



**A DISPOSIÇÃO FINAL DE CAROÇO DE AÇAÍ NO DISTRITO ADMINISTRATIVO DE  
ICOARACI, PARÁ**

*THE FINAL DISPOSAL OF AÇAÍ STONE IN THE ADMINISTRATIVE DISTRICT OF  
ICOARACI, PARÁ*

**Haroldo Humberto Lobo Cardoso Neto**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7636-5837>  
E-mail: [haroldocardosoneto@gmail.com](mailto:haroldocardosoneto@gmail.com)

**Inaê Vilhena de Souza**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0388-8565>  
E-mail: [inae.vilhena@gmail.com](mailto:inae.vilhena@gmail.com)

**Aline Cristina Mendes Façanha**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4800-4620>  
E-mail: [alineaceae@gmail.com](mailto:alineaceae@gmail.com)

**Amanda Vanessa Araújo dos Santos**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3050-0586>  
E-mail: [amandavanessa029@gmail.com](mailto:amandavanessa029@gmail.com)

**Andrecelly Guimarães da Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9364-948X>  
E-mail: [andrecelly@hotmail.com](mailto:andrecelly@hotmail.com)

**Carlos Emílio da Rocha Pereira**

Universidade Federal do Pará – UFPA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1309-8505>  
E-mail: [emiliorpereira@gmail.com](mailto:emiliorpereira@gmail.com)

**Rayana Cristina Miranda Silvestre**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2953-1003>  
E-mail: [rayanasilvestre@gmail.com](mailto:rayanasilvestre@gmail.com)

**Raphael Nogueira Pires Jean**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8540-210X>  
E-mail: [uzpires@gmail.com](mailto:uzpires@gmail.com)

**Submetido:** 24 mar. 2023

**Aprovado:** 25 abr. 2023

**Publicado:** 26 abr. 2023

**E-mail para correspondência:**  
[haroldocardosoneto@gmail.com](mailto:haroldocardosoneto@gmail.com)

**Resumo:** O caroço de açaí é considerado um resíduo industrial da cadeia produtiva de açaí e tornou-se um grande problema socioambiental na região Norte do Brasil, onde o fruto é amplamente consumido e o seu caroço não tem um uso e o seu descarte, por muitas vezes, é inadequado. Desse modo, o presente estudo buscou conhecer a produção diária de caroço de açaí, bem como a sua frequência de coleta, meio de transporte e a destinação final no Distrito Administrativo de Icoaraci, Pará. Assim, o trabalho foi dividido em duas etapas. Na primeira, realizaram-se acompanhamentos técnicos a 26 estabelecimentos, conforme a disponibilidade de cada um. Na segunda, visitaram-se os pontos de disposição final identificados e, por fim, confeccionou-se o mapa. Nesse contexto, observaram-se que os estabelecimentos produzem em torno de  $125 \pm 21,14 \text{ kg d}^{-1}$  de caroço de açaí. Ainda, 34,6% dos estabelecimentos têm seus resíduos transportados pelo caminhão de lixo municipal e 65,4% utilizam transporte alternativo. O caminhão de lixo municipal opera com a frequência de três coletas por semana e o transporte alternativo atua diariamente ou semanalmente. Aqui, identificaram-se seis áreas de disposição final irregular de caroço de açaí, sendo que três apresentavam grande quantidade desse resíduo. Desse modo, é notável a disposição



irregular de caroço de açaí no local, representando um entrave socioambiental que deve ser remediado através de ações conjunta entre as diversas esferas sociais do Distrito Administrativo de Icoaraci.

**Palavras-chave:** Amazônia. *Euterpe oleracea*. Georreferenciamento. Gerenciamento de resíduos. Gestão socioambiental.

**Abstract:** The açaí stone is an industrial residue of the açaí production cycle and became a major socio-environmental problem in the northern region of Brazil, where the population consumes this fruit. The stone has no use, and sellers discard it irregularly. Thus, the present study sought to know the daily production of açaí stone, as well as their removal frequency, transport, and final destination in the Administrative District of Icoaraci, Pará. To be carried out, the researchers divided the work into three stages. First, we execute technical visits to 26 establishments, depending on the availability of each one. Then, we visited the identified final disposal points. Finally, we made the map. The stores produce around 125 kg d<sup>-1</sup> of açaí stone, 34.6% have their waste transported by the municipal garbage truck, and 65.4% use alternative transport. The municipal garbage truck operates with a frequency of three collections per week, and alternative transport operates daily or weekly. Here, we identified six areas of irregular final disposal of açaí stone, three of which had a large amount of this residue. So, the irregular arrangement of açaí stone in the area is notable, representing a socio-environmental obstacle that the various social strata of the Administrative District of Icoaraci must remedy through joint actions.

**Keywords:** Amazon. *Euterpe oleracea*. Georeferencing. Waste management. Socio-environmental management.

## Introdução

A palmeira do açaí (*Euterpe oleracea*) é nativa de áreas alagadas, típicas da região amazônica <sup>(1)</sup>. Essa espécie pode medir até 25 m de altura e frutifica quase o ano todo, contudo, a maturação é mais intensa entre os meses de julho e dezembro, período que constitui a safra de verão, representando uma produção de 15 a 20 kg de frutos por palmeira <sup>(2)</sup>.

Até meados dos anos 2000, a produção do açaí designava-se ao mercado estadual interno, especialmente aos ribeirinhos e a população local de baixo poder aquisitivo <sup>(3)</sup>. A partir desse momento, observou-se a expansão do fruto no mercado local, nacional e internacional de tal modo que o açaí se tornou o principal componente da fruticultura amazônica <sup>(4)</sup> e suas áreas cultivadas expandiram-se para áreas de terra firme irrigadas, onde a produção cresceu em ritmo acelerado, atingindo um marco de 32% entre 2015 e 2019 <sup>(5)</sup>.



O principal impulsionador desse crescimento foi a grande repercussão quanto ao seu valor nutricional, sendo considerado um superalimento devido à presença de “vitaminas (A, B1, B2, C, D, E e K), minerais (cálcio, ferro, fósforo, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco), aminoácidos, antioxidantes e óleos essenciais” <sup>(6)</sup>.

Atualmente, o estado do Pará destaca-se como o maior produtor de açaí do Brasil e do mundo, com um montante anual de 1.320.150 toneladas <sup>(7)</sup>, sendo que 60% desse valor é comercializado internamente no Pará, 35% nos demais estados brasileiros e 5% é destinado à exportação, movimentando cerca de US\$ 1,5 bilhão por ano <sup>(8)</sup>. Além disso, a cultura do açaí responde por uma parcela significativa da renda familiar de 25 mil trabalhadores diretos no ramo <sup>(9)</sup>, influenciando nas estatísticas socioeconômicas daqueles que dependem dessa atividade para a sobrevivência <sup>(10)</sup>. Ainda, a importância econômica do açaí tem sido considerável para a conservação da Floresta Amazônica <sup>(11)</sup>, tendo em vista que a exploração desse fruto ocorre, majoritariamente, a partir de atividades extrativistas.

A polpa do açaí misturada à farinha de mandioca possui grande relevância na cultura alimentar paraense, podendo ambas ser compreendidas como componentes complementares ou básicos das refeições, principalmente entre as famílias carentes. Estima-se que 60% das famílias paraenses, com renda de até um salário mínimo, consomem a polpa do açaí todos os dias <sup>(12)</sup>, o que o torna o alimento mais consumido no estado depois da farinha de mandioca.

O açaí é beneficiado nos estabelecimentos comerciais por meio de máquinas conhecidas como bateadeiras. Esse processo é chamado de despulpamento e consiste na separação da polpa do caroço, que compõe 83% do fruto <sup>(13)</sup>. Nesse contexto, somente na Região Metropolitana de Belém/PA, são geradas 16.000 toneladas de caroço de açaí por dia <sup>(14)</sup>, que por sua vez é considerado um subproduto com grande potencial para o reaproveitamento por ser rico em celulose, hemicelulose e lignina <sup>(15)</sup>. Diversos estudos investigam as possibilidades de uso para esse resíduo, como a sua aplicação na construção civil <sup>(16)</sup>, na matriz termoplástica <sup>(17)</sup>, no setor bioenergético <sup>(18)</sup> e na produção de compostos benéficos para a agricultura <sup>(19)</sup>.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS regula que o caroço de açaí é um resíduo industrial, ou seja, é gerado nos processos produtivos e instalações industriais <sup>(20)</sup>. Por consequência, é de responsabilidade do seu gerador, independentemente da quantidade produzida <sup>(21)</sup>. Também estipula que devem ser encaminhados para usinas de compostagem e apenas em último recurso para aterros sanitários.



Estudos têm examinado a viabilidade econômica da logística reversa na cadeia produtiva do açaí e confirmaram a existência de um mercado consumidor favorável a reutilização do caroço <sup>(22)</sup>. Na Região Metropolitana de Belém/PA, existem empresas que reciclam o caroço de açaí, como a Votorantim Cimentos, que adiciona a cinza desse material no cimento Portland, e a Pérola Negra, que o utiliza na fabricação de tijolos <sup>(23)</sup>.

Contudo, esses exemplos são incipientes e não respondem às demandas sociais e industriais locais e o caroço resultante dos processos de extração da polpa do açaí, na prática, além de pouco aproveitado, é tratado como rejeito urbano pelas indústrias processadoras e pelo poder público. Rejeitos, de maneira geral, são resíduos que não detêm possibilidades de reciclagem ou aproveitamento de sua matéria prima, sendo a disposição final o único processo viável.

Dessa forma, o cenário exposto resulta na disposição irregular de caroço de açaí ao longo das vias, terrenos baldios e canais de drenagem <sup>(24)</sup>, culminando em problemas de caráter socio ambientais por transformar espaços públicos e privados em lixões, incrementando na contaminação e poluição do solo, do ar e da água e promovendo a propagação de doenças.

Nesse sentido, considera-se disposição irregular todo resíduo depositado nas ruas, lagos, praias, rios, praças, escolas e qualquer outro local passível de ilegalidade <sup>(25)</sup>. De todo o resíduo gerado no Brasil, mais de 30% têm potencial de reciclagem, mas apenas 3% são efetivamente reciclados <sup>(26)</sup>. A destinação, o tratamento, o reaproveitamento e a disposição adequada dos resíduos são operações remediadoras e benéficas que reduzem os custos dos recursos empregados para minorar a contaminação e a poluição dos meios ecossistêmicos, além de gerar renda e incrementar na qualidade de vida da população <sup>(27)</sup>, contribuindo significativamente tanto do ponto de vista econômico, quanto do ponto de vista social.

Dessa forma, o gerenciamento da deposição de caroço de açaí tornou-se uma demanda significativa localmente e atinge a população em todos os níveis de infraestrutura econômica, especialmente em áreas periféricas, como no Distrito Administrativo de Icoaraci, PA. Nesse contexto, compreender a realidade local em torno da produção e do manejo desse resíduo contribui para o planejamento de ações que visem à melhoria da qualidade urbana e, conseqüentemente, da qualidade de vida dos cidadãos <sup>(28)</sup>.

Diante do presente contexto, o estudo objetivou identificar e mapear os pontos de disposição final de caroço de açaí no Distrito Administrativo de Icoaraci, PA, classificando-os

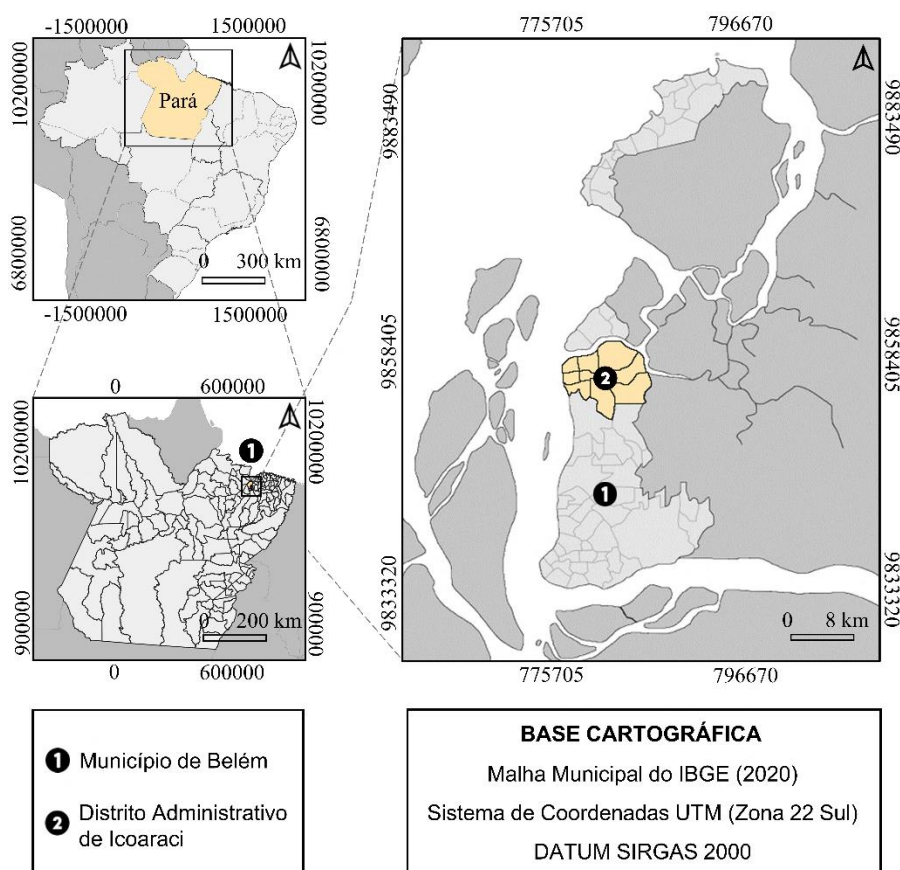
conforme o volume de resíduos presentes. Além disso, buscou-se conhecer a logística dos pontos de venda quanto ao caroço de açaí, como (i) a quantidade diária produzida, (ii) o meio de transporte até o local de disposição final e (iii) a frequência da coleta.

## Materiais e Métodos

### Área de Estudo

Icoaraci é um Distrito Administrativo do Município de Belém, Pará (Figura 1), fundado em 1616. O distrito possui aproximadamente 400 mil habitantes <sup>(29)</sup> e localiza-se à margem direita da Baía do Guajará e à margem esquerda do Rio Maguari, distante 20 km do centro de Belém, sob as coordenadas UTM: 780500 Leste e 9856200 Norte, inseridas no fuso 22M. Na língua indígena tupi-guarani, Icoaraci significa Mãe das águas <sup>(30)</sup>.

**Figura 1 - Mapa de localização do Distrito Administrativo de Icoaraci, Pará.**



Fonte: Dos autores (2022).



A vegetação típica da região é a Floresta Amazônica. O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Af, caracterizado como clima tropical, sem estação seca, com uma precipitação maior ou igual a 60 mm no mês mais seco <sup>(31)</sup> e temperatura média anual de 26,7°C <sup>(32)</sup>.

### Amostragem e Coleta de Dados

Primeiramente, realizou-se o levantamento dos estabelecimentos que comercializam o açaí no Distrito Administrativo de Icoaraci mediante uma abordagem exploratória e técnicas de busca ativa. Após, para se obter uma representatividade, selecionou-se um universo amostral para o trabalho de campo, conforme a Equação 1, definida por Siegel e Castellan <sup>(33)</sup>.

Eq. 1

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

Onde  $n$  = tamanho amostral,  $N$  = tamanho da população,  $Z$  = número de desvios padrão entre a proporção e a média (1,96),  $p$  = probabilidade real do evento (0,2) e, por fim,  $e$  = erro de estimação adotado (0,05).

Em seguida, foram realizados acompanhamentos técnicos a 26 estabelecimentos no período de agosto de 2022 a dezembro de 2022, em plena safra de verão do açaí, com o total de quatro visitas para cada local. Aqui, efetuou-se o levantamento de dados por meio de análise quantitativa e qualitativa a fim de mensurar a quantidade de caroço de açaí produzida por dia, com o auxílio de uma balança digital suspensa modelo Crane Scale 1.000 kg e de técnicas de observação não participante para conhecer o meio de transporte e a disposição final desse resíduo.

Ainda, realizou-se o monitoramento dos pontos de destinação final indicados com a frequência de duas visitas por mês. Nessa etapa, as coordenadas Universal Transverse Mercator – UTM foram coletadas com um aparelho GPS modelo Garmin Striker 4. Usualmente, o caroço de açaí é descartado em sacos de polietileno com diâmetro de 2 m e



altura de 1 m <sup>(34)</sup>. Logo, tendo como parâmetro o número de sacos presentes, classificou-se a situação de cada local conforme o volume de resíduos encontrado (Tabela 1).

**Tabela 1 - Parâmetro para a classificação dos pontos irregulares de disposição final de caroço de açaí conforme a quantidade presente.**

| Classificação | Situação  |
|---------------|---|
| Adequado      | Local limpo, sem presença de resíduos                   |
| Impróprio     | Volume de resíduos menor que 10 m <sup>3</sup>          |
| Danoso        | Volume de resíduos igual ou maior que 10 m <sup>3</sup> |

Fonte: Dos autores (2022).

### Análise dos Dados

Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva com o emprego do software STATISTICA 13.3 e os dados qualitativos através da plataforma DataViz, que permitiu uma visualização mais interativa. Por fim, confeccionou-se o mapa fazendo o uso de técnicas de geoprocessamento por meio do software QGIS 3.18.3.

### Resultados e Discussões

Conforme a tabela 2, os pontos de venda têm uma produção variando de 61 a 236 kg d<sup>-1</sup> e uma média de 125±21,14 kg d<sup>-1</sup> de caroço de açaí. Além disso, 34,6% dos estabelecimentos têm seus resíduos transportados pelo caminhão de lixo municipal, enquanto que os demais (65,4%) utilizam transporte alternativo, como carroceiros e caçambas particulares. O caminhão de lixo municipal opera com a frequência de três coletas por semana. Em contrapartida, o transporte alternativo atua tanto diariamente (64,7%), quanto semanalmente (35,3%), o que o torna mais atrativo.

**Tabela 2 – Produção média, frequência de coleta, meio de transporte e disposição final de caroço de açaí conforme cada ponto de venda.**

| Ponto de Venda | Massa Média de Caroços de Açaí (kg d <sup>-1</sup> ) | Desvio Padrão | Coefficiente de Variação | Meio de Transporte     | Frequência de Coleta | Destino Final |
|----------------|--|---------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| 1              | 187±13,71  | 14            | 7,48%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 2              | 71±3,92  | 4             | 5,63%                    | Transporte Alternativo | Semanal              | Irregular     |
| 3              | 120±4,90   | 5             | 4,16%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 4              | 234±6,85   | 7             | 2,99%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 5              | 90±6,85  | 7             | 7,77%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 6              | 72±1,96  | 2             | 2,77%                    | Transporte Alternativo | Semanal              | Irregular     |
| 7              | 210±5,88   | 6             | 2,85%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 8              | 146±6,85   | 7             | 4,79%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 9              | 189±3,92   | 4             | 2,16%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 10             | 117±5,88   | 6             | 5,12%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 11             | 86±7,84  | 8             | 9,30%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 12             | 232±6,85   | 7             | 3,01%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 13             | 125±3,92   | 4             | 3,20%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |
| 14             | 104±3,92   | 4             | 3,84%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 15             | 61±3,92  | 4             | 1,51%                    | Transporte Alternativo | Semanal              | Irregular     |
| 16             | 96±4,90  | 5             | 5,20 %                   | Transporte Alternativo | Semanal              | Irregular     |
| 17             | 185±6,85   | 7             | 3,78%                    | Transporte Alternativo | Diária               | Irregular     |
| 18             | 123±3,92   | 4             | 3,25%                    | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana    | Aterro        |





|                                 |           |    |         |                        |                   |           |
|---------------------------------|-----------|----|---------|------------------------|-------------------|-----------|
| 19                              | 85±2,94   | 3  | 3,52%   | Transporte Alternativo | Semanal           | Irregular |
| 20                              | 133±5,88  | 6  | 4,51%   | Transporte Alternativo | Diária            | Irregular |
| 21                              | 207±3,92  | 4  | 1,93%   | Transporte Alternativo | Diária            | Irregular |
| 22                              | 191±6,85  | 7  | 3,66%   | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana | Aterro    |
| 23                              | 125±8,82  | 9  | 7,20%   | Transporte Alternativo | Diária            | Irregular |
| 24                              | 148±2,94  | 3  | 2,01%   | Transporte Alternativo | Diária            | Irregular |
| 25                              | 236±3,91  | 11 | 10,78 % | Caminhão de lixo       | 3 vezes na semana | Aterro    |
| 26                              | 74±4,90   | 5  | 6,75%   | Transporte Alternativo | Semanal           | Irregular |
| <b>Média</b>                    | 125±21,14 |    |         |                        |                   |           |
| <b>Desvio Padrão</b>            | 55        |    |         |                        |                   |           |
| <b>Coefficiente de Variação</b> | 43,98%    |    |         |                        |                   |           |

Fonte: Dos autores (2022).

Verificou-se uma grande variação na quantidade de resíduos gerada entre um ponto de venda e outro, o que pode ser justificado pelas próprias características de cada um, como a localização, área de influência e número de clientes. Quanto à disposição final dos resíduos, prevaleceram os locais irregulares (65,4%), seguidos dos aterros (34,6%). Ao longo dessa pesquisa, observou-se que os resíduos do caroço de açaí recolhidos pelos caminhões de lixo eram encaminhados para os aterros municipais, enquanto os resíduos recolhidos por meio de transporte alternativo eram dispostos em locais irregulares. Nenhum dos estabelecimentos examinados participa da cadeia do reaproveitamento de caroço de açaí. Apesar disso, quando interrogados sobre o tema, 98,3% dos comerciantes se manifestaram a favor e indicaram ser uma alternativa viável.

Notou-se que o volume de resíduo gerado é muito expressivo e, para atender essa demanda, os responsáveis por alguns estabelecimentos, especialmente daqueles de pequeno porte, oferecem pagamento aos trabalhadores públicos da limpeza urbana para a realização desse serviço conforme o cronograma da gestão municipal.

Considerando que se trata de um resíduo com grande presença, requer um esforço conjunto e minucioso para a obtenção e manutenção de bons resultados. Destaca-se que, no



cenário atual, existem diversas maneiras de reutilizar ou dar uma destinação final adequada ao caroço de açaí.

A carência ou ausência de serviços integrados de gerenciamento dos resíduos é um fator que reduz a eficiência do funcionamento das políticas de limpeza pública. Assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS <sup>(20)</sup> favorece a destinação final inadequada de caroço de açaí ao incumbir a responsabilidade desse aos próprios comerciantes que, majoritariamente, detém de pouco conhecimento sobre educação ambiental.

Os resíduos de caroço de açaí descartados irregularmente promovem a proliferação dos vetores de doenças, como roedores e mosquitos, além de depor massivamente matéria orgânica ao solo e “provoca a redução do oxigênio dos corpos d’água, causando a morte de organismos aquáticos” <sup>(35)</sup>.

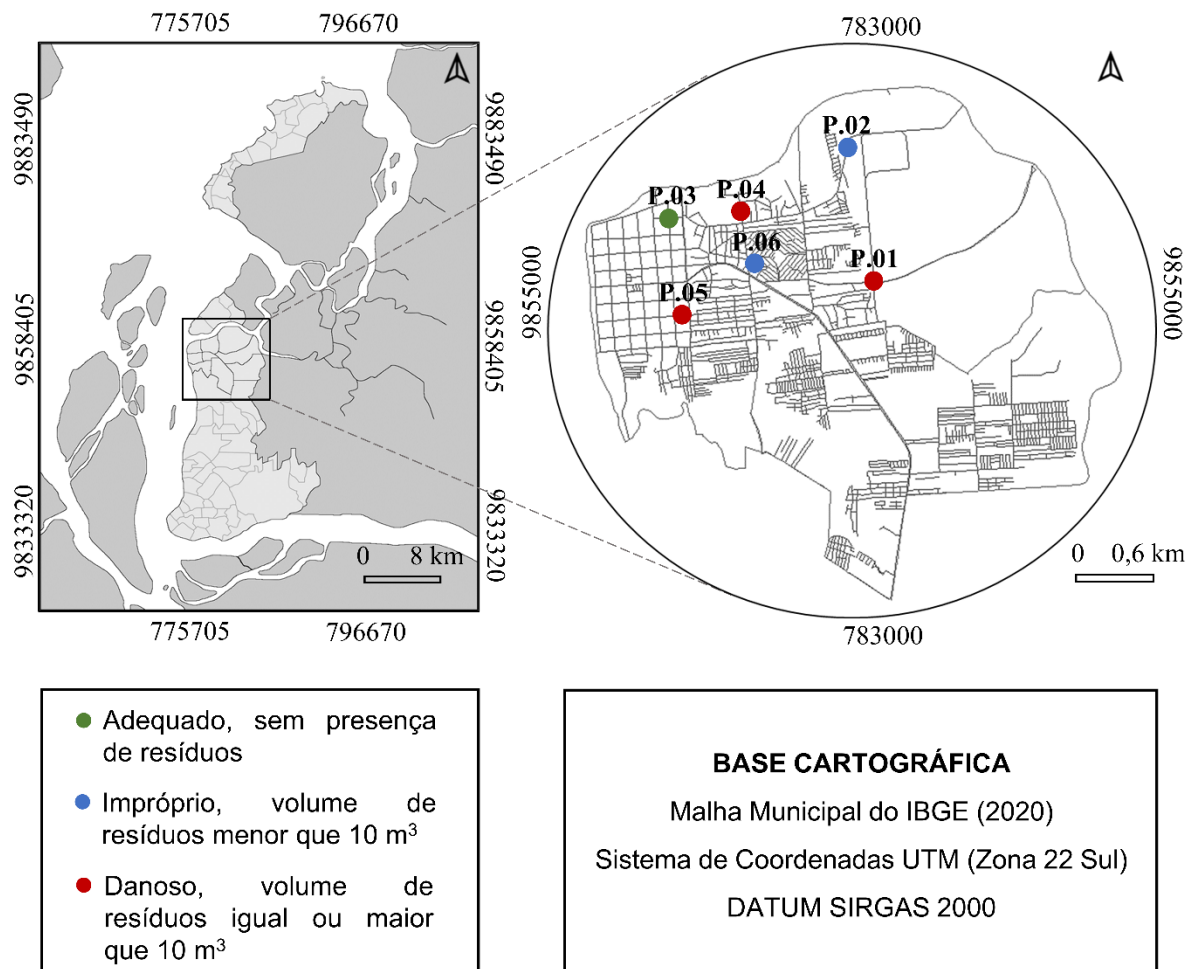
De acordo com a tabela 3 e a figura 2, foram identificadas seis áreas irregulares de disposição final de caroço de açaí no Distrito Administrativo de Icoaraci, PA.

**Tabela 3 - Localização dos pontos de descarte irregular de resíduo de caroço de açaí no Distrito Administrativo de Icoaraci, Pará.**

| Ponto | Bairro              | Endereço             | Coordenada X (E) | Coordenada Y (N) |
|-------|---------------------|----------------------|------------------|------------------|
| 1     | Maracacuera         | Estr. da Maracacuera | 9855955.88       | 783319.78        |
| 2     | Maracacuera         | Estr. Piraíba        | 9857830.98       | 782957.48        |
| 3     | Cruzeiro            | R. Santa Isabel      | 9856846.54       | 780442.79        |
| 4     | Campina de Icoaraci | R. 8 de maio         | 9856959.59       | 781440.38        |
| 5     | Ponta Grossa        | Tv. Berredos         | 9855481.37       | 780618.24        |
| 6     | Cohab               | Tv. W-4              | 9856242.10       | 781661.33        |

Fonte: Dos autores (2022).

**Figura 2 - Mapa e classificação dos pontos de descarte irregular de resíduo de caroço de açaí no Distrito Administrativo de Icoaraci, Pará.**



Fonte: Dos autores (2022).

Comumente, no mesmo local onde o caroço do açaí é descartado irregularmente, também ocorre o descarte dos mais diversos tipos de resíduos, especialmente de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, como resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de transportes. Dessa maneira, o gerenciamento desses resíduos deve estar inter-relacionado para contribuir à melhoria da qualidade do meio ambiente.

O Ponto 3 está localizado nas margens do Igarapé Taboca, que pertence a uma zona estuarina e, por conseguinte, além da ação das chuvas, também está sujeito a dinâmica das marés. Nesse contexto, os resíduos são lixiviados para o leito do Igarapé, justificando a pouca



presença de caroços de açaí ao longo das visitas técnicas. Essa dinâmica promove danos sociais e ambientais muito graves, como o assoreamento que reflete negativamente no tráfego de embarcações pesqueiras e alteração na qualidade da água dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Tocantins Araguaia, que está inserida na floresta tropical de maior biodiversidade do mundo.

Em Capanema/PA, moradores do entorno dos pontos de descarte de caroço de açaí relataram a ocorrência de doenças respiratórias e dermatológicas, além da “possibilidade de acidente com motos e bicicletas a partir do instante em que os sacos são rasgados por animais, espalhando os caroços nas vias públicas” <sup>(23)</sup>. Em Manaus/AM, constatou-se que resíduos presentes em corpos hídricos promovem, inclusive, o prolongamento do vírus COVID-19 no ambiente <sup>(36)</sup>.

Essa problemática também foi constatada em outros estudos realizados em Ananindeua/PA <sup>(37)</sup>, Castanhal/PA <sup>(38)</sup> e Macapá/AP <sup>(11)</sup>, revelando que esse entrave é recorrente em vários centros urbanos amazônicos. A Amazônia está no centro das atenções internacionais devido à sua importante biodiversidade, mas o governo não tem sido eficaz em preservar esse território e o aumento das atividades antrópicas realizadas de forma inadequada culminam na sua degradação <sup>(39)</sup>.

Portanto, diante da necessidade de adequação dos atuais modelos de governança nos serviços de coleta de resíduos, destaca-se que o poder público deve promover políticas de gestão participativa e integrada com todos os setores da sociedade, com foco na cooperação técnica e financeira voltada para o desenvolvimento e implantação de um plano para a destinação e disposição final de resíduos de caroço de açaí ambientalmente adequadas. Além disso, deve estimular a indústria de reciclagem, o desenvolvimento de cooperativas e a criação de usinas de beneficiamento, promovendo a inclusão social baseada na geração de emprego e renda para a população.

O presente trabalho levanta uma importante discussão e se torna uma ferramenta significativa para a cadeia de reaproveitamento do caroço de açaí, pois mapeia seus pontos de descarte e fornece as informações necessárias que servem de parâmetro para o diagnóstico e tomada de decisão pelo poder público e empresas interessadas nesse setor no local de estudo, podendo ser estendido e replicado em outras áreas através de novas pesquisas. Assim, este trabalho também contribui ativamente para o desenvolvimento



sustentável de modo a reduzir os problemas ambientais causados pelo acúmulo de resíduos nas localidades produtoras de açaí, especialmente na Região Amazônica.

### Considerações Finais

A Amazônia é um dos ecossistemas mais ricos e importantes do mundo, mas também enfrenta problemas ambientais, como a geração de diversos tipos de resíduos, como o caroço de açaí. Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa e na literatura, foi possível observar inúmeras áreas que se tornaram lixões a céu aberto e promovem riscos à saúde pública no Distrito Administrativo de Icoaraci, Pará e em outras localidades do Brasil.

Diante do exposto, conhecer a importância da destinação correta dos resíduos e o impacto ambiental e social causado por práticas irregulares pode ajudar a reduzir o problema, pois a conscientização e o engajamento da população são fundamentais para o sucesso das iniciativas que promovam a sua reutilização e destinação adequada. Assim, espera-se que o presente estudo possa contribuir de maneira informativa para o despertar de ações necessárias para a adequação do manejo do caroço de açaí.

Tendo em vista a pouca cobertura sobre o tema, outros estudos são demandados para investigar com mais detalhes os entraves na gestão do caroço de açaí e a sua importância para o desenvolvimento sustentável.

### Referências

- 1 Silva DAP. Açaí: Expansão comercial e cadeia produtiva [monografia]. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos/UFGPA; 2017.
- 2 Açaí Amazonas. 4 curiosidades sobre a palmeira do açaí. 2016 [citado 2023 fev 28]. Disponível em: <https://www.acaiamazonas.com.br/blog/2016/04/4-curiosidades-sobre-a-palmeira-do-acai/>.
- 3 Santana AC de, Costa FA. Mudanças recentes na oferta e demanda do açaí no estado do Pará. In: Santana AC de, Carvalho DF, editores. Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial. 1. Belém: Banco da Amazônia; 2008. p. 205-26.
- 4 Silva RS da. Açaí: Importância socioeconômica nos Estados do Pará e Goiás [monografia]. Rio Verde: Instituto Federal Goiano; 2021.



- 5 Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca - SEDAP Pará. Açaí. Belém: 2019 [citado 2022 mar 25]. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/a%C3%A7a%C3%AD#:~:text=O%20Estado%20do%20Par%C3%A1%20%C3%A9,IBGE-%20PAM%2C%202019%20>.
- 6 Mazaracki T, Cruz, A. Açaí: benefícios, como consumir e tabela nutricional. 2023 [citado 2023 fev 28]. Disponível em: <https://www.minhavidade.com.br/alimentacao/ingredientes/3331-acai>.
- 7 Fonseca A. Açaí nosso de cada dia: fruto com o jeitinho paraense de ser. Belém: 2021 [citado 2022 jul 21]. Disponível em: <https://cafedigitaletc.com.br/acai-nosso-de-cada-dia-fruto-com-o-jeitinho-paraense-de-ser/>.
8. Sauma J, Maia C. Caminhos do açaí: Pará produz 95% da produção do Brasil, fruto movimenta US\$ 1,5 bi e São Paulo é o principal destino no país. Belém: 2019 [citado 2022 mar 10]. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2019/03/15/caminhos-do-acai-para-produz-95-da-producao-do-brasil-fruto-movimenta-us-15-bi-e-sao-paulo-e-o-principal-destino-no-pais.ghtml>.
- 9 Nogueira OL, Homma AKO. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: O caso de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. *Poematropic*. 1998;2:31-5.
- 10 Souza JEO de, Rodrigues MGS, Bahia PQ, *et al*. A gestão de projetos na logística integrada do açaí na Capital Paraense: um estudo de caso da empresa Point do Açaí. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; Belo Horizonte, Minas Gerais. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção; 2011. p. 1-14.
- 11 Miranda LVA, Mochiutti S, Cunha AC da, *et al*. Descarte e destino final de caroços de açaí na Amazônia Oriental – Brasil. *Ambient. Soc.* 2022;25:1-22. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc2020138r2vu2022L2AO>.
- 12 Rossini MC, Leonardi AC, Krauss J, *et al*. Como o açaí conquistou o mundo. 2019 [citado 2022 mar 15]. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/as-raizes-do-acai/>.
- 13 Marins LFB, Freitas MC, Vieira JHA, *et al*. Incorporação da cinza do caroço de açaí em formulações de cerâmica estrutural. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais; 2014; Cuiabá, Mato Grosso. São Paulo: Metallum; 2014. p. 1538-44.
- 14 Infomoney. Resíduos do açaí, a vedete da bioeconomia da indústria moveleira. 2018 [citado 2022 jun 12]. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/residuos-do-acai-a-vedete-da-bioeconomia-da-industria-moveleira/>.
- 15 Serrão ACM, Silva CMS, Assunção FPC, *et al*. Análise do processo de pirólise de sementes de Açaí (*Euterpe Oleracea*, Mart): Influência da temperatura no rendimento dos produtos de reação e nas propriedades físico-químicas do Bio-Óleo. *Braz. J. Dev.* 2021;7(2):18200-20. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-453>.
- 16 Oliveira MG de, Sousa DL de, Souza MR de, *et al*. Análise bibliográfica da (re) utilização do caroço de açaí na indústria da construção civil. *Braz. J. Dev.* 2022;8(4):26852-67. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n4-272>.



- 17 Silva CO de, Silva FN da, Banna WR el, *et al.* Uso das fibras do caroço do açaí como fase dispersa em compósitos de matriz termoplástica: uma revisão bibliográfica. *Braz. J. Dev.* 2022;8(4):28654-79. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n4-384>.
- 18 Silva TF e. Caroço de açaí: uma alternativa bioenergética [dissertação]. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal/UnB; 2021.
- 19 Sato KM, Lima VH, Costa NA, *et al.* Biochar from acai agroindustry waste: study of pyrolysis conditions. *Was. Man.* 2019;96:158-67. <https://www.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.07.022>.
- 20 Brasil. Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União* 3 ago 2010; 147(147 seção 1):3-7.
- 21 Santos GS, Santos CCS, Sena CC. Descarte e reaproveitamento dos caroços de açaí das bateadeiras do município de Iaranjal do Jari – AP: uma solução possível. In: 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade; 2018; Natal, Rio Grande do Norte. Rio de Janeiro: ABES; 2019. p. 289-300.
- 22 Cordeiro LC. Análise quantitativa, qualitativa e viabilidade econômica de resíduos de caroço do açaí em empreendimento comercial no município de Belém, PA [monografia]. Belém: Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos/UFRA; 2021.
- 23 Narciso CSC, Teixeira GSM. Estudo da Adoção da Logística Reversa como Alternativa para Redução de Impactos Ambientais Gerados pela Produção de Polpa de Açaí [monografia]. Capanema: Universidade Federal Rural da Amazônia; 2017.
- 24 Costa AC, Larios MRB. Análise ambiental e geoespacial dos depósitos de lixo clandestinos da cidade de Mogi Guaçu. *Interciência & Soc.* 2012;3(1):61-72.
- 25 Tarvares, JCL. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió [dissertação]. Maceió: Centro de Tecnologia/UFAL; 2008.
- 26 Silva KC da, Rosas LSP, Oliveira SRN. Gestão dos resíduos sólidos do Brasil evolução e desafios a caminho: uma revisão integrativa. *Sci. Amazon.* 2018;7(2):1-15.
- 27 Zanta VM, Ferreira CFA. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: Castilhos AB Jr. *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para município de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, 2005. p. 1-278.
- 28 Araújo KK, Pimentel AK. A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca. *R. gest. sust. ambient.* 2016;4(2):626-68. <https://www.doi.org/10.19177/rgsa.v4e22015626-668>.
- 29 Araújo, A. Distrito de Icoaraci completa 150 anos e moradores celebram as belezas do local. 2019 [citado 2022 jun 10]. Disponível em: <https://redepara.com.br/Noticia/203564/distrito-de-icoaraci-completa-150-anos-e-moradores-celebram-as-belezas-do-local/>.
- 30 Ferreira NS. Memória e oralidade em “mãe das águas”. performance de narradores em Icoaraci [dissertação]. Belém: Instituto de Ciências da Arte/UFPA; 2014.
- 31 Lima TM de JA. Sistema fotovoltaico isolado para a Escola Municipal de Ensino Infantil Valdecir Vantana Nascimento dos Santos: um estudo de viabilidade social, econômica e



- ambiental [monografia]. Belém: Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos/UFRA; 2021.
- 32 Climate Data. Clima Belém. c2023 [citado 2023 fev 28]. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/para/belem-4299/>.
- 33 Siegel S, Castellan NJ Jr. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. São Paulo: Artmed-Bookman; 1975.
- 34 Cruz F. Cientistas paraenses transformam caroços de açaí em próteses, móveis, concreto e carvão vegetal. 2022 [citado 2023 fev 28]. Disponível em: <https://www.oliberal.com/para/cientistas-paraenses-transformam-carocos-de-acai-em-proteseis-moveis-concreto-e-carvao-vegetal-1.505264>.
- 35 Miranda LVA, Miranda SB, Amanajás VVV. Destino do Caroço de Açaí no Município de Oiapoque – AP. Revista Geonorte. 2021;12(39):202-15. <https://doi.org/10.21170/geonorte.2021.V.12.N.39.202.215>.
- 36 Filho EAS, Alves SBSM, Neves RKR. Impactos dos Resíduos Sólidos em Igarapés de Manaus-Amazonas. Revista Geofronter. 2021;7:01-20.
- 37 Menezes GKA, Couto LL do, Flores M do SA. Gestão dos resíduos de caroços de açaí como instrumento de desenvolvimento local: o caso do município de Ananindeua-PA. In: II Congresso Brasileiro de Gestão; 2018; Belém, Pará. Belém: CODS; 2018. p. 468-77.
- 38 Silva RF de, Vasconcellos AM de A. Responsabilidade socioambiental: uma reflexão das ações adotadas pela agroindústria Bela laçá no município de Castanhal-Pará. Movendo Ideias. 2011;18(1):117-34.
- 39 Rodrigues JCW, Campos MCC, Bergamin, AC. A importância da produção de mudas de essências florestais na Região Amazônica: uma revisão sistemática. Rev. Cient. da Fac. Educ. e Meio Ambiente. 2023;14(1):10-24. <https://doi.org/10.31072/rcf.v14i1.1144>.



10.31072/rcf.v14i1.1253

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.



Open Access