

**Teor de Lipídeos em Caroços de
Euterpe oleracea Mart.**



ISSN 1983-0483

Janeiro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 115

Teor de Lipídeos em Caroços de *Euterpe oleracea* Mart.

*Alessandra Ferraiolo Nogueira Domingues
Rafaela de Andrade Mattietto
Maria do Socorro Padilha Oliveira*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2017

Disponível no endereço eletrônico:

<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.

CEP 66095-903 – Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*

Secretário-Executivo: *Moacyr B. Dias-Filho*

Membros: *Orlando dos Santos Watrin*

Eniel David Cruz

Sheila de Souza Correa de Melo

Regina Alves Rodrigues

Supervisão editorial e revisão de texto: *Narjara de F. G. da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Andréa Liliâne Pereira da Silva*

Tratamento de imagens: *Vitor Trindade Lôbo*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *Rafaella de Andrade Mattietto*

1ª edição

Publicação digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Domingues, Alessandra Ferraiolo Nogueira

Teor de lipídeos em caroços de *Euterpe oleracea* Mart. /

Alessandra Ferraiolo Nogueira, Domingues, Rafaella de Andrade

Mattietto, Maria do Socorro Padilha Oliveira. – Belém, PA :

Embrapa Amazônia Oriental, 2017.

17p. : il. ; 15 cm x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0483; 115).

1. Açaf. 2. Lipídio. 3. Melhoramento genético vegetal. 4. Fruta tropical. I. Mattietto, Rafaella de Andrade. II. Oliveira, Maria do Socorro Padilha. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 634.6

© Embrapa 2017

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões	13
Referências	14

Teor de Lipídeos em Caroços de *Euterpe oleracea* Mart.

Alessandra Ferraiolo Nogueira Domingues¹

Rafaella de Andrade Mattietto²

Maria do Socorro Padilha Oliveira³

Resumo

O objetivo do trabalho foi determinar o teor de lipídeos em caroços de açaí de 20 genótipos provenientes do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Após o despulpamento dos frutos, os caroços foram lavados, secos, desfibrados e triturados. A análise de lipídeos foi realizada em sistema de extração Soxhlet. Os teores de lipídeos variaram de 0,69% a 3,61%, com média de 1,74%. Dos genótipos avaliados, apenas sete exibiram teores médios acima da média geral. De um modo geral, os teores foram baixos, não atingindo nem 4% de sua composição. Os diferentes teores de lipídeos no caroço dos genótipos de açaizeiros avaliados possibilitam a identificação de plantas com maiores percentuais, importante para subsidiar o melhoramento genético da espécie.

Termos para indexação: açaí, melhoramento genético, resíduo orgânico.

¹Engenheira de alimentos, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

²Engenheira química, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

³Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Lipid content in seeds of *Euterpe oleracea* Mart.

Abstract

This study aimed to evaluate the lipid content of açai seeds of 20 genotypes selected. The genotypes studied were from the Active Germplasm Bank of Embrapa Amazônia Oriental. After removing the fruit pulp, the seeds were washed, dried, defibrated and ground, and the lipid content was determined by the Soxhlet extraction method. The lipid content ranged from 0.69% to 3.61% with 1.74% average. Only seven of the genotypes assessed had average lipid contents above the overall average. In general, the lipid content of açai seeds did not reach 4% of the seeds' composition. The study of the lipid content of different açai genotypes allow the selection of genotypes with the highest percentage of oil, greatly contributing for breeding programs.

Index terms: açai, genetic breeding, organic waste.

Introdução

O gênero *Euterpe* tem cerca de 28 espécies de ocorrência nas Américas Central e do Sul e está distribuído por toda a Bacia Amazônica (YAMAGUCHI et al., 2015). A espécie *Euterpe oleracea* Mart., também conhecida por açaí, pode ser considerada a mais importante do gênero, dentre as dez registradas no Brasil e as sete que ocorrem na Amazônia (OLIVEIRA et al., 2002). Em virtude de sua composição química, especialmente a presença de substâncias bioativas tais como compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas, o açaí é um dos frutos mais estudados atualmente por pesquisadores de diversos lugares do mundo (YAMAGUCHI et al., 2015). Dada a possibilidade de obtenção de produtos com caráter funcional, sua produção e comercialização têm sido potencializadas e seu uso amplamente difundido nas indústrias de alimentos, farmacêutica e cosmética.

O fruto do açaizeiro é uma drupa globosa ou levemente deprimida, com diâmetro variando entre 1 cm e 2 cm, com peso médio de 1,5 g (NASCIMENTO, 2008). A parte comestível é constituída pelo epicarpo e mesocarpo, que somados representam em média 26,54% do peso do fruto. No entanto, há variações acentuadas, principalmente em função da planta matriz. A maior parte do fruto é composta pelo endocarpo, comumente denominado de caroço, o qual contém em seu interior, com frequência, uma semente com eixo embrionário diminuto e tecido de reserva rico em lipídeos (ROGEZ, 2000).

De acordo com a norma NBR 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), o caroço de açaí é um resíduo sólido resultante de atividades industriais, domésticas e comerciais da despola do fruto integral. Somente na cidade de Belém, PA, são descartadas diariamente toneladas de caroço provenientes do beneficiamento da polpa em larga escala e de pequenos batedores, como são comumente chamados os estabelecimentos artesanais

beneficiadores de açaí. Esses resíduos podem representar sérios riscos ao meio ambiente se não forem aproveitados e gerenciados de forma adequada. Para se ter ideia do volume desse resíduo, em 2014, o Estado do Pará produziu cerca de 110 mil toneladas de frutos (IBGE, 2014), sendo 81 mil toneladas de caroços de açaí.

O caroço é comumente usado na produção de artesanatos, alimentação animal, adubo orgânico (TEIXEIRA et al., 2004) e insumo energético (CARNEIRO et al., 2013; CRUZ JÚNIOR, 2010; SILVA; TAVARES, 2013; TEIXEIRA et al., 2013). Na literatura também estão relatados estudos envolvendo o uso de extratos obtidos do caroço e sua capacidade antioxidante (AGUIAR; MENDONÇA, 2003; RODRIGUES et al., 2006), efeito vasodilatador e anti-hipertensivo (ROCHA et al., 2007) e efeito protetor contra enfisema (MOURA et al., 2011). Outros estudos relataram a atividade antimicrobiana do óleo do caroço no desenvolvimento de *Staphylococcus aureus* (GARBIN, 2011; MELHORANÇA FILHO; PEREIRA, 2012) e o uso do caroço propriamente dito como substrato para a produção de enzimas lignocelulolíticas (SANTOS, 2010) e dispositivos biomédicos (GABRIEL et al., 2016).

Apesar da gama de aplicações envolvendo o caroço de açaí, dados referentes à sua composição físico-química são escassos na literatura. De acordo com alguns autores o caroço é constituído de fibras de celulose e hemicelulose, proteínas, sais minerais, lipídeos (RODRIGUES et al., 2006; WYCOFF et al., 2015) e substâncias bioativas (CHOI et al., 1998; SCHAUSS, 2010).

Diante do exposto e visando o avanço do conhecimento em termos de composição do caroço de açaí, o objetivo deste trabalho foi determinar o teor de lipídeos no caroço em diferentes genótipos de açazeiro provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental.

Material e Métodos

Material

Foram colhidos 2 kg de frutos em completo estágio de maturação em plantas de 20 genótipos de açazeiro selecionados para a produção de frutos dentro da população melhorada do BRS Pará, que faz parte do Banco Ativo de Germoplasma de Açaí (BAG – Açaí), da Embrapa Amazônia Oriental. O referido BAG encontra-se localizado na sede dessa instituição, em Belém, PA, sendo credenciado junto ao MMA como fiel depositário e para a realização de pesquisa científica (Nº 002/2008 – Processo 02001.000104/2013-62).

Métodos

Despolpamento dos frutos: as amostras de açaí recebidas (Figura 1a) seguiram o protocolo para extração da polpa e obtenção dos caroços, envolvendo etapas de pré-processamento, como lavagem em água corrente (três lavagens sucessivas), sanitização (imersão em solução de hipoclorito de sódio a 30 ppm por 15 minutos com posterior enxague em água corrente) e maceração (imersão em água a 60 °C por 15 minutos). O despolpamento ocorreu em extrator mecânico vertical (marca Metvisa, modelo DG -10), obtendo o suco extraído da polpa (Figura 1b) por meio da adição de água potável na proporção 2:1 (fruto:água).

Extração dos lipídeos totais: os caroços (Figura 1c) oriundos do despolpamento dos frutos foram lavados em água corrente e deixados em estufa com circulação e renovação de ar (marca Tecnal, modelo TE-394) a 105 °C durante 4 horas. Decorrido o tempo de secagem, os caroços foram resfriados em dessecador até temperatura ambiente, desfibrados manualmente (Figura 1d) e triturados em moinho tipo Willye (marca Tecnal, modelo TE-650). A análise de lipídeos foi realizada em triplicata usando sistema de extração Soxhlet de acordo com o método 963.15 da Association of Official Analytical Chemists (2011). O solvente usado no processo foi o éter de petróleo e o tempo total de extração foi de 4 horas.

Delineamento experimental: o trabalho foi realizado com delineamento inteiramente casualizado, considerando como tratamentos os 20 genótipos avaliados e três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Anova) e, havendo diferença estatística significativa (teste F) entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os cálculos estatísticos foram efetuados com auxílio do programa Excel versão 2013 e do programa Biostat versão 5.0 (AYRES et al., 2007).

Fotos: Alessandra F. N. Domingues



Figura 1. (a) Frutos completos de açai, (b) suco extraído da polpa, (c) caroços com fibra após a extração da polpa, (d) caroços desfibrados.

Resultados e Discussão

De um modo geral, os teores de lipídeos contidos nas amostras de caroços de açaí foram baixos, não atingindo 4% de sua composição. As percentagens médias de lipídeos nos caroços dos genótipos avaliados diferiram significativamente e variaram entre 0,69% e 3,61% (Tabela 1). O genótipo L19P19 apresentou o menor percentual em lipídeos (0,69%), enquanto três genótipos expressaram os maiores valores L7P12 (3,61%), L10P12 (3,53%), L22P13 (3,45%), diferindo significativamente dos demais.

Tabela 1. Teores médios de lipídeos em caroço de açaí determinados em 20 genótipos selecionados para produção de frutos.

Amostra (n°)	Genótipo	Lipídeos (%) ⁽¹⁾
1	L1P17	1,18 ± 0,06de
2	L2P2	3,09 ± 0,15b
3	L3P9	2,91 ± 0,04b
4	L3P20	0,87 ± 0,03fgh
5	L6P10	3,27 ± 0,04ab
6	L7P9	0,86 ± 0,07fgh
7	L7P11	2,01 ± 0,08c
8	L7P12	3,61 ± 0,20a
9	L7P19	0,89 ± 0,03fgh
10	L8P22	0,76 ± 0,03fgh
11	L10P12	3,53 ± 0,14a
12	L10P17	1,45 ± 0,21d
13	L11P7	0,89 ± 0,07fgh
14	L11P9	1,01 ± 0,01efgh
15	L12P20	0,84 ± 0,14fgh
16	L13P21	1,35 ± 0,09de
17	L14P4	1,03 ± 0,11dh
18	L19P19	0,69 ± 0,02h
19	L22P13	3,45 ± 0,08a
20	L22P17	1,17 ± 0,13dg
Média		1,74 ± 0,09

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os valores observados estão dentro das faixas reportadas na literatura. Por exemplo, Altman (1956) obteve teor de 3,01%; Rodrigues (2010), 2,96%; Paes e Chaimsohn (2014), 0,43% e Wycoff et al. (2015), 0,33%. Para a espécie *Euterpe precatoria*, Townsend et al. (2001) encontrou 1,82% de lipídeos. Tal variação pode ser atribuída ao clima, localização geográfica da produção, condições de plantio e estágio de maturação dos frutos. Além destes fatores, tem-se a variabilidade do material genético, fator fortemente reforçado pelo presente estudo, uma vez que os genótipos avaliados não sofreram influência das condições edafoclimáticas.

Observa-se ainda que 11 genótipos, dos 20 avaliados, apresentaram teor de lipídeos no caroço inferior a 1,21%; 6 entre 2,42% e 3,63% e 3 entre 1,21% e 2,42% (Figura 2).

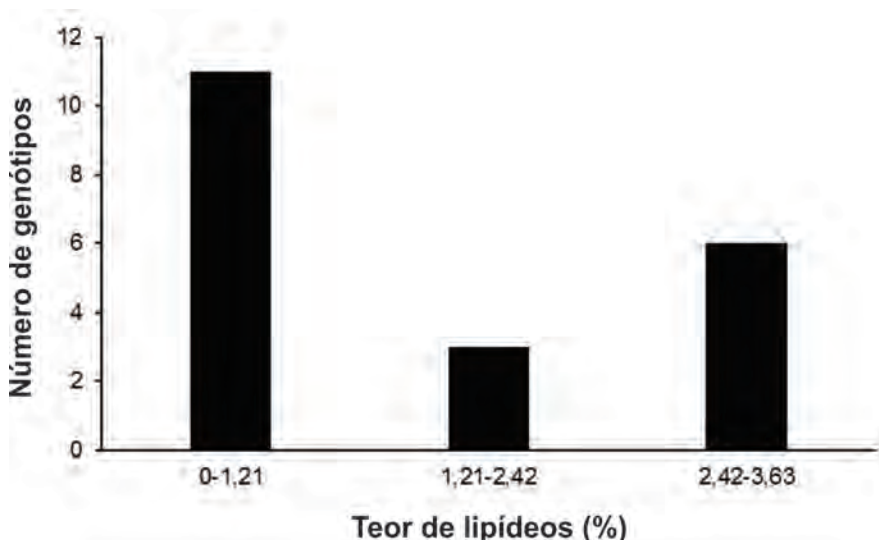


Figura 2. Distribuição de frequência do teor de lipídeos em caroço de açaí de 20 genótipos selecionados para produção de frutos.

Dessa forma, estudos sobre a qualidade desse óleo tornam-se importante, uma vez que mesmo não estando presente em elevada quantidade, trata-se de resíduo gerado diariamente, em que toneladas são desperdiçadas. Tomando como exemplo a quantidade de caroço descartada no Estado do Pará em 2014 (81 mil toneladas), e o teor médio de lipídeos deste trabalho (1,74%), observa-se que aproximadamente 1,4 mil toneladas de óleo foram descartadas. Portanto, o avanço do conhecimento sobre a composição do óleo pode colaborar para a agregação de valor e justificar o uso do caroço do açaí como coproduto para este fim.

Conclusões

Os teores de lipídeos encontrados em caroços de diferentes genótipos de açaizeiro do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental são variáveis. Dos genótipos avaliados, 11 apresentam teor de lipídeos no caroço menor que 1,21% e apenas 7 possuem teores médios acima da média geral (1,74%).

Referências

AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Morfo-anatomia da semente de *Euterpe precatoria* Mart. (Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 37-42, 2003.

ALTMAN, R. F. A. O Carço do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, v. 31, p. 109-111, 1956.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18th ed. Gaithersburg, 2011.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. de A. S. dos. **Bioestat 5.0**: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 364 p.

CARNEIRO, J. S.; CAVALCANTE, B. S.; SILVA, M. D. B.; SILVA, R. S. Estudo de viabilidade do aproveitamento energético da queima de carços de açaí produzidos no município de Castanhal-PA. **Amazônia em Foco**, v. 2, n. 2, p. 47-63, 2013.

CHOI, W. S.; LEE, S. E.; LEE, H. S.; LEE, Y. H.; PARK, B. S. Antioxidative activities of ethanol extracts of tropical and oriental medicinal plants. **Han'guk Nonghwa Hakhoechi**, v. 41, n. 7, p. 556-559, 1998.

CRUZ JÚNIOR, O. F. **Produção de carvão ativado a partir de produtos residuais de espécies nativas da região amazônica**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

GABRIEL, L. P.; BENATTI, A. C. B.; JARDINI, A. L.; BASTOS, G. N. T.; KHARMANDAYAN, P.; DIAS, C. G. B. T.; MACIEL FILHO, R. Synthesis and characterization of bio-based polyurethane for tissue engineering applications. **Chemical Engineering Transactions**, v. 49, p. 349-354, 2016.

GARBIN, V. P. **Análise da atividade antimicrobiana dos extratos dos frutos, óleos das sementes e fungos isolados da palmeira juçara (*Euterpe edulis* MARTIUS 1824)**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Departamento de Patologia Básica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

IBGE. **Produção da extração vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro, 2014. v. 29.

MELHORANÇA FILHO, A. L.; PEREIRA, M. R. R. Atividade antimicrobiana de óleos extraídos de açaí e de pupunha sobre o desenvolvimento de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 4, p. 598-603, 2012.

MOURA, R. S. de; PIRES, K. M. P.; FERREIRA, T. S.; LOPES, A. A.; NESI, R. T.; RESENDE, A. C.; SOUSA, P. J. C.; SILVA, A. J. R. da; PORTO, L. C.; VALENÇA, S. S. Addition of açaí (*Euterpe oleracea*) to cigarettes has a protective effect against emphysema in mice. **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, n. 4, p. 855-863, 2011.

NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí *Euterpe oleracea* Mart.** Manaus: INPA, 2008. Não paginado. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 16).

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MULLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26).

PAES, A. S.; CHAIMSOHN, F. P. Caracterização da semente, determinação da capacidade antioxidante e antocianinas da polpa do fruto da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius). In: **CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO**, 12., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2014.

ROCHA, A. P.; CARVALHO, L. C.; SOUSA, M. A.; MADEIRA, S. V.; SOUSA, P. J.; TANO, T.; SCHINI-KERTH, V. B.; RESENDE, A. C.; MOURA, R. S. S. Endothelium-dependent vasodilator effect of *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) extracts in mesenteric vascular bed of the rat. **Vascular Pharmacology**, v. 46, n. 2, p. 97-104, 2007.

RODRIGUES, B. S. **Resíduos da agroindústria com fonte de fibras para a elaboração de pães integrais**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

RODRIGUES, R. B.; LICHTENTHALER, R.; ZIMMERMAN, B. F.; PAPGIANNOPOULOS, M.; FABRICIUS, H.; MARX, F. Total oxidant scavenging capacity of *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) seeds and identification of their polyphenolic compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 12, p. 4162-4167, 2006.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém, PA: EDUFPA, 2000. 313 p.

SANTOS, R. R. M. **Aproveitamento do caroço do açaí como substrato para a produção de enzimas por fermentação em estado sólido**. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SCHAUSS, A. G. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): A macro and nutrient rich palm fruit from the Amazon rain forest with demonstrated bioactivities in vitro and in vivo. In: WATSON, R. R.; PREEDY, V. R. **Bioactive Foods in Promoting Health**. Oxford: Academic Press, 2010. p. 479-490.

SILVA, J. A. P.; TAVARES, F. F. C. Estudo da aplicação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) para produção de carvão ativado. **Revista de Ciências da Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 55-66, 2013.

TEIXEIRA, L. B.; OLIVEIRA, R. F.; FURLAN JÚNIOR, J.; GERMANO, V. L. C. **Características químicas de composto orgânico produzido com lixo orgânico, caroço de açaí, capim e serragem**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 105).

TEIXEIRA, M. A.; PALACIO, J. C. E.; SOTOMONTE, C. R.; LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J.; ASMANN, D. Assaí-An energy view on an Amazon residue. **Biomass and Bioenergy**, v. 58, p. 76-86, 2013.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A.; SENGE, C. C. D. **Características químico - bromatológica do caroço de açaí**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 6 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 193).

WYCOFF, W.; LUO, R.; SCHAUSS, A. G.; NEAL-KABABICK, J.; SABAA-SRUR, A. U. O.; MAIA, J. G. S.; TRAN, K.; RICHARDS, K. M.; SMITH, R. E. Chemical and nutritional analysis of seeds from purple and white açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 41, p. 181-187, 2015.

YAMAGUCHI, K. K. L.; PEREIRA, L. F. R.; LAMARÃO, C. V.; LIMA, E. S.; VEIGA-JUNIOR, V. F. Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review. **Food Chemistry**, v. 179, p. 137-151, 2015.

Embrapa

Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13374