

Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)

Processing and quality evaluation of açaí liqueur (*Euterpe oleracea* Mart.)

RIALA6/1409

Emanuel Neto Alves de OLIVEIRA*, Dyego da Costa SANTOS

*Endereço para correspondência: Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Brasil. Tel.: (83) 3310-1055, E-mail: emanuelnetoliveira@ig.com.br

Recebido: 06.08.2011 - Aceito para publicação: 14.12.2011

RESUMO

O objetivo deste estudo foi elaborar um licor à base de açaí e avaliar a qualidade físico-química, microbiológica e sensorial. A matéria-prima e o licor foram avaliados quanto aos parâmetros físico-químicos como umidade, lipídeos, proteína, cinzas, carboidratos totais, sólidos totais, sólidos solúveis, acidez total, açúcares (reduzidos, não reduzidos e totais), teor alcoólico, densidade, cálcio, pH, fibras e ferro; e microbiológicos quanto a presença de coliformes a 35 °C e 45 °C, bolores, leveduras e *Salmonella*. Efetuou-se um teste de aceitação com 40 provadores entre 20 e 42 anos, utilizando escala hedônica estruturada mista de nove pontos e intenção de compra. A polpa apresentou elevados teores de umidade, lipídeos e fibras e baixos conteúdos de cinzas, acidez e cálcio. A bebida elaborada apresentou teor alcoólico de 16,00 ± 0,50% (v/v), elevados teores de açúcares e baixa acidez e cinzas. O licor apresentou ausência de *Salmonella*, coliformes e bolores e leveduras. A bebida apresentou índice satisfatório de aceitabilidade para todos os atributos, destacando-se a aparência que obteve maior aceitação, seguido de consistência, textura, sabor, cor e aroma, com intenção de compra de 74,8%. Diante dos resultados verificou-se que o açaí é uma matéria-prima alternativa para elaboração de novos produtos alimentícios, dentre eles o licor.

Palavras-chave. *Euterpe oleracea* Mart., bebida alcoólica, controle de qualidade.

ABSTRACT

The study objective was to develop an açaí liqueur and assess quality physico-chemical, microbiological and sensory. The raw material and liqueur were evaluated by physico-chemical parameters, such as moisture, lipid, protein, ash, total carbohydrates, soluble solids, acidity, sugars (reducing, non-reducing and total), alcohol content, density, calcium, fiber and iron; and microbiological by analyses of coliforms at 35 °C and 45 °C, yeasts, molds and *Salmonella*. Were conducted acceptance testing with 40 tasters from 20 to 42 years, using a hedonic scale of nine points and purchase intent. The pulp showed high levels of moisture, lipid and fibers and low ash content, acidity and calcium. The beverage prepared has presented an alcohol content of 16.00 ± 0.50% (v/v), high content of sugar and acidity, and low ash content. The liquor showed absence of *Salmonella*, coliforms and yeasts and molds. The drink reached satisfactory index of acceptability for all attributes, especially the appearance attribute which obtained the highest acceptance followed by consistency, texture, flavor, color and aroma, with the intent to purchase of 74.8%. According to the results, it was found that açaí is an alternative raw material for the elaboration of new food products, including liquor.

Keywords. *Euterpe oleracea* Mart., alcoholic drink, quality control.

INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira tropical nativa da Amazônia. Seus frutos são utilizados na produção da polpa de açaí, um alimento muito consumido pelas populações regionais¹.

O fruto não é consumido *in natura*, pois apresenta escasso rendimento de parte comestível e sabor relativamente insípido, quando comparado com a maioria das frutas tropicais. Além disso, o consumo direto dos frutos deixa nos lábios, dentes e gengivas manchas de coloração arroxeadas, sendo bem acentuadas e de aspecto desagradáveis, embora facilmente removíveis. Na Amazônia brasileira o fruto é usado principalmente na obtenção da bebida açaí, um refresco de consistência pastosa, obtido por extração mecânica, em máquinas despulpadoras ou manualmente. Essa bebida é obtida com a adição de água durante o processamento dos frutos, o que facilita as operações de despulpamento e filtração².

De acordo com a legislação vigente³, a polpa é classificada em função da água adicionada, por meio da análise de sólidos totais, em açaí grosso ou especial, açaí médio ou regular e açaí fino ou popular. Quando o despulpamento é efetuado sem a adição de água, obtém-se a polpa integral.

Diversas formas de apresentação do produto têm surgido no mercado tais como: açaí pasteurizado, açaí com xarope de guaraná, açaí em pó, doce de leite com açaí e, geléia². De acordo com Pereira⁴, outra maneira de aproveitamento desse produto é a sua incorporação em vários alimentos com o objetivo de enriquecê-los nutricionalmente.

Foi observado, nos últimos anos, grande interesse e investimentos em pesquisas sobre o aproveitamento tecnológico desse fruto. Este aumento pode ser atribuído às propriedades nutricionais e valor calórico do açaí, pois este é um alimento rico em proteínas, fibras, lipídios, vitamina E, e minerais como ferro, manganês, cobre, boro e cromo⁵. Dentre as possibilidades de aproveitamento do açaí, inclui-se a produção de licor.

Segundo a legislação vigente⁶, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume, a 20 °C, com percentual de açúcar superior a 30 g.L⁻¹, elaborada com uma parte alcoólica e com uma parte não alcoólica de origem vegetal ou animal. A palavra licor tem acepção comum de bebida alcoólica que contém elevada proporção de açúcar, alto teor alcoólico e um princípio aromático extraído de raízes, sementes, frutas e cascas de plantas⁷.

Os licores são bebidas alcoólicas produzidas nas mais diversas regiões do mundo, tendo suas principais características relacionadas com a técnica de preparação, matéria-prima e finalidade⁸. De acordo com Penha et al.⁹, os processos tradicionais de fabricação de licores de frutas consistem na mistura de álcool etílico, obtido por destilação, com um xarope de açúcar contendo pequenas quantidades de essências de ervas ou de frutas, seguido de decantação e de filtração. Trata-se de um processo simples. No entanto, existem variações no processo, com registro de algumas patentes que visam, de alguma forma, melhorar a qualidade do produto final.

Têm-se observado nos últimos anos um grande interesse por frutos da Amazônia, principalmente pelo açaí. Este fruto é gerador de renda na agricultura familiar de muitos moradores da região norte do país, além de ser muito apreciado por seu sabor e propriedades. Toda forma de agregação de valor ao fruto do açaizeiro deve ser considerada, o que justifica a aplicação de processos tecnológicos para obtenção de diversos produtos derivados, dentre eles o licor.

Considerando a escassez de informações disponíveis que abordem o aproveitamento do açaí para produção de licor, o presente estudo foi realizado com objetivo de elaborar e avaliar a qualidade química, físico-química, microbiológica e sensorial de licor à base de açaí.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Como matéria-prima, foi utilizada a polpa de açaí congelada classificada com média (11,49 ± 0,15% de sólidos totais). Os demais ingredientes foram: açúcar refinado; água potável e; destilado alcoólico, com teor alcoólico de 38% (v/v). O processamento foi realizado conforme o fluxograma apresentado na Figura 1.

Elaboração do licor: Descrição do fluxograma de produção

A matéria-prima (polpa de açaí) foi obtida no mercado varejista. Ao realizar a coleta das amostras observou-se o estado de conservação do produto, da embalagem e o modo de armazenamento.

As amostras foram transportadas em caixas térmicas, com a finalidade de manter a cadeia do frio, evitar o descongelamento e o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis. As amostras foram

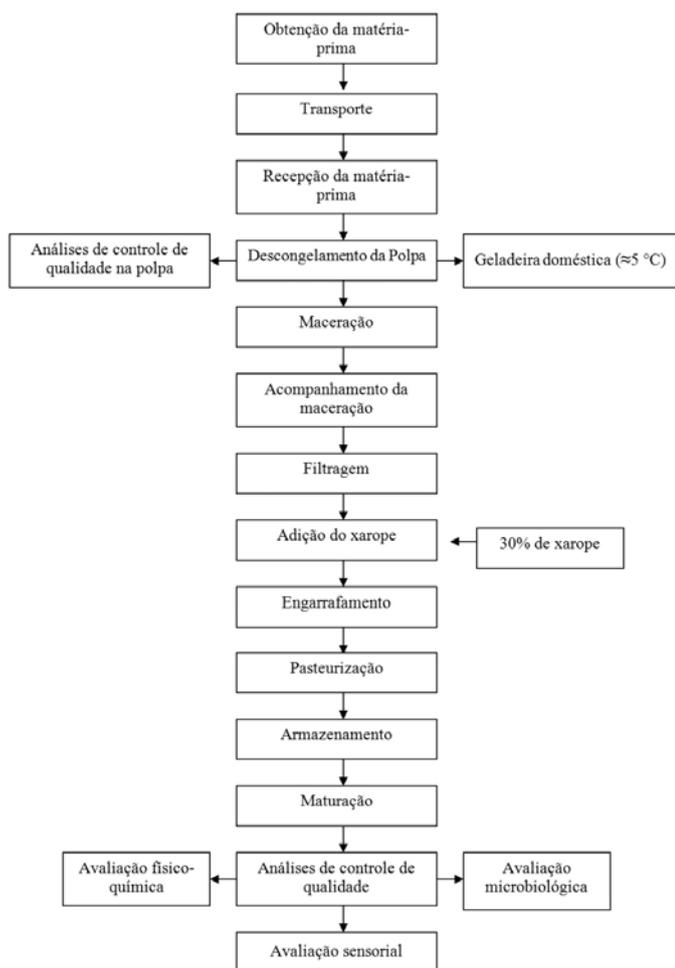


Figura 1. Fluxograma do processamento do licor de açaí

recepcionadas no Laboratório, pesadas e conduzidas para o descongelamento adequado.

A polpa foi descongelada gradativamente sob refrigeração (5 ± 2 °C), em geladeira doméstica, com o objetivo de evitar a perda de nutrientes e o desenvolvimento de micro-organismos.

A maceração da polpa ocorreu a frio, utilizando-se destilado alcoólico comercial (vodka) com graduação de 38% (v/v) de álcool durante cinco dias, em recipiente de vidro previamente esterilizado em autoclave (121 °C por 15 minutos) e seco em estufa com circulação forçada de ar a 105 °C. Para a maceração foi utilizada a proporção de 40% de polpa para 60% de vodka. A maceração baseia-se em uma operação unitária que consiste em retirar e/ou extrair de um corpo, certas substâncias que são consideradas princípios ativos por meio da adição de um solvente (álcool) durante certo período.

O licor foi filtrado a vácuo utilizando-se um frasco kitassato, provido de um funil de Buckner, que foram conectados a uma bomba, através da saída lateral do frasco. Após a filtragem foi adicionado ao macerado, 30% de uma solução açucarada com a finalidade de promover a elevação dos teores de açúcares totais do licor e reduzir seu teor alcoólico. Essa solução foi elaborada com 24,5% de açúcar refinado. A bebida foi acondicionada em garrafa de vidro previamente esterilizada em autoclave a 121 °C por 15 minutos. Após o engarrafamento, o licor foi pasteurizado em banho-maria a 63 °C por 15 minutos. A pasteurização teve o objetivo de destruir possíveis micro-organismos patogênicos e deteriorantes, garantindo estabilidade da bebida durante a estocagem.

O licor pasteurizado foi armazenado à temperatura ambiente em local seco, limpo e arejado onde permaneceu durante toda a maturação, sendo realizada durante 20 dias. Nos três primeiros dias o licor foi aquecido a 45 °C durante 80 minutos para acelerar o processo de envelhecimento. Após a maturação o licor foi submetido às análises de controle de qualidade quanto aos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

Para a elaboração do licor de açaí seguiu-se metodologia descrita por Penha et al.⁹ com algumas modificações.

Análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial

A polpa foi analisada quanto às variáveis: umidade; lipídeos; proteínas; cinzas; açúcares totais; açúcares redutores; açúcares não redutores; pH; fibras; sólidos solúveis; sólidos totais; acidez total titulável em ácido cítrico; cálcio; e ferro. O licor foi analisado quanto às variáveis: cinzas; pH; acidez total titulável em ácido cítrico; açúcares totais; açúcares redutores; açúcares não redutores; sólidos solúveis; densidade; teor alcoólico; e ferro. Todos os parâmetros analisados e citados foram determinados seguindo os procedimentos descritos no livro de Métodos do Instituto Adolfo Lutz¹⁰, com exceção do mineral ferro, que foi determinado seguindo o método da AOAC¹¹.

A polpa e o licor de açaí foram submetidos às análises microbiológicas quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras e *Salmonella*, segundo os métodos descritos pela American Public Health Association¹².

Na avaliação sensorial foram avaliados os atributos aparência, aroma, sabor, cor, consistência e textura. A mesma foi realizada em local centralizado (*in focus*).

Os testes foram realizados com 40 provadores de ambos os sexos, com faixa etária entre 20 e 42 anos. Para os testes sensoriais foram servidos 20 mL da amostra, à temperatura ambiente, em copos descartáveis de aproximadamente 25 mL, servidos em bandejas de isopor.

Para a avaliação das amostras foi utilizado o teste de aceitação segundo Dutcosky¹³, utilizando escala hedônica estruturada mista de nove pontos: 1) Desgostei muitíssimo; 2) Desgostei muito; 3) Desgostei moderadamente; 4) Desgostei ligeiramente 5) Nem gostei e/ou nem desgostei; 6) Gostei ligeiramente; 7) Gostei moderadamente; 8) Gostei muito; 9) Gostei muitíssimo. No teste aplicado foi verificada a intenção de compra do produto usando a escala mista de cinco pontos: 1) Certamente não compraria o produto; 2) Provavelmente não compraria o produto; 3) Tenho dúvidas se compraria ou não o produto; 4) Provavelmente compraria o produto; 5) Certamente compraria o produto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química da polpa

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados, expressos em base úmida e seca, das análises físico-químicas da polpa de açaí utilizada na produção do licor. A umidade encontrada foi de $88,81 \pm 0,75\%$. Esse resultado está próximo aos valores obtidos por Alexandre et al.¹⁴ ($86,01 \pm 0,31\%$), Pereira et al.¹⁵ ($84,73 \pm 0,04\%$), Tonon et al.¹⁶ ($85,95 \pm 0,11\%$) e Nascimento et al.¹⁷ ($89,18\%$) que caracterizaram polpas de açaí. Segundo Chaves et al.¹⁸, a umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, embalagem e processamento.

A polpa revelou um teor de lipídeos de $6,32 \pm 0,05\%$ b.u. ($46,74 \pm 0,29\%$ b.s.), estando de acordo com o padrão especificado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)³, que estabelece variação nos teores de lipídeos de 20 a 60% b.s. A elevada concentração de lipídeos torna o açaí um fruto muito calórico em relação aos outros frutos tropicais. Segundo Rogez⁵ e Nascimento et al.¹⁷, o óleo de açaí, da mesma forma que o óleo de oliva e abacate, é rico em ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados. Nascimento et al.¹⁷ verificaram na polpa de açaí elevados teores “de ácidos graxos insaturados (68 a 71%) o que coloca esse fruto em uma condição atraente para o mercado de alimentos funcionais”. Alexandre et al.¹⁴ reportaram teor de lipídeos de $6,75 \pm 0,15\%$ b.u., estando próximo ao verificando no

Tabela 1. Análises físico-químicas da polpa de açaí

Parâmetros analisados	Valor médio (b.u.)	Valor médio (b.s.)	Valores Especificados (b.s.)*
Umidade (%)	$88,81 \pm 0,75$	-	-
Cinzas (%)	$0,39 \pm 0,03$	$2,90 \pm 0,23$	-
Proteína (%)	$2,96 \pm 0,14$	$26,42 \pm 0,19$	Min. 6,00
Lipídeos (%)	$6,32 \pm 0,05$	$46,74 \pm 0,29$	20-60
Açúcares totais (%)	$1,52 \pm 0,68$	$11,11 \pm 0,30$	Máx. 40,00
Açúcares redutores (%)	$1,23 \pm 0,10$	-	-
Açúcares não redutores (%)	$0,28 \pm 0,05$	-	-
Sólidos totais (%)	$11,49 \pm 0,15$	-	$\geq 8,00$
Fibras (%)	$3,81 \pm 0,12$	$34,14 \pm 0,55$	-
Cálcio (mg/100g)	$0,07 \pm 0,00$	-	-
Ferro (mg/100g)	$2,16 \pm 0,07$	-	-
Sólidos solúveis (°Brix)	$2,50 \pm 0,05$	-	-
Acidez total (g/100g)	$0,12 \pm 0,01$	-	Máx. 0,40
pH	$5,05 \pm 0,00$	-	4,00-6,20

*Valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000³, em gramas de matéria seca (b.s.); base úmida (b.u.).

presente estudo. Já Nascimento et al.¹⁷ e Canuto et al.¹⁹ verificaram teores de lipídios em polpa de açaí de $4,61\%$ b.u. e $4,6 \pm 0,0\%$ b.u., respectivamente, estando, portanto, inferiores ao valor encontrado neste estudo.

No tocante à proteína, verificou-se teor de $2,96 \pm 0,14\%$ b.u. ($26,42 \pm 0,19\%$ b.s.), evidenciando que a polpa utilizada no processamento atende às normas brasileiras³, para esse parâmetro. A legislação vigente³ estabelece teor mínimo de 6% b.s. de proteína na polpa de açaí. Esse teor está próximo ao verificado por Aguiar²⁰ ($3,6\%$ b.u.) e superiores aos encontrados por Alexandre et al.¹⁴ ($1,50 \pm 0,11\%$ b.u.) e Pereira et al.¹⁵ ($1,63 \pm 0,01\%$ b.u.).

A polpa de açaí apresentou teor de açúcares totais de $1,52 \pm 0,68\%$ b.u. ($11,11 \pm 0,30\%$ b.s.), inferior ao máximo permitido pela legislação³, que é de 40% b.s. Segundo Fregonesi et al.²¹, esses teores apresentaram “grandes oscilações de valores, o que pode ser devido a variação na quantidade de água utilizada no processo de extração, ao estágio de maturação dos frutos utilizados na produção da polpa congelada e/ou a época de colheita do fruto que pode alterar a sua composição centesimal. De acordo com Oliveira et al.², o teor de glicídios assimiláveis (glicose, frutose e sacarose) no açaí é relativamente baixo. Desta forma o açaí natural não pode ser considerado como uma bebida que possa disponibilizar energia de consumo rápido. Alexandre et al.¹⁴, estudando a conservação do

açaí, reportaram teor de açúcares totais de $0,50 \pm 0,03$ b.u., enquanto Nascimento et al.¹⁷ encontraram em polpa de açaí classificada como média para teor de açúcares totais de 5,63% b.u. Em relação aos açúcares redutores e não redutores foram verificados valores de $1,23 \pm 0,10\%$ b.u. e $0,28 \pm 0,05\%$ b.u., respectivamente. Santos et al.²², estudando a correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí, encontraram valores de açúcares redutores variando de 0,50% a 26,55% b.u. (polpa integral).

Quanto às fibras, a polpa de açaí apresentou teor de $3,81 \pm 0,12\%$ b.u. A concentração em fibras alimentares totais no açaí é notavelmente elevada, sendo o segundo composto em maior quantidade no produto, após os lipídeos. As fibras têm um papel muito importante na regulação do trânsito intestinal do consumidor. A ingestão diária aconselhada de fibras alimentares totais é de 35 g, por adulto e, os brasileiros têm tendência em consumi-las em menor quantidade. Em se tratando de consumidores assíduos de açaí, eles atingem facilmente a quantidade de fibras recomendadas, pois um litro de açaí classificado como médio contém 31,5 g de fibras alimentares totais, o que corresponde a 90% da recomendação diária. Portanto, o açaí pode ser considerado como uma excelente fonte de fibras. Porém 90% das fibras são insolúveis, sendo as fibras solúveis as mais benéficas à saúde².

Fregonesi et al.²¹, estudando as características de polpa de açaí congelada, verificaram variação nos teores de fibras de 1,68 a 2,09% b.u.

O teor de cinzas encontrado foi de 0,39 ± 0,03% b.u., estando inferior aos encontrados por Alexandre et al.¹⁴ ($0,43 \pm 0,03\%$ b.u.), Nascimento et al.¹⁷ (0,41% b.u.) e Pereira et al.¹⁵ ($0,64 \pm 0,01\%$ b.u.). A polpa apresentou ainda teores médios de cálcio de $0,07 \pm 0,00$ mg/100 g e ferro de $2,16 \pm 0,07$ mg/100 g. Segundo Oliveira et al.², além do valor energético, a polpa de açaí

também é um alimento relativamente rico em minerais, principalmente em potássio, cálcio, fósforo, magnésio e ferro. Segundo Anderson et al.²³, diferentemente do que coloca a crença popular, o açaí não pode ser considerado como uma boa fonte de ferro, pois além desse mineral se encontrar na forma férrica (ou não heme) contida somente em vegetais, esta é de menor biodisponibilidade no organismo.

O valor de pH ($5,05 \pm 0,00$) e acidez total ($0,12 \pm 0,01$ g/100 g) encontrados estão de acordo com o especificado pela legislação brasileira que estabelece valores compreendidos entre 4,00 e 6,20 para pH e máximo de 0,40 g/100 g para acidez. O açaí é uma bebida pouco ácida e sua acidez não varia com o tempo, já variações de pH são devidas aos ácidos orgânicos presentes no fruto². Tonon et al.¹⁶ verificaram em polpa de açaí valor de pH de $5,18 \pm 0,02$ e acidez de $0,34 \pm 0,02$ g/100 g, enquanto Santos et al.²² encontraram valores de pH das polpas variando de 3,55 a 4,89 e acidez total variando de 0,20 a 0,94 g/100 g.

A quantidade de sólidos solúveis (°Brix) foi de $2,50 \pm 0,05$. O baixo valor de sólidos solúveis é justificado pela adição de água no processo de extração da polpa, que promove diluição de seus constituintes. Nascimento et al.¹⁷ verificaram 2,7 °Brix e Santos et al.²² reportaram valores de sólidos solúveis variando de 2,40 a 42,00 °Brix (polpa integral), estando próximo ao reportando neste estudo.

Análise microbiológica da polpa e do licor de açaí

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas da polpa e licor de açaí. Os padrões microbiológicos para o açaí congelado e comercializado no país são estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 de 07/01/2000 do MAPA³ que especificam máximo de 5×10^3 UFC/g para bolores e leveduras, 1 NMP/g para coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* em 25 gramas de amostra. A ANVISA, por meio da resolução RDC nº 12, de 02/01/2001²⁴, estabelece padrões microbiológicos para alimentos, em particular para sucos e polpas, e especifica valor máximo de 10^2 NMP/g para coliformes a 45 °C e ausência de salmonela em 25 g de produto.

Quanto à polpa, observa-se que os testes microbiológicos revelaram ausência para coliformes totais (a 35 °C), coliformes termotolerantes (a 45 °C) e *Salmonella* e contagem de $2,0 \times 10^2$ UFC/g para bolores e leveduras. Esses resultados evidenciam que a polpa encontrava-se de acordo com as especificações exigida pela legislação vigente^{3,24}. Eto et al.²⁵ também verificaram

Tabela 2. Análises microbiológicas da polpa e licor de açaí

Parâmetros analisados	Resultados*	
	Polpa	Licor
NMP**/mL Coliformes totais (a 35 °C)	Ausência	Ausência
NMP**/mL Coliformes termotolerantes (a 45 °C)	Ausência	Ausência
UFC***/mL Bolores e leveduras	2×10^2	<10,00
<i>Salmonella</i>	Ausência	Ausência

* Valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000³ e pela Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001²⁴;

Número mais provável; *Unidades formadoras de colônias

ausência de *Salmonella* e coliformes a 35 °C e 45 °C em todas as marcas de polpas de açaí avaliadas.

Rogez et al.²⁶ relatam que a contaminação microbiológica do açaí pode ocorrer por diversas razões: o substrato é propício para o crescimento dos contaminantes; a razão entre a superfície da fruta em contato com o ar e o peso da polpa é considerável (polpa de pequena espessura - 1 mm); a palmeira de açaí cresce em meios tropicais muito úmidos e quentes, o que é propício ao crescimento de microrganismos e de insetos; a falta de cuidado durante a colheita e o transporte da fruta é a origem de contaminação suplementar pelo contato com superfícies contaminadas (solo, plásticos, recipientes, etc.).

O licor apresentou ausência de coliformes (35 e 45 °C) e *Salmonella* e menos de 10 UFC/g de bolores e leveduras. A ausência de bolores de leveduras é justificada pela aplicação de pasteurização no licor, após engarrafamento.

Caracterização físico-química do licor

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas do licor a base de açaí. Observa-se que o teor alcoólico foi de $16,00 \pm 0,50\%$ (v/v), em acordo com o especificado pela legislação vigente⁶, que estabelece variação de 15 a 54% (v/v) de álcool para licores de frutas. O teor alcoólico encontrado está próximo ao verificado por Barros et al.²⁷, que obtiveram 15% (v/v) em licor de leite. O teor alcoólico é um parâmetro importante na avaliação da aceitabilidade das bebidas alcoólicas, pois à medida que aumenta o teor alcoólico, ocorre uma diminuição na aceitabilidade²⁷. Segundo Vieira et al.²⁸, a maioria dos licores industriais de frutas possuem teor alcoólico, declarado em rótulo, entre 18 e 25% (v/v).

O licor apresentou densidade de $1,12 \pm 0,12$ g/mL. Teixeira et al.²⁹ elaboraram licor de banana e verificaram valores de densidade variando de 1,16 a 1,18 g/mL, estando próximos, portanto, ao observado neste estudo. Na presente pesquisa, o teor de sólidos solúveis foi de $38,60 \pm 0,10$ °Brix, sendo inferiores aos reportados por Penha et al.³⁰, que encontraram valores de sólidos solúveis em licor de polpa de acerola de $25,47 \pm 0,58$ °Brix e por Vieira et al.²⁸, que verificaram sólidos solúveis de $33,00 \pm 0,05$ °Brix em licor de camu-camu. Já Teixeira et al.²⁹ encontraram em licor de banana teor de sólidos solúveis variando de 36,00 a 40,67 °Brix, sendo semelhante ao observado no presente estudo.

Tabela 3. Análises físico-químicas do licor de açaí

Parâmetros analisados	Valor médio (base úmida)	Valores especificados*
Teor alcoólico (% v/v)	$16,00 \pm 0,50$	15-54
Acidez total (g/100g)	$0,04 \pm 0,00$	-
Açúcares totais (%)	$40,50 \pm 0,25$	-
Açúcares redutores (%)	$7,07 \pm 0,45$	-
Açúcares não redutores (%)	$31,76 \pm 0,35$	≥ 30
Sólidos solúveis (°Brix)	$38,60 \pm 0,10$	
Densidade (g/mL)	$1,1225 \pm 0,12$	-
Cinzas (%)	$0,05 \pm 0,01$	-
Ferro (mg/100g)	$2,04 \pm 0,15$	-
pH	$3,52 \pm 0,05$	-

* Valores estabelecidos pelo Decreto n° 6.871, de 4 de Julho de 2009⁶

Os teores de açúcares totais, açúcares não redutores e açúcares redutores revelaram valores de $40,50 \pm 0,25\%$, $31,76 \pm 0,35\%$ e $7,07 \pm 0,45\%$, respectivamente. O resultado para açúcares não redutores encontra-se de acordo com o especificado pela legislação brasileira⁶ que estabelece teor igual ou superior a 30% para licor. A combinação adequada de açúcar e teor alcoólico desempenha papel fundamental na aceitação dos licores²⁷. Teixeira et al.²⁹, por exemplo, aplicaram testes de aceitabilidade em licores de banana e constataram que o licor de menor teor alcoólico e de menor teor de açúcar foi o mais aceito.

Os valores de acidez total e pH foram de $0,04 \pm 0,00$ g/100 mL e $3,52 \pm 0,05$, respectivamente, estando próximos aos resultados citados por Vieira et al.²⁸ em licor de camu-camu, que foram de $0,056 \pm 0,15$ g/100 mL para a acidez total e de $3,60 \pm 0,05$ para o pH. Penha et al.³⁰ reportaram valor do pH para licor de polpa de acerola de $3,66 \pm 0,06$, estando semelhante ao verificado neste trabalho, no entanto, Teixeira et al.²⁹ mencionaram, para licor de banana, valores de pH variando de 4,72 a 4,79, sendo superiores ao verificado no licor de açaí.

Observa-se que os teores de cinzas ($0,05 \pm 0,01\%$) e ferro ($2,04 \pm 0,15$ mg/100g) no licor de açaí foram semelhantes aos verificados na polpa, permitindo afirmar que houve migração de boa parte dos componentes minerais da polpa para o álcool através do processo de maceração.

Análise sensorial do licor

De acordo com a Tabela 4, o licor de açaí apresentou boa aceitação para todos os atributos avaliados, com aceitação média de 74,46%. O atributo aparência apresentou o maior índice de aceitação, correspondendo a 79,5%, seguido de consistência (78,0%), textura (74,4 %), sabor

(73,1%), cor (71,3%) e aroma (70,45%). A aparência de um produto é um dos fatores mais importantes relacionados à aquisição do mesmo no mercado, seguido dos atributos sabor, aroma e consistência¹³. Segundo Dutcosky¹³, para que um produto seja aceito quanto às suas características sensoriais é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70%. Vieira et al.²⁸ realizaram análise sensorial em licor de camu-camu e verificaram que o licor elaborado apresentou aceitabilidade média de 72,3% pelos provadores, em uma escala de 1 a 5 pontos, sendo semelhante a observada para o licor de açaí.

Todos os atributos avaliados no teste de aceitabilidade obtiveram escores entre 6,34 e 7,16, sendo a maior nota atribuída para a aparência (Tabela 4). Teixeira et al.²⁹ obtiveram escores compreendidos entre 6,0 e 8,0 ao estudarem o perfil sensorial de licor de banana, sendo semelhante ao verificado neste estudo. Barros et al.²⁷ reportaram escores para a análise sensorial de licor de leite variando de 5,8 a 6,38, estando inferior ao verificado para o licor de açaí.

Tabela 4. Valores médios das notas e aceitabilidade do licor de açaí

Escores	Aparência	Consistência	Sabor	Aroma	Cor	Textura
Média das notas	7,16	7,02	6,58	6,34	6,42	6,7
Aceitabilidade (%)	79,50	78,00	73,10	70,45	71,30	74,40

Descritores da análise sensorial com pontuação variando entre (1) desgostei muitíssimo e (9) gostei muitíssimo

O teste de intenção de compra do licor de açaí revelou resultado satisfatório, pois 74,8% dos julgadores assinalaram que provavelmente ou certamente comprariam o licor a base de açaí. Esse resultado está próximo aos de Vieira et al.²⁸ que verificaram intenção de compra do licor de camu-camu de 78,7%.

CONCLUSÃO

As características físico-químicas e microbiológicas da polpa atenderam às legislações vigentes, mostrando-se viáveis ao processamento de licor.

Os dados das análises físico-químicas demonstraram que o licor elaborado com açaí atendeu aos requisitos de qualidade exigidos pela norma brasileira.

Os resultados da análise sensorial reforçaram que o açaí foi a matéria-prima alternativa para elaboração de novos produtos alimentícios como licor, podendo ser fonte de renda para pequenos produtores na região norte do país.

REFERÊNCIAS

1. Sousa CL, Melo GMC, Almeida SCS. Avaliação da qualidade do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) comercializado na cidade de Macapá – AP. *Bol Centro Pesq Process Aliment*. 1999;17(2):127-36.
2. Oliveira MSP, Farias Neto JT, Pena RS. Açaí: técnicas de cultivo e processamento. Fortaleza: Instituto Frutal; 2007. p. 104.
3. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 07 de jan. 2000.
4. Pereira EA. Propriedades termofísicas da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) [dissertação de mestrado]. Campina Grande (PB): Universidade Federal da Paraíba; 2001.
5. Rogez H. Açaí: Preparo, composição e melhoramento da conservação. Pará: Universidade Federal do Pará; 2000. p. 360.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Julho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 05 de jun. 2009.
7. Ribeiro RD. Bebidas: Grande manual globo agricultura pecuária e receituário industrial. Porto Alegre: Editora Globo; 1979. p. 115.
8. Marques CD, Hellín LC, Ruiz LG, Aurora Zapata Revilla AZ. Analytical study of apple liqueurs. *Zeitschrift fuer Lebensmittel Untersuchung und Forschung*. 1994;198(1):60-5.
9. Penha EM, Della Modesta RC, Gonçalves EB, Silva ALS, Moretti RH. Efeito dos Teores de álcool e açúcar no perfil sensorial de licor de acerola. *Braz J Food Technol*. 2003;6(1):33-42.
10. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4a ed. [1ª ed. Digital]. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. [acesso 2011 Feb 10]. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_repositorio&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7].
11. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. 18th ed, 3ª Revisão. Washington; 2010. p.1094.
12. American Public Health Association. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4ª ed. Washington; 2001. p. 600.
13. Dutcosky SD. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: DA Champagnat; 2007. p. 239.
14. Alexandre D, Cunha RL, Hubinger MD. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. *Cienc Tecnol Aliment*. 2004;24(1):114-9.
15. Pereira EA, Queiroz AJM, Figueirêdo RMF. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. *R Bras Eng Agríc Ambiental*. 2002;6(3): 526-30.
16. Tonon RV, Brabet C, Hubinger MD. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2009;29(2):444-50.
17. Nascimento RJS, Couri S, Antoniassi R, Freitas SP. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. *Rev Bras Frutic*. 2008;30(2):498-502.

18. Chaves MCV, Gouveia JPG, Almeida FAC, Leite JCA, Silva FLH. Caracterização físico-química do suco da acerola. *Rev Bio Ciênc Terra*. 2004;4(2):1-10.
19. Canuto GAB, Xavier AAO, Neves LC, Benassi MT. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Rev Bras Frutic*. 2010;32(4):1196-205.
20. Aguiar JPL. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. *Acta Amaz*. 1996;26(1/2):121-6.
21. Fregonesi BM, Yokosawa CE, Okada IA, Massafera G, Braga Costa TM, Prado SPT. Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;69(3):387-95.
22. Santos GM, Maia GA, Sousa PHM, Costa JMC, Figueiredo RW, Prado GM. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). *Arch Latinoam Nutr*. 2008;58(2):187-92.
23. Anderson L, Dibble MV, Turkki PR, Mitchell HS, Rynbergen HJ. *Nutrição*. 17^a ed. Cap. 6. São Paulo (SP): Guanabara Koogan;1998. p. 737.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 02 de jan. 2001.
25. Eto DK, Kano AM, Borges MTMR, Brugnaro C, Ceccato-Antonini SR, Verruma-Bernardi MR. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e mix de açaí armazenada sob congelamento. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;69(3):304-10.
26. Rogez et al. Identificação dos principais fungos e leveduras presentes na polpa do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). XIX Congresso Brasileiro de Microbiologia; v.1; outubro de 1997; Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microbiologia. p. 269 [Resumo].
27. Barros JC, Santos PA, Isepon JS, Silva JW, Silva MAP. Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. *Gl Sci Technol*. 2008;1(4):27-33.
28. Viera VB, Rodrigues JB, Brasil CCB, Rosa CS. Produção, caracterização e aceitabilidade de licor de camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) Mcvaugh). *Alim Nutr*. 2010;21(4):519-22.
29. Teixeira LJQ, Ramos AM, Chaves JBP, Silva PHA, Stringheta PC. Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. *Bol Centro Pesq Process Aliment*. 2005;23(2):329-46.
30. Penha EM, Braga NCAS, Matta VM, Cabral LMC, Modesta RCD, Freitas SC. Utilização do retentado da ultrafiltração do suco de acerola na elaboração de licor. *Bol Centro Pesq Process Aliment*. 2001;19 (2):267-76.
31. Teixeira LJQ, Ramos AM, Chaves JBP, Stringheta PC. Testes de aceitabilidade de licores de banana. *R Bras Agrociência*. 2007;13(2):205-9.