do beneficiamento do fruto do açaí, popularmente conhecido como “caroço”, é gerado a cada processamento, ou seja, a cada porção de frutos que é colocado na máquina despoldadeira. O batedor de açaí retira o resíduo da máquina e o coloca em um recipiente (acondicionamento primário) para levá-lo até o local definitivo antes da coleta (acondicionamento secundário).

Segundo a pesquisa de campo e observação da pesquisadora, geralmente os resíduos acondicionados nas sacas de trigo são coletados pelos agentes da prefeitura, que cobram do batedor o valor de R\$ 2,00 por saca de trigo para retirada, ou por pessoas com interesses na reutilização do resíduo que o buscam por conta própria após entrar em acordo com o batedor. Já os resíduos acondicionados em *Big bags* de 1 tonelada são coletados por empresas que recolhem após o recipiente atingir seu limite.

Há diferenças na frequência de coleta do caroço entre os batedores (Quadro 1), sendo 39,5% coletados duas vezes na semana, mesmo o açaí sendo beneficiado, ou seja, batido, todos os dias. 79% dos entrevistados afirmam que a coleta é feita pelos agentes da prefeitura,

ou seja, os garis e apenas 9% é feita de forma particular, quando alguém aparece com interesses de reutilização. Um dos batedores ressalta: “quando a gente vai fazer o curso de manipulação, eles prometem que vem um carro coletor, mas nunca passou aqui, só passa para o centro da cidade”.

De acordo com Maricato (2015), umas das maiores dificuldades enfrentadas pelas comunidades que residem em periferias é a falta de um sistema de recolhimento de resíduos abrangente e eficiente para atender as necessidades dessas áreas. O carreteiro, segundo os entrevistados que utilizam dessa coleta, são pessoas que passam e cobram para retirar o resíduo da frente do estabelecimento do batedor. Porém, ninguém soube responder para onde era levado e a suspeita é de que se jogue o resíduo em canais e ou vias públicas.

Quadro 1 – Frequência de coleta do caroço do açaí nos batedores entrevistados

Frequência de coleta	Número de batedores
1 vez na semana	10
2 vezes na semana	17
3 vezes na semana	10
6 vezes na semana	6
TOTAL	43

Fonte: Autora, 2023

Quando o resíduo é coletado pelos agentes da prefeitura, o transporte é feito pelo próprio caminhão coletor (Figura 3) que retira também os demais resíduos sólidos urbanos. Um dos entrevistados desabafa: “Os caras (agentes da prefeitura) misturam o caroço com tudo que não presta, mistura tudo...nós estamos trabalhando aqui e gerando renda, pagamos impostos e ainda temos que pagar de novo para retirar o resíduo daqui”.

Em entrevista com o Presidente da AVABEL, foi afirmado que a Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN) proibiu a coleta e transporte de caroço de açaí pelo caminhão do lixo. Além disso, já se tentaram acordos com as entidades responsáveis, mas fica a cargo do batedor de açaí destinar o próprio resíduo. Nesse momento encontra-se uma contradição com o que foi observado em campo e a informação coletada.

Subtende-se a falta de uma fiscalização acerca do transporte do caroço, além de falta de organização e descuido com esse tipo de resíduo gerado de forma abundante. Magalhães (2021) ressalta que o espaço urbano, principalmente bairros periféricos, é onde constantemente se reproduz diferenças e segregação, características do capitalismo que também é sustentado pela acentuação das desigualdades.

Figura 3 – Caminhão coletor da prefeitura com caroço do açaí em seu interior



Fonte: Autora, 2022

Quando o transporte é feito por carroça ou carrinho de mão, geralmente é coletado pelo “carreteiro” que passa oferecendo aos batedores o serviço de retirar o caroço da frente do estabelecimento. De acordo com alguns entrevistados, o destino do caroço levado pelos carreteiros é desconhecido, mas desconfia-se que é jogado em canais, terrenos baldios, latas de lixo ou até mesmo vias públicas próximas aos pontos comerciais.

Negrão et al. (2021) em seu trabalho sobre mapeamento do descarte irregular do caroço do açaí em Belém, constataram que alguns pontos de descarte inadequados estão bem próximos aos locais de venda do açaí e que essa ação influencia diretamente em impactos ambientais além da modificação da paisagem causando poluição visual e atração de animais nocivos à saúde. Em relação ao transporte feito por caminhão baú e caçamba, são feitos de forma particular, ou seja, quando há interessados no caroço e vão com esses transportes em busca dos resíduos.

A grande maioria dos entrevistados não sabe que tipo de tratamento é dado aos caroços que são levados por interessados. Surgiram respostas como uso para incrementar adubos e até aquecer caldeiras, como destaca um dos batedores: “Agora, de vez em quando vem umas pessoas aqui que recolhem num caminhão... aí eu perguntei para eles e eles disseram que era pra fazer farinha né? Que eles fazem lenha desse caroço...”. De acordo com o Presidente da

AVABEL há uma empresa que recolhe, transporta e distribui esses resíduos para indústrias que utilizam o caroço em suas fornalhas.

Em relação ao destino final, os batedores acreditam que grande parte do caroço chegue ao aterro sanitário justamente por ser coletado por agentes da prefeitura e transportado pelo caminhão coletor, porém, também especulam que seja disposto em canais e vias públicas. A observação da pesquisadora durante a visita técnica ao bairro estudado constata que há também disposição em vias públicas (Figura 4). Em conversa informal com alguns agentes da prefeitura (garis) eles afirmaram que o caroço vai para o aterro sanitário. Em diálogo com colaboradores do aterro sanitário foi dito que o que chega do resíduo do caroço é uma quantidade bem pequena. Nesse momento, encontra-se outra contradição da atual rota tecnológica do caroço do açaí, pois a maior parte do caroço gerado pelos batedores do bairro é coletado pelos agentes da prefeitura (79%).

Figura 4 - Caroço de açaí disposto em via pública



Fonte: Autora, 2022

Durante a análise de dados quantitativos, os batedores foram separados em categorias de acordo com a quantidade de latas de açaí batidas por dia de venda durante o período da safra (Tabelas 2). A safra do açaí vai de julho à dezembro e a entressafra de janeiro à junho. Na safra foram contabilizadas 16 categorias de batedores. As latas de açaí pesam entorno de 14 kg.



Tabela 2 – Categoria de batedores de açaí no período da safra

Categoria	Latas batidas (unidade)	BATEDORES (unidade)	Frutos batidos/ dia (Kg)	%
A1	3	3	108	1,5
A2	5	1	60	0,8
A3	6	2	144	2
A4	7	3	252	3,5
A5	7,5	1	90	1,2
A6	8	4	384	5,4
A7	10	6	720	10,1
A8	11	1	132	1,8
A9	12	4	576	8,1
A10	14	1	168	2,3
A11	15	5	900	12,6
A12	18	1	216	3
A13	20	7	1.680	23,6
A14	25	1	300	4,2
A15	35	1	420	5,9
A16	40	2	960	13,5
Total	-	43	7.110	100%

Fonte: Autora, 2023

A maioria dos batedores entrevistados do bairro do Guamá estão enquadrados na categoria A13, ou seja, a categoria que tem maior quantidade de latas de açaí batidas por dia, sendo 20 latas batidas, totalizando 1.680 kg de fruto batido diariamente no período da safra. Todos os batedores entrevistados somam mais de 7 Toneladas de frutos batido por dia, lembrando que é apenas uma amostra do total de batedores existentes no bairro e ainda existem os demais batedores espalhados pela cidade de Belém, Região Metropolitana e Estado do Pará.

Com os dados de açaí batido por batedor dá para ter uma noção da quantidade de resíduo gerado (Quadro 2), pois Rogez (2000), afirma que 83% do fruto são constituídos pelo caroço. Portanto, há uma quantidade exacerbada de resíduos gerados, pois a maior parte do fruto é o caroço (FERREIRA et al., 2021).

Quadro 2 – Geração média de caroço de açaí

Descritivo	Unidade	Quantidade
Qtdade média de fruto batido por dia	kg	168
Percentual de caroço por fruto	%	83
Média de resíduo gerado por batedor por dia	kg	139,44
Geração média do caroço do açaí por dia	ton	6

Fonte: Autora, 2023

### 3.3.2.2 Rota de segurança do trabalho

Os batedores de açaí do Bairro do Guamá usam alguns equipamentos de segurança durante as etapas de manipulação do fruto. Apesar de ser uma regra registrada no Decreto

Estadual Nº 326/2012 baseado nos Regulamentos Técnicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (RDC nº 216), não são todos que seguem as medidas de segurança individual e para segurança alimentar. Quando questionados sobre a utilização dos equipamentos de segurança, 76,7% responderam que utilizam alguns dos recomendados, mas 23,3% não utilizam nenhum equipamento de segurança.

No Brasil existem algumas Leis e Normas Regulamentadoras relacionadas à Segurança do Trabalho e à manipulação de alimento ditadas pelo Ministério do Trabalho e Previdência. A Norma Regulamentadora Nº 9 (NR-9/2020) estabelece o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) no Brasil e tem como objetivo identificar, avaliar e controlar os riscos ambientais presentes nos locais de trabalho, incluindo riscos biológicos relacionados à manipulação de alimentos. A NR-9 visa prevenir doenças e acidentes relacionados ao trabalho e além de riscos biológicos, ela abrange os riscos físicos e químicos.

O fruto do açaí chega nos pontos de manipulação e comercialização em paneiros, também conhecidos como rasas, ou em caixas de plástico. Após a chegada, o procedimento para manipulação do fruto que deveria ocorrer segundo o Decreto Estadual Nº 326/2012 seria o seguinte: seleção dos frutos na esteira; primeira lavagem com água potável e corrente; segunda lavagem com a imersão dos frutos em solução clorada durante 20 minutos; terceira lavagem para retirada do excesso de cloro; branqueamento, que consiste em colocar os frutos em água a 80°C durante 10 segundos; despulpamento, feito com as máquinas conhecidas como “despulpadeiras”; envase em sacos de plástico transparentes de primeiro uso.

De acordo com o levantamento de campo (Quadro 3) e observação, os batedores de açaí do Bairro do Guamá não utilizam todos os equipamentos estabelecidos e a maior parte dos entrevistados não usam nenhum equipamento. Isso aponta falta de fiscalização da Vigilância Sanitária, pois além da falta do cumprimento de algumas etapas na manipulação do fruto em relação à sua própria segurança e a segurança do alimento, a própria estrutura do local onde o fruto é manipulado não é de acordo com o indicado.

Segundo consta na legislação Estadual (DECRETO Nº 326/2012) o local de produção do suco de açaí deve ter uma cobertura resistente e de cor clara. As luminárias devem estar protegidas e afastadas das máquinas. O piso deve ser impermeável e antiderrapante. As instalações físicas devem ter revestimento liso. Deve haver separação nas atividades de processamento. O acesso às instalações deve ser controlado e independente, sem portas abertas para o setor de processamento. Água potável filtrada e sistema de esgoto adequado são necessários. Deve haver um lavatório exclusivo com sabão, papel toalha e lixeira acionada

sem contato manual. Caixas de gordura e rede de esgoto devem ser dimensionadas corretamente e estar fora da área de processamento. Não são permitidos objetos em desuso, animais ou odores estranhos. Instalações elétricas devem ser protegidas. Instalações sanitárias devem ter lavatórios, suprimentos de higiene pessoal e lixeiras com tampa acionada sem contato manual. Equipamentos, móveis e utensílios devem ser seguros e resistentes.

Ao longo da pesquisa foi comum observar que alguns utilizam certos equipamentos e deixavam de utilizar outros, além de não cumprir os requisitos na estrutura e nos processos de manipulação. Quanto mais distante das principais vias de acesso ao Bairro, menos os batedores seguiam o determinado em Atos Normativos. De alguma forma, a população em torno desse ponto de comercialização que consome o produto manipulado pode estar mais vulnerável em relação à segurança alimentar, além do batedor que produz o suco estar mais exposto à riscos biológicos, físicos, químicos e ergonômicos. São necessárias mais pesquisas nesse sentido para investigar.

De acordo com estudo de Pereira e Vieira (2018), a cidade de Belém é desigual, onde as áreas centrais possuem população com rendas mais altas, maior escolaridade e melhores condições de moradia, além de receberem mais atenção da gestão municipal e uma maior cobertura de serviços públicos. Já as áreas periféricas enfrentam descaso por parte do poder público, com habitações precárias, falta de saneamento adequado e riscos à saúde da população, comprometendo a qualidade de vida.

Quadro 3 – Equipamento utilizado pelos batedores de açaí do Bairro do Guamá

Combinação de equipamentos utilizados	Batedores (unidade)
Touca e avental	4
Touca, avental e bota	7
Touca e máscara	2
Avental, touca e bota	5
Avental, máscara e touca	5
Avental e protetor auricular	1
Touca, avental, bota e máscara	3
Touca e bota	1
Avental e máscara	2
Touca	2
Avental	3
Nenhum equipamento	8
<b>Total</b>	<b>43</b>

Fonte: Autora, 2022

Para boas práticas básicas de higiene pensando na saúde e higiene pessoal o batedor, segundo a cartilha de Boas Práticas de Manejo, Comercialização e Beneficiamento dos Frutos de Açaí, deveria:

Evitar coçar a cabeça, introduzir dedos nas orelhas, nariz e boca fora dos banheiros; sempre cobrir a boca e o nariz com lenço de papel ao tossir e/ou espirrar próximo às operações de produção. Após este ato, lavar e desinfetar as mãos antes de retornar à produção; tomar banho antes de iniciar a produção do dia; utilizar uniformes preferencialmente de cor branca e limpos. Para processamento de polpa de frutas, recomenda-se utilizar aventais de plástico por cima dos uniformes, pois eles podem ser lavados diariamente; Utilizar gorros, luvas, máscaras e botas de cor branca durante a produção de polpas. A máscara e a touca devem ser descartáveis sendo trocadas sempre que mudar de atividade e no final de cada período trabalhado; as botas devem ser de borracha e não podem possuir aberturas nas pontas e calcanhares; os homens devem estar sempre bem barbeados; as unhas devem ser mantidas curtas, limpas e livres de qualquer tipo de esmalte; mulheres não devem usar cílios e unhas postiças; evitar o uso de adornos pessoais como brincos, colares, relógios, pulseiras etc.; não manipular o produto se estiver com ferimentos ou doente (NASCIMENTO, 2014. p 21).

Após o despulpamento do açaí, gera-se o resíduo, ou seja, o “caroço” que é retirado das despulpadeiras e colocados em baldes de capacidade de armazenamento de 15 kg. Posteriormente ele é levado pelo próprio batedor para ser acondicionado até as sacas de ráfia (de trigo) com capacidade de 60 kg de armazenamento que ficam na frente dos prontos de comercialização (Figura 5).

Figura 5 – Sacas de ráfia utilizadas para acondicionamento do resíduo do “caroço”



Fonte: Autora, 2022

O carregamento do resíduo até o local de acondicionamento é um fator de riscos ergonômicos ao batedor de açaí, visto que ele mesmo carrega o resíduo. Além disso, pode ser um fator de risco para contaminação cruzada, pois ele retorna para manipular o fruto e retomar o processo de beneficiamento. A Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17, 2022) estabelece as diretrizes e parâmetros para ergonomia no ambiente de trabalho e seu objetivo é adequar as condições de trabalho às características e capacidades físicas do trabalhador para minimizar ou eliminar possíveis danos à saúde. Alguns apontamentos relacionados a esses

riscos são: posturas inadequadas relacionadas a carregamento manual de peso; esforço físico excessivo como levantamento e transporte manual de cargas; organização do trabalho com ênfase na distribuição inadequada das tarefas. A Resolução nº 216 (ANVISA, 2004) dispõe do seguinte item: “deve existir separação entre as diferentes atividades por meios físicos ou por outros meios eficazes de forma a evitar a contaminação cruzada”.

Foi elaborado, a partir da observação em campo, o levantamento (Quadro 4) para identificar os riscos presentes no processo de manipulação, beneficiamento e descarte do resíduo do fruto do açaí. O levantamento foi elaborado de acordo com a tabela (Figura 7) presente na Portaria nº 25 de 1994 no Ministério do Trabalho e Previdência que classifica os principais riscos ocupacionais em grupos de acordo com a sua natureza.

Figura 7 – Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostas ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

(\*) Republicada por ter saído com incorreção, do original, no D.O. de 30-12-94, Seção 1, págs 21.280 a 21.282.

Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência, Portaria nº 25, 1994.

Além de aplicar o instrumento de pesquisa durante as visitas aos pontos comerciais do suco do açaí, observou-se o local e os possíveis riscos ao batedor que podem ocorrer durante todo o processo de manipulação, desde a primeira seleção dos frutos até a retirada do resíduo da despulpadeira e acondicionamento do mesmo fora do estabelecimento. A partir disso e da legislação vigente, foi elaborado o levantamento dos principais riscos existentes no local (Quadro 4). De acordo com a Portaria Nº 25 (1994) do Ministério do Trabalho e Previdência o principal objetivo do Mapa de Risco é coletar os dados essenciais para avaliar a condição de segurança e saúde ocupacional na empresa. Além disso, durante o processo de elaboração, busca-se promover a comunicação e disseminação de informações entre os trabalhadores, incentivando sua participação ativa nas atividades de prevenção.

Quadro 4 – Principais riscos ocupacionais existentes no processo de manipulação do fruto do açaí e descarte do resíduo.

Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos Acidentais
Calor	Vapores	Parasitas	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Ruídos	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral			

Fonte: Portaria nº 25 do Ministério do Trabalho e da Previdência, 1994.

Organização: autora, 2023

Foi observado que existem riscos em todas as etapas de manipulação e processamento do fruto do açaí. Após a chegada no local de beneficiamento e comercialização o fruto é colocado na esteira para ser selecionado e, nesse momento, se não houver proteção adequada, o batedor pode estar suscetível ao risco biológico e ser contaminado com as fezes do barbeiro, inseto que transmite o parasita responsável pela doença de Chagas. Na etapa de lavagem do fruto o batedor entra em contato com o cloro e caso não esteja protegido, pode correr risco químico. O Branqueamento consiste em deixar o fruto imerso em água à 80°C durante 10 segundos e além do risco de queimadura, há o vapor gerado que pode prejudicar o batedor. Já no processamento do fruto para retirada da polpa há o ruído da despulpadeira podendo causar problemas auriculares caso o batedor esteja desprotegido. Após a retirada da polpa o batedor retira o resíduo da máquina e coloca num recipiente com capacidade de 15 kg. A cada preenchimento total, o recipiente é carregado até a parte externa do estabelecimento e esse

processo se repete várias vezes ao longo de um dia de trabalho podendo causar problemas ergonômicos.

### **3.3.2.3 Rota instrucional/educacional e rota legal**

O instrumento de pesquisa possibilitou a análise sobre a Rota instrucional, educacional e legal do processamento do fruto até a geração de resíduos. O suco obtido através do despulpamento do fruto do açaí é historicamente consumido em Belém. Segundo Silva (2021) há registro da venda do açaí na capital Paraense desde o século XIX. Mas, apesar disso, só no ano de 2012 houve um decreto que estabelece as regras para manipulação artesanal do fruto.

A determinação (Decreto Estadual nº 326/2012) que normatiza o processamento do açaí no Pará aborda desde o cadastramento dos batedores artesanais, padrões de instalação do local onde será manipulado o fruto, materiais e equipamentos que devem ser utilizados até as condições sanitárias e boas práticas de processamento. O documento aborda etapas fundamentais da cadeia do açaí e a aplicabilidade se dá até “resíduos de valor econômico”.

Antes do processamento do fruto em si, existem algumas etapas que devem ser realizadas como o a recepção e seleção do fruto, além da higienização e tratamento térmico adequado para que enfim se faça o despulpamento. O ideal, segundo o Decreto, seria o batedor de açaí, antes de começar sua atividade econômica, receber capacitação adequada e referente às boas práticas de processamento do fruto do açaí.

Em Belém o Departamento de Vigilância Sanitária (DEVISA) ligado à Secretaria Municipal de Saúde (SESMA) é o responsável pela capacitação dos batedores artesanais de açaí por meio da “Casa do Açaí” e além de realizar o treinamento necessário, também é o setor que fiscaliza a qualidade do açaí. Para a diretoria do Departamento seria ideal aumentar a equipe e a estrutura de atendimento para fazer um trabalho mais eficiente e com menos falhas na fiscalização para atender ao Decreto nº 326/2012 (DOS SANTOS, 2019).

Como resultado da pesquisa, constatou-se que 86,05% dos entrevistados, a maioria, possuem conhecimento acerca dos protocolos exigidos pela Vigilância Sanitária. Ou seja, 13,95% dos entrevistados iniciam suas atividades de venda do suco do açaí sem ter conhecimento das Boas Práticas de manipulação. Apesar da maioria dos entrevistados terem conhecimento sobre os processos de manipulação, 74,4% fizeram algum treinamento antes de começar a comercializar o suco, isto é 25,6% dos entrevistados começam a vender o suco sem ter feito o curso de Boas Práticas de processamento do fruto.

Segundo Dos Santos (2019) em seu trabalho sobre o perfil de produção dos batedores de açaí na cidade de Belém, mesmo respondendo positivamente sobre o processo de

manipulação, alguns batedores não estavam com todos os materiais necessários de proteção, como luva e touca, no momento do processamento do fruto. Além disso, vale ressaltar a existência da doença de chagas causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e está associado ao consumo de açaí, justamente quando se há falha nos cuidados sanitários de manipulação do fruto. De acordo com Vasconcelos et al. (2022), mesmo com dados dos últimos 10 anos sobre o crescente contágio da doença de chagas, principalmente no Pará devido ao consumo elevado de açaí, o poder público não tem alcançado medidas efetivas de remediação da realidade apresentada e dentre as formas de amenizar o problema, o reforço na campanha de boas práticas de produção do suco do açaí seria fundamental.

A Resolução nº 216/04 é uma norma estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e define as diretrizes e requisitos técnicos para a adequada manipulação de alimentos em serviços de alimentação e seu objetivo principal é garantir a segurança alimentar e prevenir riscos à saúde dos consumidores. Alguns pontos importantes abordados pela Resolução são as instalações físicas, higiene pessoal, controle de vetores e pragas, recebimento das matérias-primas, preparo e documentação que comprove o cumprimento das exigências sanitárias (ANVISA, 2004). Apesar de existir uma legislação consolidada desde 2004 sobre a manipulação de alimentos e o Decreto Estadual específico para o processamento do açaí, nota-se que ainda existem falhas na produção do suco de açaí na capital do Estado.

Após a manipulação e processamento do fruto do açaí há a geração do resíduo que é conduzido até as sacas de trigo para a frente do estabelecimento. Essa condução do resíduo é feita pelo próprio batedor que conduziu o despulpamento do fruto. O Decreto Estadual para o processamento do açaí também alcança “resíduos de valor econômico”. De acordo com subseção III do Decreto Estadual “o descarte do resíduo deve ao disposto em legislação específica”. Mais designadamente no Art. 12, encontra-se:

I - o estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos; II - as lixeiras utilizadas para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotadas de tampas acionadas preferencialmente sem contato manual; III - Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas. Parágrafo único. Compete ao proprietário do estabelecimento a retirada dos resíduos sólidos do Açaí das vias públicas (DECRETO Nº 326/2012, p. 6).

Ao perguntar aos entrevistados sobre a iniciativa pública em relação ao manejo dos resíduos gerados do processo de manipulação e beneficiamento do fruto do açaí, 88,3% responderam que não houve algo direcionado e específico e outros 11,6% responderam que



houve uma conversa superficial sobre o assunto. Além disso, foi questionado sobre o interesse dos batedores de açaí relacionado à temática dos resíduos do caroço e 83,7% foi favorável, 4,6% não tem interesse e 11,6% dos entrevistados disseram que dependia do tempo de treinamento.

Grande parte dos batedores não sabem o que é feito com o resíduo do açaí e nem do seu potencial de reaproveitamento (DOS SANTOS, 2019). Devido as lacunas existentes na atual Rota Tecnológica do resíduo do açaí, entende-se que há entraves, os quais não permitem o avanço para uma gestão eficiente do resíduo, principalmente a conscientização dos principais atores envolvidos na cadeia do açaí. De acordo com a pesquisa de Rosa, Silva e Camargo (2022) a discussão e estudos relacionados ao resíduo do açaí estão em estágio inicial, porém, mesmo assim, as publicações sobre esse tema estão crescendo consideravelmente no Brasil desde o ano de 2019, além de haver instituições internacionais que já estão abordando esse assunto. Portanto, apesar de já haver pautas na legislação sobre o processamento do fruto e direcionamentos para o resíduo gerado, pesquisas sobre o potencial de reaproveitamento do resíduo do açaí, ainda há falhas na adesão de medidas eficazes para garantir a correta manipulação do fruto e o gerenciamento adequado dos resíduos gerados.

### **3.4 Conclusões**

A economia do açaí é secular na cidade de Belém, pois o fruto está relacionado à identidade cultural dos moradores. A grande produção do fruto e alto consumo diário, estão relacionados não só com o desenvolvimento econômico da Região Norte, mas também com a exacerbada geração de resíduos após o beneficiamento do fruto. Mesmo com o desenvolvimento de pesquisas sobre a temática, principalmente se tratando da reutilização do caroço, a gestão desse resíduo especial ainda é um desafio na cidade de Belém, pois os atores envolvidos no processo desconhecem toda a rota tecnológica percorrida pelo resíduo.

A grande maioria dos batedores, não se sentem na responsabilidade de lidar com o resíduo, pois enxergam como rejeito e não tem apoio de políticas públicas voltadas para o gerenciamento eficaz do mesmo. Portanto, é essencial investir em programas de capacitação e educação para melhorar a conscientização e as habilidades dos batedores de açaí, a fim de promover um empreendimento mais sustentável e que coopere com a qualidade ambiental da cidade de Belém, principalmente por ser a cidade que sediará o maior evento de mudanças climáticas do mundo, a COP 30, em 2025.

## Referências

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, v. 16, 2011 – Belém: **Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão**, 2012. Disponível em: <[http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO\\_2011/0-00\\_Sumario.pdf](http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2011/0-00_Sumario.pdf) > Acesso em: 14 jan. 2023.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação** – Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Brasília, DF, 2004. 3 ed.

BRASIL, Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília- DF, 12 de fev. 1998. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20so%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20o%20outras%20provid%C3%Aancias.](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20so%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20o%20outras%20provid%C3%Aancias.)>. Acesso em: 23 mai. 2023

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001**. Publicada no DOU no 117-E, de 19 de junho de 2001.

BRASIL, Lei nº 11.445, de 5 janeiro de 2007. **Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico**. Diário Oficial da União, Brasília- DF, 05 de jan. 2007. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 23 mai. 2023

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 23 mai. 2023

CARVALHO, Letícia Milena Gomes de. Cadeia Produtiva do Açaí e Aspectos Socioeconômicos dos Batedores no Município de Laranjal do Jari - AP. 2022. 43 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental)** - Instituto Federal do Amapá. Laranjal do Jari, AP, 2022.

CIDÓN, C. F.; SCHREIBER, D.; VECCHIETTI, G. A Contribuição da Educação Ambiental para a Percepção Acerca do Consumo Sustentável. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 137–145, 2021. DOI: 10.17921/2447-8733.2021v22n2p137-145. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/8764>. Acesso em: 27 jun. 2023.

DOS SANTOS, G. P. R. O Perfil de Produção dos Batedores Artesanais de Açaí do Município de Belém – Pará. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. 94 f. Disponível em:

<<https://ppgei.proesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2019/GILSA%20PINHEIRO%20RODRIGUES%20DOS%20SANTOS.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FARIAS FILHO, Milton Cordeiro; DA SILVA, Silmara Ferreira; DA SILVA, Rafael Ferreira. Ações de responsabilidade socioambiental de agroindústrias de polpa de açaí. **Revista Reuna**, v. 18, n. 4, p. 21-36, 2013.

FERNANDES, José Luiz Nunes. Mensuração dos custos de transação e de transformação do vinho de açaí: um estudo sobre os batedores de açaí no bairro do Guamá em Belém. Orientador: Danilo Araújo Fernandes. 2022. 181 f. **Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido)** - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2022. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/15036>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FERREIRA, S. F.; BULLER, L. S.; MACIEL-SILVA, F. W.; SGANZERLA, W. G.; BERNI, M. D.; FORSTER-CARNEIRO, T. Waste management and bioenergy recovery from açaí processing in the Brazilian Amazonian region: A perspective for a circular economy. **Biofuels Bioprod Biorefin.** v. 15, n. 1, p. 37-46, jan/fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.2147>. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bbb.2147>> Acesso em: 05 jul. 2023.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. **Atlas**. São Paulo, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção de açaí (cultivo)**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/pa>>. Acesso em: 22 mai. 2023.

MAGALHÃES, J. C. Comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental: um estudo das práticas de gestão de resíduos sólidos. **Dissertação (Mestrado em ciências)** – Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100136/tde-30112021-214916/en.php>>. Acesso em: 21 jun. 2023.

MARICATO, E. Para entender a crise urbana. **CaderNAU- Cadernos do núcleo de análises urbanas**, v.8, n.1, p.11-22, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/cnau/article/view/5518>>. Acesso em: 21 jun. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Portaria nº 25 – **Aprova a Norma Regulamentadora nº 9 e altera as Normas Regulamentadoras nº 05 e 16**. Brasília, 1994.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Norma Regulamentadora Nº 9 (NR-9) - **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília, 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Norma Regulamentadora Nº 17 (NR-17) - **Ergonomia**. Brasília, 2022.

NASCIMENTO, K. R. Boas Práticas de Manejo, Comercialização e Beneficiamentos dos Frutos de Açaí. **Brasília: WWF-Brasil, 33p**, 2014.

NEGRÃO, A. G.; MOURA, A. G. A. F.; AZEVEDO, R. C. M.; RODRIGUES, E. R. P.; PINHEIRO, T. M. dos S. Mapeamento do descarte irregular do caroço do açaí no bairro do Jurunas no município de Belém/PA / Mapping the irregular disposal of the açaí seeds in the Jurunas neighborhood in the municipality of Belém/PA. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 63284–63294, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-620. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31919>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

PADILHA, J. L.; CANTO, S. A. E.; RENDEIRO, G. Avaliação do potencial dos caroços de açaí para geração de Energia. **Biomassa & Energia**, v. 2, p. 231-239, 2005.

PARÁ. Governo do Estado do Pará. Decreto nº 326, de 20 de janeiro de 2012. **Estabelece regras para o cadastramento dos batedores artesanais de açaí e bacaba; padrões para instalações, materiais, máquinas e equipamentos; condições higiênico-sanitárias e boas práticas de processamento, e atividades de inspeção e fiscalização**. Pará, PA. Diário Oficial, 2012.

PEREIRA, F. da S.; VIEIRA, I. C. G. SUSTENTABILIDADE E DESIGUALDADE SOCIOAMBIENTAL INTRAMUNICIPAL EM BELÉM-PARÁ, BRASIL. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 14, n. 5, 2018. DOI: 10.54399/rbgdr.v14i5.4104. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4104>. Acesso em: 14 jun. 2023.

PIMENTEL, C. H. L.; NÓBREGA, C. C.; JUCÁ, J. F. T.; PIMENTEL, U. H. O.; MARTINS W. A. A gestão das rotas tecnológicas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de João Pessoa/PB. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7063-7088, fev. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Respectivas Políticas Municipais**. Relatório 4. 193 p. Belém, 2020.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da composição**. Belém: EDUFPA, 2000. 312p.

ROSA, Carla Lorena Sandim da; SILVA, Rodrigo Cândido Passos da; CAMARGO, Plinio Barbosa de. De resíduo à matéria-prima: possibilidades de reinserção do resíduo do açaí em cadeias produtivas na perspectiva de uma economia circular. In: PEREIRA, Christiane; FRICKE, Klaus (coord.). **Cooperação Intersetorial e Inovação: ferramentas para a gestão sustentável de resíduos sólidos**. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2022.

SANTOS, V.C.P. Os impactos sociais e ambientais da gestão dos resíduos sólidos em Belém: a utilização dos métodos de valoração econômica. **XVI Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. Amazônia: espaço de luta, inovação e tecnologia**. Belém, Pará, 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO – SEGEP. **Anuário Estatístico do Município de Belém**. Belém, 2020.

SILVA, Deybson Adriano Patrício da. Açai: expansão comercial e cadeia produtiva Orientador: Edna Maria Ramos de Castro. 2017. 49 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Gestão Ambiental e Manejo de Paisagem)** – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <<http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/1399>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SILVA, Harley. Socialização da natureza e alternativas de desenvolvimento na Amazônia Brasileira. 2017. 266 f. **Tese (Doutorado em Economia)**. Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Belo Horizonte: Cedeplar; UFMG, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FACE-AP8RH2>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SILVA, Harley. A economia do açaí em Belém-PA: vida urbana e biodiversidade em uma experiência singular de desenvolvimento econômico. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 24, n. 3, dez. 2021. ISSN 2179-7536. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/10540>>. Acesso em: 13 abr. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/ncn.v24i3.10540>.

SILVA, I; CHAVES, C. Narrativas e transformações: representações cartobiográficas do bairro do Guamá, Belém (1950-1970). **Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online)**, [S. l.], v. 20, p. 1-19, 2022. DOI: 10.11606/1984-4506.risco.2022.193409. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/193409>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

VASCONCELOS, A. C.; CARTÁGENES, S. de C.; SILVA, T. F. da. Açai e a transmissão da doença de Chagas: uma revisão. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 16, pág. e532111638638, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.38638. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38638>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. **Bookman**. Porto Alegre, 2005.

## 4 CENÁRIOS PROPOSITIVOS DE ROTAS TECNOLÓGICAS PARA O CAROÇO DO AÇAÍ

### Resumo

A gestão inadequada dos resíduos sólidos gera poluição ambiental, riscos à saúde pública e impactos econômicos negativos. Abordar eficazmente esta problemática deve ser prioridade, exigindo estratégias inovadoras e sustentáveis para mitigar seus impactos negativos. A cidade de Belém, capital do Pará, região Norte brasileira enfrenta diversos problemas na gestão dos resíduos sólidos, desde a questão do aterro sanitário que já iniciou seu funcionamento não seguindo protocolos socioambientais corretos, até a geração do resíduo especial do açaí, o qual é decorrente de sua venda nos inúmeros pontos espalhados pela cidade e Região Metropolitana. Estratégias para aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos, especialmente do açaí, diante das condições expostas, tornam-se urgentes para remediar o que já vem sendo enfrentado. Contudo, para otimizar as etapas de gerenciamento, o objetivo do trabalho foi propor cenários de Rotas Tecnológicas para o resíduo gerado no processo de despulpamento do fruto do açaí. O estudo foi realizado a partir de uma abordagem qualitativa delineada pela utilização de múltiplos métodos, englobando entrevistas formais e informais, observação participante e levantamento bibliográfico sobre gestão e legislação de resíduos sólidos. As Rotas Tecnológicas levam em consideração desde a geração do resíduo, passando pelo acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final. Cada Rota Tecnológica proposta é sob a perspectiva dos atores envolvidos na cadeia do resíduo, também baseada na legislação vigente, ou seja, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e no ponto de vista da pesquisadora. Medidas nas áreas de educação e instrução, infraestrutura, regulamentação legal, gestão administrativa e logística foram elaboradas para garantir que as Rotas Tecnológicas para os resíduos de açaí mencionadas acima funcionem de forma eficiente, socialmente justa e ambientalmente responsável.

Palavras-chave: Gestão e planejamento estratégico, Resíduo do açaí, Valorização do resíduo, Instrumentos legais.

### Abstract

Inadequate solid waste management generates environmental pollution, public health risks and negative economic impacts. Addressing this problem effectively must be a priority, requiring innovative and sustainable strategies to mitigate its negative impacts. The city of Belém, capital of the state of Pará, in Brazil's northern region, faces a number of problems in solid waste management, from the landfill, which has already started operating without following correct socio-environmental protocols, to the generation of special açaí waste, which comes from the sale of açaí at numerous points throughout the city and metropolitan region. Strategies to improve the management of solid waste, especially açaí, in the light of the above conditions, are urgently needed to remedy what is already being faced. However, in order to optimize the management stages, the aim of this study was to propose scenarios of Technological Routes for the waste generated in the pulping process of the açaí fruit. The study was based on a qualitative approach using multiple methods, including formal and informal interviews, participant observation and a bibliographic survey on solid waste management and legislation. The Technological Routes take into account everything from waste generation to packaging, collection, transportation, transshipment, treatment and final disposal. Each Technological Route proposed is from the perspective of the actors involved in

the waste chain, also based on current legislation, i.e. the National Solid Waste Policy, and the researcher's point of view. Measures in the areas of education and training, infrastructure, legal regulation, administrative management and logistics have been drawn up to ensure that the Technology Routes for açai waste mentioned above work in an efficient, socially just and environmentally responsible way.

Keywords: Management and strategic planning, Açai waste, Waste valorization, Legal instruments.

#### **4.1 Introdução**

A problemática da geração de resíduos sólidos é um desafio cada vez mais premente em nossa sociedade moderna. O crescimento populacional, o desenvolvimento industrial e o consumismo desenfreado têm contribuído para uma produção massiva de resíduos, levando a sérias questões ambientais, de saúde pública e econômicas. A gestão inadequada dos resíduos sólidos pode resultar em poluição do solo e da água, degradação do ecossistema, riscos à saúde humana e altos custos para a coleta e disposição. Portanto, compreender e abordar eficazmente a problemática da geração de resíduos sólidos tornou-se uma prioridade, exigindo estratégias inovadoras e sustentáveis para mitigar seus impactos negativos.

Numa série de repostagens sobre a destinação dos resíduos sólidos na Grande Belém, assinada pelos jornalistas Passos e Martins (2023) é explicado o contexto da atual condição da gestão dos resíduos sólidos na Região Metropolitana de Belém. Os jornalistas apresentam uma linha do tempo sobre os acontecimentos e os problemas enfrentados pela população, gestores e atores envolvidos no processo. No mês de abril de 2013, os governos municipais de Belém, Ananindeua e Marituba concordaram com um acordo proposto pelo Ministério Público do Pará para melhorar a gestão dos resíduos sólidos na Região Metropolitana. O Aterro Sanitário que atendia a Região Metropolitana de Belém estava localizado no Município de Marituba e entrou em funcionamento no ano de 2015. Antes disso, os resíduos sólidos urbanos eram levados para o Lixão do Aurá, localizado no município de Ananindeua. Falhas no processo de implantação do aterro e de operação resultaram em denúncias ao Ministério Público, ações judiciais e até prisões.

Ainda de acordo com a reportagem, no Relatório de Impacto Ambiental (Rima), inicialmente previa-se que o aterro sanitário operaria por aproximadamente 15 anos e 5 meses. Entretanto, após oito anos de funcionamento, foi estabelecida a data definitiva para o seu encerramento, que ocorreu em 31 de agosto de 2023. Em setembro de 2022, a Prefeitura de Belém apresentou um plano na sede do Tribunal de Justiça do Estado do Pará para a gestão de resíduos sólidos na cidade. O plano, elaborado por um consórcio liderado por uma

empresa, incluía a criação de um aterro bioenergético, uma central de tratamento de resíduos, melhorias na coleta de lixo, ecopontos, educação ambiental, recuperação do espaço do Aurá, cooperação com cooperativas e a abertura de um edital de licitação ainda em 2022.

Entretanto, o Ministério Público do Estado do Pará (MPPA) contestou o plano, argumentando que a Prefeitura não tinha definido o projeto de um novo aterro nem um local adequado. Além disso, o cronograma para a instalação do novo aterro era de 3 anos, o que não estava de acordo com o acordo judicial para encerrar o aterro de Marituba até 31 de agosto de 2023.

O fechamento do aterro sanitário na cidade de Belém apresenta um problema grave na gestão de resíduos sólidos. O aterro, que anteriormente era a principal opção para a disposição adequada de resíduos, não está mais disponível, deixando um vazio crítico na infraestrutura de gerenciamento de resíduos da cidade. A longo prazo, a falta de um local adequado para a disposição de resíduos pode levar a impactos ambientais mais severos, incluindo a contaminação do solo e da água. Também pode contribuir para o crescimento de práticas inadequadas de descarte, como a criação de lixões a céu aberto, que têm sérios impactos negativos na paisagem urbana, na saúde das comunidades e no meio ambiente em geral.

Além disso, a Região Metropolitana de Belém enfrenta desafios singulares na gestão de resíduos sólidos devido ao resíduo especial gerado a partir do açaí batido na hora, ou seja, o despulpamento do fruto. Há diversos pontos de comercialização do suco do açaí espalhados pela cidade podendo conter vários num mesmo bairro. As sementes de açaí, geradas em grande quantidade diariamente em todos os bairros da cidade, representam um desafio adicional para o sistema de gerenciamento de resíduos. Essas sementes, popularmente chamadas de “caroço”, são volumosas e podem se acumular rapidamente, exigindo uma coleta e disposição eficaz para evitar obstruções e garantir a limpeza pública.

Estratégias e o aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos, diante das condições expostas, tornam-se urgentes para remediar o que já vem sendo enfrentado e para pensar em medidas que minimizem os impactos socioambientais causados pela geração de resíduos sólidos, em especial os resíduos do caroço do açaí que são o foco desse trabalho. Diante disso, trabalha-se o conceito de Rotas Tecnológicas para resíduos sólidos que de acordo com Pimentel et al. (2020), as rotas tecnológicas envolvem várias dimensões e diversas técnicas, que podem ser implementadas, desde a geração, passando pelo reaproveitamento dos resíduos até a disposição final ambientalmente adequada.

Assim sendo, o objetivo deste estudo foi propor rotas tecnológicas para o resíduo gerado no processo de despulpamento do fruto do açaí, quando realizado de forma artesanal



pelos batedores de açaí espalhados pela cidade. Isso foi feito à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando as perspectivas dos próprios batedores, outros atores envolvidos no processo e do ponto de vista da pesquisadora.

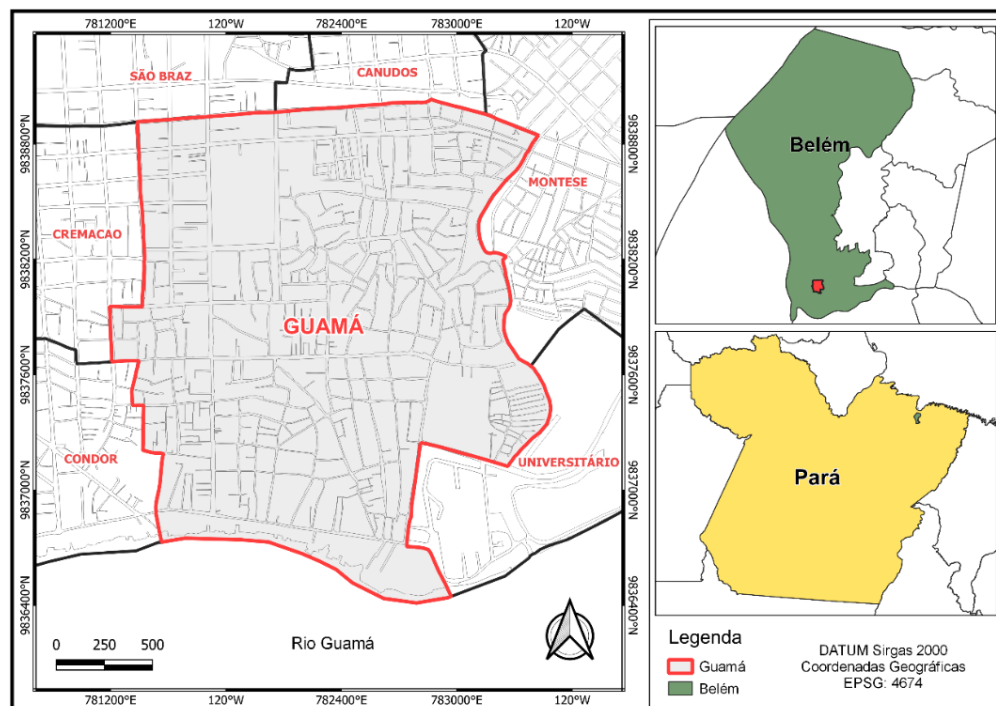
## **4.2 Material e Métodos**

O presente trabalho foi realizado a partir de uma abordagem qualitativa delineada pela utilização de múltiplos métodos, englobando entrevistas formais e informais, observação participante e levantamento bibliográfico sobre gestão e legislação de resíduos sólidos.

### **4.2.1 Caracterização da área de estudo**

Uma parte da pesquisa foi conduzida no bairro do Guamá, no Município de Belém (01° 27' 21" S; 48° 30' 16" W), Estado do Pará. O bairro fica às margens do Igarapé do Tucunduba e do rio Guamá (Figura 1). De acordo com o anuário estatístico do Município de Belém (2011), o bairro possui uma população de aproximadamente 94.610 habitantes. Segundo trabalho de Silva e Chaves (2022) o bairro apresenta uma série de lacunas, falta de investimentos e infraestrutura, sobretudo nas áreas que sofreram ocupação a partir dos anos 70 e, além disso, é o bairro mais populoso da cidade. Na pesquisa de Padilha et al., (2005) em alguns bairros da cidade de Belém, que possuem pontos de venda artesanal de açaí, esse foi o bairro que mais gerou sacas de resíduos de açaí por dia.

Figura 1- Mapa com a localização do bairro do Guamá



Fonte: Autora, 2023

#### 4.2.2 Coleta e análise de dados

Inicialmente a pesquisa se deu por meio do levantamento das Legislações pertinentes acerca dos resíduos sólidos, principalmente a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, além disso, foi feita uma revisão da literatura acerca da temática da gestão de resíduos sólidos, bem como etapas de gerenciamento e rotas tecnológicas. O método do levantamento bibliográfico ajuda o pesquisador a aprofundar seus conhecimentos sobre determinado tema e consiste na leitura de materiais que já foram publicados (GIL, 2017).

Parte da pesquisa foi realizada com 43 batedores de açaí tendo como base o instrumento de pesquisa focado em entrevista semiestruturada. O questionário foi submetido ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) que pertence à Universidade de São Paulo (USP) por meio da Plataforma Brasil, sob número 5.846.588 e teve parecer aprovado. Além disso, houve um diálogo informal com um ator chave que tem relação com a cadeia do resíduo do açaí, como o então Presidente da Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém (AVABEL).

Como parte integrante da coleta de dados, os registros de anotações de campo e observação participante da pesquisadora foram adicionados. De acordo com Campos et al., (2021) a utilização do diário e das notas de campo, aliada à prática da observação participante, representa uma abordagem essencial na pesquisa, permitindo ao pesquisador observar de

forma aprofundada e registrar informações cruciais para o estudo. Importante enfatizar que essas técnicas podem ser complementadas de maneira flexível com outros métodos de coleta de dados qualitativos ou quantitativos.

O levantamento de dados foi realizado em dezembro de 2022 e maio de 2023. Os áudios coletados nas entrevistas foram transcritos para serem analisados e posteriormente foram colocados em planilhas do software Excel para análise de acordo com os grupos de perguntas. Foram elaborados figuras e quadro para compreensão do panorama geral, elaboração das rotas tecnológicas e medidas propostas.

### **4.3 Resultados e Discussão**

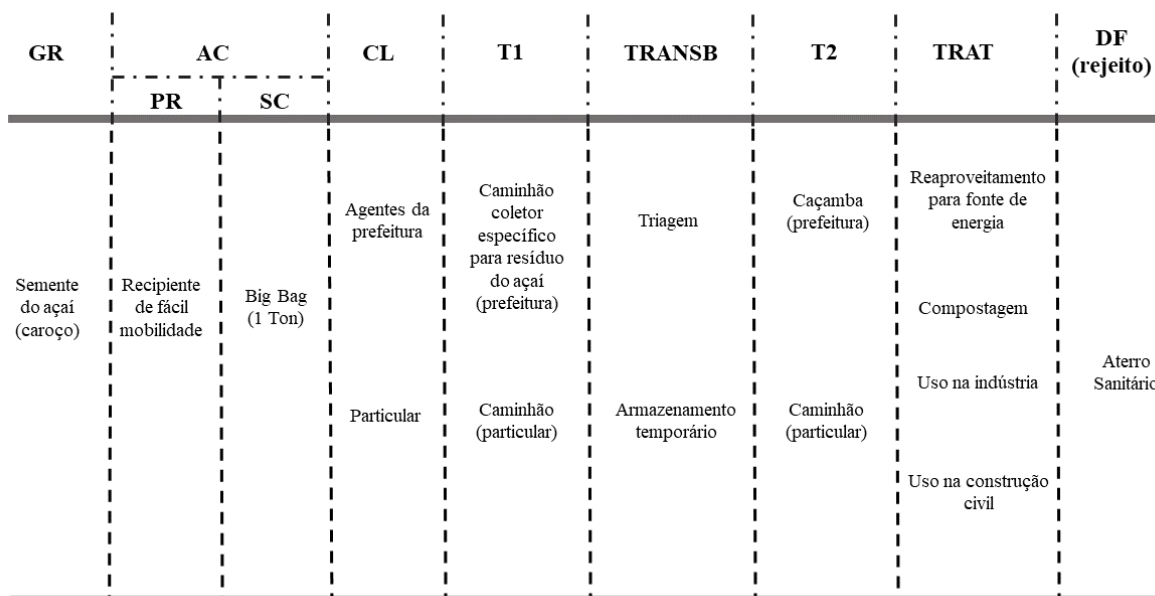
Esta seção apresenta as propostas de rotas tecnológicas para o resíduo do caroço de açaí baseadas no levantamento feito em campo com os batedores de açaí, nas legislações vigentes sobre a temática, conversas com outros atores presentes após a geração do resíduo e a observação da pesquisadora. As rotas tecnológicas são complementares e se distinguem em alguns pontos de acordo com a necessidade e/ou visão de cada ator envolvido.

#### **4.3.1 Rotas tecnológicas para o resíduo do beneficiamento do açaí**

##### **4.3.1.1 Cenário com base nos instrumentos normativos**

A primeira Rota Tecnológica (Figura 2) será com base nos atributos legais relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos. Tendo como base a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a qual visa promover a gestão ambientalmente adequada dos resíduos, estimular a redução, reutilização e reciclagem, além de incentivar a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e sociedade para minimizar impactos ambientais e sociais decorrentes dos resíduos (BRASIL, 2010).

Figura 2 – Proposta de Rota Tecnológica baseada nas orientações da legislação vigente.



Fonte: Autora, 2023

Legendas: GR: Geração; AC: Acondicionamento; PR: Primário; SC: Secundário; CL: Coleta; T1: Transporte antes do transbordo; TRANSB: Transbordo; T2: Transporte após o transbordo; TRAT: Tratamento; DF: Disposição final.

De acordo com a PNRS (2010), na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos a prioridade é a não geração de resíduos, seguida da redução de geração do resíduo. No entanto, o consumo do açaí não está apenas ligado ao consumo supérfluo, mas sim à cultura e base alimentar da população. Portanto, as propostas devem se dar após a etapa de geração do resíduo, dando direcionamento para que ele seja tratado e reutilizado das mais diversas formas disponíveis, evitando sua chegada em vias públicas, canais e aterro sanitário.

É importante ressaltar que a PNRS está sendo utilizada como principal base para proposta de medidas no âmbito legal, pois não há especificidades para o resíduo do açaí na Política Municipal de Saneamento Básico de Belém, tampouco no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que sofreu atualizações no ano de 2020 (Lei Nº9.656/2020). A legislação em questão traz medidas gerais para resíduos especiais como entrega em ecopontos, sem especificar o resíduo do açaí, que tem uma característica singular de geração e disposição final. E define resíduos especiais como:

Aqueles materiais residuários sólidos cuja coleta regular não tem o dever de recolher, em virtude de suas características próprias, tais como: origem, volume, peso e quantidade, devendo ser definido em regulamento próprio (Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belém, Lei Nº9.656/2020).

O resíduo do açaí, segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Prefeitura de Belém, 2020), é um resíduo especial gerado no espaço urbano e é uma das lacunas do sistema de manejo de resíduos sólidos da cidade. Assim sendo, como o próprio relatório propõe, há de se fazer uma coleta diferenciada para posterior tratamento, ou seja, uma coleta seletiva. Portanto, após os acondicionamentos primário e secundário em recipientes adequados e padronizados, a coleta seguiria duas rotas tecnológicas, sendo feita pela prefeitura por um caminhão coletor exclusivo para o resíduo do açaí ou de forma particular, por empresas previamente cadastradas junto ao município, desde que especificado o uso do caroço.

A PNRS (2010) traz nas definições de gerenciamento de resíduos sólidos “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos...”. No Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2020) da cidade de Belém não é mencionado área de transbordo de resíduos. Por ser um resíduo de quantidade expressiva e volumosa, a proposta é para que se tenham áreas de transbordo que receberão os resíduos do beneficiamento do açaí artesanal para direcioná-los, posteriormente, para fins de tratamento/reutilização.

De acordo com a Norma Técnica Brasileira 15112 (2004) uma área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) serve para “triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente”. Uma área de transbordo possibilitaria o recebimento dos caroços de diversos pontos coletados e um acúmulo momentâneo até ser transferido para um veículo de capacidade maior que o direcionasse para as diversas formas de reaproveitamento disponíveis. De acordo com Duarte et al., (2021) uma estação de transbordo reduz a quilometragem percorrida pelos caminhões coletores, facilitando a logística, reduzindo consumo de combustível, já que a ideia é ser um local mais próximo de onde o resíduo será reciclado e, além disso, emite menos CO<sub>2</sub>.

Os batedores de açaí estão em vários pontos do bairro do Guamá, assim como estão em outros bairros da capital e também da Região Metropolitana de Belém. Dessa forma, a estação de transbordo seria um ponto de descarga temporário próximo aos locais de geração do resíduo, sobretudo para solucionar o problema do acúmulo na frente dos pontos comerciais. De lá os resíduos seguiriam na rota pela coleta e transporte a cargo da prefeitura ou de forma particular. Ou seja, empresas privadas podem coletar o resíduo na fonte geradora ou na estação de transbordo.

Após a fase da estação de transbordo, o resíduo será direcionado às diversas formas de tratamento disponíveis. De acordo com Rosa, Silva e Camargo (2023) a literatura aponta para várias formas de reaproveitamento do resíduo do açaí, seja como fonte de energia, por se tratar de uma biomassa, transformação em composto, utilização em diversos setores na indústria e até na construção civil. Portanto, para cumprir com a PNRS, uma das medidas é a reciclagem (Brasil, 2010):

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente.

Após extenuadas todas as formas de tratamento disponíveis e viáveis conforme realidade local, os rejeitos deverão ser destinados à disposição final ambientalmente adequada. De acordo com os dados da ABRELPE (2022) sobre o panorama dos resíduos sólidos no Brasil, a Região Norte gerou mais de 6 milhões de toneladas/ano de resíduo e 64,1% desses resíduos foram tratados como rejeitos, ou seja, não passando por uma coleta seletiva e sendo direcionados direto para disposição final inadequada. A PNRS traz em seus objetivos a utilização de tecnologias limpas para minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos, portanto, é imprescindível que os resíduos do açaí sejam levados para reciclagem e não tratados como rejeitos, cujo atual destino são os lixões, aterros sanitários e as vias públicas.

### **Cenário com base na percepção dos batedores de açaí**

O batedor artesanal de açaí não tem função apenas para despolpar o fruto, pois geralmente é ele quem vai comprar o açaí no porto, além de fazer a comercialização do vinho. De acordo com Dos Santos (2019) os trabalhadores que lidam com o açaí começam suas atividades muito cedo, logo nas primeiras horas da manhã. Depois de comprarem o açaí, eles o colocam em sacos de poliéster e geralmente o transportam usando bicicletas.

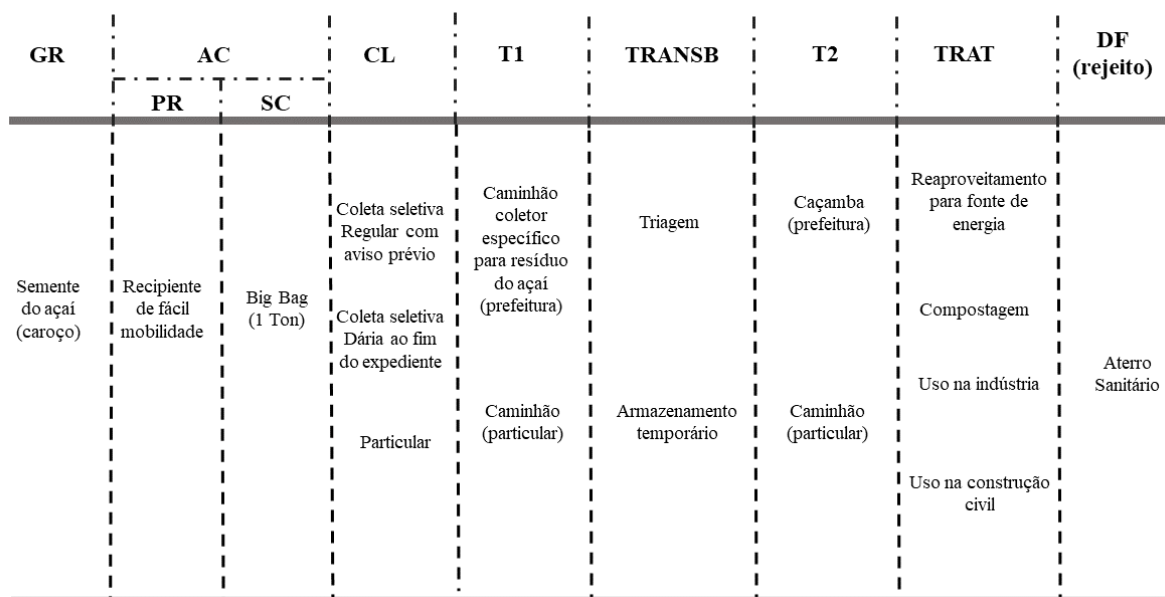
Durante a pesquisa de campo, notou-se que o beneficiamento e a comercialização do suco são as prioridades do batedor artesanal de açaí. O resíduo gerado após a retirada da polpa é uma preocupação pelo acúmulo na frente dos pontos comerciais. De acordo com a maioria dos entrevistados, o principal desafio quanto ao manejo do resíduo está na quantidade de caroços que ficam em frente aos locais de venda. A discussão ambiental não é predominante, o que importa primeiramente é a falta de espaço causada pela presença do resíduo, seguido da

falta de serviço de coleta para esse tipo de resíduo, pagamento para retirada do caroço e a higiene do local.

Apesar do foco dos batedores ser o produto comercializado, quando questionados se haveria alguma sugestão para o manejo do resíduo, 23,2% sugeriram coleta seletiva, ou seja, uma coleta específica para o caroço. Outras sugestões foram coleta regular em dia específico com aviso prévio, coleta diária do resíduo ao final do expediente de vendas e parcerias com empresas interessadas. Como é um resíduo gerado em grande quantidade diariamente, principalmente no período da safra do fruto, a prioridade dos batedores é que se retire do local, independentemente de como será retirado e do que será feito posteriormente com o resíduo. Nenhum batedor entrevistado já fez alguma articulação sobre o manejo do resíduo com outro batedores.

A rota tecnológica proposta com base na percepção dos batedores (Figura 3) está concentrada, principalmente, na coleta do resíduo. As demais fases da rota serão apresentadas conforme as diretrizes legais estabelecidas, ou seja, conforme a Rota C0.

Figura 3 – Proposta de Rota Tecnológica com base na sugestão dos batedores artesanais de açaí



Fonte: Autora, 2023

Legendas: GR: Geração; AC: Acondicionamento; PR: Primário; SC: Secundário; CL: Coleta; T1: Transporte antes do transbordo; TRANSB: Transbordo; T2: Transporte após o transbordo; TRAT: Tratamento; DF: Disposição final.

A maioria dos batedores artesanais recebem capacitação relacionada ao beneficiamento do fruto, porém a preocupação institucional com o manejo do resíduo gerado por esse processo ainda está em fase inicial, apesar de ser um problema socioambiental histórico na cidade. De acordo com Negrão et al., (2021) falta um plano consistente de ação

para os resíduos do beneficiamento do açaí e, além do mais, não há coleta regulamentada desse subproduto. Um dos batedores entrevistados fez a seguinte declaração: “Quando a gente vai fazer o curso lá de manipulação, eles prometem que vem um carro coletor, mas nunca passou aqui (nas ruas mais afastadas do centro do bairro do Guamá), só passa para o centro da cidade”.

Quando questionados sobre o que sabiam acerca do reaproveitamento do resíduo do caroço, 76,7% dos batedores não souberam responder. Alguns citaram o uso do caroço para queima e para fazer adubo. Moreira e Sousa (2020) afirmam que os batedores de açaí ainda têm pouco conhecimento relacionados à gestão ambiental ecoeficiente do resíduo. De acordo com Moimaz e Vestena (2017) a percepção ambiental de um indivíduo é fundamental para sua conduta no meio onde está inserido e, desta forma, a Educação ambiental é importante pois incentiva a reflexão sobre questões para além do indivíduo para alcançar uma nova abordagem ambiental que se traduza em práticas inovadoras e sustentáveis.

Portanto, uma das premissas para a gestão dos resíduos do caroço do açaí passa pela orientação dos batedores para além da manipulação adequada do fruto. É necessário que os principais geradores se conscientizem acerca dos impactos e demandas socioambientais decorrente da atividade que exercem. Dessa forma, contribuirão significativamente para a eficiência dos processos de gestão, sentindo-se, também, responsáveis por minimizar a problemática.

#### **4.3.1.2 Cenário com base na contribuição do Presidente da Associação dos Vendedores Artesanais de açaí de Belém (AVABEL)**

A entrevista com o atual Presidente da Associação trouxe informações adicionais ao trabalho e será discutida nos parágrafos a seguir e exemplificada em Rota Tecnológica (Figura 4). Segundo ele, um dos principais objetivos do seu trabalho é a representação dos interesses em comum da classe dos batedores de açaí. Além disso, a associação visa garantir a qualidade do produto vendido que assegure a confiança dos consumidores e, de maneira mais recente, discutir o destino dos resíduos gerados que, segundo o relato, é “o maior gargalo” da venda de açaí atualmente.

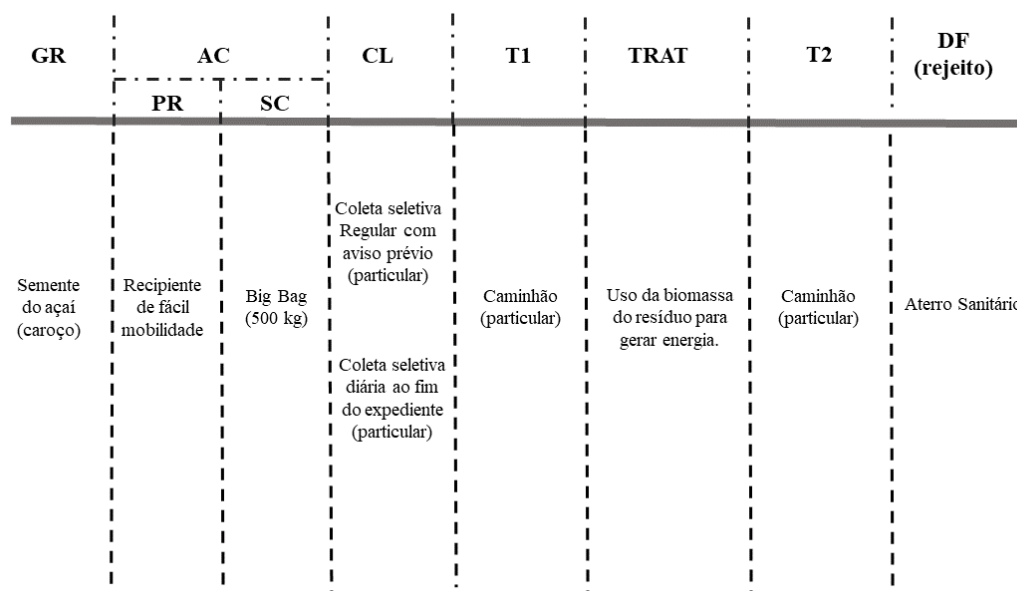
Com mais atenção e discussão sobre as questões ambientais e mudanças climáticas, novas metas mundiais foram elaboradas para o Desenvolvimento Sustentável, sendo a Agenda 2030 a formalização da demanda por mudanças urgentes. Dentre os principais compromissos compartilhados da nova agenda, a pauta da gestão urbana sustentável está presente, pois entende-se que é importante para a qualidade de vida das pessoas, compartilhando o trabalho



com as instituições e a comunidade, a fim de planejar cidades com redução dos impactos negativos das atividades locais, redução e reciclagem de resíduos para minimizar o impacto das cidades no sistema climático global (ONU, 2015). Dessa forma, o Presidente da associação entende a importância da resolução dos desafios na gestão do resíduo do beneficiamento do açaí.

Após a geração do resíduo em questão, vários atores se envolvem no processo, desde o batedor de açaí, carroceiros, pessoas físicas, pessoas jurídicas ao agente da prefeitura de coleta de resíduos sólidos. O Presidente da Associação relata que já houve tentativas para lidar com o resíduo, já tentou com a prefeitura, empresas de fora e outro setores institucionais, como a Secretaria Municipal de Saneamento Básico (SESAN), mas nenhuma medida foi viável e nenhum encontro rendeu soluções. No momento da entrevista ele ressaltou que até recentemente teve várias reuniões a respeito disso e que existem projetos de aproveitamento do resíduo por bairro na cidade (Figura 4), mas o custo é elevado. Com a prefeitura tentou-se acordo para que fosse feito a coleta do resíduo, porém, segundo ele, a prefeitura não pode realizar o serviço, então ficou a cargo do batedor de açaí destinar o próprio resíduo.

Figura 4 – Proposta de Rota Tecnológica com base em entrevista com o Presidente da Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém



Fonte: Autora, 2023

Legendas: GR: Geração; AC: Acondicionamento; PR: Primário; SC: Secundário; CL: Coleta; T1: Transporte antes do tratamento; TRAT: Tratamento; T2: Transporte após o tratamento; DF: Disposição final.

O Presidente da Associação relata que há um projeto de construção de pequenas usinas de produção de energia elétrica por bairro da cidade de Belém, ou seja, os caroços de açaí gerados naquela localidade seriam coletados e transportados para o espaço de transformação do resíduo em energia elétrica. O projeto já foi discutido, porém os custos elevados de implementação e a burocracia, segundo ele, se colocam como obstáculo para execução. Para ele a solução está em parceria com o setor privado.

Isso mostra que soluções de gerenciamento resíduo do açaí para auxiliar na gestão vêm sendo discutidas, mas que os atores envolvidos no processo precisam estar alinhados e a gestão precisa estar integrada. A gestão integrada de resíduos sólidos é um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, articulação entre os diversos níveis do governo e sua interação com empresas, visando a colaboração técnica e financeira para que ocorra o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010)

Atualmente a SESAN proíbe a coleta pelo carro do lixo. Esse relato não condiz com levantamento de informações feitos in loco, pois a maioria dos batedores de açaí relatam que pagam um valor para que agentes da prefeitura retirem o resíduo da frente dos pontos de venda. Os agentes utilizam o caminhão coletor da prefeitura para essa coleta e passam periodicamente recolhendo o resíduo. Essa é uma das formas de coleta do resíduo do açaí e uma representação de uma das rotas que o resíduo do açaí percorre após sua geração. Nos estudos de Negrão et al., (2021) sobre a geração de resíduos do açaí em Belém, foi identificado que não há um projeto de gestão específica para o caroço do açaí, tendo como resultado desse processo a chegada de parte desse resíduo no aterro intermunicipal ou o acúmulo de sacas de resíduo que são despejados em locais públicos sem responsabilidade socioambiental.

O Presidente, após a declaração de que a Prefeitura proibiu a coleta dos resíduos pelos aparatos públicos, fala sobre um empresário que está coletando esse resíduo em alguns pontos da Região Metropolitana de Belém (RMB). Segundo ele, a empresa coleta o resíduo e leva para a sua sede em um dos municípios da RMB, onde é feita uma triagem para retirada de materiais indesejados e após isso é destinado às indústrias próximas. De acordo com a entrevista, a empresa não coleta nem 20% do resíduo que é gerado e o restante está indo para lixo a céu aberto. De oliveira et al., (2022) publicaram sobre a efetividade das sementes de açaí para fins bioenergéticos, pois o baixo teor de cinzas não prejudica a geração de energia pela queima direta. Portanto, as indústrias estão utilizando o resíduo para queimar em suas fornalhas.

Além disso, algumas empresas, segundo o Presidente, já retiram o resíduo do local sem cobrar nada e outras entregam um bag de 500 kg a 1 Tonelada e cobram R\$ 25,00 (Vinte e cinco reais) por retirada. Ou seja, existem interesses em relação ao resíduo por parte de algumas empresas que o utilizam como matéria-prima, geração de energia ou repassam esse material coletado para as indústrias, como citado anteriormente. Esse resultado coloca em evidência o interesse de setores

Um dos desafios para lidar com o resíduo, segundo a entrevista, é a burocracia. O Presidente da associação relata que já esteve com o Ministério Público e que houve uma pressão à Prefeitura sobre o assunto, porém não teve acordo feito. De acordo com ele, a burocracia afasta as empresas interessadas em reaproveitar o resíduo. Além disso, já houve tentativa de financiamento para pôr em prática alguns projetos relacionados ao resíduo, mas sem retorno. Portanto, o Presidente só direciona sua atenção para projetos privados atualmente.

Quando questionado se existe algum questionamento dos batedores cadastrados na associação sobre o resíduo, a resposta é contundente: não. Segundo a entrevista, a maioria dos batedores veem o resíduo como algo descartável, que deve ser retirado da frente do seu ponto de venda. O Presidente da associação pontua que os batedores não tem olhar visionário para o resíduo, de algo que possa ser revestido em renda. De acordo com Moreira e Sousa (2020) em seu trabalho com batedores de açaí, a maior parte dos participantes não tinham conhecimento sobre reaproveitamento do resíduo. Nota-se que é uma constante entre os batedores de açaí da RMB.

Por fim, o Presidente destaca: “A cadeia do açaí ainda é muito clandestina. Era obrigação da prefeitura administrar tudo isso, desde a quantidade de batedores.” De acordo com ele, a Prefeitura não tem sequer o controle da quantidade de batedores que beneficiam o fruto na RMB. Esse fato já dificulta um plano de logística para a gestão do resíduo.

A entrevista finaliza com o Presidente afirmando que um dos planos é o batedor de açaí ter não só o selo de qualidade do produto, mas também da correta destinação dos resíduos gerados por ele. Porém, sabe das dificuldades até que se alcance o objetivo. São diversos atores envolvidos na cadeia do resíduo do beneficiamento do açaí e, pelo visto, os interesses são diversos. Portanto, integrar a gestão desse resíduo pode ser uma alternativa adequada, econômica, social e ambientalmente eficiente. Segundo Lebrege Cardoso et al., (2020) há lacunas na gestão de resíduos sólidos de Belém e existem vários desafios a serem vencidos, principalmente se tratando de custos e serviços e, portanto, uma gestão integrada traria diversos benefícios, para evitar que resíduos com potencial de reaproveitamento cheguem ao

aterro sanitário, além do viés econômico, os benefícios sociais se encarregariam de agregar renda, benefícios ambientais e de saúde pública.

#### **4.3.1.3 Cenário com base na perspectiva científica da pesquisadora**

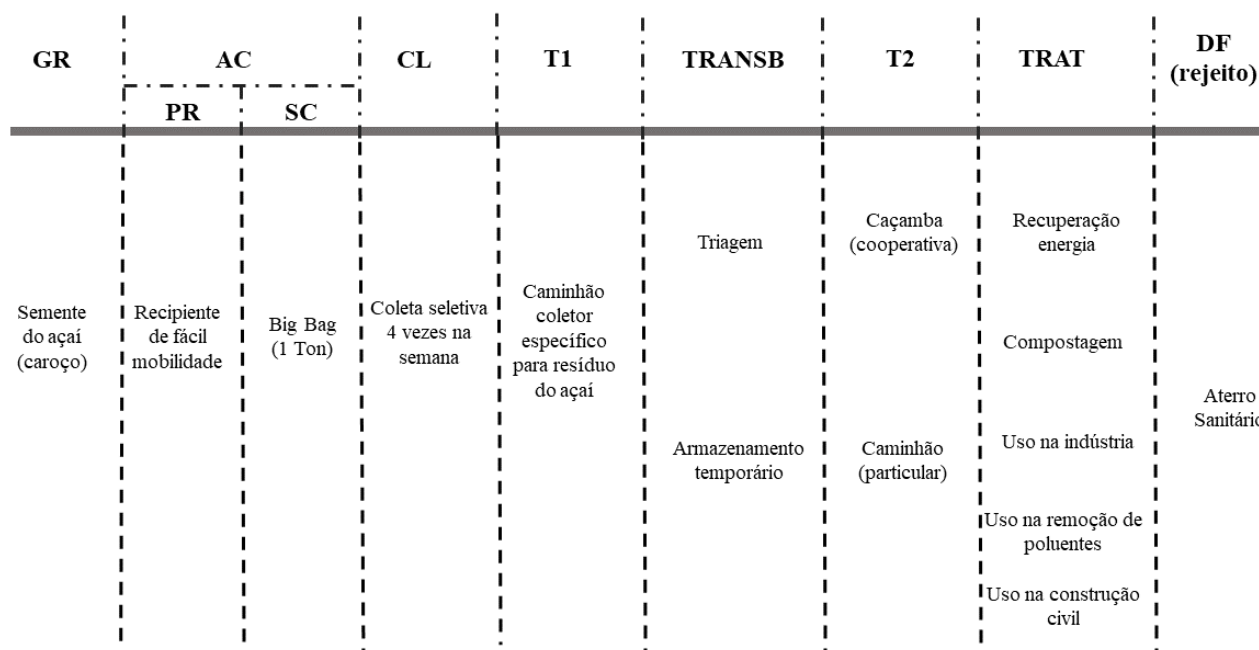
Ao longo da jornada de pesquisa foi possível observar a estrutura de parte da cadeia da comercialização do açaí batido. Comercialização essa que se dá após a compra do fruto na feira do açaí. O trabalho começou na investigação dos batedores de açaí cadastrados no Departamento de Vigilância Sanitária, localizado na Secretaria Municipal de Saúde de Belém (SESMA). Esse dado seria para fazer a amostragem da pesquisa, porém após várias tentativas e cumprimentos de protocolos para obter a informação, não houve retorno.

O Departamento tem a função de garantir o controle sanitário sobre a saúde pública, logo, subentende-se que não há um banco de dados atualizado com as informações dos batedores de açaí e, por esse motivo, não há dimensão da real quantidade de batedores atuando na comercialização do açaí batido. De acordo com o Decreto Estadual Nº 326/2012, no Art.3º “é obrigatória a implementação do cadastramento semestral de todos os estabelecimentos artesanais que manipulam o açaí no Estado do Pará”.

Pensando em um cenário de gestão dos resíduos gerados nos pontos de venda de açaí, uma base de dados com a quantidade de estabelecimentos, bem como maior e menor concentração dos batedores espalhados, seriam fundamentais para articulação de estratégias e otimização nas tomadas de decisão dos gestores responsáveis. O Decreto Nº 326/2012 determina que um grupo de trabalho sob coordenação da Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI) e Secretaria do Estado de Saúde Pública (SESPA) planeje e execute o cadastramento semestral dos batedores artesanais de açaí. Além disso, poderão ser firmados convênios para cooperação técnica com entidades públicas ou privadas. Portanto, a quantidade de batedores de açaí, ou seja, de geradores de resíduo, na inclusão do planejamento da gestão é fundamental para otimizar as estratégias das rotas tecnológicas.

As determinações presentes nos ditames legais, observações feitas em campo, além das conversas informais com diversos atores presentes após a geração do resíduo, serviram de base para propor um modelo de rota tecnológica para o resíduo do açaí gerado em estabelecimentos de processamento artesanal (Figura 5). Considerando as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como a realidade encontrada nos pontos de venda que geram os resíduos, a última rota proposta traz, de forma ampla, uma alternativa para lidar com a quantidade expressiva de resíduo de caroço de açaí gerado.

Figura 5 - Proposta de Rota Tecnológica com base em observação participante



Fonte: Autora, 2023

Além do que já foi sugerido nas rotas tecnológicas acima, o foco principal da atual rota proposta é o alinhamento dos responsáveis pelas etapas de gerenciamento, além das formas de tratamento sugeridas. Os acondicionamentos primário e secundário seguem a linha já traçada anteriormente e, a partir da coleta, idealizasse uma estrutura com algumas características diferentes baseadas em uma gestão integrada dos resíduos, com participação pública e privada.

A Coleta dos resíduos do açaí é uma etapa fundamental para manter a qualidade higiênico-sanitária dos locais de beneficiamento do fruto, devido à geração constante ao longo do dia, todos os dias da semana, resultando em grandes quantidades acumuladas, cuja presença atrai animais nocivos à saúde. Além disso, dificulta o acesso ao local pela perda de espaço para circulação de pessoas, devido à presença das sacas de resíduos (Figura 6). Portanto, a regularidade da coleta desempenha um papel essencial para garantir o êxito da operação da rota tecnológica.

Figura 6- Sacas de açaí acumuladas em frente ao ponto de venda



Fonte: Autora, 2023

A coleta, juntamente ao transporte até a área de transbordo, se daria em parceria com empresas que atuam no setor. Devido aos relatos de irregularidade na coleta, o direcionamento do responsável por essa etapa do processo, poderá garantir que a coleta seja seletiva e regular.

As áreas de transbordo localizadas em pontos estratégicos da cidade, levando em consideração a geração de resíduos por bairro, seria de responsabilidade da gestão pública. Essa etapa de triagem e limpeza dos resíduos para direcioná-los às mais diversas formas de tratamento, é fundamental para controle e parcerias com empresas ou cooperativas interessadas em reaproveitar o resíduo do açaí. Após o recebimento do resíduo e triagem, o resíduo ficaria também armazenado. Será da responsabilidade da gestão pública a manutenção e gerenciamento da infraestrutura das estações de transbordo, além de ser incumbida da tarefa de atrair interessados em explorar o potencial de reaproveitamento dos resíduos de açaí.

A retirada eficiente dos resíduos do açaí das estações de transbordo é uma questão premente que exige soluções socialmente responsáveis e sustentáveis. A proposta é que a gestão desses resíduos seja entregue a empresas ou cooperativas interessadas em reaproveitá-los ou direcioná-los. Este enfoque atende às crescentes demandas por práticas de reciclagem e redução de resíduos. Ao transferir a responsabilidade para entidades com expertise nesse campo, podemos otimizar a eficiência operacional e promover responsabilidade compartilhada entre o setor público e o privado, permitindo que ambas as partes colaborem para alcançar metas comuns.

É importante ressaltar, conforme o trabalho de Dos Santos Nakamura (2019) sobre parcerias público-privadas, que sempre que se considerar uma parceria com o setor privado, a prioridade é garantir que ela esteja alinhada com o interesse público e, portanto, devem ser fundamentadas em motivos distintos, principalmente na busca por melhorias na eficiência, e não apenas em supostas vantagens financeiras.

A etapa de tratamento dos resíduos, que consta na proposta de rota tecnológica do resíduo do açaí, é fundamental para alinhar quais as finalidades de reutilização e dar um direcionamento adequado que leve em consideração as necessidades vigentes que podem ser atendidas com o reaproveitamento do “caroço”. Segundo Rosa, Silva e Camargo (2023) nas cidades da Região Norte, é crucial encontrar maneiras economicamente eficientes e ecologicamente adequadas de lidar com o descarte inadequado desses resíduos.

Já existem diversas formas de reaproveitamento do resíduo do açaí destacadas na literatura, seja no aproveitamento da biomassa para fins de recuperação energética, utilização para remoção de poluentes, utilização na construção civil, entre outros (DE OLIVEIRA et al., 2022; DE ALMEIDA et al., 2021; VITRONE et al., 2021).

A disposição final dos rejeitos ocorrerá em conformidade com os regulamentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com a legislação, rejeitos são definidos como resíduos que não podem ser reaproveitados ou reciclados. O Artigo 48 da PNRS estipula que a disposição final de rejeitos em aterros sanitários é considerada ambientalmente apropriada, desde que esteja em estrita conformidade com as normas estabelecidas pelos órgãos competentes (BRASIL, 2010).

Para garantir que a proposta de rota tecnológica para o tratamento de resíduos de açaí mencionada acima funcione de forma eficiente e ambientalmente responsável, abrangendo também os aspectos sociais e econômicos, foram formuladas medidas (Quadros de 1 a 5) que se integram ao contexto geral de gestão de resíduos de açaí. Essas medidas abarcam cinco áreas essenciais: educação e instrução, infraestrutura, regulamentação legal, gestão administrativa e logística.

Quadro 1 – Medidas nas áreas educacional e instrucional

Propostas	Temporalidades		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Campanhas de conscientização/sensibilização pública sobre a importância da gestão responsável do resíduo do açaí e seus impactos ambientais	x		
Promoção da educação ambiental em escolas municipais, que abordem a reciclagem e o aproveitamento dos resíduos do açaí		x	
Estabelecimento de parcerias com escolas, faculdades e universidades para criar programas de pesquisa e educação ambiental focados no resíduo do açaí		x	
Realização de treinamentos específicos para os batedores de açaí, destacando formas de armazenamento do resíduo e principais alternativas de reciclagem	x		

Fonte: Autora, 2023

A educação e a conscientização são fundamentais para envolver a comunidade na gestão adequada dos resíduos de açaí. As campanhas educacionais podem informar as pessoas sobre os impactos ambientais e econômicos positivos de reciclar e tratar esses resíduos. Trabalhar o assunto dos impactos socioambientais do resíduo do açaí desde a educação básica até a superior é uma estratégia para incorporar a comunidade indiretamente no processo de gestão, visto que os efeitos dessa ação visam formar cidadãos, que são consumidores do açaí, mais conscientes e atentos às consequências do descarte inadequado do resíduo do processamento do fruto.

Além disso, orientar os batedores de açaí, já que são os principais geradores do resíduo, sobre os aspectos gerais após a geração do caroço do açaí, seja em processos técnicos de lidar com o resíduo e na esfera socioambiental dos impactos gerados, é uma forma de caminhar para garantia que as etapas de gerenciamento sejam cumpridas com maior efetividade, pois entende-se que a educação, nesse sentido, seja transformadora do comportamento desses trabalhadores.

De acordo com Silveira e Lorenzetti (2021) a Educação Ambiental Comunitária promove uma transformação na sociedade, tornando relevantes temas como economia, política, natureza, sociedade e meio ambiente. Isso estimula discussões contínuas e pode levar a uma maior conscientização ecológica.



Quadro 2 – Medidas nas áreas de infraestrutura

Propostas	Temporalidades		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Construção de instalações de triagem e armazenamento com capacidade adequada para acondicionar o resíduo do açaí de maneira segura, prevenindo a decomposição e o desperdício		x	
Estabelecimento de unidades de reciclagem para processamento do resíduo do açaí em materiais reutilizáveis, como biomassa, adubo orgânico ou matéria-prima para produtos tecnológicos			x

Fonte: Autora, 2023

A construção de instalações apropriadas é essencial para atender aos requisitos estabelecidos, desempenhando um papel crucial na transformação de resíduos em produtos reutilizáveis e na minimização do desperdício. As estações de transbordo são estratégicas na triagem e armazenamento temporário dos resíduos para serem destinados aos diversos tipos de reaproveitamento. No caso das unidades de reciclagem, seria com o objetivo de incluir a gestão municipal nos processos de reaproveitamento do resíduo do açaí, além das empresas e/ou cooperativas. Dessa forma, utilizar os produtos da reciclagem em melhorias na cidade, seja na geração de energia, no fortalecimento da agricultura periurbana com o uso do composto, na venda de extrativos para indústrias, entre outros.

No estudo conduzido por Feitosa et al. (2020), foi realizada uma avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos em um município do Nordeste. Uma das principais limitações identificadas para o funcionamento eficaz dos processos de gerenciamento foi a falta de infraestrutura operacional, o que resultou em uma redução na valorização dos resíduos com potencial de reciclagem. Portanto, investir em infraestrutura é uma das etapas essenciais para a eficiente gestão dos resíduos do açaí.

Quadro 3 – Medidas na área de regulamentação legal.

Propostas	Temporalidades		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Estabelecimento de normas e regulamentos para garantir que as instalações de triagem e armazenamento dos resíduos sejam seguras, ambientalmente sustentáveis e atendam a demanda de geração de resíduo do açaí		x	
Criação de legislações específicas para o gerenciamento e a valorização do resíduo do açaí, incluindo regulamentações de descarte responsável e incentivos fiscais para empresas que o utilizem		x	
Inclusão dos resíduos do açaí gerados nos pontos artesanais de beneficiamento no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município		x	
Estabelecimento de padrões de qualidade para produtos tecnológicos derivados do resíduo do açaí, garantindo a segurança e eficácia			x
Fiscalização para garantir o cumprimento dos instrumentos legais referentes aos resíduos do açaí			x

Fonte: Autora, 2023

Regulamentações apropriadas estabelecem padrões para o tratamento de resíduos de açaí, garantindo que as empresas cumpram normas ambientais e de segurança. Além disso, promove a responsabilidade e responsabilização das partes envolvidas, garantindo a qualidade ambiental e proteção da saúde pública. Vale ressaltar que é importante o poder público municipal, além de ajudar na construção de instrumentos legais pertinentes, investir na fiscalização do cumprimento dos atributos para garantir a efetividade do que será promulgado.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo Silva e Cardoso (2021), foi muito bem desenvolvida, no entanto, a plena execução dessa lei tem enfrentado obstáculos, principalmente devido à ausência de uma efetiva gestão pública. Portanto, torna-se imprescindível empreender ações que visem à ampla divulgação dos benefícios associados à gestão adequada de resíduos e à promoção de práticas de educação e conscientização ambiental.

Quadro 4 – Medidas na área de gestão administrativa

Propostas	Temporalidades		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Criação de um índice de Gestão de Resíduos do Açaí para avaliar anualmente a gestão nos municípios e fornecer subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas municipais. Este índice possibilita ainda que o município tenha uma ferramenta de análise e acompanhamento da gestão de resíduos do açaí	X		
Implementação de sistemas de gestão de resíduos que facilitem a coleta, rastreabilidade e documentação adequada de todo o processo		x	
Criação de programas de monitoramento e avaliação para acompanhar o progresso e identificar oportunidades de melhoria na rota tecnológica		x	

Fonte: Autora, 2023

A administração adequada é essencial para coordenar esforços e recursos. Um comitê de gestão pode monitorar o progresso e tomar medidas corretivas quando necessário, assegurando uma gestão eficaz dos resíduos. A administração municipal desempenha um papel crucial na gestão dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que está diretamente envolvida na coleta, tratamento e destinação dos resíduos gerados.

Essa esfera é responsável pelo planejamento e implementação de sistemas eficazes, além de promover a conscientização da comunidade sobre os impactos socioambientais causados pela constante geração dos resíduos do açaí. A importância de organizar a esfera administrativa como um todo está diretamente relacionado com a efetividade do funcionamento ambientalmente adequado da rota tecnológica.

Bezerra et al. (2020) sobre a influência da gestão pública nas consequências ambientais, afirmam que a administração pública eficiente é crucial para a cidadania e constitui um direito público. No entanto, é fundamental monitorar de perto os processos administrativos em conformidade com a constituição, pois os gestores públicos têm liberdade para governar com base no poder discricionário, exigindo conduta ética e respeito aos princípios constitucionais da administração pública. No entanto, é notável a escassez de registros consistentes na jurisprudência brasileira relacionados à atuação do Estado no cumprimento da PNRS, por exemplo.

Os autores mencionados acima Bezerra et al. (2020) ainda citam que o longo processo de tramitação da PNRS, culminando em sua homologação em 2010, revela desafios persistentes tanto no poder legislativo quanto no executivo, especialmente em relação às preocupações ambientais. A falta de recursos muitas vezes leva o poder público a negligenciar

os princípios constitucionais da boa administração pública, o que impacta negativamente na inclusão da educação ambiental nos currículos escolares e nas agendas institucionais.

Quadro 5 – Medidas na área de logística

Propostas	Temporalidades		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Implementação de sistemas de rastreamento para acompanhar o movimento do resíduo do açaí desde seu ponto de geração até o destino final, garantindo a transparência e a conformidade ambiental			x
Estabelecimento de parcerias estratégicas com empresas de logística e transporte para otimizar a movimentação eficiente do resíduo do açaí, reduzindo custos e emissões de carbono			x

Fonte: Autora, 2023

Uma logística eficiente desempenha um papel fundamental na gestão de resíduos sólidos, permitindo a coleta oportuna, a redução de custos, a minimização de impactos ambientais e a promoção da reciclagem dos resíduos do açaí. Além disso, contribui para a conformidade com regulamentações ambientais e otimização das etapas de gerenciamento.

Conforme Rabbani et al., (2021) o gerenciamento de resíduos sólidos abrange um conjunto de ações integradas para acondicionar, coletar, tratar, reutilizar e descartar resíduos em conformidade com a legislação. É fundamental empregar indicadores como ferramentas técnicas para monitorar o progresso em relação às metas, bem como guiar as decisões no desenvolvimento do plano de gerenciamento.

#### 4.4 Conclusões

O trabalho buscou abordar a problemática do resíduo do açaí, que é gerado constantemente na cidade de Belém, resultando em grandes volumes acumulados diariamente, propondo novas rotas tecnológicas para otimizar seu reaproveitamento e minimizar os impactos ambientais associados a esse desperdício. A pesquisa se baseou em um levantamento detalhado com os batedores de açaí, entrevistas com o presidente da associação dos batedores, análise da legislação sobre resíduos sólidos e observação participante da pesquisadora.

As novas rotas propostas visam promover a participação ativa de agentes públicos e privados, estabelecendo parcerias que permitam o desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura adequadas para o reaproveitamento do resíduo do açaí. Além disso, medidas foram sugeridas para garantir a efetividade dessas rotas em diversas esferas, como a educacional, a infraestrutural, a logística, a regulamentação legal e a gestão administrativa.

É importante ressaltar que a implementação dessas novas rotas tecnológicas não apenas contribuirá para a redução do impacto ambiental causado pelo resíduo do açaí, mas também promoverá o desenvolvimento econômico da região, gerando empregos e fomentando a inovação tecnológica. Além disso, ao envolver atores governamentais e privados, estabelece-se uma abordagem mais integrada e colaborativa para lidar com o problema dos resíduos sólidos, o que pode servir de exemplo para outras regiões enfrentando desafios semelhantes.

Em última análise, a pesquisa apresenta um caminho promissor para a gestão mais sustentável dos resíduos do açaí em Belém, demonstrando como a interação entre diferentes setores da sociedade pode ser fundamental para abordar questões ambientais complexas e promover o desenvolvimento sustentável da região. Para dar continuidade a esta pesquisa e aprofundar o entendimento das rotas tecnológicas propostas, recomenda-se a realização de estudos de viabilidade econômica, que permitirão uma avaliação mais precisa dos custos e benefícios associados à implementação dessas rotas.

Além disso, investigações adicionais podem se concentrar em aspectos técnicos e tecnológicos específicos, como o desenvolvimento de processos de reciclagem e reutilização mais eficientes, bem como a análise de mercado para produtos derivados do resíduo do açaí. Essas pesquisas posteriores podem fornecer percepções para orientar a tomada de decisões e garantir a execução das iniciativas de gestão de resíduos do açaí em Belém e na Região Metropolitana.

## Referências

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil**. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2022. 64 p. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>> Acesso em: 15 ago. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro. 2004.

BELÉM. Prefeitura municipal de Belém. Lei nº 9.656 de 30 de dezembro de 2020. **Institui a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Belém, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), em atenção ao disposto no Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, com as atualizações trazidas pela Lei nº 14.026/2020, o Novo Marco do Saneamento Básico, e dá outras providências**. Belém, PA. Diário Oficial do Município de Belém, 2020.

BEZERRA, Ana Keuly Luz; ROCHA, Paulo Henrique Franco; NETO, José Machado Moita. Resíduos sólidos: a má gestão pública como problema ambiental. **Veredas do Direito**, v. 17, n. 39, 2020.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CAMPOS, Juliana LA; SILVA, Taline C.; ALBUQUERQUE, Ulysses P. Observação participante e diário de campo: quando utilizar e como analisar. **Métodos de pesquisa qualitativa para etnobiologia. Recife: Nupeea**, p. 95-112, 2021.

DE ALMEIDA, A. S. V. et al. Caffeine removal using activated biochar from açai seed (*Euterpe oleracea* Mart): experimental study and description of adsorbate properties using Density Functional Theory (DFT). **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 9, n. 1, p. 104891, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104891>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343720312409?via%3Dihub>> Acesso em: 11 out. 2023.

DE OLIVEIRA, P. R. S.; TRUGILHO, P. F.; DE OLIVEIRA, T. J. P. Briquettes of acai seeds: characterization of the biomass and influence of the parameters of production temperature and pressure in the physical-mechanical and energy quality. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 6, p. 8549-8558, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15847-6>. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-15847-6>> Acesso em: 16 set. 2023.

DOS SANTOS, G. P. R. O Perfil de Produção dos Batedores Artesanais de Açai do Município de Belém – Pará. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. 94 f. Disponível em: <<https://ppgei.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2019/GILSA%20PINHEIRO%20RODRIGUES%20DOS%20SANTOS.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2023.

DOS SANTOS NAKAMURA, Andre Luiz. As parcerias público-privadas e a infraestrutura no Brasil. **Revista de Direito Administrativo**, v. 278, n. 2, p. 131-147, 2019.

DUARTE, Máira Moraes; PLAZA, Conrado Vidotte; BECKER, Beatriz Rohden; RIBEIRO, Glaydston Mattos. Otimização de um sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares a partir do roteamento e implantação de uma estação de transbordo e triagem: o caso de carapebus-rj. In: **2º Simpósio de Transportes do Paraná (STPR); 3º Seminário em Aeroportos e Transporte Aéreo (SATA) e 3º Urbanidade**. 2021.

FEITOSA, A. K.; BARDEN, J. E.; KONRAD, O.; MATOS, M. A. A. Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em um Município do Nordeste Brasileiro. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 9, n. 1, p. 293-315, 4 mar. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEBREGO CARDOSO, E.; FERREIRA FILHO, H. R.; PEREIRA SANTOS, V. C.; DE OLIVEIRA FERREIRA, A. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no município de Belém, Pará, Brasil: vantagens e desafios da sua implementação. **Sistemas & Gestão**, v. 15, n. 2, p. 93-102, 2020. DOI: [10.20985/1980-5160.2020.v15n2.1612](https://doi.org/10.20985/1980-5160.2020.v15n2.1612). Disponível em: <<https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1612>> Acesso em: 19 set. 2023.

MOIMAZ, Mirela Ramos; VESTENA, Carla Luciane Blum. Fenomenologia e percepção ambiental como objeto de construção à Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 2, p. 67-78, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2225> >. Acesso em: 30 ago. 2023.

MOREIRA, Márcia Athayde; DE SOUSA, Ana Lidia Ferreira. Tratamento e análise de resíduos da produção de açaí: um estudo sob a ótica da ecoeficiência. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036**, v. 12, n. 2, p. 279-297, 2020.

NEGRÃO, Andrei Gonçalves et al. Mapeamento do descarte irregular do caroço do açaí no bairro do Jurunas no município de Belém/PA/Mapping the irregular disposal of the açaí seeds in the Jurunas neighborhood in the municipality of Belém/PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 63284-63294, 2021.

PADILHA, J. L.; CANTO, S. A. E.; RENDEIRO, G. Avaliação do potencial dos caroços de açaí para geração de Energia. **Biomassa & Energia**, v. 2, p. 231-239, 2005.

PARÁ. Governo do Estado do Pará. Decreto nº 326, de 20 de janeiro de 2012. **Estabelece regras para o cadastramento dos batedores artesanais de açaí e bacaba; padrões para instalações, materiais, máquinas e equipamentos; condições higiênico-sanitárias e boas práticas de processamento, e atividades de inspeção e fiscalização**. Pará, PA. Diário Oficial, 2012.

PASSOS, M.; MARTINS, V. **Lixo na Grande Belém: entenda história e denúncias envolvendo o aterro sanitário de Marituba**. G1Pará, Belém, 31 de julho de 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2023/07/31/lixo-na-grande-belem-entenda-historia-e-denuncias-envolvendo-o-aterro-sanitario-de-marituba.ghhtml>>. Acesso em: 1 nov. 2023.

PIMENTEL, C. H. L.; NÓBREGA, C. C.; JUCÁ, J. F. T.; PIMENTEL, U. H. O.; MARTINS W. A. A gestão das rotas tecnológicas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de João Pessoa/PB. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7063-7088, fev. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Respectivas Políticas Municipais**. Relatório 4. 193 p. Belém, 2020.

RABBANI, E. R. K.; LIMA, D. R. L.; CAVALCANTI, B. V. P.; SILVA, S. P. R. da; ROCHA, E. V. O.; SILVA, M. C. da C. Indicadores de sustentabilidade para avaliação e monitoramento da gestão de resíduos sólidos em Instituição de Ensino Superior de Pernambuco / Sustainability indicators for evaluation and monitoring of solid waste management in a Higher Education Institution in Pernambuco. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 7096–7117, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-481. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/23407>>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ROSA, Carla Lorena Sandim da. SILVA, Rodrigo Cândido Passos da; CAMARGO, Plínio Barbosa de. Ciclo de vida do açaí: da produção do fruto à geração e reaproveitamento do resíduo. In: GUEDES, F. L.; SILVA, T. S. da.; RODRIGUES, B. R. M.; EL-DEIR, S. G (org). **Resíduos sólidos: desafios no manejo**. 1. Ed. Recife, PE: Unidade acadêmica de Educação a Distância e tecnologia: Grupo de Gestão Ambiental em Pernambuco – Gampe/ UFRPE, 2023.

SILVA, M. L. L. da.; CARDOSO, A. M. The Importance of the National Solid Waste Policy for Sustainable Development. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 15, p. e377101522311, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22311. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22311>>. Acesso em: 4 nov. 2023.

SILVA, I.; CHAVES, C. Narrativas e transformações: representações cartobiográficas do bairro do Guamá, Belém (1950-1970). *Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online)*, [S. l.], v. 20, p. 1-19, 2022. DOI: 10.11606/1984-4506.risco.2022.193409. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/193409>> . Acesso em: 30 out. 2023.

SILVEIRA, Dieison Prestes da; LORENZETTI, Leonir. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, v. 12, n. 28, p. 88-102, 2021.

UNITED NATIONS. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**, 2015. Disponível em: <[https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E)>. Acesso em: 4 set. 2023.

VITRONE, Federica et al. Binderless fiberboards for sustainable construction. Materials, production methods and applications. **Journal of Building Engineering**, v. 44, p. 102625, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102625>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221004836?via%3Dihub>>

Acesso em: 11 out. 2023.





## APÊNDICES

### Apêndice A. Questionário destinado aos batedores de açaí:

Endereço:

#### EIXO I - INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS

1) Gênero:

M  F  Outros

2) Cor / Raça:

Branco  Pardo  Negro  Indígena  Amarelo

3) Idade:

Até 20 anos  20 a 30 anos  30 a 40 anos  40 a 50 anos  50 a 60 anos

Mais de 60 anos

4) Escolaridade:

Ensino fundamental incompleto  Ensino fundamental completo  Ensino médio incompleto  Ensino médio completo  Nível superior  Pós-graduação

5) Renda:

Até 01 salário mínimo

De 01 a 03 salários mínimos

De 03 a 05 salários mínimos

Mais de 05 salários mínimos

#### EIXO II - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

6) Há quanto tempo faz a venda do açaí nesse local?

i) ROTA DESCRITIVA:

7) Como / Onde você armazena o caroço do açaí após seu uso? (tirar foto) - Primário e secundário

8) Quem coleta o caroço do açaí?

9) Quais os dias da coleta do resíduo do açaí?

- Todos os dias
- dias alternados
- 1 vez na semana
- Outros:

10) Qual o turno da coleta?

- Manhã - antes do expediente
- Manhã - durante o expediente
- Tarde - durante o expediente
- Noite - após o expediente

11) Como o resíduo do caroço é transportado?

13) Você sabe para onde o caroço do açaí é destinado?

14) Há procura de pessoas interessadas pelo caroço do açaí?

15) Qual o ponto final do caroço do açaí? disposição

ii) ROTA QUANTITATIVA:

16) Quantas rasas em média são batidas por dia na safra?

17) Quantas rasas em média são batidas por dia na entressafra?

18) Qual o volume do recipiente que acondiciona o resíduo?

19) Quanto tempo você leva para encher o local de armazenamento do caroço? E quantos recipientes você completa por dia?

20) Quantas sacas costumam ser coletadas?

iii) ROTA LEGAL - INSTRUCIONAL:

21) Você tem conhecimento de algum protocolo a ser seguido ofertado pela vigilância sanitária? Qual? Você segue?

22) Já houve alguma iniciativa/conversa da vigilância sanitária ou secretaria de saneamento de Belém sobre o assunto dos resíduos do açaí com você?

23) Você fez algum tipo de treinamento para começar a vender açaí? Se sim, qual?

24) Você estaria apto a participar de um treinamento que envolvesse a gestão dos resíduos do caroço do açaí?

iv) ROTA SEGURANÇA DO TRABALHO

25) Você trabalha com equipamentos de segurança?

26) Quais são os EPI utilizados ao longo da rota?

27) Você sabe a importância de utilizá-los?

EIXO III - INFORMAÇÕES GERAIS

26) Qual a (s) principal (is) dificuldade (s) com o manejo do caroço do açaí?

27) Quais as soluções para o caroço do açaí?

28) Há articulação entre você e outros batedores para destinar esse resíduo para algum fim específico?

29) O que você sabe sobre o reaproveitamento do resíduo do caroço do açaí?

**Apêndice B.** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa denominada “ROTAS TECNOLÓGICAS DO RESÍDUO DO AÇAÍ: ESTUDO DE CASO DO BAIRRO DO GUAMÁ NA CIDADE DE BELÉM - PA”. É um projeto de mestrado do Programa em Ecologia Aplicada da Universidade de São Paulo (USP) desenvolvido pela aluna Carla Lorena Sandim da Rosa, sob a orientação do Prof. Dr. Plínio Barbosa de Camargo. O objetivo é avaliar a atual rota do resíduo do caroço do açaí junto aos batedores artesanais do bairro do Guamá, à Secretaria Municipal de Saneamento, ao Departamento de Vigilância Sanitária do Município e à Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém, em Belém/PA, a fim de propor rotas tecnológicas, pautadas nas diretrizes legais e na realidade apresentada, desde a sua geração até a sua destinação e/ou disposição final. Essa pesquisa é importante para mapear a rota que o resíduo do açaí faz atualmente e com esse resultado dar possibilidades de reutilização para esse resíduo com tantas propriedades que podem dar origem a novos produtos e geração de energia.

O seu aceite em participar significa consentir em responder as perguntas feitas pela pesquisadora. Em nenhum momento o(a) Sr. (a) será identificado(a). Será mantido sigilo de dados confidenciais ou que, de algum modo, possam provocar constrangimento ou prejuízos ao (à) Sr. (a). Você poderá recusar se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem que com isso acarrete qualquer penalidade, além de não ter nenhum gasto e nenhum ganho financeiro ao participar. Não há previsão de riscos ou danos consideráveis em relação à sua participação na pesquisa. A pesquisa busca trazer como benefício a identificação do percurso do resíduo do açaí de determinados locais para aprimorar o plano de gestão dele, tendo como principal interesse o cumprimento legal da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, dando caminhos para reinserção do resíduo numa nova cadeia produtiva, visando um desenvolvimento socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente eficiente.

Em caso de dúvidas, o(a) Sr. (a) pode entrar em contato a qualquer momento com:

Pesquisadora responsável: Carla Lorena Sandim da Rosa

e-mail: [lorenarosa@usp.br](mailto:lorenarosa@usp.br)

Orientador: Plínio Barbosa de Camargo

e-mail: [pcamargo@cena.usp.br](mailto:pcamargo@cena.usp.br)

## AUTORIZAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e tendo a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro para que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foime entregue.


Assinatura do voluntário

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE



## ANEXO

## Anexo A. Parecer do comitê de ética:

USP - ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - ESALQ	
--	---

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ROTAS TECNOLÓGICAS DO RESÍDUO DO AÇAÍ: ESTUDO DE CASO DO BAIRRO DO

**Pesquisador:** Carla Lorena Sandim da Rosa

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 64197222.8.0000.5395

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.846.588

**Apresentação do Projeto:**

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação de Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMACOES\_BASICAS\_DO\_PROJETO\_1927082, de 28/12/2022) Resumo, Metodologia, Critérios de Inclusão e Critérios de Exclusão). O projeto de pesquisa "ROTAS TECNOLÓGICAS DO RESÍDUO DO AÇAÍ: ESTUDO DE CASO DO BAIRRO DO GUAMÁ NA CIDADE DE BELÉM - PA", de acordo com a autora Carla Lorena Sandim da Rosa descreve que "A Lei nº 12.305/2010 intensificou os debates acerca do tratamento e disposição final adequados dos resíduos sólidos no Brasil. A geração de resíduos sólidos em Belém do Pará é cada vez maior e os problemas provenientes desta consistem nos principais desafios dos gestores da atualidade, pois a disposição inadequada tem acarretado vários problemas socioambientais para a cidade e para o meio ambiente como um todo. Além dos resíduos oriundos de diversos setores na cidade de Belém, há um alto consumo de açaí batido, o qual gera diariamente toneladas de resíduos de caroço de açaí que acabam sendo descartados de forma inadequada. Ainda não há um manejo específico para esse tipo de resíduo, mesmo com diversas pesquisas apontando formas de reaproveitamento, inclusive no setor energético, podendo agregar benefícios sociais, econômicos e ambientais Na conjuntura da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, o conjunto de processos, fluxos dos resíduos e tecnologias aplicadas são definidos como rota tecnológica e, portanto, o objetivo

Endereço: Avenida Pádua Dias,11 Caixa Postal 9	CEP: 13.418-900
Bairro: São Dimas	
UF: SP	Município: PIRACICABA
Telefone: (19)3429-4315	E-mail: cep.esalq@usp.br



USP - ESCOLA SUPERIOR DE  
AGRICULTURA "LUIZ DE  
QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - ESALQ



Continuação do Parecer: 5.846.588

geral da pesquisa será avaliar a atual rota do resíduo do caroço do açaí nos batedores artesanais do bairro do Guamá, em Belém/PA, a fim de propor rotas tecnológicas, pautadas nas diretrizes legais e na realidade apresentada, desde a sua geração até a sua destinação e/ou disposição final."

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar a atual rota do resíduo do caroço do açaí nos batedores artesanais do bairro do Guamá, em Belém/PA, a fim de propor rotas tecnológicas, pautadas nas diretrizes legais e na realidade apresentada, desde a sua geração até a sua destinação e/ou disposição final.

**Objetivo Secundário:**

- a) Mapear a produção científica acerca da geração do resíduo do açaí;
- b) Avaliar a rota tecnológica atual do resíduo do açaí utilizando abordagens qualitativas e quantitativas;
- c) Identificar os pontos críticos e positivos da rota tecnológica atual do caroço do açaí;
- d) Propor rotas tecnológicas com vistas ao atendimento das diretrizes legais, responsabilidade socioambiental e logística operacional adequada à valorização do resíduo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Segundo a autora "A pesquisa terá em uma das etapas o estudo com aplicação de entrevistas, portanto, os potenciais riscos são a invasão de privacidade, perguntas de questões que podem ser sensíveis aos participante, o tempo dedicado às respostas que pode ser considerado pelo participante como um tempo perdido e divulgação indevida da imagem do participante. Porém serão providenciados termos de uso responsável da imagem, além do consentimento prévio do participante. Além disso, a garantia ao direito de confidencialidade da informação dada e privacidade do nome do participante."

**Benefícios:**

Segundo a autora, os benefícios são: "Identificação do percurso do resíduo do açaí de determinado local para aprimorar o plano de gestão do mesmo, tendo como principal interesse o cumprimento legal da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, dando caminhos para reinserção do resíduo numa

Endereço: Avenida Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9  
Bairro: São Dimas CEP: 13.418-900  
UF: SP Município: PIRACICABA  
Telefone: (19)3429-4315 E-mail: cep.esalq@usp.br

USP - ESCOLA SUPERIOR DE  
AGRICULTURA "LUIZ DE  
QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - ESALQ



Continuação do Parecer: 5.846.588

nova cadeia produtiva, visando um desenvolvimento socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente eficiente."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de pesquisa de mestrado do Programa em Ecologia Aplicada do CENA/USP. Segundo a autora, "A pesquisa será um estudo de caso realizado em locais de produção do suco do açaí, com uma abordagem quali-quantitativa e descritiva, a partir da coleta de dados primários. A pesquisa será conduzida no município de Belém (01° 27' 21" S; 48° 30' 16" W), no Estado do Pará, especificamente no bairro do Guamá. O interesse central da pesquisa é estudar a gestão do resíduo caroço do açaí e isso será feito em três eixos. No primeiro eixo serão mapeados a produção científica dos artigos publicados sobre o resíduo do açaí. Já no segundo eixo será avaliado a rota tecnológica atual dos resíduos com base nas entrevistas realizadas. Por fim, no terceiro eixo serão propostas rotas tecnológicas para o resíduo do açaí com base nos levantamentos realizados durante a pesquisa." O tamanho da amostra será de 50 participantes, divididos em 10 funcionários públicos municipais, 10 funcionários da associação dos batedores de açaí e 30 batedores de açaí, que serão entrevistados.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatória estão presentes e adequados

**Recomendações:**

Nada a declarar

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as pendências foram resolvidas

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Eventuais mudanças pretendidas no protocolo devem ser comunicadas como Emendas ao CEP por meio da Plataforma Brasil. Ao final da pesquisa os pesquisadores devem enviar o formulário de acompanhamento da pesquisa, preenchido, e cópia do trabalho final, como Notificação, por meio da Plataforma Brasil. Destaca-se que o parecer consubstanciado é o documento oficial de aprovação do sistema CEP/CONEP. Intercorrências ou eventos adversos devem ser relatados ao CEP por meio da Plataforma Brasil.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Endereço: Avenida Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9  
Bairro: São Dimas CEP: 13.418-900  
UF: SP Município: PIRACICABA  
Telefone: (19)3429-4315 E-mail: cep.esalq@usp.br

USP - ESCOLA SUPERIOR DE  
AGRICULTURA "LUIZ DE  
QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - ESALQ



Continuação do Parecer: 5.846.588

nova cadeia produtiva, visando um desenvolvimento socialmente justo, ambientalmente correto e economicamente eficiente."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de pesquisa de mestrado do Programa em Ecologia Aplicada do CENA/USP. Segundo a autora, "A pesquisa será um estudo de caso realizado em locais de produção do suco do açaí, com uma abordagem quali-quantitativa e descritiva, a partir da coleta de dados primários. A pesquisa será conduzida no município de Belém (01° 27' 21" S; 48° 30' 16" W), no Estado do Pará, especificamente no bairro do Guamá. O interesse central da pesquisa é estudar a gestão do resíduo caroço do açaí e isso será feito em três eixos. No primeiro eixo serão mapeados a produção científica dos artigos publicados sobre o resíduo do açaí. Já no segundo eixo será avaliado a rota tecnológica atual dos resíduos com base nas entrevistas realizadas. Por fim, no terceiro eixo serão propostas rotas tecnológicas para o resíduo do açaí com base nos levantamentos realizados durante a pesquisa." O tamanho da amostra será de 50 participantes, divididos em 10 funcionários públicos municipais, 10 funcionários da associação dos batedores de açaí e 30 batedores de açaí, que serão entrevistados.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatória estão presentes e adequados

**Recomendações:**

Nada a declarar

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as pendências foram resolvidas

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Eventuais mudanças pretendidas no protocolo devem ser comunicadas como Emendas ao CEP por meio da Plataforma Brasil. Ao final da pesquisa os pesquisadores devem enviar o formulário de acompanhamento da pesquisa, preenchido, e cópia do trabalho final, como Notificação, por meio da Plataforma Brasil. Destaca-se que o parecer consubstanciado é o documento oficial de aprovação do sistema CEP/CONEP. Intercorrências ou eventos adversos devem ser relatados ao CEP por meio da Plataforma Brasil.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Endereço: Avenida Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9  
Bairro: São Dimas CEP: 13.418-900  
UF: SP Município: PIRACICABA  
Telefone: (19)3429-4315 E-mail: cep.esalq@usp.br

USP - ESCOLA SUPERIOR DE  
AGRICULTURA "LUIZ DE  
QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - ESALQ



Continuação do Parecer: 5.846.588

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1927082.pdf	28/12/2022 13:40:50		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CarlaLorena.pdf	28/12/2022 13:39:22	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_instituicao_CarlaLorena.pdf	28/12/2022 13:16:43	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.pdf	28/10/2022 13:14:02	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Declaração de Pesquisadores	cep_declaracao_pesquisadores.pdf	28/12/2022 12:56:19	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Orçamento	orcamento_de_projeto_de_pesquisa_CarlaLorena.pdf	28/12/2022 12:31:24	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Outros	SumulaCurricular_Plinio_Jan22.pdf	14/10/2022 15:45:12	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Outros	Sumulacurricular_Carla2022.pdf	14/10/2022 15:44:23	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Outros	Informacoesrelativasaoparticipantedapequisa_CarlaLorena.pdf	14/10/2022 15:43:00	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Outros	CartadeencaminhamentoCEP_CarlaLorena.pdf	14/10/2022 15:41:02	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_CarlaLorena.pdf	29/06/2022 11:43:11	Carla Lorena Sandim da Rosa	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PIRACICABA, 09 de Janeiro de 2023

Assinado por:  
**CRISTIAN MARCELO VILLEGAS LOBOS**  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9  
Bairro: São Dimas CEP: 13.418-900  
UF: SP Município: PIRACICABA  
Telefone: (19)3429-4315 E-mail: cep.esalq@usp.br