



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL

LOS RESIDUOS AÇAÍ COMO INNOVACIÓN, ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA SOSTENIBLE

AÇAÍ WASTE AS INNOVATION, ECONOMY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGY

Apresentação: Comunicação Oral

Maria Maquiane de Sousa Martins¹; John Enzo Vera Cruz da Silva²; Bruna Sayuri Fujiyama³; Moisés de Souza Mendonça⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0316>

RESUMO

O açaí da espécie *E. olerácea* pertence a biodiversidade brasileira, historicamente, veio conquistando espaço no mercado alimentício, no âmbito nacional e internacional. A crescente demanda pelo açaí beneficia a economia do Pará e garante renda para os indivíduos da cadeia produtiva do açaí, todavia, uma problemática cresce simultaneamente, trata-se do despejo inadequado dos caroços do açaí, no qual, podem acarretar em problemas ambientais, com: a depleção das taxas de oxigênio dissolvido na água (aumento da DBO) e eutrofização dos rios. Dessa forma, considerando os resultados de pesquisas sobre o resíduo do açaí como inovação, economia e tecnologia sustentável, objetivou-se no presente estudo enfatizar através de revisão de literatura a reutilização do caroço do açaí, garantindo sustentabilidade e fontes alternativas de renda através das possibilidades de reaproveitamento do mesmo. A metodologia adotada foi a revisão de literatura qualitativa sobre o tema “o impacto do caroço de açaí ao meio ambiente e as possibilidades de reaproveitamento”, buscando-se em 58 fontes bibliográficas, onde das quais foram usadas 29 literaturas, recorte temporal de 2007 a 2020 e dados bibliográficos em periódicos no google scholar, sites, revistas, livros e cartilhas. Na construção da revisão de literatura utilizaram-se os seguintes tópicos: o resíduo do açaí na compostagem, o resíduo do açaí como biochar, o resíduo do açaí no artesanato, o resíduo do açaí na confecção de biojóias, o resíduo do açaí como energia térmica, o resíduo do açaí na construção civil, o resíduo do açaí como alimento alternativo, o resíduo do açaí como tecnologia sustentável. Dessa forma, o artigo mostrou as possibilidades e benefícios com a adesão de tecnologias sustentáveis e divulgação das informações referentes aos usos e potenciais do reaproveitamento do resíduo do açaí, evidenciando alternativas sustentáveis de forma que agregue valor para utilização desses resíduos no dia a dia, gerando renda com essa inovação tecnológica e simultaneamente a redução dos danos ambientais.

Palavras-Chave: *E. Oleracea*, aproveitamento do caroço, impactos ambientais.

RESUMEN

¹ Agronomia, UFRA – Campus Paragominas, maquiane.ufra19@gmail.com

² Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, jhonsilvairituia@gmail.com

³ Dra. em Agronomia, UFRA – Campus Paragominas, bruna.fuji@gmail.com

⁴ Prof. Ms. em Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, moises.mendonca@ifpa.edu.br

O RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA

El açai de la especie *E. oleracea* pertenece a la biodiversidad brasileña, históricamente ha conquistado espacio en el mercado de alimentos, en el ámbito nacional e internacional. La creciente demanda de açai beneficia la economía de Pará y garantiza ingresos a los individuos en la cadena productiva del açai, sin embargo, un problema crece simultáneamente, es la disposición inadecuada de semillas de açai, lo que puede generar problemas ambientales, con : el agotamiento de las tasas de oxígeno disuelto en el agua (aumento de DBO) y la eutrofización de los ríos. Así, considerando los resultados de la investigación sobre los residuos de açai como innovación, economía y tecnología sostenible, el objetivo del presente estudio fue enfatizar, a través de una revisión de la literatura, la reutilización de semillas de açai, asegurando la sostenibilidad y fuentes alternativas de ingresos a través de las posibilidades. reutilizar. La metodología adoptada fue la revisión de literatura cualitativa sobre el tema “El impacto de la piedra de açai en el medio ambiente y las posibilidades de reutilización”, buscando en 58 fuentes bibliográficas, de las cuales se utilizaron 29, desde 2007 hasta 2020 y datos bibliográficos en revistas, sitios web, revistas, libros y folletos académicos de Google. En la construcción de la revisión de la literatura, se utilizaron los siguientes temas: el residuo de açai en compostaje, el residuo de açai como biocarbón, el residuo de açai en artesanías, el residuo de açai en la elaboración de bio-joyería, el residuo de açai como energía térmica , el residuo de açai en la construcción civil, el residuo de açai como alimento alternativo, el residuo de açai como tecnología sostenible. Así, parece que el artículo mostró las posibilidades y beneficios con la adhesión de tecnologías sostenibles y la difusión de información sobre los usos y potencialidades de reutilizar los residuos de açai, mostrando alternativas sostenibles de forma que agreguen valor al uso de estos residuos en el día. día a día, generando ingresos a partir de esta innovación tecnológica y simultáneamente reduciendo el daño ambiental.

Palabras Clave: *E. Oleracea*, uso de piedras, impactos ambientales.

ABSTRACT

The açai of the species *E. oleracea* belongs to the Brazilian biodiversity, historically, it has conquered space in the food market, in the national and international scope. The growing demand for açai benefits the economy of Pará and guarantees income for individuals in the açai productive chain, however, a problem grows simultaneously, it is the inadequate disposal of açai stone, which can lead to environmental problems, with: the depletion of dissolved oxygen rates in the water (increase in BOD) and river eutrophication. Thus, considering the results of research on açai waste as innovation, economy and sustainable technology, the aim of the present study was to emphasize, through a literature review, the reuse of açai seeds, ensuring sustainability and alternative sources of income through the possibilities reuse. The methodology adopted was the qualitative literature review on the theme “the impact of açai stone on the environment and the possibilities for reuse”, looking for in 58 bibliographic sources, of which 29 were used, from 2007 to 2020 and bibliographic data in google scholar journals, websites, magazines, books and booklets. In the construction of the literature review, the following topics were used: the açai residue in composting, the açai residue as a biochar, the açai residue in handicrafts, the açai residue in the making of bio-jewelry, the açai residue as thermal energy, the açai residue in civil construction, the açai residue as an alternative food, the açai residue as a sustainable technology. Thus, it appears that the article showed the possibilities and benefits with the adhesion of sustainable technologies and the dissemination of information regarding the uses and potentials of reusing açai waste, showing sustainable alternatives in a way that adds value to the use of these residues on the day day by day, generating income from this technological innovation and simultaneously reducing environmental damage.

Keywords: *E. Oleracea*, use of stones, environmental impacts.

INTRODUÇÃO

O açai pertence ao gênero *Euterpe*, sendo 28 espécies distribuídas na bacia Amazônica, porém, as exploradas comercialmente são as espécies *Euterpe precatoria* e *Euterpe oleracea*. Onde, *E. precatoria* mais conhecida como “açai do Amazonas” por ser nativa da bacia do Solimões, estado do Amazonas e já a da espécie *E. oleracea* encontrada em terreno de várzea e

igarapé é conhecida como “açai do Pará” (PEREIRA, 2015).

O fruto açai é uma espécie da biodiversidade brasileira, que ao longo dos anos, veio conquistando espaço no mercado alimentício, sendo valorizado e circulando a nível nacional e internacional. O início da exportação internacional do açai ocorreu na década de 90, e vem se alastrando desde então. Os produtos criados à base de açai são diversos e ganharam o mercado nacional e internacional, estes produtos chegam ao mercado internacional de várias formas: cosméticos, snacks alimentícios e shakes energéticos (CONAB, 2020).

O açai é um produto importante que faz parte da cadeia produtiva de frutíferas do Brasil e economicamente viável (PAGLIARUSSI, 2010). Segundo a Conab (2019), o volume de produção de frutos no estado Pará de 2015 a 2018 foram exorbitantes somado a produção de açai de manejado em área de várzeas.

A crescente demanda pelo açai beneficia a economia do Pará e garante renda para os indivíduos da cadeia produtiva do açai, desde o ribeirinho extrativista até as empresas exportadoras. Todavia, por trás desse crescimento, uma problemática cresce simultaneamente, trata-se do despejo inadequado dos caroços do açai, no qual, podem acarretar em problemas ambientais.

De acordo com Correa et al. (2019) o volume de caroços de açai produzido cotidianamente equivalem a toneladas, sendo este resíduo despejado em locais inapropriados. Geralmente esses resíduos compõem uma proporção considerável do lixo urbano da região metropolitana de Belém, ocupando vias públicas, igarapés e matas, pois, não há medidas que enfatizem a destinação adequada ou reaproveitamento do mesmo (SANTOS; SANTOS; SENA, 2018).

Dos Santos et al. (2019) atrela o descarte incorreto dos resíduos do açai ao desconhecimento real dos impactos ambientais, entretanto, se houvesse um sistema de gestão ambiental ou projeto de educação ambiental que buscassem agregar valores para o caroço do açai, possivelmente não seriam desperdiçados, uma vez, que conheceriam o valor econômico e impactos ambientais deste.

Neste contexto, é notório que o caroço do açai é um resíduo que causa impacto ao meio ambiente quando destinado em locais incorretos. Dessa forma, considerando os resultados de pesquisas sobre o resíduo do açai como inovação, economia e tecnologia sustentável objetivou-se no presente estudo enfatizar através de revisão de literatura a reutilização do caroço do açai, garantindo sustentabilidade e fontes alternativas de renda através das possibilidades de reaproveitamento do mesmo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O açaí, fruto oriundo de uma palmeira nativa da Amazônia é um símbolo socioeconômico regional, alcançando todo Brasil por meio da comercialização, atendendo diversas aplicações, sendo na produção de corantes naturais, na indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia (in natura, sorvetes, picolés, bebidas energéticas, geleias, etc.) (LISBOA et al., 2019).

Com base no levantamento de dados de 2016, o Pará ainda é o principal produtor de açaí no Brasil, tendo alcançado 131.836 toneladas de açaí extraído, e em ordem decrescente estão os estados do Amazonas (57.572 toneladas), Maranhão (17.508 toneladas), Acre (4.459 toneladas), Amapá (2.627 toneladas) e Rondônia (1.605 toneladas) (IBGE, 2018).

O Estado do Pará e do Amazonas são os maiores produtores da Região Norte e do Brasil, totalizando 87,5% da produção nacional (CONAB, 2019). Todavia, em razão à maior concentração da produção de açaí está na Região Norte do país, e pelo crescimento do consumo nacional e internacional, cresce a quantidade de resíduos gerados, ou seja, grandes quantidades de caroços, que, por sua vez, são descartados em ruas, lixões ou diretamente no meio ambiente, causando injúrias ambientais (ALMEIDA et al., 2017).

Por causa do resíduo do açaí ser dispostos irregularmente no meio ambiente, torna-se um fator poluidor, e quando o resíduo é destinado às margens dos mananciais, acarreta na depleção das taxas de oxigênio dissolvido na água (aumento da DBO) e eutrofização dos rios. (MARANHO e PAIVA, 2012).

Nesta perspectiva, a política Nacional de Resíduos Sólidos aponta medidas a serem praticadas, como promover o destino final desse resíduo em locais ambientalmente adequados, para propiciar o mínimo de danos ou riscos à saúde e através medidas de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético ou outras destinações, minimizar impactos ambientais (BRASIL, 2010).

Seguindo os princípios da política nacional dos resíduos sólidos, Elacher et al. (2014) enfatiza o aproveitamento do caroço de açaí como adubo orgânico na agricultura, tornando-se uma alternativa mais utilizada para a destinação deste material, garantindo menos impactos ambientais e uma agricultura sustentável.

Lisboa et al. (2019) afirmam que através da pesquisa de revisão, reforça-se a evidenciação de técnicas para o correto descarte deste resíduo, apontando áreas de reaproveitamento como na compostagem, construção civil, saúde e alimentos. Além da diminuição do impacto ambiental, reaproveitar o resíduo do açaí possibilita agregação de valores, ou seja, geração de fontes de renda alternativas e empregos (LIMA, 2015).

METODOLOGIA

Para Abramo e D'Angelo (2011), uma boa revisão precisa buscar ter precisão, validade na pesquisa, explicar o grau de proximidade das medidas dos indicadores de desempenho ao seu valor verdadeiro; robustez e etc. Por tanto, este trabalho aderiu ao método de revisão de literatura qualitativa sobre o tema “o impacto do caroço de açaí ao meio ambiente e as possibilidades de reaproveitamento”, todas as fontes foram em sua maioria em idioma português, algumas no idioma inglês.

Buscou-se 58 fontes bibliográficas, onde das quais foram usadas 29 literaturas que estavam de em concordância com a construção do trabalho. Para obtermos informações mais relevantes e abrangentes, delimitamos o recorte temporal no período de 2007 a 2020.

A pesquisa bibliográfica desenvolvida no presente trabalho realizou levantamento em banco de dados bibliográficos em periódicos no google scholar, sites, revistas, livros e cartilhas. Nesse sentido buscou-se selecionar fontes a partir da análise dos resumos, palavras-chaves, área do conhecimento, autores e data de publicação.

Na construção da revisão de literatura utilizou-se os seguintes tópicos: o resíduo do açaí na compostagem, o resíduo do açaí como biochar, o resíduo do açaí no artesanato, o resíduo do açaí na confecção de biojóias, o resíduo do açaí como energia térmica, o resíduo do açaí na construção civil, o resíduo do açaí como alimento alternativo, o resíduo do açaí como tecnologia sustentável.

POSSIBILIDADES DE REAPROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO AÇAÍ:

- **Resíduo do açaí na Compostagem**

A compostagem é agrupamento de técnicas aplicada em materiais orgânicos em decomposição através de agentes decompositores (fungos, bactérias e protozoários). Com finalidade de obter um adubo orgânico, rico em húmus, nutrientes e minerais benéficos físico, químico e biológico ao solo (JUNIOR et al, 2018). Nesse sentido é importante incentivar os produtores para utilizarem os recursos disponíveis em suas propriedades, reaproveitando os resíduos provenientes da agricultura como: utilização dos restos de culturas, serragem, folhas secas, cascas de frutas, caroço de açaí, para fins de compor uma compostagem.

A temperatura em uma compostagem é o principal parâmetro que indica a evolução e eficiência das populações microbianas no processo de degradação de um composto orgânico (REBOLLIDO et al., 2008). Porém, segundo Arthurson (2008), depende do tempo de exposição do material em altas temperaturas e a uniformidade da temperatura em toda leira.

O RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA

Para Jacaranda, Costa e Borges (2015), os tratamentos utilizados na compostagem: esterco de bovino com bagaço de cana, esterco de bovino com resíduo da indústria do palmito, esterco de bovino com caroço de açaí não triturado e esterco de bovino com caroço de açaí triturado, apresentaram os seguintes resultados: o tratamento que com o uso de açaí triturado foi que apresentou maior efetividade em temperatura mais elevada, já com bagaço demonstrou resultado similar, mas ao decorrer dos dias reduziu-se bruscamente.

O uso do caroço de açaí possibilita ao produtor usos diversos, uma delas é o uso desse material na produção de substratos. Erlacher et al. (2016), verificou efeitos positivos do uso de dois substratos nas mudas de três brócolis (*B. olerácea* var. *italica*), repolho (*B. Olerácea* var. *capitata*), rúcula (*Eruca sativa*).

Os substratos (A) caroço de açaí triturado fermentado e substrato (B): com 65% caroço de açaí triturado com adição de 35% de esterco de bovino. Preparados sobre uma lona (ar livre) sendo revirado duas vezes por semana e molhado durante 95 dias.

O estudo analisou os seguintes parâmetros das mudas: número de folhas, área foliar, altura média, massa fresca e seca da parte aérea, raiz e total das mudas e verificou-se que os substratos (A - caroço de açaí triturado fermentado) mostraram bons resultados para culturas do brócolos e repolho e o (B - caroço de açaí triturado com esterco bovino) na muda da rúcula.

- **Resíduo do açaí como biochar**

Percebendo que o caroço do açaí é descartado de forma inadequada em vias públicas, matas, rios e lixões, Mendonça (2019) buscou reaproveitar produzindo o biochar do caroço de açaí, e conseqüentemente, diminuindo custos de produção agrícola e obtendo uma fonte alternativa de renda. Neste projeto, o autor avaliou a utilização de doses e granulometrias do biochar oriundo do caroço do açaí em atributos biológicos do solo e na produção de mudas de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Os resultados comprovam que a produção de biochar é uma alternativa para evitar o descarte do caroço de açaí, assim, como seus impactos ambientais. Vale salientar que o biochar acarretou em benefícios para o solo em seu âmbito biológico (maiores atividades enzimáticas das fosfatases, arilsulfatase e FDA) e propiciou maiores desenvolvimentos em altura, número de folhas e massa seca da raiz de mudas de pimenta-do-reino, sendo a dose 16 t ha⁻¹ e granulometria 5 mm a mais recomendada para esta cultura.

- **Resíduo do açaí no Artesanato**

O fruto do açaí é caracterizado por ser pequeno, com fibras (subproduto do

beneficiamento da polpa) de comprimento médio de 12 mm ao entorno da semente. Essa fibra se encontra mais precisamente no mesocarpo do fruto, que pode ser retirada com as próprias mãos e podendo desidrata-la naturalmente (LIMA JÚNIOR, 2007).

No trabalho de Vieira, França e Santos (2018), utilizaram a fibra do caroço do açaí para confecção de vasos de plantas, onde esse material foi coletado no município de Abaetetuba no estado Pará, posteriormente levados e secos naturalmente de um dia para outro, feita o processo de remoção da fibra, logo, o processo de modelagem dos vasos em recipientes de alumínio e adesivo PVA. E para finalizar os vasos foram levados para estufa em temperatura de 70° C, a cerca de 1h30min.

Ainda afirmam que esse processo de fabricação vasos de fibra, além de ser uma alternativa que possui capacidades de retenção de água em benefício da planta, apresenta propriedades nutricionais e ainda contribui para com o meio ambiente.

- **Resíduo do açaí na confecção de Biojóias**

Hoje se encontra várias utilidades para o caroço de açaí. Depois de limpo, seco, lixado e polido os artesões reaproveitam para utiliza na criação de biojóias (colares, anéis e pulseiras) e outras peças de artesanato (AYGADOUX, 2016; JOHN, 2011). Segundo Barreto (2006), antigamente os indígenas pegavam os caroços dos frutos como tucumã e trabalhavam esse material com paus, pedra e lixava com folhas de plantas para assim ser vendido, e esse processo ainda predomina em algumas comunidades.

Para ser considerada um biojóia, é necessário em todo em seu processo respeitar o meio natural, extraí-la diretamente da natureza sem prejudica-la, ou seja, a peça deve ser trabalhada de modo sustentável (ASA AÇAÍ, 2019).

- **Resíduo do açaí como energia térmica**

Nos estudos de Silva (2018), testou o uso de resíduos do caroço de açaí como fonte de energia térmica nos fornos (caieira) de cozimento de tijolos nas olarias de Imperatriz – MA, como o resíduo de açaí é um material abundante no município, principalmente nas feiras. Utilizaram esse material como energia alternativa em substituição da lenha. Portanto, nesse processo de reaproveitamento, a utilização do caroço de açaí é uma alternativa viável para cidade, contribui economicamente para olarias, reduz os resíduos sólidos nos espaços públicos e mananciais, sendo uma alternativa de combate a supressão vegetal.

• Resíduo do açaí na Construção civil

Ainda no trabalho de Silva (2018), o uso do farelo e cinza do açaí proveniente da queima nos fornos foi utilizado na fabricação de tijolos misturados a massa de barro. E este experimento demonstrou ser satisfatório pois foi apresentado a teste de resistência, onde o tijolo feito com cinzas e farelo de açaí desempenhou melhor resultado.

Este trabalho refere-se a re cinza do caroço de açaí como adionante mineral na produção do concreto sustentável. Esse experimento foi submetido a ensaio de carbonatação acelerada e adição percentual de 0%; 5%; 8% e 10% de cinzas sob o traço de 1: 1,7: 2,7: 0,54, com fck de 30 MPa e slump test de 100±20mm para análise da durabilidade do concreto. Onde todos os testes da pesquisa foram de acordo com a NBR 12821/2009 (Preparação de concreto em laboratório). E os traços foram realizados segundo slump test, na NBR NM 67/1998. Diante disso, observou-se através dos testes que a melhor proporção de cinzas de caroço de açaí a ser incrementada a mistura de concreto é de 5%, pois nesta proporção apresentou maior trabalhabilidade, um concreto mais durável e 0 mm de espessura carbonatada (NASCIMENTO e OLIVEIRA, 2018).

• Resíduo do açaí como alimento alternativo

O caroço do açaí pode ser reaproveitado na culinária, de acordo com Barros et al. (2020) o caroço é transformado em farinha e pode ser utilizado nas formulações de biscoitos tipo cookies. Em seu experimento, foram testados 3 tratamentos, sendo: (T1) formulação com adição de 20% de farinha do caroço do açaí; (T2) formulação com adição de 50% de farinha do caroço do açaí; (T3) com adição de 70% de farinha do caroço do açaí. Após a análise sensorial, os resultados demonstraram aceitação dos cookies com farinha do caroço do açaí, principalmente, as formulações T1 e T2. Infere-se que, há como reaproveitar o caroço do açaí, garantido sustentabilidade e comercialização dos biscoitos.

De acordo com Nascimento et al. (2019) através de um relato, perceberam a potencialidade de reaproveitar o caroço do açaí para produzir uma bebida aromática, garantindo redução do volume de resíduos gerados e propiciando uma fonte alternativa de renda, principalmente para as famílias que vivem da cadeia produtiva do açaí. Após o processamento do caroço do açaí para um pó semelhante ao café, produziram uma bebida e submeteram a uma análise sensorial (atributos avaliados foram aparência, aroma, cor, sabor, textura e aceitação global, além da intenção de compra e frequência de consumo.) no qual, registram um feedback positivo dos participantes (100 pessoas), evidenciando que essa alternativa de reaproveitar o

caroço de açaí com um produto sustentável e com aceitação mercadológica de 80%.

- **Resíduo do açaí como tecnologia sustentável**

No referente trabalho utilizou o caroço como carvão ativado (CA) como filtrante alternativo da água da chuva, através de análises físico – químicas de qualidade da água. As etapas de confecção, análises e monitoramento foram as seguintes: primeiramente coleta dos caroços nos pontos, logo lavagem e limpeza em laboratório e seco em estufa a 100°C por 3 horas. Posteriormente, feito o beneficiamento do CA, repetidas vezes e para uma melhor otimização, usou-se recipiente de porcelana e barro em estufa. Logo a construção do sistema de captação e filtro da água da chuva, onde usou-se 3, 14L de CA para camada filtrante. Para o monitoramento, utilizaram dois pontos de entrada (reservatório-antes da filtração) e saída (pós-filtro) e realizaram nessas amostras análise físico – química e as variáveis por estatística descritiva. Portanto os resultados demonstraram a água da chuva filtrada por carvão ativado feito do caroço do açaí foi eficiente para algumas amostras, por exemplo, na remoção da cor aparente em 29% das amostras com média de 53% remoção, turbidez apresentou eficiência em 23% das amostras com média de remoção de 23% e o pH variou em média de 5,8 a 6,4 para o ponto de entrada e 6,2 a 6,8 para o ponto de saída, no entanto, essa eficiência não foi constante para todas as amostras. No mais, recomendou-se utilizar este filtro para água superficial e pós tratamento de efluente e realizar novos testes com outros reagentes (SOUSA, TEIXEIRA e ALVES, 2016).

Em outro trabalho também utilizou o carvão do caroço de açaí na purificação da água para fins de consumo, onde analisaram os parâmetros físico-químico e microbiológico das amostras de água com o tratamento do carvão ativado como filtro. Os caroços (2kg) de açaí foi submetido aos processos laboratoriais (lavagem, secagem na estufa á 50° C por 5 horas). Posteriormente sob a solução ativante química (80g de agente ativante Hidróxido de Sódio (NaOH)), logo passou pelo processo de pirólise com impregnação do NaOH, secou-se na estufa 50°C durante 6 horas e foi introduzido em um forno carbonizado a 400°C por 3 horas para produção do carvão ativado. Em resumo o carvão já ativado, passou por várias lavagens várias vezes em água corrente para fins de resfriamento e retirada do excesso de químicos ativante, secou novamente e logo foi pulverizado. Enfim esse carvão foi acondicionado em vela de filtro simples e para finalmente fazer os testes com a água. Na ativação físico-químico e microbiológica da água utilizou-se duas velas simples com carvão ativado industrializado e mais 68,2g do carvão ativado produzido. Nesse trabalho, foram coletadas 3 amostras: amostra 1, não passou por nenhum tratamento; amostra 2, tratada com carvão ativado industrializado; amostra 3, com carvão ativado do caroço de açaí pulverizado em vela simples. Além da análise

O RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA

de ferro, turbidez e coliformes totais nas 3 amostras (total de 9 análises). Os resultados para os parâmetros Ferro, turbidez e coliformes totais foram respectivamente, amostra 1: 0,29mg/L; 3,0 UT; 9,2 UFC/100ml; amostra 2: 0,20 mg/L; 0,0 UT; 0,0 UFC/100ml.; amostra 3: 0,19 mg/L; 0,0UT; 0,0 UFC/100ml, onde o Ministério da Saúde permitiu os valores para Ferro é de 0,30 mg/l ,Turbidez é 5 UT e Coliformes Totais deve ser ausente em 100 ml de água. Conclui-se, que os valores referentes a primeira amostra estão em conformidade ao Ministério da Saúde e de coliformes totais mostrou acima do padrão, na segunda amostra reduziu consideravelmente nos parâmetros. No conseqüente tanto o carvão ativado industrializado quanto o carvão ativado de caroço de açaí apresentaram eficiência nas amostras. Portanto para o tratamento de água para o consumo e qualidade de vida humana, este tratamento auxilia na qualidade da água e no reaproveitamento desse resíduo que é o caroço de açaí (PEREIRA e JUNIOR, 2013).

CONCLUSÕES

Dessa forma, esta revisão bibliográfica possibilita concluir que é necessário buscar alternativas para o reaproveitamento do caroço de açaí, visando destinar o seu resíduo corretamente. Aos potenciais usos do resíduo do açaí, mostrou as possibilidades e benefícios com a adesão de tecnologias sustentáveis, como por exemplo: compostagem, construção civil, carvão ativado, biochar, bebida aromática etc.

Este artigo de revisão possibilitou divulgar as informações de trabalhos publicados referentes aos usos e potenciais alternativas de reaproveitamento do resíduo do açaí, deixando o material acessível aos indivíduos da cadeia produtiva do açaí, evidenciando alternativas sustentáveis de forma que agregue valor para utilização desses resíduos no dia a dia, gerando renda com essa inovação tecnológica e simultaneamente a redução os danos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A. Evaluating research: from informed peer review to bibliometrics. *Scientometrics*, 87(3), 499-514, 2011.
- ALMEIDA, A. V. DA C.; MELO, I. M.; PINHEIRO, I. S.; FREITAS, J. F. ; MELO, A.C.S. Revalorização do caroço de açaí em uma beneficiadora de polpas do município de Ananindeua/PA: proposta de estruturação de um canal reverso orientado pela PNRS e logística reversa. *GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sist.* v. 12, n. 3, p. 59, 2017. <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i3.1668>.
- ARTHURSON, V. **Proper sanitization of sewage sludge: A critical issue for a sustainable society.** *Applied and Environmental Microbiology*, v.74, p.5267-5275, 2008.
- AYGADOUX, A. P. O açaí, conheça incrível semente!. **Natural jóias.** 2016. Disponível em:

<http://naturaljoias.com.br/blog/voce-conhece-o-acai/>. Acesso em: 17 set. 2020.

ASA AÇAÍ. Produtos ASA. Disponível em: asaacai.com.br/produtos. Acesso em: 17 set. 2020.

BARRETO, V. D. **AMAZONIA lugar onde mais encontram sementes para artesanatos. Sementes do Brasil**, 2006. Disponível em: <http://sementes-do-brasil.blogspot.com/>. Acesso em: 17 set. 2020.

BARROS, S. K.; AMARAL et al. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO TIPO COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DO CAROÇO E POLPA DO AÇAÍ. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 7, n. Especial, p. 72-81, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/6343/6200> Acesso em: 18 set. 2020.

BRASIL, Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 25 set. 2019.

CONAB. Açaí (fruto). **Análise mensal**, Agosto de 2020. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-domercado/historicomensaldeacai/item/download/33071_5c082a3c30e899cab253afc67fa8d5db. Acesso em : 13 set. 2020.

CONAB. Açaí (fruto). **Análise mensal**, março de 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-domercado/historicomensaldeacai/item/download/25312_2335ac0327e2c3b9ea5997c46bea0b09. Acesso em : 13 set. 2020.

CORREA, B. A.; PARREIRA, M. C.; MARTINS, D. S.; RIBEIRO, C.; SILVA, E. M. D. Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da Amazônia Tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v. 9. n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/rbas/article/view/7970>. Acesso em: 18 set. 2020.

DOS SANTOS, G. O., CATUNDA, T. P., DA SILVA TAVARES, Q. E., LOPES, A. B., & TRAVASSOS, F. L. D. III-289–POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE LABREA-AM. 2019. 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal-RN. **Anais eletrônicos**. 2019. Disponível em: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XPEasyArtigos/Site/Uploads/Evento45/TrabalhosCompletosP/DF/III-289.pdf>. Acesso em: 19 set. 2020.

ELACHER, W. A., DE OLIVEIRA, F. L., DA SILVA, D. M. N., QUARESMA, M. A. L., & CHRISTO, B. F. (2014). Caroço de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças brássicas. **Enciclopédia Biosfera**, 10(18), 2930-2940. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mateus_Augusto_Quaresma/publication/304216423_Caroco_de_acai_triturado_fresco_na_formulacao_de_substrato_para_a_producao_de_mudas_de_hortaliças_brassicadas/links/58e3bddbaca2722f761fc98d/Caroco-de-acai-triturado-fresco-na-

formulacao-de-substrato-para-a-producao-de-mudas-de-hortalicas-brassicas.pdf Acesso em: 17 set. 2020.

ERLACHER, W. A.; OLIVEIRA, F. L. DE; SILVA, D. M. N. DA, QUARESMA, M. A. L.; MENDES, T. P. Estratégias de uso de caroço de açaí para formulação de substratos na produção de mudas de hortaliças. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, V. 28, N.1, p.119-130, Jan./Mar.2016. Disponível em: <https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/download/355/239>. Acesso em: 03 out. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). Maranhão ocupa terceiro lugar no ranking nacional de produção do açaí. Maranhão: **IBGE**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20792-maranhao-ocupa-terceiro-lugar-no-ranking-nacional-de-producao-do-acai>. Acesso em: 17 set. 2020.

JACARANDA, D.; COSTA, J. S. S.; BORGES, W. L. Compostagem de resíduos orgânicos: avaliação de resíduos disponíveis no amapá. **Cadernos de Agroecologia** - ISSN 2236-7934 - Vol 10, No. 3, OUT 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1040050/1/CPAFAP2015Compostagemderesiduosorganicos.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

JOHN, L. Na trilha da sustentabilidade. **Camirim.com.br**. 2011. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/473/1/Estudo%20da%20ado%20a7%20a3o%20da%20log%20adstica%20reversa%20como%20alternativa%20para%20redu%20a7%20a3o%20de%20impactos%20ambientais%20gerados%20pela%20produ%20a7%20a3o%20de%20polpa%20de%20a7a%20ad.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

JUNIOR, F. T. M.; SOUSA, V. Q.; AVIZ, R. O.; BORGES, L. S.; FREITAS, L. S.; GOMES, R. F. Instalação de Unidade demonstrativa de compostagem como forma de aprendizagem e transferência de tecnologia para agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-79 – Anais do VI CLAA, X CBAA e V SEMDF – v. 13, nº 1, 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/download/1286/1498>. Acesso em: 15 set. 2020.

LIMA JUNIOR, U.B. Fibras da semente do açaizeiro (*Euterpe oleracea* mart.): avaliação quanto ao uso como reforço de compósitos fibrocimentícios. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Materiais). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC –RS. Porto Alegre, RS. 2007.

LIMA, E. C. de S. Processamento de caroços de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) para a extração de inulina Açaí seeds processing (*Euterpe oleracea* Mart.) for inulin extraction. 2015. 102 f. **Tese** (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/3162>. Acesso em: 18 set. 2020.

LISBOA, C. R., DOS SANTOS, G. R., CORREA, N. C. F., & DA CRUZ, T. M. S. Aproveitamento de resíduos sólidos da agroindústria do açaí: uma revisão. Aproveitamento de resíduos sólidos da agroindústria do açaí: uma revisão, 1-388. A produção do conhecimento nas

ciências agrárias e ambientais [recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): **Atena Editora**, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 1) 60-74.

MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V. Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 42, n. 2, p. 399 - 408, abr./jun. 2012

MENDONÇA, M. de S. **Biochar de caroço de açaí como condicionador de solo na produção de mudas de pimenta-do-reino** (*Piper nigrum* L.). 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/182411/mendon%C3%A7a_ms_me_jabo.pdf?sequence=3 Acesso em: 17 set. 2020.

MENDONÇA, M. S. Biochar de caroço de açaí como condicionador de solo na produção de mudas de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Jaboticabal/SP, 2019. 65 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

NASCIMENTO, K. F. S.; OLIVEIRA, T. M. C. Aproveitamento das Cinzas de Caroço de Açaí na Produção de Concreto Sustentável Analisando sua Durabilidade. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'2018**. Maceió-AL, Brasil, 21 a 24 ago., 2018. Disponível em: https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/civil/49_adcdcdanpdcasas.pdf. Acesso em: 17 set. 2020.

NASCIMENTO, M. D. R.; SOUSA, J. S.; SILVA, J. E. V. C.; MENDONÇA, M. S. Reaproveitamento do caroço de açaí como Alternativa na produção de bebida aromática. **IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias – IV COINTER PDVAgro**. 2019, Recife. Resumo expandido nos Anais do evento - ISSN (2526-7701).

PAGLIARUSSI, M. S. A cadeia produtiva agroindustrial do açaí: estudo da cadeia proposta de um modelo matemático. 65f. 2010. **Trabalho de Conclusão de Curso** (graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, C. V. L. Extratos bioativos de frutos amazônicos por química verde: extração por líquido pressurizado (PLE) e fluído supercrítico (SFE). 2015. 96 fls. **Tese** (Doutorado em Biotecnologia) – Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2015. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5080/2/Tese%20Carlos%20Lamar%20a3o%20Pereira.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

PEREIRA, E. N.; JUNIOR, V. C. R. Carvão do Caroço de Açaí (*Euterpe Oleracea*) Ativado Quimicamente com Hidróxido de Sódio (Naoh) e sua eficiência no tratamento de água para o consumo. **Relatório do Projeto de Pesquisa apresentado à Comissão Avaliadora do Prêmio Jovem Cientista**, Escola Estadual de Ensino Médio Profª. Ernestina Pereira Maia, Moju-PA, 2013. Disponível em: http://estatico.cnpq.br/portal/premios/2013/pjc/imagens/publicacoes/ganhadores/EnsinoMedio/1Lugar_1671_Edivan_Nascimento_Pereira.pdf. Acesso em: 19 set. 2020.

REBOLLIDO, R.; MARTÍNEZ, J.; AGUILERA, Y.; MELCHOR, K.; KOERNER, I.; STEGMANN, R. **Microbial populations during composting process of organic fraction of municipal solid waste**. *Applied Ecology and Environmental Research*, v.6, p.61-67, 2008.

O RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA

SANTOS, G. S.; SANTOS, C. C. S.; SENA, C. C. Descarte e reaproveitamento dos caroços de açaí das bateadeiras do município de Iaranjal do Jari – AP: uma solução possível. **1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Gramado/RS, 2018. Disponível em: [http:// www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-064.pdf](http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-064.pdf). Acesso em: 18 set. 2020.

SILVA, R. P. Utilização do caroço do açaí na produção de tijolos nas olarias da cidade de Imperatriz - MA. **Dissertação** (Agroenergia, Área de concentração: Aspectos Socioeconômicos de Sistemas de Agroenergia). Universidade Federal do Tocantins. Palmas – TO. 2018. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1918/1/Roberto%20Peres%20da%20Silva%20-%20Disserta%20a7%20a3o.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

SOUSA, M. S.; TEIXEIRA, L. C. G. M.; ALVES, R. G. C. M. IV-028 - UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CARVÃO ATIVADO DE CAROÇOS DE AÇAÍ COMO MEIO FILTRANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA. **XVII SILUBESA. ABES**. 2016. Disponível em: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyArtigos/Site/Uploads/Evento32/TrabalhosCompletoPDF/IV-028.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

VIEIRA, M. R. S.; FRANÇA, E. A. C.; SANTOS, L. S. III-151- Reaproveitamento do caroço de açaí na fabricação de vasos de fibra. **XIV SIBESA**, ABES, Belém, Pará, 2018. Disponível em: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XPEasyArtigos/Site/Uploads/Evento40/TrabalhosCompletoPDF/III-151.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.