



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA DE AÇAÍ: COMPARAÇÃO ENTRE AS VARIEDADES ROXA E BRANCA.

R.A. Mattietto¹, A.V. Carvalho², J.J.S.N. Lanes³, M.S.P.de Oliveira⁴, V.N.M. Rosário⁵

1- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1219 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (rafaella.mattietto@embrapa.br)

2- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1130 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (ana-vania.carvalho@embrapa.br)

3 - Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1218 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (julieta.silveira@embrapa.br)

4 - Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética Molecular – CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1164 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (socorro-padilha.oliveira@embrapa.br)

5 - Universidade do Estado do Pará, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa – CEP: 66.050-540 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3276-9517 – Fax: 55 (91) 3276-9511 – e-mail: (victorianrosario@gmail.com)

RESUMO – O açaí roxo é hoje largamente conhecido e comercializado no Brasil e no mundo. Entretanto, há alguns anos o açaí branco vem ganhando destaque na comercialização nos centros urbanos da Amazônia. Pouco se conhece quanto à composição desse tipo de açaí e dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a polpa extraída de genótipos de açaí roxo e branco quanto à composição química e nutricional. Os resultados mostraram que a variabilidade genética afeta a composição do açaí de forma significativa. Lipídios são os principais constituintes das polpas e o açaí branco apresentou os genótipos com os maiores teores. O açaí branco também se destacou em fibras e proteínas, já o açaí roxo em termos de compostos bioativos. Além da diferença entre os tipos de açaí, observaram-se variações significativas entre genótipos de um mesmo tipo em praticamente todas as determinações, porém em compostos bioativos essas diferenças mostraram-se ainda maiores.

ABSTRACT – Nowadays the purple açaí is widely known and marketed in Brazil and worldwide. However, a few years ago white açaí has been increasing in the urban centers of the Amazon and its composition is still unknown. Thus, the objective of this work was to evaluate the purple and white açaí genotypes as for pulp chemical and nutritional composition. The results showed that genetic variability affects the açaí composition significantly. Lipids are the major constituent of the pulps and white açaí showed genotypes with the highest levels. White açaí also excelled in fiber and protein, as the purple açaí in terms of bioactive compounds. Also, significant variations were observed among genotypes of the same type in practically all analysis, but in bioactive compounds determinations these differences were even bigger.

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe oleracea*; variedades; genótipos; caracterização; polpa.

KEYWORDS: *Euterpe oleracea*; variety, genotypes; characterization; pulp.



1. INTRODUÇÃO

O gênero *Euterpe* possui espécies bem diferenciadas das quais se destaca o açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.), sendo apontado como a palmeira de maior importância cultural, econômica e social na Região Norte (Queiroz e Melém Junior, 2001).

Entre os tipos e variedades que ocorrem naturalmente estão o açaí-roxo ou comum, que nos últimos anos vem sendo largamente comercializado em função de sua polpa apresentar compostos fenólicos e antocianinas, que dão origem a coloração violácea a roxa que caracteriza a variedade; e açaí-branco (*Euterpe oleracea*, Mart Var. Branco), que apresenta coloração verde opaca dos frutos, em decorrência da camada esbranquiçada que os envolve, quando maduros (Nogueira et al., 2006). Esse açaí, quando despulpado, gera uma polpa de cor creme/esverdeada. Oliveira et al (2015) citam que apesar de serem denominadas variedades, não são variedades botânicas, mas sim tipos populares. Embora bem menos comum que o açaí roxo, o tipo branco é encontrado em populações do Estuário Amazônico de forma espontânea, sendo consumido por ribeirinhos, porém cada vez mais sua polpa é comercializada nos grandes centros urbanos da Amazônia, como na cidade de Belém-Pará, maior Estado produtor do fruto.

A literatura científica é praticamente inexistente quando se refere à composição química e nutricional da polpa de açaí branco, tendo a Embrapa Amazônia Oriental começado estudos nessa área em 2011, através da caracterização de progênies do Banco Ativo de Germoplasma daquela Instituição (Mattietto et al., 2011). Parte recente desse estudo foi caracterizar dentro de uma mesma safra, genótipos de açaí roxo e branco, eliminando assim a interferência de fatores climáticos anuais, levando-se em consideração apenas a variabilidade genética das plantas.

A caracterização química e nutricional de frutos provenientes de um Banco Ativo de Germoplasma é indispensável para a tomada de decisão sobre os melhores genótipos e/ou clones e visa subsidiar a identificação de indivíduos com características superiores, no intuito de proporcionar o lançamento de novas cultivares que atendam às necessidades de produtores e de mercado, além de proporcionar um avanço do conhecimento científico sobre as espécies.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a polpa de açaí roxo e branco proveniente dos Bancos de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental quanto à composição nutricional, características físico-químicas e compostos bioativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

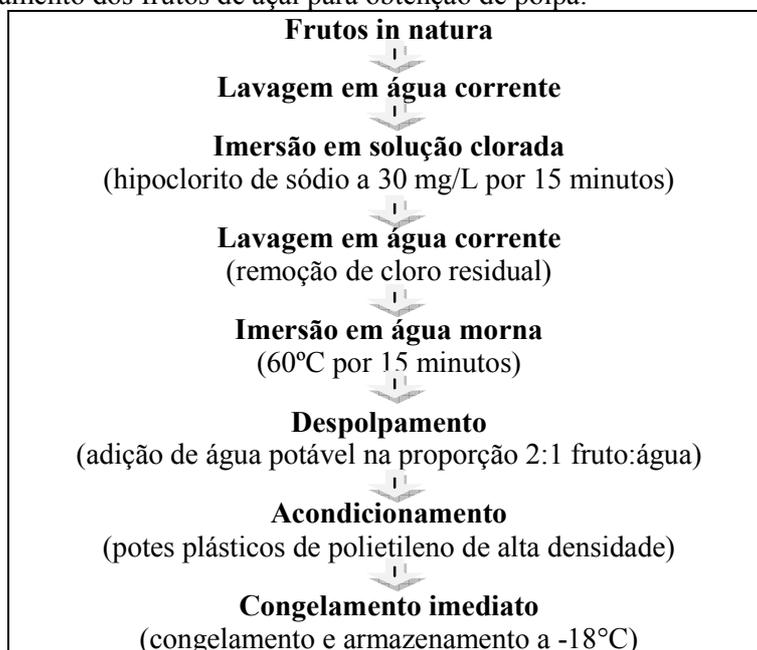
Os genótipos de açaí foram provenientes dos Bancos Ativos de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, situados na área experimental desta Instituição, no município de Belém-Pará. A seleção das plantas foi realizada pelos melhoristas genéticos da área, fornecendo dessa forma três diferentes genótipos para cada variedade.

2.2 Métodos

Extração das polpas: Após o recebimento dos frutos, os mesmos foram imediatamente submetidos às etapas descritas na Figura 1, congelados e mantidos a -18°C , para posterior liofilização e análises. Todos os genótipos foram submetidos às mesmas etapas, com rigoroso controle a fim de se evitar variações nos resultados das análises em função de diferenças na manipulação dos frutos.



Figura 1 - Processamento dos frutos de açaí para obtenção de polpa.



As amostras após congelamento sofreram uma liofilização (LIOTOP modelo L101), e após processo, utilizaram-se embalagens apropriadas para sua conservação à temperatura ambiente.

Análises: Todas as análises foram realizadas em triplicadas segundo os métodos citados abaixo e para verificar a existência de diferença significativa entre os genótipos de açaí, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Statistica® 5.0.

Umidade (%): método gravimétrico, realizado para fins de conversão para base seca, segundo método nº 920.151 da AOAC (1997);

Proteína (%): método de Kjeldahl, nº 920.152 da AOAC (1997);

Lipídios totais (%): extração com solvente a quente (Soxhlet), método AOAC (1997);

Cinzas totais (%): método gravimétrico nº 940.26 da AOAC (1997);

Fibras totais (%): método de detergência, segundo Goering e Van Soest (1970);

Carboidratos (%): calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas. Os valores de carboidratos incluem a fibra total;

Valor energético (kcal/100g): calculado de acordo com o sistema Atwater (USDA, 1963);

pH: com auxílio de um pHMETRO, segundo método nº 981.12 da AOAC (1997);

Sólidos solúveis (°Brix): com auxílio de um refratômetro, segundo método nº 932.12 da AOAC (1997)

Compostos fenólicos totais: determinados pelo método proposto por Singleton e Rossi (1965) e modificado por Georgé et al. (2005), utilizando como solução extratora acetona/água 70:30, carbonato de sódio 7,5% e o reagente de Folin-Ciocalteu. Uma curva padrão de ácido gálico foi elaborada e as absorbâncias lidas a 760 nm em espectrofotômetro (SHIMADZU UV 160-A). O teor de fenólicos totais foi expresso em mg de ácido gálico equivalente (AGE) por 100 g de amostra.

Antocianinas totais e monoméricas: foram efetuadas pelo método de pH diferencial, conforme descrito por Giusti e Wrolstad (2001). Os extratos aquosos foram apropriadamente diluídos em dois tampões: cloreto de potássio 0,025 M, pH 1 e acetato de sódio 0,4 M, pH 4,5. Foram feitas medidas de absorbância a 510 nm e 700 nm em espectrofotômetro (SHIMADZU UV 160-A), em cubetas de 1 cm



de largura. O teor dos pigmentos foi calculado considerando a absorvância molar (ϵ) de $26900 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, peso molecular de $449,2 \text{ g mol}^{-1}$ da cianidina 3-glicosídeo e os resultados foram expressos como mg de cianidina 3-glicosídeo/100g de polpa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos para as polpas extraídas dos genótipos de açaí. Observou-se que os valores médios de pH variaram de 4,74 a 5,08 para a polpa de açaí branco. Para o açaí roxo, os valores encontrados foram superiores apresentando uma variação significativa ($p \leq 0,05$) quando comparados ao branco, indicando assim a tendência da polpa do açaí roxo ser menos ácida.

Tabela 1 – Resultados* das análises realizadas nas polpas de açaí roxo e branco.

	Genótipos					
	<i>Açaí Branco AM11</i>	<i>Açaí Branco AM12</i>	<i>Açaí Branco AM13</i>	<i>Açaí Roxo L22PL17</i>	<i>Açaí Roxo L4PL16</i>	<i>Açaí Roxo L14 PL 04</i>
<i>pH</i>	4,74 $\pm 0,04^d$	5,03 $\pm 0,02^c$	5,08 $\pm 0,03^c$	5,22 $\pm 0,01^{ab}$	5,23 $\pm 0,01^a$	5,18 $\pm 0,01^b$
<i>Sólidos solúveis (°Brix)</i>	1,37 $\pm 0,06^d$	1,70 $\pm 0,10^d$	2,23 $\pm 0,06^d$	5,10 $\pm 0,00^b$	6,46 $\pm 0,58^a$	3,4 $\pm 0,59^c$
<i>Lipídios Totais (%)</i>	52,28 $\pm 0,25^a$	39,96 $\pm 0,44^e$	51,36 $\pm 0,06^b$	42,33 $\pm 0,31^d$	47,33 $\pm 0,06^c$	30,74 $\pm 0,55^f$
<i>Proteínas Totais (%)</i>	9,84 $\pm 0,09^c$	11,28 $\pm 0,12^a$	10,63 $\pm 0,03^b$	9,12 $\pm 0,05^d$	8,70 $\pm 0,07^e$	8,85 $\pm 0,09^e$
<i>Fibras Totais (%)</i>	14,05 $\pm 0,08^d$	22,50 $\pm 0,39^a$	16,05 $\pm 0,22^c$	12,41 $\pm 0,12^c$	11,31 $\pm 0,08^f$	20,07 $\pm 0,26^b$
<i>Cinzas (%)</i>	3,31 $\pm 0,13^c$	3,17 $\pm 0,07^c$	2,65 $\pm 0,10^d$	3,96 $\pm 0,09^b$	3,78 $\pm 0,05^b$	4,68 $\pm 0,02^a$
<i>Carboidratos (%)</i>	32,63 $\pm 0,28^d$	40,61 $\pm 0,49^{bc}$	32,28 $\pm 0,05^d$	43,46 $\pm 0,25^b$	36,04 $\pm 5,36^{cd}$	54,02 $\pm 0,54^a$
<i>Valor energético (kcal/100g)</i>	611,84 $\pm 1,15^a$	522,99 $\pm 1,97^d$	589,97 $\pm 0,18^{ac}$	580,73 $\pm 1,01^{bc}$	592,21 $\pm 21,44^{ab}$	518,57 $\pm 2,16^d$
<i>Compostos fenólicos (mg AGE/100 g)</i>	594,08 $\pm 10,97^d$	606,82 $\pm 5,54^d$	151,22 $\pm 3,28^e$	2335,11 $\pm 24,94^a$	1526,39 $\pm 5,53^c$	1646,90 $\pm 12,19^b$
<i>Antocianinas Totais (mg/100g)</i>	nd	nd	nd	1138,59 $\pm 20,87^a$	632,37 $\pm 24,08^b$	434,85 $\pm 3,20^c$
<i>Antocianinas monoméricas (mg/100g)</i>	nd	nd	nd	952,74 $\pm 1,84^a$	527,35 $\pm 30,57^b$	361,10 $\pm 6,52^c$

* Médias de três repetições \pm desvio padrão (base seca); nd = não detectado pelo método utilizado. Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A polpa do açaí roxo igualmente demonstrou valores superiores em relação aos teores de sólidos solúveis, porém observou-se variação significativa ($p \leq 0,05$) entre os genótipos deste tipo, com *L14PL04* apresentando o menor valor (3,4 °Brix) e *L4PL16* o maior valor encontrado (6,46 °Brix). O açaí branco mostrou valores baixos de sólidos solúveis, indicando assim a presença de pouco açúcar na composição das polpas. Para os genótipos de açaí branco não se observou diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os teores.



Em relação a lipídios, este é o principal componente da polpa do açaí, com os valores variando de 39,96 a 52,28% para o açaí branco e 30,74 a 47,33% para o açaí roxo. Todos os genótipos diferiram entre si pelo teste estatístico aplicado, indicando assim que os teores de gordura tendem a ser afetados pela variabilidade genética das plantas.

Igualmente, o açaí apresentou diferença significativa entre todos os genótipos para os teores de fibras totais, onde a variação encontrada para a polpa de açaí branco e roxo foi de 14,05 a 22,50% e 11,31 a 20,07%, respectivamente. Pelos valores observados a polpa de açaí pode ser considerada rica em fibras e uma importante fonte deste componente. Destacam-se os genótipos *AM 12* (branco) e *L14PL04* (roxo).

Para proteínas totais, de maneira geral a polpa de açaí branco mostrou valores superiores e diferentes ($p \leq 0,05$) dos observados para o açaí roxo, sendo que os genótipos do açaí branco também apresentaram diferenças entre eles ($p \leq 0,05$). Para o açaí roxo, os genótipos *L4PL16* e *L14PL04* não diferiram entre si.

Para valor energético das polpas de açaí, a variação encontrada para o açaí branco foi de 522,99 a 611,84 Kcal/100g e 518,57 a 592,21 Kcal/100g para o açaí roxo, caracterizando a polpa de açaí como alimento de elevado valor energético, principalmente em função dos seus altos teores de lipídios e carboidratos.

Os valores encontrados para lipídios e proteínas totais na polpa de açaí branco estão dentro da faixa observada por Mattietto et al. (2011). Assim como para o açaí roxo, os valores observados para composição centesimal e valor energético estão dentro da faixa ou próximos aos observados por Menezes et al. (2008), França et al. (2012) e Lavra et al. (2013) ao estudarem o açaí liofilizado.

Os dois tipos de açaí apresentaram fenólicos em sua composição, mas a presença desses compostos é significativamente superior no açaí roxo. Destaca-se o genótipo *L22PL17* com o teor de 2335,11 mgAGE/100g. Os genótipos de açaí roxo mostraram variação significativa, indicando que a variabilidade genética também influencia nessa característica. Para o açaí branco, o maior valor encontrado foi de 606,82, referindo-se ao genótipo *AM12*. Este genótipo não apresentou diferença significativa quando comparado ao genótipo *AM11*, porém *AM13* apresentou o menor valor, sendo diferente dos demais, indicando também uma variabilidade em função da planta.

Em relação à presença de antocianinas, como era esperado, não se detectou a presença desses pigmentos na polpa de açaí branco e da mesma forma que o observado para fenólicos, os três genótipos de açaí roxo diferiram entre si ($p \leq 0,05$), com destaque para o genótipo *L22PL17*.

Para polpa de açaí roxo existem inúmeros trabalhos na literatura científica reportando os teores de antocianinas e compostos fenólicos, porém uma enorme variação é observada. Vários podem ser os fatores que influenciam nesta questão, como a variabilidade inerente do fruto (condições agrônômicas, como região, clima, solo, entre outros, além dos fatores genéticos), condições do fruto analisado (colheita e estágio de maturação, tempo de transporte, processamento, início da extração e análise). As antocianinas são compostos muito sensíveis à luz, calor, oxigênio e qualquer demora ou modificação na forma de processar o açaí pode vir a interferir nos resultados obtidos. Muitas pesquisas também não expressam seus resultados em base seca, o que dificulta a comparação entre os trabalhos, já que o açaí é um fruto que necessita de água para ter a sua polpa extraída.

De maneira geral, os valores encontrados para antocianinas e compostos fenólicos estão dentro da faixa observada por Torma (2016) que estudou igualmente genótipos de açaí roxo liofilizado.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

4. CONCLUSÕES

As polpas de açaí branco e roxo mostraram variabilidade em função das características genéticas das plantas, afetando de forma significativa a maioria dos componentes estudados, dando-se ênfase a lipídios, fibras e proteínas. O açaí branco apresentou os genótipos com os maiores teores nesses componentes, destacando-se lipídios dos genótipos AM11 e AM13 (acima de 50% da composição). Como era esperado, o açaí branco não apresentou antocianinas em sua composição e embora possua compostos fenólicos, seus teores foram significativamente menores que os encontrados para o açaí roxo. Observou-se também variabilidade significativa entre os genótipos da mesma espécie, especialmente em relação aos compostos bioativos. A caracterização de genótipos auxilia o programa de melhoramento do fruto, uma vez que permite identificar plantas superiores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. (1997). *Official Methods of Analysis*. 16 ed. Arlington, VA, USA.
- Georgé, S., Brat, P., Alter, P., & Amiot, M.J. (2005). Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1370-1373.
- Giusti, M. M., & Wrostad, R.E. Anthocyanins: characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. (2001). In: Wrostad, R.E. *Current protocols in food analytical chemistry*. New York: John Wiley & Sons.
- Goering, H.K., & Van Soest, P.J. (1970). *Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications)*. USDA: Agricultural Handbook, 379. Washington, DC.
- França, L.F, Monteiro, R.B.B., Vasconcelos, M.A.M., & Correa, N.C.F. *Tecnologia de produção de açaí em pó e desengordurado*. (2012). In: Pessoa, J.D.C, & Teixeira, G.H.de A. *Tecnologias para inovação nas cadeias Euterpe*. Brasília, DF: Embrapa. Cap 8, 187-203.
- Lavra, T.C.C., Rodrigues, P.F.F, & Freitas, A.S. (2013). Avaliação física e química da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) in natura e pasteurizada submetida à liofilização. In: *Anais do 53º Congresso Brasileiro de Química (CBQ)*, Rio de Janeiro, Brasil.
- Mattietto, R.A., Veiga, T.C.M., Oliveira, T.C.S., Oliveira, R.H., Lisboa, D.S., & Oliveira, M.S.P.; Farias Neto, J.T. (2011). Avaliação de macronutrientes em progênies de açaí branco. In: *Anais 9º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos (SLACA)*, Campinas, Brasil.
- Menezes, E.M.S, Torre, A.T., & Sabaa Srur, A.U. (2008). Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. *Acta Amazonica*, 38(2), 311-316.
- Nogueira, O. L., Figueiredo, F. J. C.. & Muller, A. A. (2006). *Sistema de Produção do Açaí*. Embrapa Amazônia Oriental: Sistemas de Produção. Belém, Pará.
- Oliveira, M. do S. P. de., Farias Neto, J. T. de., Mochiutti, S., Nascimento, W. M. O. do., Mattietto, R. de A., & Pereira, J. E. S. Açaí-do-pará. (2015). In: Lopes, R.; Oliveira, M. do S. P. de; Cavallari, M.M.; Barbieri, R. L.; Conceição, L. D. H. C. S. da. (Ed.). *Palmeiras nativas do Brasil*. Brasília, DF: Embrapa. Cap. 2, 35-81.
- Queiroz, J.A.L., & Melem Junior, N.J. (2001). Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23 (2) 460-462.
- United States Department of Agriculture - USDA. 1963. *Composition of foods* (Agriculture Handbook 8).Agricultural Research Center Service: Washington D.C. U.S.A.
- Singleton, V.L., & Rossi, J.A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal Enology and Viticulture*, 16, 144-168.
- Torma, P.C.M.R. (2016). *Valor nutricional, perfil de compostos bioativos e atividade antioxidante de genótipos de açaí (Euterpe oleracea)* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.