

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

KYANY FERREIRA DOS SANTOS

TRABALHO DE CURSO

DIFERENÇAS SENSORIAS E TECNOLÓGICAS DO FRUTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E DO FRUTO DA JUSSARA (*Euterpe edulis*)

Morrinhos - GO

2016

KYANY FERREIRA DOS SANTOS

DIFERENÇAS SENSORIAS E TECNOLÓGICAS DO FRUTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E DO FRUTO DA JUSSARA (*Euterpe edulis*)

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof^a Msc. Ana Paula Silva Siqueira

Morrinhos – 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

S237d Santos, Kyany Ferreira dos.

Diferenças sensoriais e tecnológicas do fruto de Açaí (*Euterpe oleracea*) e do fruto da Jussara (*Euterpe edulis*). / Kyany Ferreira dos Santos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016.

35 f. : il. Color.

Orientadora: Ma. Ana Paula Silva Siqueira.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em Alimentos, 2016.

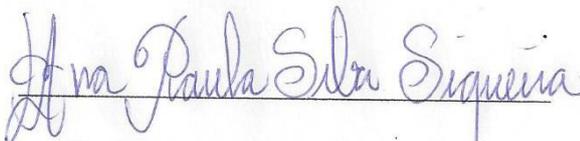
1. Antocianinas. 2. Composto bioativo. 3. Análise reológica. I. Siqueira, Ana Paula Silva. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Tecnologia em Alimentos. III. Título

CDU 664

KYANY FERREIRA DOS SANTOS

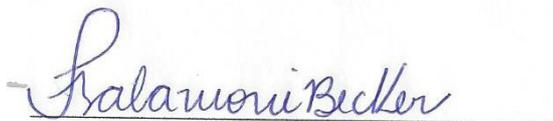
DIFERENÇAS SENSORIAS E TECNOLÓGICAS DO FRUTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E DO FRUTO DA JUSSARA (*Euterpe edulis*)

Aprovada em 17 de Outubro de 2016, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

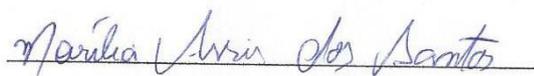


Prof^a Msc. Ana Paula Silva Siqueira

Orientadora



Dr. Fernanda Salamoni Becker



Msc. Marília Assis dos Santos

SANTOS, K.F. **DIFERENÇAS SENSORIAS E TECNOLÓGICAS DO FRUTO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E DO FRUTO DA JUSSARA (*Euterpe edulis*)**. Trabalho de Conclusão de Curso- Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano- Campus Morrinhos.

RESUMO

Da mesma família do açaí (*Euterpe oleracea*), a jussara (*Euterpe edulis*) originária da Mata Atlântica, por muito tempo explorada apenas na extração do palmito, vem ganhando espaço pela polpa dos seus frutos, que têm aparência similar em cor e tamanho aos frutos de açaí e são matérias primas para produção de polpa ou suco. Estes produtos apresentam alto teor de antocianinas, poderosos antioxidantes que atuam inibindo ou reduzindo os efeitos causados pelos radicais livres. As polpas de açaí e de jussara são altamente perecíveis dificultando assim sua valorização no mercado. Neste trabalho, foram comparadas as polpas dos frutos sob o ponto de vista bioativo, reológico e físico-químico. A jussara possui maior capacidade antioxidante e teor de antocianinas que o açaí e que ambos não diferem no conteúdo de polifenóis. Tanto a polpa de açaí como a de jussara, podem ser classificados como fluidos não newtonianos. Em relação aos valores de pH as polpas não diferiram entre si.

Palavras-chave – Antocianinas; Composto bioativo; Químico. Reológico.

ABSTRACT

From the same family as the açai (*Euterpe oleracea*), the jussara (*Euterpe edulis*) originating in the Atlantic Forest, long exploited only in palm extraction, is becoming more popular by the pulp of the fruit, they have a similar appearance in color and size to fruit açai and are raw materials for the production of pulp or juice. These products have a high content of anthocyanins, powerful antioxidants that act by inhibiting or reducing the effects caused by free radicals. The pulps of açai and jussara are highly perishable thus hindering its value in the market. In this work, the pulps were compared fruits under the bioactive, rheological and chemical point of view. The jussara has greater antioxidant capacity and anthocyanins than açai and both do not differ in content of polyphenols. Both açai pulp and the jussara, can be classified as non-Newtonian fluids. Regarding the pH values the pulps did not differ from each other.

Keywords: Anthocyanins; Bioactive Compound; Chemical; Rheology.

SUMÁRIO

1	REVISÃO DE LITERATURA	6
1.1	Açaí e jussara	6
1.2	Gelados comestíveis	7
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
	ARTIGO 1.....	11
1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4	CONCLUSÃO	19
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
	ARTIGO 2.....	22
1	INTRODUÇÃO	24
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4	COMPARAÇÃO SENSORIAL	30
5	CONCLUSÃO	32
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Açaí e jussara

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart) é um fruto típico da região amazônica, proveniente da palmeira denominada de açazeiro. Sua maior produção é nos estados do Pará e Amazonas, contribuindo significativamente para a economia da região, comercializados principalmente na forma de polpas (COSTA et al., 2006). Os frutos são globosos, do tipo baga, variando seus diâmetros entre 1 e 2 cm, de cor azulada e superfície lisa. Cada fruto possui entre 5 e 15% de seu volume de polpa, dependendo do seu grau de maturidade. O caroço pesa de 2,6 a 3 gramas te mesocarpo com 1 mm de espessura (FGV, 2003).

A polpa do açaí já tem um mercado interno e externo assegurado, e sua matéria-prima é usada na confecção de sucos, bombons, sorvetes, cremes, entre outros. A exploração extrativista dos frutos do açaí na Amazônia é de milhares de toneladas de polpa, oriundas principalmente do Estado do Pará. A utilização desses frutos começou a se intensificar devido à exploração desenfreada das palmeiras, que corriam risco de serem extintas visto que seu cultivo é demorado, de 5 a 8 anos. Além de fornecer alimento, o processo de despulpamento gera também novas sementes que podem ser utilizadas para o plantio (YUYAMA et al., 2002).

A jussara (*Euterpe edulis* M.) é uma palmeira nativa da Floresta Atlântica, cujo palmito era originalmente utilizado pelos indígenas residentes na área de domínio da floresta tropical atlântica e que até as décadas de 1930/40 era vendido *in natura* em feiras nos grandes mercados consumidores. Porém, a partir da década de 50, teve início a comercialização do produto industrializado, com estímulo à exploração predatória do palmiteiro (MACEDO, 1971). Sua distribuição estende-se desde o Estado da Bahia até o Estado do Rio Grande do Sul/BR, por quase toda a zona da mata pluvial atlântica, atingindo até 700 metros de altitude (REIS et al., 2000).

Uma característica da jussara é que se trata de uma palmeira unicaule, portanto não produz perfilhos, o que significa que a extração do palmito implica na morte da planta. O uso extrativista do palmito de jussara colocou a planta na lista de espécies ameaçadas de extinção. Uma das formas de reverter esta situação foi estimular o consumo do fruto de jussara,

principalmente em forma de polpa, conforme já vem sendo feito com outra palmeira do gênero *Euterpe*, o açaí (*E. oleracea* M.).

Os frutos de jussara têm aparência similar em cor e tamanho aos frutos de açaí e é matéria-prima para produção de polpa ou suco com alto teor lipídico, rico em ácidos graxos insaturados e compostos fenólicos, além de apresentar um elevado teor de antocianinas (BORGES et al., 2011). A polpa desse fruto é altamente perecível, assim como a polpa de açaí, e esta condição pode ser agravada pela exposição a agentes microbianos conforme as práticas pós-colheita a que os frutos são submetidos, desde a extração dos frutos, da polpa, normalmente por maceração em água ou em uma despolpadeira mecânica, até o transporte e armazenamento. Além disso, no processo de obtenção da polpa, a manipulação favorece a proliferação de micro-organismos e reações enzimáticas, principais responsáveis pela deterioração (ROGEZ, 2000). Apesar de sua ampla distribuição no Brasil, os frutos de jussara são muito menos consumidos do que os de açaí (BRITO et al., 2007).

O ponto de colheita de ambos os frutos, na fase final de maturação, é identificado pela coloração violácea a negro vinosa, fato este que ocorre devido à síntese de compostos antocianínicos. As frutas que apresentam essa coloração são as mais importantes fontes de compostos fenólicos em alimentos, como as antocianinas, os flavonoides, as catequinas e os taninos (ROGEZ, 2000). No Brasil ainda não existe legislação específica para a polpa de jussara, então se utiliza como referência a Instrução Normativa nº 01 (BRASIL, 2000) que fixa os padrões de identidade de qualidade da polpa de açaí.

1.2 Gelados comestíveis

O sorvete é um produto processado bem aceito no Brasil por pessoas de diferentes faixas etárias, em um país tropical justifica-se elevado consumo, principalmente no verão. Este produto é uma emulsão coloidal complexa contendo glóbulos de gordura, proteínas, as bolhas de ar e cristais de gelo dispersos numa fase aquosa representada por uma solução concentrada de açúcar (CLARKE, 2005). Nessa emulsão, podem, ainda, ser inseridos outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto e mantenham a suspensão durante e após o congelamento. Devido às suas propriedades nutricionais, consiste em uma excelente fonte de energia e sua composição química determina vários parâmetros estruturais e sensoriais

importantes envolvidos na qualidade do produto final, que está diretamente relacionada com sua aceitação (GRANGER et al, 2005;. SANTOS, 2009).

Formulações de sorvetes convencionais têm altas concentrações de açúcar e gordura. No entanto, o aumento das preocupações sobre saúde e nutrição tem dado um impulso ao mercado de alimentos de produtos processados de baixa caloria, bem como de alimentos sem gordura. Seguindo essas demandas, a indústria de alimentos tem procurado ingredientes alternativos sem grandes modificações nas características dos alimentos convencionais, tais como textura, sabor e aroma (NABESHIMA et al., 2001).

Nesse contexto surge o sorbet que de acordo com a norma NP 3293/2008, são constituídos essencialmente por água e açúcares, contendo no mínimo, 25% de fruta, e nenhuma adição de gordura. E dessa forma atende ao novo padrão de consumo de alimentos mais saudáveis.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, G. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZAGA, L. V.; ZAMBIAZI, R. C.; MANCINI FILHO, J.; FETT, R. Chemical characterization bioactive compounds and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*), fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil, **Food Research International**, Florianópolis, SC, v. 44, n. 7, p. 2128-2133, 2011.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas.

BRITO, E. S.; ARAUJO, M.C. P.; ALVES, R. E.; CARKEET, C.; CLEVIDENCE, B. A.; NOVOTNY, J.A. Anthocyanins Present in Selected Tropical Fruits: Acerola, Jambolão, Jussara, and Guajiru. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 55, n. 23, p. 9389-9394, 2007.

COSTA, E. A. D.; CORBELLINI, L. M.; REIS, C. S.; SANTOS, A. S.; CHERAULTI, V. J.; SILVA, M. B. M. Produção de polpa e sementes dos frutos de *Euterpe edulis* – uma alternativa de geração de renda e uso sustentável da Mata Atlântica. **O Biológico**. São Paulo, v. 68, p. 13-16, 2006, supl. 2.

CLARKE, C. The science of ice cream. **Chemistry and Industry**, v. 24, n. 19, p. 22-23, 2005.

FGV, Fundação Getúlio Vargas. Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica: AÇAÍ, 2003. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/acai.pdf>. Acesso em 18 Set.2016.

GRANGER, C.; LEGER, A.; BAREY, P.; LANGENDORFF, V.; CANSSELL, M. Influence of formulation on the structural networks in ice cream. **International Dairy Journal**, Barking, Inglaterra, v.15, n.3, p.255-262, 2005.

MACEDO, J. H. P. Palmito: uma grande fonte de divisa II. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 29-34, 1971.

NABESHIMA, E. H.; OLIVEIRA, E. S.; HASHIMOTO, J. M.; JACKIX, M. N. H. Propriedades físicas do sorvete de baunilha elaborado com substitutivos de gordura e sacarose. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 169-182, 2001.

REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A. Sustained yield management of *Euterpe edulis* Martius (Palmae): a tropical palm tree from the Atlantic Tropical Forest, **Journal of Sustainable Forestry**, New Haven, v. 11, n. 3, p. 1-17, 2000.

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

SANTOS, G. G. Substitutos de gordura. **Nutrição Brasil**, v. 08, n. 05, p. 323-328, 2009

YUYAMA, L. K. O.; ROSA, R. D.; AGUIAR, J. P. L.; NAGAHAMA, D.; ALENCAR, R. W. H.; CORDEIRO, G. W. O.; MARQUES, H. O. Açáí (*Euterpe oleracea*) e Camu-camu (*Myrciaria dúbia*) possuem ação anti-anêmica? **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 4, p. 625-633, 2002.

ARTIGO 1

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, BIOATIVAS E REOLÓGICAS DE POLPA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) E JUSSARA (*Euterpe edulis*)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar as características químicas, bioativas e reológicas das polpas de açaí e jussara. As polpas foram obtidas de comércio onde as frutas são nativas, o açaí do estado do Pará, e a jussara de São Paulo. Avaliou-se a composição bioativa (antioxidantes, polifenóis e antocianinas); composição química (pH, acidez titulável, sólidos solúveis e *ratio*); e a cor instrumental (Luminosidade, Hue e Chroma). Os resultados revelaram que a polpa de jussara é mais rica em antocianinas e antioxidantes do que o açaí, que foram evidenciados pelo tom roxo vivo da polpa obtido na análise de cor. Os sólidos solúveis, pH e acidez estão relacionados ao rendimento dos produtos e, também, com o sabor uma vez que um balanço ideal entre a acidez e a doçura permitem maior aceitação dos produtos comercializados. Em relação a cor instrumental a polpa de jussara apresentou coloração mais intensa do que o açaí confirmada pela baixa luminosidade e maior chroma. A jussara possui, elevada quantidade de pigmentos roxos, sem precisar do uso de corantes sintéticos.

Palavras-chave: Luminosidade; Rácio; Sólidos solúveis.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the chemical, bioactive and rheological characteristics of acai pulp and jussara's pulp. The pulps were obtained from business where fruits are native, the acai is from Para, and the jussara is from Sao Paulo. We evaluated the bioactive composition (antioxidants, polyphenols and anthocyanins). The chemical composition (pH, titratable acidity, soluble solids and ratio). And the instrumental color (Brightness, Hue and Chroma). The results revealed that the jussara pulp is more rich in anthocyanins and antioxidants than acai, which was evidenced by purple bright shade of the pulp obtained from analysis of the color. The soluble solids, pH and acidity are related to the performance of products, and also to the flavor as an ideal balance between acidity and sweetness allow greater acceptance of products sold. In relation to instrumental color jussara pulp was even more intense in color than the acai confirmed by low light and higher chroma. The jussara possesses high amount of purple pigments without the use of synthetic colorants.

Keywords: Brightness; Ratio; Soluble solids.

1 INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea*) está presente em toda a extensão do santuário amazônico, com maior concentração nos Estados do Pará, Amapá e Maranhão (NOGUEIRA et al., 2005). Nos últimos dez anos, o açaí passou a ser vendido por academias, lojas de redes de *fast food* e supermercado, com o objetivo de atender a novos nichos de mercado e consumidores de maior poder aquisitivo (SANTANA; GOMES, 2005; SANTANA et al., 2007). A motivação para o consumo de açaí sobrepuja a necessidade alimentar, pois incorpora questões culturais e, recentemente, os aspectos da estética e saúde, em função de elementos que o tornam um alimento funcional, por ser rico em fibras, vitaminas e antocianinas, que atraem os consumidores seletivos e exigentes (BOBBIO et al., 2000; SILVA et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2008).

Já a jussara é uma palmeira que na taxonomia científica atende pelo nome específico de *Euterpe edulis*. No litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil, é conhecida popularmente pela produção do palmito e por seu fruto, o açaí da Mata Atlântica (BORGES et al., 2015). As duas palmeiras e seus frutos, o açaí amazônico e a jussara da Mata Atlântica possuem alto valor nutricional, mas, não são idênticos nem no sabor nem nos saberes que evocam em cada região (AYDOS, 2014).

A jussara é uma fruta refrescante, energética e possui vitamina A, ferro e água, já o açaí é rico em antocianinas, compostos fenólicos, fonte de proteínas, fibras, minerais e vitaminas (SANTOS et al., 2008). Apesar disso as polpas e produtos industrializados denominados de açaí muitas vezes são *blenders* desses dois produtos. E a jussara acaba sendo menos conhecida em algumas regiões do país.

Diante do exposto objetivou-se com este estudo comparar as polpas dos frutos das palmeiras de açaí e de jussara sob o ponto de vista químico, bioativo e reológico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As polpas foram obtidas de comércio onde as frutas são nativas, o açaí do estado do Pará, e a jussara de São Paulo, doadas pela empresa Juno Brasil. As determinações físico-químicas das polpas foram: cor, por meio da leitura de três parâmetros definidos pelo sistema CIELAB. Os parâmetros L*, a* e b* foram fornecidos pelo colorímetro (Hunter lab, Color

Quest II), no qual L^* define a luminosidade ($L^* = 0$ preto e $L^* = 100$ branco) e a^* e b^* definem a cromaticidade ($+a^*$ vermelho e $-a^*$ verde, $+b^*$ amarelo e $-b^*$ azul) (HUNTERLAB, 1996). A partir desses valores calculou-se o ângulo de cor (Hue) e a intensidade da cor (Chroma).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado, por meio da leitura dos °Brix da amostra a 20 °C em refratômetro digital (Atago N-1E). O pH utilizando-se potenciômetro digital (pH Meter HI-9224). A acidez total titulável foi determinada por titulação, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N.

O teor de compostos fenólicos, em extrato etanólico foi determinado em espectrofotômetro (Biospectro SP-220), a 750 nm, utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, segundo Waterhouse (2002). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (EAG) por 100 gramas de amostra. A capacidade antioxidante foi determinada pelo método de redução de ferro (FRAP). As antocianinas foram determinadas pelo método de Francis (1982) em extrato com solução etanol-HCl e a leitura realizada em espectrofotômetro, a 535 nm.

O comportamento reológico das polpas foi determinado através de um reômetro rotacional de cilindros concêntricos tipo Searle marca Brookfield, modelo R/S plus SST 2000, fabricado por Brookfield Engineering Laboratories, Inc. (Middleboro/MA, E. U. A.). As medidas foram feitas nas temperaturas de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80°C, sendo que as mesmas foram ajustadas através de um banho termostato acoplado ao equipamento. O equipamento forneceu diretamente os dados de tensão de cisalhamento e taxa de deformação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à composição bioativa das polpas de açaí e jussara notou-se que a jussara possui maior capacidade antioxidante e teor de antocianinas que o açaí e que ambos não diferem no conteúdo de polifenóis (Tabela 1). Oliveira; Costa; Rocha (2015) em estudos sobre benefícios funcionais desses alimentos afirmam que a coloração roxa intensa de ambos os produtos é devido à presença de antocianinas e que a capacidade antioxidante, comprovada também por este estudo, é quase totalmente atribuída a esses pigmentos e ainda que, a classe destes flavonoides tornara-se destaque por seus efeitos protetores contra muitas doenças.

As antocianinas são responsáveis pelas cores azul, vermelho e violeta da maioria das frutas. Teores altos de antocianinas em ambas as polpas, sendo maiores na polpa de jussara, nos levam a considerar que a polpa de jussara é mais intensa em cor que a do açaí, o que pode ser confirmado pelos dados de luminosidade e cromaticidade obtidos neste estudo. A luminosidade da polpa de açaí é maior que da jussara e a cromaticidade indica, com valores positivos de a^* (>0), que ambas as polpas são vermelhas, no entanto, pode-se, também afirmar pelos valores do ângulo de cor (Hue) e de saturação de cor (chroma) que a polpa da jussara é de um vermelho mais intenso. Brito et al. (2007) afirmaram que quanto mais escuro o tom de vermelho, maior seria a concentração de antocianinas, o que corrobora com os dados obtidos neste estudo.

A importância de se determinar os compostos com atividade antioxidante e a capacidade antioxidante total em alimentos está no fato de que as células humanas dependem de certa capacidade antioxidante para fornecer proteção contra os efeitos prejudiciais de radicais e espécies reativas do oxigênio, que são consequências inevitáveis da vida aeróbica. O processo respiratório e outras reações oxidativas levam à formação de radicais, que causam danos ao organismo e contribuem para o aparecimento de muitas doenças, tais como: inflamações, tumores malignos, mal de Alzheimer e doenças cardiovasculares, bem como aceleram o processo de envelhecimento (SILVA et al., 2010).

Neste caso, justifica-se também, o interesse em estudar os compostos fenólicos, pois estes compostos são multifuncionais como antioxidantes atuando de diversas formas, combatendo radicais livres, interrompendo sua propagação, bloqueando ações de enzimas específicas, modificando potencial redox do meio. Polifenóis são também os antioxidantes mais abundantes da dieta. O consumo diário pode atingir 1 g, o que é muito maior que o consumo de todos os outros fitoquímicos classificados como antioxidantes, os principais grupos de polifenóis são os ácidos fenólicos, tendo como exemplos: o ácido clorogênico, presente no café; os estilbenos, como o resveratrol presente nas uvas e vinho; as cumarinas, como as furanocumarinas do aipo; as ligninas, como as lignanas da linhaça; e os flavonoides, representados neste estudo pelas antocianinas (MANACH et al., 2004).

As polpas de açaí e de jussara podem ser comparadas com outras frutas, principalmente as vermelhas em se tratando de compostos bioativos, que reafirmam os dados deste trabalho. Machado; Pereira; Marcon (2013) em seus estudos relataram teor de compostos fenólicos para morango ($107 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), ameixa preta ($58 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e amora

preta ($92 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), e também descreveram os teores de antocianinas para os mesmos frutos, ameixa preta ($1,7 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), morango ($1,2 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e amora ($6,32 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Silva et al. (2011) descreveram teores de antocianinas para quatro variedades morango (média $39 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), oito variedades de amora preta (média $107 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e nove de mirtilo (média $13 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Enquanto Rufino (2010) descreveram atividade antioxidante de 18 frutos não tradicionais do Brasil entre eles o açaí ($32 \mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$), jussara ($85 \mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$), jaticaba ($88 \mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$) e acerola ($148 \mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$).

Os dados de pH, além de corroborarem com os de acidez, neste caso também são importantes no quesito cor, uma vez que as antocianinas apresentam cores diferentes dependendo do pH do meio em que se encontram. Em relação aos valores encontrados de pH, as polpas de açaí e jussara não diferiram entre si (Tabela 1). O pH da polpa de açaí está de acordo com o limite estabelecido pelos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) da Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), a qual determina valor mínimo para a polpa de açaí especificado de 4,0 e máximo de 6,20. Avaliando-se a polpa de jussara pelo mesmo padrão esta também encontra-se dentro do limite estabelecido, vale lembrar que, atualmente, não existe legislação vigente para estabelecimento de padrões de identidade e qualidade para jussara. Os valores de acidez titulável, também, não foram diferentes significativamente entre as amostras e estão dentro do que estabelece a legislação vigente, máximo de $0,40 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para acidez (BRASIL, 2000).

A concentração dos sólidos totais do produto elaborado foi baixo (Tabela1). Existem no mercado produtos finos que podem chegar a 60% de sólidos solúveis. Essa variação está na forma de produção das polpas, na possibilidade de adição de água, mas, também podem ser justificativas pelas condições de cultivo. Os sólidos solúveis (SS), juntamente com a acidez (AT) e o *ráti*o (SS/AT) são índices tecnológicos importantes para a produção de derivados de polpas de frutas, estão relacionados a rendimento do produto, neste caso à cor do produto, e também ao sabor uma vez que um balanço ideal entre acidez e doçura permitem maior comercialização de produtos processados.

Tabela 1- Antioxidantes, polifenóis, antocianinas, pH, acidez titulável e sólidos solúveis de polpa de jussara e açaí

Composição química e bioativa (valores médios, \pm DP, n=3)		
<i>Composição bioativa</i>	Polpa de Jussara	Polpa de Açaí
Antioxidantes (uM sulfato ferroso/ g)	150,91 ^a \pm 4,83	62,21 ^b \pm 1,04
Polifenóis (mgEAG/100g)	46,25 ^a \pm 3,32	47,55 ^a \pm 3,43
Antocianinas (mg/100g)	76,85 ^a \pm 0,74	34,91 ^b \pm 3,62
<i>Composição química</i>		
pH	5,25 ^a \pm 0,03	5,16 ^a \pm 0,01
Acidez Titulável (g/100g)	0,25 ^a \pm 0,02	0,19 ^a \pm 0,01
Sólidos Solúveis ($^{\circ}$ Brix)	5,53 ^a \pm 0,30	4,50 ^b \pm 0,10
Ratio	22,12 ^a \pm 0,03	23,68 ^a \pm 0,10
<i>Cor</i>		
Luminosidade	1,56 ^b \pm 0,20	9,50 ^a \pm 0,28
Hue	17,22 ^b \pm 0,35	35,95 ^a \pm 1,87
Chroma	17,39 ^a \pm 0,99	9,09 ^b \pm 0,21

Legenda: DP = Desvio Padrão das médias; n = número de repetições utilizadas. ^{a,b} Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tanto a polpa de açaí como a de jussara, podem ser classificadas como fluidos não newtonianos (Figura 1). Observa-se que, para uma taxa de deformação fixa (250 s⁻¹) simulando a industrial que é sempre maior que 100 s⁻¹, a tensão de cisalhamento diminui à medida que aumenta a temperatura em ambos os casos. Pode-se observar também que a viscosidade aparente decresce com o aumento da taxa de deformação, indicando um comportamento pseudoplástico para as polpas, provavelmente devido à presença das partículas assimétricas em suspensão, que no repouso apresentam um estado desordenado, mas quando submetidas a uma tensão de cisalhamento, suas partículas ou moléculas tendem a orientar-se na direção da força aplicada. A jussara com maior teor de sólidos tende a ter uma viscosidade maior em maior parte dos pontos de avaliação. O decréscimo da viscosidade aparente com o aumento da taxa de deformação pode ser explicado pela mudança estrutural da amostra devido às forças hidrodinâmicas geradas e o maior alinhamento das moléculas na direção da tensão aplicada (ALPARSLAN; HAYTA, 2002).

Segundo Pelegrine et al. (2000), a importância do conhecimento do comportamento reológico dos alimentos está na sua utilização como medida de qualidade, além de ser indispensável em projetos, avaliação e operação dos equipamentos processadores de alimentos.

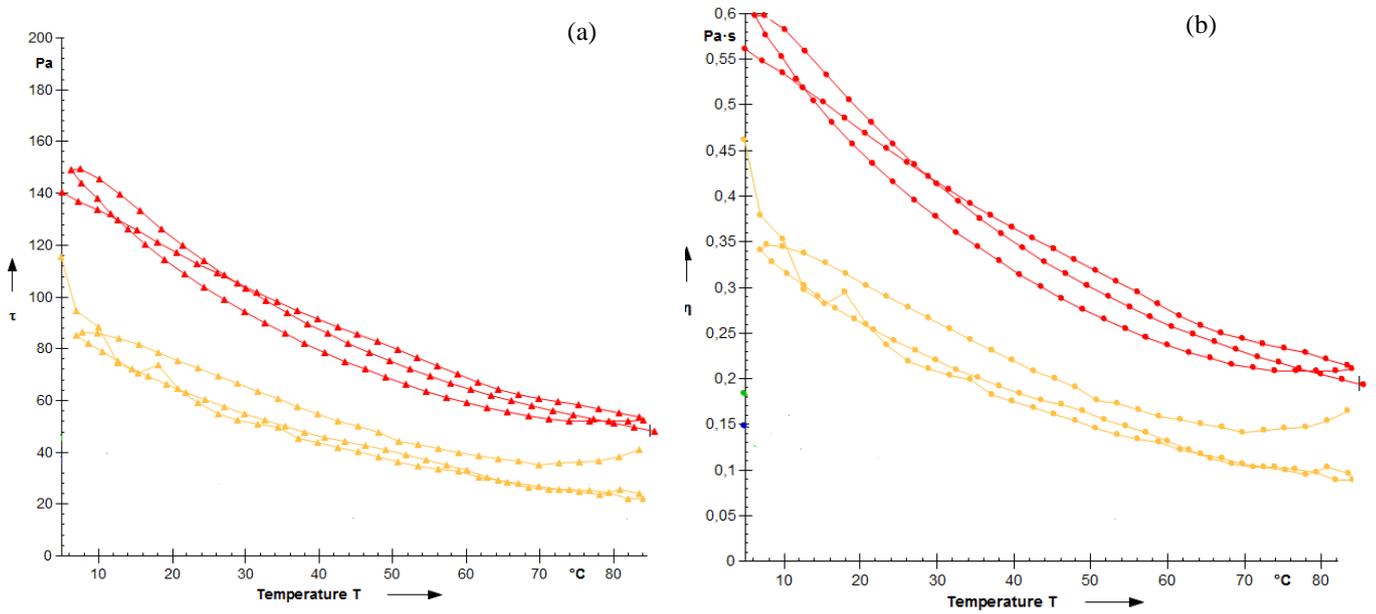


Figura 1-Taxa de cisalhamento (a) e viscosidade (b) de polpa de jussara e açai

4 CONCLUSÃO

Assim como a cor, o pH, a acidez e o teor de sólidos solúveis o comportamento reológico das polpas é importante do ponto de vista tecnológico, a partir desses dados é possível classificar o tipo de fluido e prever as modificações de viscosidade da polpa em diferentes temperaturas de processamento. São de fundamental importância também, na economia de energia, o que atualmente se tornou extremamente importante a ponto de cada vez mais as operações de troca de calor e massa serem encaradas de forma mais minuciosa.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPARSLAN, M.; HAYTA, M. Rheological and sensory properties of pekmez (grape molasses) /tahin (sesame paste) blends. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v.54, n.1, p.89-93, 2002.

AYDOS, V. A invenção do mito de Sepé Tiaraju na Romaria da Terra. **Debates do NER**, Porto Alegre, v. 5, n. 5, p. 31-54, 2014.

BOBBIO, F.O.; DRUZIAN, J.I.; ABRÃO, P.A.; BOBBIO, P.A.; FADELLI, S. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, p.388-390, 2000.

BORGES M. G.; CARVALHO, I. C. M.; STEIL, C. A. A jussara vai à escola: aprendizagem entre pessoas, coisas e instituições. **Horizontes Antropológicos.**, v.21, n.44, p.309-329, 2015.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas.

BRITO, E. S.; ARAÚJO, M. C. P.; ALVES, R. E.; CARKEET, C. C.; CLEVIDENCE, B.; NOVOTNY, J. Anthocyanins present in selected tropical fruits: Acerola, jambolão, Jussara e guarabiju. , v. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, United States, v. 55, n. 23, p. 9389-9394, 2007.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p. 181-207, 1982.

HUNTERLAB. Applications note: CIE L* a* b* color scale. Virginia, v. 8, n. 7, 1996.

MACHADO, W. M.; PEREIRA, A. D.; MARCON, M. V. Efeito do processamento e armazenamento em compostos fenólicos presentes em frutas e hortaliças. **Exatas Terras**, Ponta Grossa, v. 19 n. 1, p. 17-30, 2013.

MANACH C.; SCALBERT A.; MORAND C.; RÉMÉSY C.; JIMÉNEZ L. Polyphenols: food sources and bioavailability. **The American journal of clinical nutrition**. v.79, n.5, p.727-47, 2004.

NOGUEIRA O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C; MULLER, A. A. (2005) Açaí. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, Pará. 137p. **Embrapa Amazônia Oriental**. (Sistemas de Produção, 4).

OLIVEIRA, A.G.; COSTA, M.C.D.; ROCHA S.M.B.M. Benefícios Funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares, **Journal of Amazon Health Science**, v.1, n.1, p.1-10, 2015.

PELEGRINE, D.H.G.; VIDAL, J.R.M.B.; GASPARETTO, C.A. Estudo da viscosidade aparente das polpas de manga (Keitt) e abacaxi (Pérola). **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.1, p.128-131, 2000.

RUFINO, M.S.M. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.121, p. 996-1002, 2010.

SANTANA, A.C.; GOMES, S.C. Mercado, comercialização e ciclo de vida do mix de produtos do açaí no Estado do Pará. In: Carvalho DF (Ed.) Ensaio selecionados sobre a economia da Amazônia nos anos 90. Belém, Universidade da Amazônia. p. 85-115, 2005.

SANTANA, A.C.; SANTANA, Á.L.; NOGUEIRA, A.K.M. Retornos à escala e vantagem competitiva de custo das empresas de polpa de frutas no estado do Pará. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, v. 2, p.187-203, 2007.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos Latino americanos de Nutricion**, Caracas, v. 58, n. 2, p.187-192, 2008.

SILVA, I.M., SANTANA, A.C., REIS, M.S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no Estado do Pará. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, v.2, p.25-37, 2006.

SILVA, M.L.C.; COSTA, R.S.; SANTANA, A.S.; KOBLITZ, M.G.B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n.3, p. 669-682, 2010.

SILVA, R.S.; VENDRUSCOLO, J.L.; TORALLES, R.P. Avaliação da capacidade antioxidantes em frutas produzidas na região Sul do RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.17, n.3-4, p.392-400, 2011.

TEIXEIRA, L.N., STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v.55, p.297-304, 2008.

WATERHOUSE, A. L. Polyphenolics: Determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R. E. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: John Wiley& Sons, 2002. p. 111-118.

ARTIGO 2

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO QUÍMICA, BIOATIVA E SENSORIAL DE SORBET DE AÇAÍ E JUSSARA

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar as formulações de sorbets a base das polpas de açaí (*Euterpe oleracea*) e jussara (*Euterpe edulis*) as formulações foram avaliadas de acordo com suas características físico-químicas, composição bioativa e coloração. O sorbet de jussara mostrou-se resultados superiores em relação ao sorbet de açaí, através de avaliações de pH, coloração instrumental, estabilidade dos compostos fenólicos e antocianinas esses índices estão presentes em quantidades altas nos dois sorbets, maiores ainda, no sorbet de jussara. A análise sensorial e a intenção de compra apresentaram resultados positivos para ambas as formulações, mas, o sorbet de açaí teve maior aceitação dos provadores, por ser mais conhecido do que o sorbet de jussara.

Palavras-chave: Coloração instrumental; Análise sensorial; Antocianinas.

ABSTRACT

The objective of this work was to elaborate and evaluate sorbet formulations based on açai pulps (*Euterpe oleracea*) and jussara (*Euterpe edulis*). The formulations were evaluated according to their physicochemical characteristics, bioactive composition and coloration. The sorbet of jussara showed superior results in relation to sorbet of açai, through evaluations of pH, instrumental coloration, stability of the phenolic compounds and anthocyanins these indices are present in high amounts in the two sorbets, even larger, in sorbet of jussara. Sensory analysis and purchase intention presented positive results for both formulations, but the açai sorbet was more widely accepted by the tasters because it was better known than the sorbet de jussara.

Keywords: Instrumental coloring; Sensory analysis; Anthocyanins.

1 INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart) é um fruto típico da região amazônica, proveniente da palmeira chamada de açazeiro. Sua maior produção é nos estados do Pará e Amazonas, contribuindo significativamente para a economia da região, comercializados principalmente na forma de polpas (COSTA et al., 2006). A utilização desses frutos começou a se intensificar devido à exploração desenfreada das palmeiras, que corriam risco de serem extintas visto que seu cultivo é demorado, de 5 a 8 anos. Além de fornecer alimento, o processo de despulpamento gera também novas sementes que podem ser utilizadas para o plantio (YUYAMA et al., 2002).

Já a jussara (*Euterpe edulis* M.) é uma palmeira nativa da Floresta Atlântica, cujo palmito era originalmente utilizado pelos indígenas residentes na área de domínio da floresta tropical atlântica. O uso extrativista do palmito de jussara colocou a planta na lista de espécies ameaçadas de extinção. Uma das formas de reverter esta situação foi estimular o consumo do fruto de jussara, principalmente em forma de polpa, conforme já vem sendo feito com outra palmeira do gênero *Euterpe*, o açaí (*E. oleraceae* M.) (RIBEIRO, 2007).

Os frutos de açaí e jussara tem aparência similar em cor (vinosa), formato e tamanho (globoso com diâmetro de 1 a 3 cm) e são matéria-prima para produção de polpa ou suco com alto teor lipídico, rico em ácidos graxos insaturados e compostos fenólicos, além de apresentar um elevado teor de antocianinas (BORGES et al., 2011). A polpa desses frutos são altamente perecíveis e esta condição pode ser agravada pela exposição a agentes microbianos conforme as práticas pós-colheita a que os frutos são submetidos, desde a extração dos frutos, da polpa, normalmente por maceração em água ou em uma despulpadeira mecânica, até o transporte e armazenamento. Além disso, no processo de obtenção da polpa, a manipulação favorece a proliferação de microrganismos e reações enzimáticas, principais responsáveis pela deterioração (ROGEZ, 2000). Apesar de sua ampla distribuição no Brasil, os frutos de jussara são muito menos consumidos do que os de açaí (BRITO et al., 2007).

Diante dos fatores de composição, aspectos culturais e perecibilidade o processamento com destino mais nobre para esses produtos torna-se viável e necessário. Os gelados comestíveis são uma alternativa nesses casos, no entanto, em geral formulações de sorvetes convencionais têm altas concentrações de açúcar e gordura, em contrapartida, o aumento das

preocupações sobre saúde e nutrição tem dado um impulso ao mercado de alimentos de produtos processados de baixa caloria, bem como de alimentos sem gordura.

Nesse contexto surgem os sorbets que de acordo com a norma NP 3293/2008, são constituídos essencialmente por água e açúcares, contendo no mínimo, 25% de fruta, e nenhuma adição de gordura. E dessa forma atendem ao novo padrão de consumo de alimentos mais saudáveis. Segundo Kassada et al. (2015) outro ponto que vale a pena destacar dos sorbets é a sua capacidade de atender as necessidades de consumidores com intolerância a lactose e alérgicos a proteína do leite de vaca, uma vez que na formulação dos sorbets geralmente não são utilizados leite de origem animal.

Diante do exposto objetivou-se com o presente estudo realizar uma comparação sensorial, físico-químico, bioativa dos sorbets de açaí e de jussara.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As polpas foram obtidas do comércio onde as frutas são nativas, a polpa de açaí do estado do Pará, e a polpa de jussara do estado de São Paulo, doadas pela empresa Juno Brasil e transportadas sob refrigeração para avaliações. A partir das polpas foram elaborados os sorbets utilizando-se ingredientes adicionais como açúcar mascavo, suco de limão, banana e leite de soja nas proporções descritas na tabela 1.

Tabela 1- Formulação dos sorbets de açaí e de jussara

Ingredientes	Sorbet de Açaí	Sorbet de Jussara
Polpa da fruta principal	75%	75%
Polpa de banana	15%	15%
Açúcar mascavo	3%	3%
Leite de soja	3%	3%
Açúcar mascavo	3%	3%
Suco de limão	1%	1%

Para formular os sorbets a polpa de açaí e de jussara, ainda congeladas foram misturadas em mixer à polpa de banana, açúcar mascavo e leite de soja, o limão foi adicionado ao final lentamente para contribuir com a viscosidade do produto. A mistura foi congelada e maturada por 20 horas. Uma nova homogeneização foi realizada para então obter-se o sorbet.

As determinações físico-químicas dos sorbets foram: cor realizada por meio da leitura de três parâmetros definidos pelo sistema CIELAB. Os parâmetros L^* , a^* e b^* serão fornecidos pelo colorímetro (Hunter lab, Color Quest II), no qual L^* define a luminosidade ($L^* = 0$ preto e $L^* = 100$ branco) e a^* e b^* definem a cromaticidade ($+a^*$ vermelho e $-a^*$ verde, $+b^*$ amarelo e $-b^*$ azul) (HUNTERLAB, 1996).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado, por meio da leitura dos graus Brix da amostra a 20°C em refratômetro digital (Atago N-1E). O pH utilizando-se potenciômetro digital (pH Meter HI-9224). A acidez total titulável foi determinada por titulação, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N. O ratio foi determinado pela relação SS/AT.

O teor de compostos fenólicos, em extrato etanólico foi determinado em espectrofotômetro (Biospectro SP-220), a 750 nm, utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, segundo Waterhouse (2002). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (EAG) por 100 gramas de amostra. A capacidade antioxidante foi determinada pelo método de redução de ferro (FRAP). As antocianinas foram determinadas pelo método de Francis (1982) em extrato com solução etanol-HCl e a leitura realizada em espectrofotômetro, a 535 nm.

A realização da análise de derretimento envolveu a disposição de 100 gramas de sorbet em uma peneira, montada sobre um bécker e conforme ocorria o derretimento da amostra passava pela peneira e ficava retido no bécker, a cada trinta minutos realizava-se a pesagem do sorbet derretido em uma balança semi-analítica essa análise foi realizada em triplicata e a pesagens foram até completo derretimento do produto. O mesmo procedimento foi utilizado para quantificar o derretimento das duas formulações.

A avaliação sensorial foi realizada com 45 provadores para a avaliação do grau de aceitação do aroma, sabor, aparência, textura e impressão global foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando entre “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética do IF Goiano CAAE: 5876.6116.7.0000.0036. As categorias da escala hedônica atribuídas pelos consumidores a

cada amostra foram posteriormente convertidas a valores numéricos, para o tratamento estatístico, sendo 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. O mesmo foi realizado para a intenção de compra, utilizando-se dessa vez uma escala de cinco pontos, variando entre “1= certamente compraria” e “5=certamente não compraria”. As análises estatísticas das variáveis físicas e químicas foram realizadas com o auxílio de software estatístico *Assistat*. Após a análise de variância, dos resultados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade antioxidante do sorbet de jussara foi maior que do sorbet de açaí, no entanto ambas são consideráveis para um produto processado e os valores coerentes com a capacidade antioxidante dos próprios frutos (Tabela 1). Segundo Rufino (2010) a capacidade antioxidante é de 32 $\mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$ para o açaí e 85 $\mu\text{mol Fe}_2\text{SO}_4/\text{g}$ para a jussara. Em frutas e hortaliças a capacidade antioxidante em geral, está correlacionada a compostos fenólicos e no caso de frutas vermelhas, também, às antocianinas, pertencente ao grupo dos flavonoides. Ambos estão presentes em quantidades altas nos dois sorbets, maiores ainda, no sorbet de jussara. A correlação positiva entre compostos fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante já é sabida e está descrita amplamente na literatura.

É importante notar que segundo as comparações realizadas com o estudo de Rufino (2010), pouco se perde em capacidade antioxidante total no processamento das polpas de jussara e açaí para formulação dos sorbets já que elas mantêm quantidade considerável dessa capacidade e dos agentes antioxidantes como um todo. Logo, os sorbets de açaí e jussara continuam sendo uma fonte de agentes antioxidantes desempenhando um papel importante na saúde do consumidor.

Tabela 2- Antioxidantes, Polifenóis, Antocianinas, pH, acidez titulável e sólidos solúveis de sorbet de jussara e açaí

Composição química e bioativa (valores médios, \pm DP, n=3)			Jussara	Açaí
<i>Composição bioativa</i>				
Antioxidantes (uM sulfato ferroso/ g)			87,43 ^a \pm 4,07	30,44 ^b \pm 0,20
Polifenóis (mgEAG/100g)			69,41 ^a \pm 0,17	32,52 ^b \pm 1,32
Antocianinas (mg/100g)			47,66 ^a \pm 0,47	17,20 ^b \pm 0,45
<i>Composição química</i>				
pH			4,14 ^a \pm 0,01	3,98 ^b \pm 0,01
Acidez Titulável (g/100g)			0,43 ^a \pm 0,02	0,37 ^a \pm 0,02
Sólidos Solúveis ($^{\circ}$ Brix)			10,03 ^a \pm 0,2	10,00 ^a \pm 0,05
Ratio			23,32 ^a \pm 0,11	27,00 ^a \pm 0,03
<i>Coloração</i>				
Luminosidade			2,54 ^b \pm 0,3	13,17 ^a \pm 0,45
Hue			19,61 ^b \pm 0,62	48,42 ^a \pm 2,37
Chroma			18,17 ^b \pm 0,35	13,05 ^a \pm 0,59

Legenda: DP = Desvio Padrão das médias; n = número de repetições utilizadas. ^{a,b} Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As antocianinas além de contribuírem com a atividade antioxidante são responsáveis pela coloração dos sorbets de açaí e jussara. A principal desvantagem das antocianinas frente aos corantes sintéticos deve-se à mudança de coloração decorrente de reações químicas dos produtos alimentícios, pois as antocianinas possuem grupos cromóforos que são bastante sensíveis às alterações de pH do meio (ANDERSEN, 1998). Estima-se que em produtos processados, pode-se incorrer em perdas de 50% do teor de antocianinas. Neste estudo nota-se que a coloração dos sorbets ainda ficou bem consistente no vermelho, mesmo com adição do suco de limão, (dados de Hue entre 20-48) e que o sorbet de jussara estava com coloração ainda mais intensa do que o sorbet de açaí confirmada pela baixa luminosidade e maior chroma (Tabela 1). Esses produtos no mercado teriam pigmentação natural, sem precisar do uso de corantes sintéticos.

Em relação aos valores de pH e acidez estão coerentes com o uso do suco de limão nas formulações (Tabela 1). A acidificação de produtos processados tem efeito significativo para

a preservação e estabilidade química do alimento, já correlacionado com o teor de antocianinas dos alimentos. No entanto, um balanço entre a acidez e o teor de sólidos solúveis é imprescindível para garantir que o consumidor sinta um sabor agradável do produto, nem muito ácido, nem muito doce. Os sorbets de açaí e jussara tiveram teor de sólidos solúveis similar, garantindo que os sólidos de cada polpa, individualmente, e o teor de açúcar adicionado fosse coerente para colocar ambos os produtos em condições iguais de balanço doçura/acidez. É importante ressaltar que o teor de sólidos solúveis de 10 °Brix é baixo em relação aos produtos processados, em formulações padrões, no mercado como sorvetes, néctares e doces (Tabela 1).

Com relação ao overrun desses produtos, pouco ar pode ser incorporado, uma vez que para que a incorporação de ar ocorra e se mantenha é necessária quantidade significativa de gordura, neste caso, em ambos os sorbets não houve adição de gordura e por isso o produto não dobrou de volume durante a homogeneização, conforme ocorre em sorvetes.

A análise de derretimento foi realizada em triplicas a temperatura ambiente de 23,5 °C e os dados obtidos nessa análise estão representados nas Figuras 1 e 2, com relação do tempo em função do peso derretido:

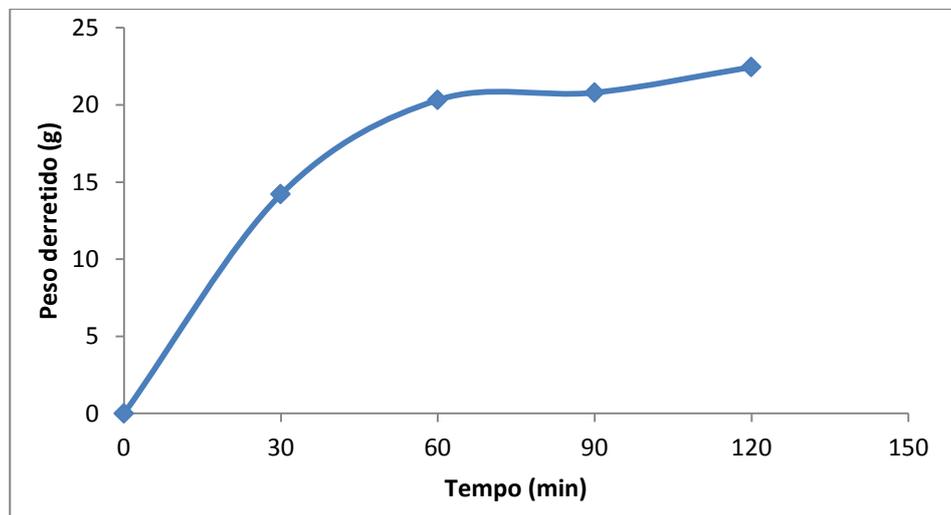


Figura 1. Gráfico de derretimento do sorbet de açaí.

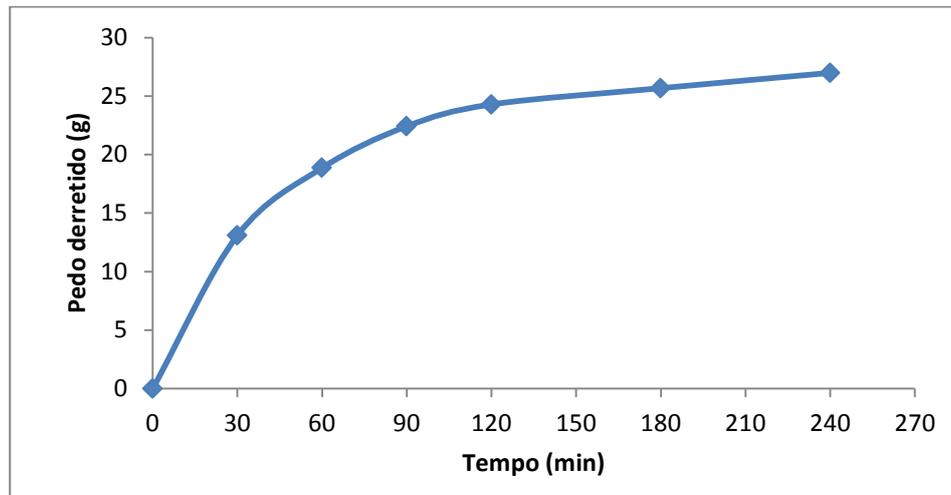


Figura 2. Gráfico de derretimento do sorbet de jussara.

O sorbet de jussara apresentou o ponto de derretimento mais rápido do que o sorbet de açaí. No tempo de 30 minutos o açaí derreteu aproximadamente 13,09 g enquanto a jussara derreteu cerca de 14,21 g e o derretimento final da amostra de sorbet de jussara se deu no tempo de 2 horas, enquanto a amostra de sorbet açaí finalizou em 4 horas.

4 COMPARAÇÃO SENSORIAL

Tabela 3- Comparação sensorial dos sorbets de jussara e açaí

Comparação sensorial		
<i>Atributos</i>	Jussara	Açaí
Aparência	7,62 ^a	7,64 ^a
Aroma	6,57 ^b	7,46 ^a
Textura	7,20 ^a	7,00 ^a
Sabor	5,53 ^b	6,42 ^a
Aceitação global	6,15 ^b	7,06 ^a
Intenção de compra	2,91 ^a	2,17 ^a

A análise sensorial dos sorbet foi realizada o Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, com 45 provadores, onde eles avaliaram o grau de aceitação dos atributos.

Nas categorias aparência e textura os provadores gostaram moderadamente das duas amostras e com isso não houve diferença significativa entre elas. No aroma, sabor e aceitação global os provadores preferiram o sorbet de açaí, mas, os valores obtidos no sorbet de jussara não estão muito distantes dos do sorbet de açaí, tanto, que os provadores provavelmente comprariam as duas amostras, e o índice obtido nesse atributo foi maior no sorbet de jussara.

Os provadores podem ter sido influenciados pelo fato do açaí ser mais conhecido do que a jussara.

5 CONCLUSÃO

A jussara como alimento funcional possui efeito antioxidante maior do que o açaí principalmente pela alta composição de antocianinas, além dos benefícios representados por outros componentes nutricionais apresentado neste estudo. Existe a necessidade de mais estudos para demonstrar os benefícios à saúde dos componentes da jussara. Novas pesquisas também serão importantes para desenvolver na indústria, técnicas de conservação dos nutrientes do açaí e da jussara.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, O.M.; CABRITA, L.; FOSSEN, T., et al. Colour and stability of pure anthocyanins influenced by pH including the alkaline region, **Food Chemistry**, v.63, n.4, p. 435-440,1998.

BORGES M. G.; CARVALHO, I. C. M.; STEIL, C. A. A jussara vai à escola: aprendizagem entre pessoas, coisas e instituições. **Horizontes Antropológicos.**, v.21, n.44, p.309-329,2011.

BRITO, E. S.; ARAÚJO, M. C. P.; ALVES, R. E.; CARKEET, C. C.; CLEVIDENCE, B.; NOVOTNY, J. Anthocyanins present in selected tropical fruits: Acerola, jambolão, Jussara e guarabiju. , v. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, n. 23, p. 9389-9394, 2007.

COSTA, E. A. D.; CORBELLINI, L. M.; REIS, C. S.; SANTOS, A. S.; CHERAULTI, V. J.; SILVA, M. B. M. Produção de polpa e sementes dos frutos de *Euterpe edulis* – uma alternativa de geração de renda e uso sustentável da Mata Atlântica. **O Biológico**. São Paulo, v. 68, p. 13-16, 2006, supl. 2.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed). Anthocyanins as food colors. New York: **Academic Press**, p. 181-207, 1982.

HUNTERLAB. Applications note: CIE L* a* b* color scale. Virginia, v. 8, n. 7, 1996.

KASSADA, A.T.; CAMPOS, B.E.; BRANCO, G.C.S.; FIOROTO, P.O.; MADRONA, G.S. Sorbet a Base de Caldo de Cana Saborizado Artificialmente. **Revista GEINTEC**. São Cristóvão/SE. v. 5, n. 1, p.1716-1725, 2015.

NORMA NP 3293:2008 – Gelados alimentares e misturas embaladas para congelar. Definição, classificação, característica, embalagem, conservação e rotulagem.

YUYAMA, L. K. O.; ROSA, R. D.; AGUIAR, J. P. L.; NAGAHAMA, D.; ALENCAR, R. W. H.; CORDEIRO, G. W. O.; MARQUES, H. O. Açaí (*Euterpe oleracea*) e Camu-camu (*Myrciaria dúbia*) possuem ação anti-anêmica? **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 4, p. 625-633, 2002.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Flavonóides. In: RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. (Ed.). **Química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p. 157-167.

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

RUFINO, M.S.M. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.121, p.996-1002, 2010.

WATERHOUSE A. L. Polyphenolics: Determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R. E. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: John Wiley& Sons, 2002. p. 111-118.