

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

ANDREINA DE BARROS SATTLER

**DETERMINAÇÃO DO BETACAROTENO EM PUPUNHA (*Bactris gasipaes*): UMA
OFICINA DE EXTENSÃO PARA ALUNOS DE FARMÁCIA**

Ji-Paraná,

2023

ANDREINA DE BARROS SATTLER

**DETERMINAÇÃO DO BETACAROTENO EM PUPUNHA (*Bactris gasipaes*): UMA
OFICINA DE EXTENSÃO PARA ALUNOS DE FARMÁCIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal

Orientador(a): Prof(a). Andreza Pereira Mendonça

Ji-Paraná,

2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Sattler, Andreina de Barros.

Determinação do betacaroteno em pupunha (*Bactris gasipaes*): uma oficina de extensão para alunos de farmácia / Andreina de Barros Sattler, Ji-Paraná-RO, 2023. 14 f. : il.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Andreza Pereira Mendonça.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ji-Paraná-RO, 2023.

1. Extensão universitária. 2. pupunha. 3. análise de betacaroteno. 4. oficina. 5. desenvolvimento regional. I. Mendonça, Andreza Pereira (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Cleuza Diogo Antunes, CRB-11/864 (Campus Ji-Paraná)

ANDREINA DE BARROS SATTLER

**DETERMINAÇÃO DO BETACAROTENO EM PUPUNHA (*Bactris gasipaes*): UMA
OFICINA DE EXTENSÃO PARA ALUNOS DE FARMÁCIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal

Aprovado pela Banca Examinadora em 31 de Outubro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Orientador(a)
Nome da Instituição

Prof.(a)
Nome da Instituição

Prof.(a)
Nome da Instituição

Ji-Paraná - RO, 31 de Outubro de 2023

DETERMINAÇÃO DO BETACAROTENO EM PUPUNHA (*Bactris gasipaes*): UMA OFICINA DE EXTENSÃO PARA ALUNOS DE FARMÁCIA
DETERMINATION OF BETACAROTENE IN PUPUNHA (*Bactris gasipaes*): AN EXTENSION WORKSHOP FOR PHARMACY STUDENTS

Andreina de Barros Sattler¹
Andreza Pereira Mendonça²

RESUMO

A extensão universitária desempenha o papel de conectar o ensino com necessidades da sociedade, transcendendo ensino e pesquisa e promovendo a fusão da teoria com a prática. No contexto amazônico, o fruto da *Bactris gasipaes* (pupunha) se destaca por ser rica em nutrientes e utilizada na alimentação. A oficina abordou a análise de betacaroteno nas farinhas de pupunha, visando a saúde e o desenvolvimento regional. Realizada como parte do projeto "Manejo de produtos não-madeireiros". As farinhas de pupunha cozida e in natura foram elaboradas pelas proponentes e as análises de betacaroteno foram conduzidas durante a oficina. A farinha de pupunha cozida apresentou maior teor de betacaroteno. A oficina propiciou aos alunos uma experiência prática, reforçando a importância da técnica analítica e do consumo de produtos naturais regionais e evidenciando a pupunha como fonte de nutrientes e alimento funcional.

Palavras-chave: Extensão universitária; pupunha; análise de betacaroteno; oficina; desenvolvimento regional.

ABSTRACT

University graduation plays the role of connecting teaching with the needs of society, transcending teaching and research and promoting the fusion of theory and practice. In the Amazonian context, the fruit of *Bactris gasipaes* (pupunha) stands out for being rich in nutrients and used in food. A workshop carried out an analysis of beta-carotene in peach palm flour, with a view to health and regional development. Carried out as part of the "Management of non-timber products" project. The cooked and in natura peach palm flours were prepared by the proponents and the beta-carotene analyzes were conducted during a workshop. Cooked peach palm flour had a higher beta-carotene content. The workshop provided students with a practical experience, reinforcing the importance of the analytical technique and the consumption of regional natural products and highlighting peach palm as a source of nutrients and functional food.

Keywords: University Extension; peach palm; beta-carotene analysis; workshop; regional development.

¹ Graduando em Engenharia Florestal pelo Instituto Federal de Rondônia – E-mail: andreinasattler450@gmail.com

² Professor-Orientador. Doutor em Engenharia Florestal. Docente do Instituto Federal de Rondônia – E-mail: andreza.mendonca@ifro.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A extensão universitária desempenha um papel fundamental ao se conectar com as necessidades e aspirações da sociedade. Com origens enraizadas na missão de disseminar conhecimento e engajamento, a extensão se transformou em uma ponte vital entre as instituições acadêmicas e o público externo. Esse compromisso com a comunidade transcende o ensino e a pesquisa, buscando catalisar o desenvolvimento social, bem-estar e valores humanos (Mendonça et al., 2013).

A Política Nacional de Extensão Universitária (2012) destaca que a atividade extensionista é baseada na reciprocidade de saberes. Isso encontra eco na Constituição de 1988, que estabelece a autonomia das universidades em aspectos didático-científicos, administrativos e financeiros, reafirmando a interconexão entre ensino, pesquisa e extensão.

Dentre os métodos de promover a extensão universitária, a oficina tem se destacado como uma abordagem eficaz (Brasil, 2018). Essa ferramenta, com sua ênfase na atualização e expansão de conhecimentos específicos, habilidades e técnicas, possibilita a fusão da teoria com a prática (Brasil, 2017).

No contexto da biodiversidade amazônica, destaca-se a *Bactris gasipaes*, popularmente conhecida como pupunheira. Originária da Amazônia, essa palmeira foi domesticada por suas qualidades frutíferas (Van Leeuwen, 2009). Entre suas diversas espécies, a mais cultivada é a *Bactris gasipaes*, caracterizada por suas folhas perenes, estipe ereto e diâmetro variável de 15 a 30 centímetros, atingindo alturas de até 25 metros (Clemente, 2002; Ferreira; Pena, 2003).

Com o passar do tempo, os frutos da pupunheira se incorporaram à alimentação das comunidades locais, sobretudo na região norte do Brasil, destacando-se por suas propriedades nutricionais equilibradas (Cymerys; Clement, 2005; Rojas-Garbanzo et al., 2012). Essa variedade de aplicações abrange desde o consumo imediato após o cozimento até a inclusão na forma desidratada em diversos produtos alimentícios, incluindo bolos, pães e até mesmo panetones (Pimenta, 2011; Spacki 2021).

A pupunha se destaca por seu notável valor nutricional, caracterizado por elevados teores de fibra, carotenóides, como o β -caroteno, amido e gorduras, que proporcionam uma fonte substancial de energia. Além disso, é rica em minerais essenciais, com baixos níveis de sódio e açúcar (Rojas-Garbanzo et al., 2012; Neri-Numa et al., 2018). Sua composição

nutricional inclui proteínas, carboidratos, óleos, ácidos ascórbicos e minerais como ferro, cálcio e fósforo (Clement, 1991).

Por meio de estudos agroflorestais, a ciência tem explorado espécies pouco investigadas e utilizadas por comunidades rurais de baixa renda para uso próprio (Van Leeuwen, 2009) e na comercialização local e regional (Chisté; Fernandes, 2016), como a pupunha. Evidenciando que a riqueza de espécies comestíveis na Amazônia é cultural, mas também econômica.

A farinha obtida a partir da pupunha desempenha um papel de destaque como uma fonte de carotenóides. Esse pigmento carotenóide não apenas possui potencial para ser uma significativa fonte de provitamina A, mas também encontra aplicação como um corante natural na indústria de alimentos (Girón; Santos, 2016).

Através da oficina de curricularização da extensão, conduzida por estudantes de Engenharia Florestal encarregados da produção da farinha, foi promovida uma colaboração interdisciplinar com acadêmicos do curso de Farmácia. Este esforço conjunto possibilitou a investigação dos teores de betacaroteno, enquanto também explorava a tradição amazônica de consumir o fruto cozido e suas variadas aplicações na culinária regional, incluindo a produção de farinha.

No ambiente acadêmico, esta iniciativa envolveu uma colaboração interdisciplinar e realçou a importância do betacaroteno como fonte de vitamina A. Nesse contexto, a oficina foi projetada com o propósito de aprimorar a competência em análises físico-químicas, visando à avaliação quantitativa de carotenóides nas farinhas obtidas a partir da pupunha. Tal abordagem promoveu a disseminação de alimentos nutritivos, funcionais e regionais, evidenciando o potencial da interdisciplinaridade acadêmica no desenvolvimento sustentável da região.

2 DESENVOLVIMENTO

A oficina foi conduzida como parte integrante do projeto de curricularização da extensão intitulado "Manejo de produtos não madeireiros: uso múltiplo de espécies amazônicas", que está vinculado à disciplina de Produtos Florestais Não-Madeireiros do curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia *Campus* Ji-paraná (IFRO). O principal propósito da oficina foi proporcionar uma experiência prática aos estudantes matriculados na disciplina de Química Analítica Quantitativa, Qualitativa e Instrumental do curso de Farmácia do Centro Universitário Estácio Unijipa. A ênfase concentrou-se na análise do teor de betacaroteno presente nas amostras de farinha de pupunha, derivada de frutos *in natura* e de frutos de pupunha previamente cozidos.

Os frutos da espécie *Bactris gasipaes* foram adquiridos na feira municipal de Ji-Paraná, Rondônia. As responsáveis pelo projeto procederam ao beneficiamento dos frutos, realizando a lavagem com hipoclorito e identificando os frutos em boas condições em contraste com aqueles que apresentavam imperfeições e sinais de fungos.

Para a execução da oficina, as farinhas foram preparadas antecipadamente pelas responsáveis, dentro das instalações da instituição do IFRO. Posteriormente, as farinhas foram disponibilizadas para análise pelos alunos do curso de Farmácia. Essa etapa de antecipação se fez necessária devido a restrições de tempo que inviabilizaram a realização simultânea com os estudantes.

Obtenção da Farinha de Pupunha:

Para a obtenção das farinhas, procedeu-se à análise do teor de umidade das amostras, as quais compreenderam pupunhas nos estados *in natura* e cozido. Ambas as amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa a uma temperatura controlada de $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas, com o intuito de obter quatro repetições para cada tipo de amostra e determinar o teor de umidade em ambos os estados.

O processo de produção da farinha (figura 1) de pupunha compreendeu diversas etapas. No caso da farinha de pupunha cozida, os frutos foram submetidos a um processo de higienização e cozimento a vapor.

Figura 1 – (A) Moagem da pupunha *in natura* e seca; (B) peneiração da pupunha moída (C) farinha de pupunha *in natura*; (D) cozimento da pupunha a vapor; (E) moagem da pupunha cozida e seca; (F) farinha de pupunha cozida.



Fonte: Arquivo das autoras.

Para a realização da moagem os frutos foram previamente secos, em processo controlado. Tanto os frutos cozidos quanto a *in natura* foram submetidos a uma estufa a 80°C até que alcançassem um teor de umidade de 12%, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (RDC nº 263/2005). Após o processo de secagem, as pupunhas foram submetidas à trituração em um liquidificador, subsequente peneiramento e armazenamento em um ambiente adequado para futuras análises.

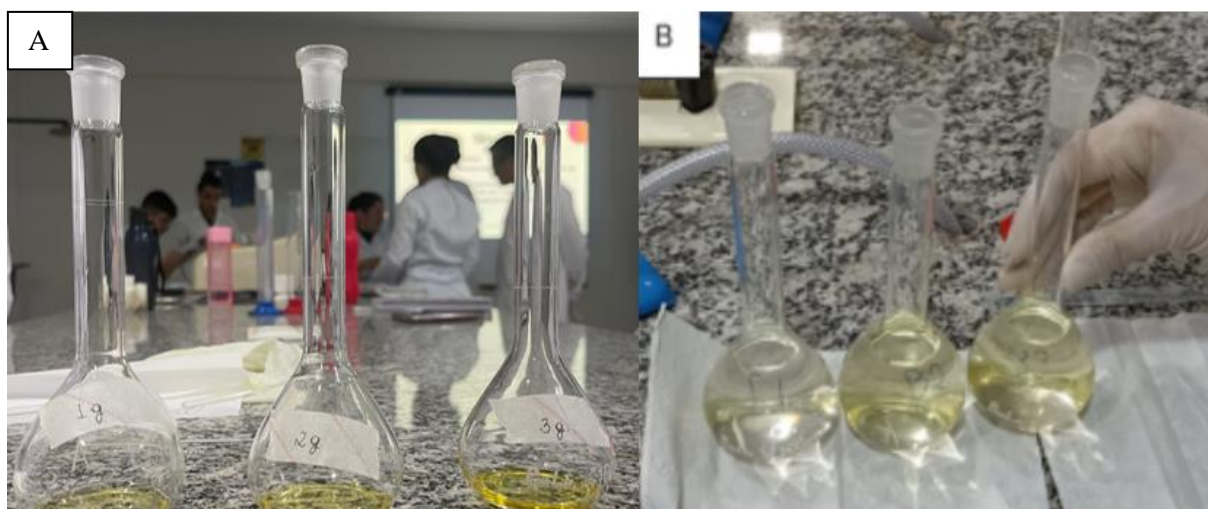
Análise de Betacaroteno:

Esta etapa foi conduzida nas instalações do laboratório de Química do Centro Universitário Estácio Unijipa, com a participação de doze estudantes inscritos na disciplina de Química Analítica Quantitativa, Qualitativa e Instrumental. Durante esta fase, além da análise quantitativa, os participantes tiveram a oportunidade de se familiarizar com a técnica instrumental ao empregar o espectrofotômetro UV-Vis (Bel/UV-Vis).

A oficina teve início com uma introdução teórica, na qual as alunas-extensionistas apresentaram um roteiro que incluía um breve enquadramento teórico, com destaque para o teor de carotenóides na pupunha. O material fornecido aos participantes serviu como um guia complementar durante a realização da oficina, abrangendo informações sobre os objetivos, os materiais e os métodos empregados, e também contendo perguntas para discussão após a prática.

O segundo momento da oficina envolveu a atividade prática, que consistiu na quantificação de três amostras de farinha, cada uma contendo 1g, 2g e 3g, nas duas variações da farinha, tanto a *in natura* quanto a cozida. Posteriormente, acrescentou-se 10 ml de acetona a cada amostra e procedeu-se à sua homogeneização. Após um período de repouso de 2 minutos, o conteúdo foi transferido para balões volumétricos de 100 ml, completando-se o volume com acetona. As amostras foram submetidas a um processo de filtração, e o líquido resultante (Figura 2) foi utilizado nas análises espectrofotométricas.

Figura 2 – (A) Amostras de 1, 2 e 3g, respectivamente, da farinha in natura diluída em acetona. (B) Amostras de 1, 2 e 3g, respectivamente, da farinha cozida diluída em acetona.



Fonte: Arquivo das autoras.

Por meio da utilização de um espectrofotômetro, a absorvância das amostras foi meticulosamente mensurada em triplicata a um comprimento de onda de 450 nm, utilizando acetona como branco de referência (com uma absorvância molar do analito fixada em 2592). Os registros das leituras de absorvância foram obtidos, e os estudantes, valendo-se da equação de Lambert-Beer, procederam ao cálculo das concentrações de betacaroteno nas amostras, ao passo que também determinaram o desvio padrão.

2.1 Resultado e Discussão

Após a identificação dos teores, os estudantes prontamente compartilharam os resultados entre si e iniciaram discussões. Notavelmente, observaram que a concentração de betacaroteno na farinha cozida superou a da farinha *in natura*, conforme apresentado na Tabela 1. Essa observação, contrária às previsões iniciais, suscitou questionamentos sobre os processos inerentes à produção da farinha, sugerindo que o processo de cozimento poderia ter desencadeado a liberação da molécula, resultando no aumento da concentração de betacaroteno.

A amostra de farinha cozida revelou uma concentração ligeiramente superior, cerca de 1%, em relação à amostra *in natura*. Essa discrepância pode ser explicada pelo fenômeno em que o processo de cozimento do alimento tende a romper as membranas celulares das estruturas vegetais, facilitando a liberação e tornando o betacaroteno, juntamente com outros componentes

internos, mais acessíveis e disponíveis para extração durante o subsequente processamento ou preparo do alimento, como relatado por Sucupira et al. (2020).

Tabela 1 - Teores observados de betacaroteno em farinhas de pupunha cozida e *in natura*.

		Média das absorbâncias a 450nm	Desvio-padrão	Teor de betacaroteno em $\mu\text{g/g}$ de farinha
Farinha de pupunha <i>in natura</i>	Concentração 1g	2,010	0,0051	34 $\mu\text{g/g}$
	Concentração 2g	2,024	0,0069	35 $\mu\text{g/g}$
	Concentração 3g	2,030	0,0045	37 $\mu\text{g/g}$
Farinha de pupunha cozida	Concentração 1g	2,042	0,0202	39 $\mu\text{g/g}$
	Concentração 2g	2,025	0,0079	35 $\mu\text{g/g}$
	Concentração 3g	2,068	0,0212	45 $\mu\text{g/g}$

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme as análises conduzidas por Pimenta (2011) foram identificadas valores superiores para ambas às farinhas, com teores de 62,44 $\mu\text{g/g}$ para a farinha *in natura* e 81,65 $\mu\text{g/g}$ para a farinha cozida. A discrepância observada entre os valores provavelmente se deve às variações genéticas nos frutos investigados em cada estudo. É importante ressaltar que as concentrações desses compostos carotenóides podem manifestar variações decorrentes de diversos fatores, incluindo o grau de maturação do fruto, as condições específicas do ambiente de cultivo, a diversidade dos tipos de carotenóides presentes, a possibilidade de isomerização e a reatividade à oxidação, entre outras considerações, (Rodriguez-Amaya, 2004).

Rojas-Garbanzo et al. (2012) realizaram investigações que compararam os níveis de betacaroteno no fruto da pupunha cozido e na farinha derivada dele, após o processo de cozimento. Os resultados demonstraram concentrações de 79 $\mu\text{g/g}$ e 123 $\mu\text{g/g}$, respectivamente. Isso indica claramente que o procedimento de produção da farinha favorece a liberação de carotenóides, possivelmente devido às condições de secagem e corrobora com os resultados encontrados no presente trabalho. Vale destacar que até o momento, não foram identificados outros estudos que tenham abordado a relação entre as concentrações de betacaroteno nas farinhas de pupunha *in natura* e cozida.

No entanto, a discrepância relativamente baixa observada nos teores de betacaroteno entre a farinha de pupunha cozida e a *in natura* pode estar associada ao processo de cozimento a vapor. É possível que esse método de cocção tenha sido moderado o bastante para não ocasionar o amolecimento significativo das paredes celulares e das macromoléculas, tais como ácidos graxos e proteínas, que normalmente envolvem e atuam como mascaramento dos carotenóides (Jatunov *et al.*, 2010). Isso poderia explicar a não liberação substancial do betacaroteno no meio, tornando-o menos disponível para sua determinação.

Sob a orientação da docente, os alunos compreenderam que os níveis mais elevados de carotenóides na farinha proveniente de frutos cozidos podem ser atribuídos à formação de complexos com proteínas, que mascaram a presença desses carotenóides nos frutos crus (Batista, 1997). Esse resultado é relevante, uma vez que a tradição popular de consumo da pupunha é após o cozimento, devido à presença de compostos fenólicos que conferem um sabor adstringente ao fruto *in natura*, o qual é consideravelmente amenizado durante o cozimento (Silva; Furtado; Rodrigues, 2020).

3 CONCLUSÃO

O propósito central da oficina foi proporcionar aos alunos uma experiência prática destinada à aplicação dos conhecimentos relacionados à análise do betacaroteno em amostras de farinha de pupunha, desempenhando, nesse contexto acadêmico, um papel de extrema importância. Além disso, a oficina possibilitou uma integração interdisciplinar notável entre o curso de Engenharia Florestal e o de Farmácia, graças à integração das disciplinas de Manejo de Produtos Não Madeireiro e Química Analítica Instrumental.

Ao transcender as barreiras convencionais que muitas vezes separam o ensino e a pesquisa, a oficina desvelou uma oportunidade tangível para a interação entre a esfera acadêmica e a comunidade, promovendo, desse modo, a compreensão do mundo real e enriquecendo o processo de aprendizado. Essa iniciativa se alinha harmoniosamente com o propósito subjacente à extensão universitária de fomentar o desenvolvimento em âmbito tanto individual quanto coletivo.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Jacqueline da Silva. **Caracterização Físico-química da Raça Macrocarpa de Pupunha (*Bactris gasipaes* HBK)**. VI Jornada de Iniciação Científica do INPA, 1997.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior**. Resolução Nº 7, de 18 de dezembro de 2018.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia**. Resolução Nº 31/CONSUP/IFRO, de 30 de maio de 2017.

CHISTÉ, Renan.; FERNANDES, Eduarda Bioactive compounds from Amazonian fruits and their antioxidant properties. In: **Natural bioactive compounds from fruits and vegetables as health promoters: part I**, p. 244-264, 2016.

CLEMENT, Charles Roland. **Amazonian fruits: neglected, threatened and potentially rich resources require urgent attention**. *Diversity*, Westlake, OH, USA, v. 7, n. 1 e 2, p. 56-59, 1991.

CLEMENTE, Charles Roland.SANTOS, Lenoir Alves. **Pupunha no mercado de Manaus: preferências de consumidores e suas implicações**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, p. 778-779, 2002.

CYMERYYS, Margaret; CLEMENT, Charles Roland. **Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth**. In: **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**, p. 203-208, 2005.

DA SILVA, Reginaldo, Ferreira.FURTADO, Marília, Temporim.; RODRIGUES, Doralice. Pereira. **Qualidade nutricional de frutos da pupunheira vermelha integral desidratados a diferentes temperaturas**. *Agropecuária Técnica*, v. 41, n. 3-4, p. 101-108, 2020.

FERREIRA, Cristiane Damasceno.; PENA, Rosinelson Da Silva. **Hygroscopic behavior of the pupunha flour (*Bactris gasipaes*)**. *Food Science and Technology*, v. 23, p. 251-255, 2003.

GIRÓN, Jader, Martínez; SANTOS,Ordóñez Luis Eduardo. **Determinação da concentração de pigmentos carotenoides em farinha de resíduos de pupunha (*Bactris gasipaes*)**. *Producción+ Limpia*, v. 11, n. 1, p. 85-93, 2016.

Jatunov Sorel., Quesada Silvia., Díaz Cecilia., Murillo Enrique. **Carotenoid composition and antioxidant activity of the raw and boiled fruit mesocarp of six varieties of *Bactris gasipaes***. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, v. 60, n. 1, p. 99-104, 2010.

MENDONÇA, Iasmim, Barreto; DOS SANTOS, Barbara, Aparecida, Alves; DA SILVA, Luciana. Batista; DANTAS, Ana. Cristina. Lima; DOS SANTOS, Adriana. Patricia; BARROS, Cristiana. Carvalho; IZIDORIO, Elenildes. Carvalho; COSTA, Carmen. Lúcia. **Neves. Extensão Universitária em Parceria com a Sociedade**. Cadernos de Graduação Ciências Humanas e Sociais, Aracaju, v. 1, n. 16, p. 149-155, 2013.

NERI-NUMA, Iramaia, Angélica; SANCHO, Renata, A. Soriano; PEREIRA, Ana, Paula, Aparecida; PASTORE, Glaucia, Maria. Small Brazilian wild fruits: **nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest**. Food Research International, v. 103, p. 345-360, 2018.

PIMENTA, Lidiane Borja **Propriedades tecnológicas, físicas e químicas da farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*)**. 2011. Tese de Doutorado. Dissertação-Mestrado. Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém-PA.

Rodriguez-Amaya, D. B. **Avanços na pesquisa de carotenóides em alimentos: contribuições de um laboratório brasileiro**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 63, n. 2, p. 129–138, 2004.

ROJAS-GARBANZO, Carolina, Pineda-Castro, María Lourdes, Pérez, Ana Mercedes, Vaillant Fabrice. **Principais alterações físico-químicas e antioxidantes durante o processamento da farinha de pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK)**. Frutos, v. 67, n. 6, p. 415-427, 2012.

SPACKI, Kamila, de Cássia. Vieira, Tatiane, Francielli. Helm, Cristiane, Vieira. De Lima, Edson Alves, Bracht, Adelar. Peralta, Rosane Marina. **Pupunha (*Bactris gasipaes* kunth): uma revisão**. 2021.

SUCUPIRA, Natália. Rocha.; SABINO, Luiz, Bruno De Souza; NETO, Leopoldo, Gondim.; GOUVEIA, Sandro, Thomaz; DE FIGUEIREDO, Raimundo. Wilane; MAIA, Geraldo, Arraes, DE SOUSA, Paulo, Henrique, Machado. **Evaluation of cooking methods on the bioactive compounds of cashew apple fibre and its application in plantbased foods**. Heliyon, v. 6, p. 1-9, 22 out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05346>

VAN LEEUWEN, Johannes. **O melhoramento participativo de espécies agrofloretais: uma proposta para a pupunheira (*Bactris gasipaes*) para a produção de fruto.** In: Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação, p. 805-825, 2009.