

# Desenvolvimento de um Iogurte

## Sabor Juçai (*Euterpe edulis Martius*):

### Avaliação Físico-química e Sensorial

**Gislaine Natiele dos Santos Costa**

Universidade Severino Sombra, CECETEN, Curso de Química Industrial, gislainensc@hotmail.com

**Marisa Fernandes Mendes**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Engenharia Química, marisamf@ufrrj.br

**Imar Oliveira de Araujo**

Universidade Severino Sombra, CECETEN, Curso de Química Industrial, imar@firjan.org.br

**Cristiane de Souza Siqueira Pereira**

Universidade Severino Sombra, CECETEN, Curso de Química Industrial, crispereiraeq@ufrj.br

**Resumo:** A busca constante por melhorias na qualidade de vida, saúde e bem-estar dos consumidores tem levado ao desenvolvimento de novos produtos. Devido a esta influência o leite e seus derivados considerados como alimentos funcionais vêm apresentando um aumento significativo no consumo. Este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de um iogurte sabor juçai, fruto da palmeira juçara (*Euterpe edulis Martius*). Rico em nutrientes como ferro e potássio. Este fruto é similar ao açai fruto da palmeira *Euterpe oleracea Martius*, porém apresenta, segundo a literatura, maior teor de antocianinas. As antocianinas possuem alto poder antioxidante e inibem a ação de radicais livres nas células diminuindo seus efeitos ao organismo humano. No desenvolvimento do produto foram preparadas formulações contendo, respectivamente, 3%, 5% e 7% da polpa da fruta visando adquirir além de funcionalidade, melhor consistência e sabor para o produto. A aceitabilidade do produto foi avaliada por meio de análise sensorial.

**Palavras-chave:** Alimentos funcionais. Antocianinas. Atividade antioxidante.

## Development and Physico-chemical and Sensorial Evaluation of Juçai Yogurt (*Euterpe edulis Martius*)

**Abstract:** The constant search for improvements in quality of life, health and the well-being of consumers have led one to the development of new products. Because of that influence, milk and its derivatives, known as functional food, has shown a significant increase in consumption. This paper presents a developmental process of an yogurt made of juçai, a fruit of Juçara palm (*Euterpe edulis Martius*). Rich in nutrients like iron and potassium, this fruit

*is similar to açai palm fruit (*Euterpe oleracea edulis*), but according to the literature, it shows a higher content of anthocyanins. Anthocyanins have high antioxidant properties and inhibit the action of free radicals in cells, decreasing their effects in the human body. Beyond functionality, concentrations of 3%, 5% and 7% of fruit pulp were added to the development of the product in order to make the product get, better consistency and flavor. In short, the acceptance of the product was evaluated by sensory analysis.*

**Keywords:** *Functional foods. Anthocyanins. Antioxidant activity.*

## **Introdução**

A busca dos consumidores por alimentos práticos, convenientes e que contenham componentes com capacidade de reduzir o risco de doenças vem aumentando gradativamente, assim como o interesse dos pesquisadores por compostos químicos que apresentem tais propriedades.

A tendência atual do consumo de alimentos é cada vez mais na direção de produtos naturais e saudáveis. Outra perspectiva que tem influenciado o setor produtivo é a de mudanças de hábitos de consumo, como a busca por praticidade e conveniência, produtos com baixo teor de gordura e crescente consciência com relação aos aspectos nutricionais (Zoccolato e Gomes, 2007).

Dois setores que apresentaram alto nível de crescimento na última década foram o de frutas frescas e o de leite e derivados. Segundo Brasil (2008), a pecuária leiteira no país tem se destacado nos últimos anos, por um intenso processo de especialização da produção, promovendo dessa forma um cenário bastante positivo. Enquanto isso, a produção brasileira de iogurtes e bebidas lácteas fermentadas vem apresentando crescimento significativo e tudo indica que essa tendência será mantida nos próximos anos. Em 2011, a indústria de leite e de seus derivados sofreu uma enorme expansão (Leite e derivados, 2011).

Ao mesmo tempo em que há um avanço no desenvolvimento de novos produtos, há também aumento no nível de exigência dos consumidores. Sendo assim, um forte aliado à praticidade, conveniência e aspectos nutricionais dos alimentos vem sendo a funcionalidade que alguns deles podem apresentar. Não há dúvidas de que os laticínios são alimentos funcionais. São das melhores fontes de cálcio, nutriente essencial que pode prevenir a osteoporose e, possivelmente, câncer de cólon. Entretanto, além do cálcio, pesquisas recentes têm focalizado especialmente outros componentes destes produtos, conhecidos como probióticos e prebióticos (da Silva, 2007).

Segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008), leites fermentados são os produtos resultantes da fermentação do leite por fermentos lácteos próprios. Os fermentos lácticos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade. O leite fermentado poderá ser adicionado ou não de outros produtos lácteos, bem como de outras substâncias alimentícias recomendadas pela tecnologia e que não interfiram no processo

de fermentação do leite pelos fermentos lácticos empregados. De acordo com a legislação, os cultivos ou micro-organismos empregados na fermentação definem a denominação do produto que pode ser iogurte, leite fermentado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (Brasil, 2007).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO define o iogurte como “um leite coagulado obtido por fermentação láctica, através da adição de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* ao leite, pasteurizado ou concentrado, com ou sem aditivos opcionais. Os micro-organismos no produto final precisam ser viáveis e abundantes” (FAO 1991, *apud* Espindula e Cardoso, 2010).

A qualidade de um alimento implica, entre outras coisas, na satisfação do consumidor. Para o consumidor, um produto deve, além de possuir excelentes características físicas, químicas e microbiológicas, apresentar características sensoriais que atendam suas necessidades e anseios. Conhecendo-se as propriedades sensoriais, é possível trabalhar o método de processamento e a proporção dos ingredientes utilizados na fabricação do produto, a fim de se obter um alimento com perfil sensorial que proporcione melhor aceitação pelo mercado consumidor (Loures et al., 2010).

Além das características sensoriais, a influência da qualidade do produto sobre a nutrição e saúde humana merece lugar de destaque nos meios científicos. Essa preocupação se deve ao grande número de produtos alimentícios existentes e à tendência atual de se ingerir produtos naturais. Dentre eles, destaca-se o iogurte (Oliveira et al., 2008).

A adição de polpa de frutas ao iogurte já é realizada há tempos. Essa alteração no processo natural foi realizada, a princípio, visando atenuar seu sabor ácido e melhorar seu sabor e suas propriedades. Porém, devido à funcionalidade de algumas frutas, tem aumentado significativamente o seu consumo em bebidas lácteas, encorajando o surgimento de muitas pesquisas nessa área. De acordo com Pacheco-Palencia e colaboradores, (2008) o consumo de frutas ricas em antioxidantes tem aumentado cada vez mais no Brasil.

O açaí da mata atlântica, açaí da palmeira Juçara (*Euterpe edulis Martius*) ou juçai como é popularmente conhecido, é um alimento altamente energético e nutritivo com propriedades similares às do açaí da palmeira (*Euterpe oleracea Martius*). Entretanto, segundo a literatura técnica e científica, o juçai apresenta um teor, no mínimo, duas vezes maior de antioxidantes, em especial de antocianinas.

Segundo Ribeiro e Seravalli (2004), as antocianinas são antocianidinas ligadas a açúcares e muito frequentemente contêm ácidos ligados a açúcares e se diferenciam devido a fatores como: número de grupos hidroxila esterificados na molécula, grau de metoxilação desses grupos, natureza, número e posição de glicosilação, natureza e número de ácidos alifáticos e aromáticos ligados aos resíduos glicosídeos. Entre as vinte antocianidinas conhecidas, que ocorrem naturalmente, apenas seis, são mais frequentes: pelargonidina, cianidina, delfinidina, malvidina, peonidina e petunidina.

Cruz (2008) cita que as antocianinas possuem a capacidade de funcionar como antioxidantes devido à deficiência de elétrons do núcleo flavílio e à presença de hidroxilas livres, assim como de outras estruturas químicas na molécula, podendo ocorrer variações quanto à intensidade da atividade antioxidante em função da antocianina, acilações e copigmentações.

Segundo Rogez (2000) as antocianinas devido ao seu poder antioxidante e anti-radical livre, retardam o envelhecimento, prolongam a vida das células, aumentam as defesas imunitárias, propiciam uma melhor circulação sanguínea e protegem o organismo contra o acúmulo de lipídeos nas artérias. Possuem ainda a capacidade de adiar as perdas de visão e diminuem os efeitos da doença de Alzheimer.

Devido às propriedades funcionais do juçai, ele vem se tornando fonte de pesquisas e uma ótima opção no desenvolvimento de novos produtos. Alguns trabalhos na literatura reportam o desenvolvimento de iogurte adicionado com polpa de açai (*Euterpe oleracea Martius*), como o de Espindula e Cardoso (2010) em que relatam a formulação de um iogurte suplementado com compostos probióticos, prebióticos e polpa de açai. Oliveira e colaboradores. (2011) relatam o desenvolvimento e avaliação sensorial de um iogurte de açai tipo “sundae”, porém são poucos os trabalhos que apresentam relatos sobre composição e desenvolvimento de produtos adicionados de polpa de juçai.

Embora sejam ainda poucos os trabalhos relatando sobre os frutos da palmeira *Euterpe edulis Martius*, as investigações realizadas citam que estes frutos apresentam duas a quatro vezes o teor de antocianinas em relação ao açai. Diante da busca dos consumidores por produtos cada vez mais saudáveis, ricos em nutrientes e que apresentem atividades funcionais aliadas à praticidade e conveniência, torna-se necessário o desenvolvimento de novos produtos que atendam tais necessidades. Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um iogurte enriquecido com polpa de juçai. Foi feita caracterização físico-química e microbiológica da matéria-prima e do produto final e avaliada a aceitabilidade do produto, através de análise sensorial.

## **Materiais e Métodos**

Os reagentes e materiais utilizados para efetuar os procedimentos e metodologias seguidas por este trabalho obedeceram aos critérios estabelecidos pelos métodos de análises, assim como o preparo das soluções utilizadas. Todo o material utilizado nos experimentos foi previamente higienizado e devidamente esterilizado, quando cabível, para garantir a qualidade do produto final.

Para o desenvolvimento do iogurte, utilizou-se a cultura láctea termófila composta de cepas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki subsp. Bulgaricus* da marca Granoferm. O leite utilizado para inoculação da cultura láctea e desenvolvimento do produto foi o Leite UHT integral. Adicionou-se ao produto açúcar refinado especial da marca União e aroma líquido de açai.

As amostras da polpa de juçai foram cedidas pela Ciano Alimentos/Projeto Amável. As polpas processadas foram obtidas de frutos provenientes de palmeiras cultivadas na Serrinha em Resende-RJ.

As análises físico-químicas, microbiológicas e de determinação do teor de antocianinas foram realizadas no Centro de Tecnologia de Alimentos e Bebidas do SENAI-RJ, assim como o desenvolvimento do produto. A avaliação sensorial do iogurte foi realizada em um laboratório adaptado nas dependências da Universidade Severino Sombra.

### **Caracterização Físico-química da Polpa de Juçai e do Produto Final**

Para a composição físico-química da polpa de juçai e do produto final foi utilizada a metodologia segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), e cada análise foi realizada em triplicata. As análises realizadas foram: umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos (calculado a partir da diferença), pH, acidez e sólidos solúveis totais.

A composição mineral foi determinada no Laboratório Analítico de Alimentos e Bebidas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Segundo Ribeiro e colaboradores (2011), a composição mineral da polpa de juçai foi realizada por fotometria de chama e Kit colorimétrico, onde relata a avaliação da composição centesimal, mineral e teor de antocianinas da polpa de juçai. Foram utilizados no presente trabalho os mesmos dados obtidos por ele, já que a polpa da fruta utilizada em ambos os trabalhos é proveniente do mesmo lote.

O teor de antocianinas totais e monoméricas foi determinado através do método do pH diferencial descrita por Giust & Wrolstad (2001) e adaptada por Cruz (2008).

### **Caracterização Microbiológica da Polpa de Juçai e do Produto Final**

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa n.º 62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasil (2003). Foram feitas análises na polpa do fruto antes de ser adicionada ao iogurte e no produto final, compreendendo a determinação de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e salmonella sp., além da contagem de bactérias lácticas no primeiro dia do tempo de vida do produto.

### **Produção do Iogurte**

Na fabricação do iogurte, inicialmente, se distribuiu assepticamente 400 mL de leite em 23 frascos de Duran, com capacidade para 500 mL previamente limpos, esterilizados em autoclave e submetidos à radiação ultravioleta por 15 minutos. Adicionou-se 8% de açúcar. A mistura leite/açúcar foi aquecida em banho-maria a 85°C por 8,5 minutos, com o objetivo de destruir micro-organismos patogênicos garantindo, assim, as condições higiênico-sanitárias ao produto.

Em seguida o leite foi resfriado a  $43 \pm 1^\circ\text{C}$ , temperatura ideal de ação das bactérias lácticas. Em capela de fluxo laminar, adicionou-se 1% de cultura láctea termófila homofermentativa previamente preparada conforme indicação do fabricante. Iniciou-se a fermentação em estufa a  $43 \pm 1^\circ\text{C}$  conforme a Figura 1, até o produto atingir pH igual a 4,71 e acidez em ácido láctico de 0,63%. Estes valores foram estabelecidos visando atender à identidade e aos requisitos mínimos de qualidade que devem atender os leites fermentados destinados ao consumo humano, segundo a Instrução Normativa n.º 46, de 23 de outubro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em que são estabelecidos para o iogurte os requisitos de acidez expressa em ácido láctico/100g do produto de 0,6 a 1,5, contagem de bactérias lácticas mínima de  $10^7$  UFC/g do produto e pH desejável maior que 4,0.



**Figura 1. Fermentação do iogurte em estufa incubadora**



**Figura 2. Fracionamento da massa de iogurte e adição da polpa de fruta**

Após o tempo de fermentação, resfriou-se o produto lentamente até temperatura de  $7 \pm 1^\circ\text{C}$  para realizar a adição da polpa de juçai. O volume total de iogurte foi fracionado de acordo com a Figura 2, sendo que a cada 3 litros de iogurte, foram adicionadas, respectivamente, concentrações de 3%, 5% e 7% de polpa de fruta e 0,05% de aroma de açaí, devido ao aroma de juçai ainda não ser encontrado comercialmente e à semelhança entre ambos os aromas.

O produto foi então transferido para garrafas de vidro, com tampas de alumínio revestidas com borracha, de acordo com a Figura 3 e armazenado à temperatura de  $10 \pm 1^\circ\text{C}$  para posterior realização da avaliação microbiológica, visando à comprovação da adequação aos padrões exigidos pela legislação vigente e a subsequente avaliação sensorial e caracterização físico-química.



**Figura 3. Produto final em embalagens de vidro**

O detalhamento do processo de elaboração do iogurte pode ser observado no fluxograma apresentado na Figura 4. Foram elaboradas três amostras de iogurte diferenciando-as apenas pela concentração de polpa de juçai adicionada. Todos os procedimentos adotados durante o trabalho foram determinados por meio de revisão da literatura, consultas à legislação e ao regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados, além dos testes preliminares cujas melhores condições para o processo de desenvolvimento do iogurte foram definidas.

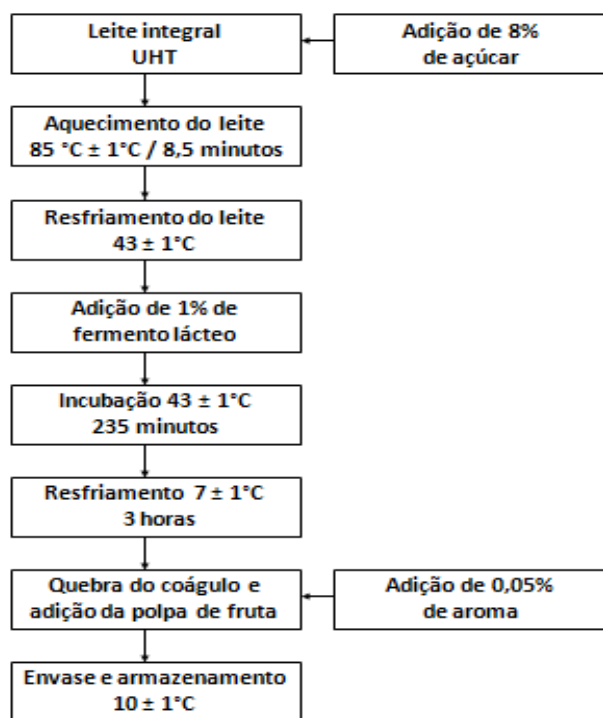


Figura 4. Fluxograma do processo de desenvolvimento dos iogurtes produzidos com diferentes concentrações de polpa de fruta

Após as análises microbiológicas, foi realizado o teste de aceitabilidade do produto, utilizando-se um laboratório adaptado para análise sensorial nas dependências da Universidade Severino Sombra. Foram selecionados aleatoriamente 62 provadores não treinados. O teste utilizado foi o de aceitação por escala hedônica de nove pontos o qual foi complementado com teste de preferência entre as amostras e pesquisa de intenção de compra.

Foram servidos aos provadores aproximadamente 30 mL das amostras contendo 7%, 5% e 3% de polpa de fruta, respectivamente, em copos descartáveis com capacidade para 50 mL identificados com numeração aleatória de três dígitos. Junto foi servido um copo com água para alternar entre as amostras e recomendou-se que os provadores iniciassem a avaliação sensorial pela amostra mais clara, por conter menor concentração de polpa de fruta de forma a minimizar as influências nas percepções sensoriais das outras amostras.



## Resultados e Discussão

Os resultados da determinação de antocianinas totais na polpa de juçai apontaram o valor médio de  $110,09 \pm 0,33$  mg/100g da amostra, e para antocianinas monoméricas o valor médio obtido foi de  $62,60 \pm 0,91$  mg/100g, sendo ambos os resultados expressos em equivalente da antocianina majoritária (cianidina-3-glucosídeo). Os resultados ilustrados na Tabela 1 comprovam estudos anteriores, que citam o teor de antocianinas na polpa do juçai de no mínimo duas vezes maior que o teor encontrado no açaí.

Tabela 1. Teor de antocianinas expresso em mg da antocianina principal cianidina-3-glucosídeo/100g de polpa.

	Polpa de juçai	Polpa de juçai (Ribeiro et al., 2011)	Polpa de Açaí (Ribeiro et al., 2011)
<b>Antocianinas Totais</b>	$110,09 \pm 0,33$	235,8	32,3
<b>Antocianinas Monoméricas</b>	$62,60 \pm 0,91$	138,7	20,8

Os resultados expressos na tabela 2 mostram a caracterização centesimal, a acidez, o pH e o teor de sólidos solúveis da polpa de juçai. Comparam-se também os dados obtidos com os resultados relatados por Ribeiro (2011) e Nascimento (2008) em seus trabalhos.

Tabela 2. Composição centesimal, pH, acidez e sólidos solúveis totais da polpa de juçai e de

Análises	Polpa de juçai (g/100g)	Polpa de juçai (g/100g) Ribeiro (2011)	Polpa de açaí (g/100g) Nascimento (2008)
<b>Umidade</b>	$89,9 \pm 0,35$	88,90	89,18
<b>Lipídios</b>	$3,74 \pm 0,01$	4,36	4,61
<b>Proteínas</b>	$0,82 \pm 0,10$	0,09	0,17
<b>Cinzas</b>	$0,45 \pm 0,01$	0,38	0,41
<b>Carboidratos*</b>	5,09	6,27	5,63
<b>Acidez em ácido cítrico</b>	$0,23 \pm 0,02$	0,19	0,19
<b>pH</b>	5,07	4,84	5,0
<b>Sólidos solúveis totais</b>	6,73 °Brix	3,03 °Brix	2,7° Brix

\*Calculado por diferença

A comparação é realizada devido à semelhança nas propriedades físico-químicas, nutricionais, e sensoriais dos frutos, o que pode ser claramente observado com os dados obtidos.

Pode-se observar variações nos resultados comparados nos trabalhos citados. O teor de antocianinas na polpa de açaí apresentou valor menor que os citados por Ribeiro e colaboradores (2011). Tratando-se do mesmo lote de polpa de juçai utilizado em ambos os trabalhos, cabe ressaltar a importância do tempo e condições de armazenamento da polpa dos frutos, que podem influenciar diretamente nas características físico-químicas, microbiológicas e teor de antocianinas do produto.

Em relação à caracterização mineral, os resultados relatados por Ribeiro et al. (2011) em mg/100g para polpa de juçai, foram de  $19,3 \pm 6,0$  para teor de sódio, potássio  $94,8 \pm 11,2$ , cálcio  $4,3 \pm 1,0$ , ferro igual a  $46,6 \pm 1,5$  e fósforo de  $5,2 \pm 1,0$ .

Pode-se observar que a polpa de juçai apresenta também alto teor de ferro se comparado a outros alimentos como beterraba ( $2,5 \text{ mg}/100\text{g}$ ) e brócolis ( $2,6 \text{ mg}/100\text{g}$ ), o que reforça a sua posição como alimento de alto valor nutricional (Silva et al., 2004).

Para atestar a qualidade sanitária do produto foi realizada a avaliação microbiológica da polpa da fruta antes de adicioná-la ao iogurte. Foram realizadas as análises de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e *Salmonella* sp. Todas as amostras se apresentaram dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, conforme os resultados expressos na tabela 4.

**Tabela 4. Avaliação microbiologia da polpa de juçai.**

---

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
<i>Contagem de Bactérias Totais e Coliformes a 45°C/g</i>	$< 10^1 \text{ UFC/g est.}^*$
<i>Bolores e leveduras</i>	$< 10^2 \text{ UFC/g est.}^*$
<i>Pesquisa de Salmonella sp/25g</i>	AUSÊNCIA em 25 g

---

**\*est.: Estimado**

Durante o processo de fermentação do iogurte foram retiradas, aleatoriamente, amostras dos frascos com o leite em processo de fermentação para que fossem realizadas determinações de pH e acidez a cada intervalo de 1h. Os resultados podem ser observados na Figura 5 que apresenta graficamente as relações de pH e acidez em função do tempo.

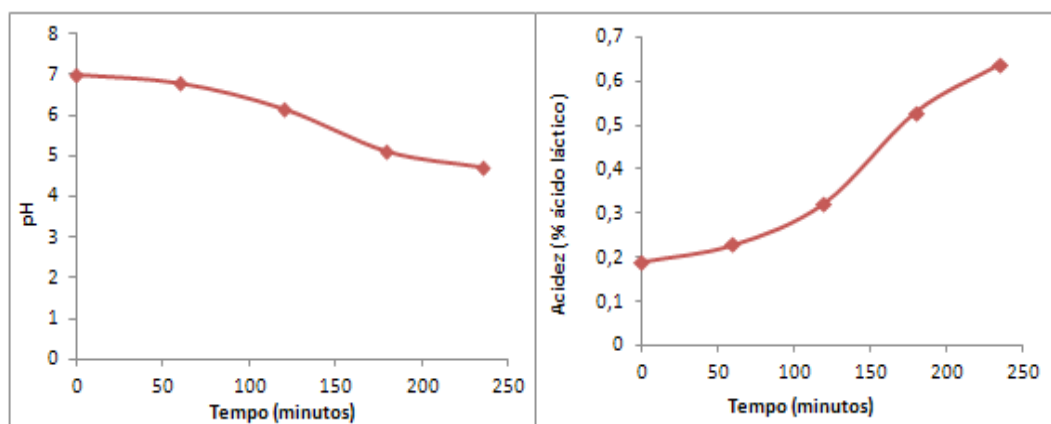


Figura 5. Valores médios de pH e acidez durante o processo de fermentação

Finalizou-se o processo de fermentação em pH 4,71, acidez expressa em ácido láctico de 0,63% e um tempo de 235 minutos. Segundo Brandão (1995), o iogurte com baixa acidez (pH > 4,6) favorece a separação do soro porque o gel não foi suficientemente formado. Por outro lado, iogurte com pH < 4,0 sofre contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, causando também dessoramento.

No presente trabalho, apesar do processo de fermentação ser finalizado em pH maior que 4,6, não ocorreu separação do soro nas amostras de iogurte e os valores de acidez em ácido láctico encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que devem ser, respectivamente, de 0,6 a 1,5g/100g do produto e pH desejável maior que 4,0.

Após a adição da polpa de fruta, o pH médio obtido para o iogurte com as concentrações de 3%, 5% e 7% foram, respectivamente,  $4,63 \pm 0,03$ ,  $4,67 \pm 0,02$  e  $4,80 \pm 0,02$ , enquanto os valores de acidez expressa em ácido láctico foram, respectivamente,  $0,72 \pm 0,01$ ,  $0,68 \pm 0,01$  e  $0,78 \pm 0,02$  g/100g. Esta variação pode ter ocorrido devido à diferença de concentrações de polpa de juçai adicionadas e a quantidade de água presente nesta polpa.

A contagem de bactérias lácticas viáveis foi avaliada no primeiro dia do tempo de vida do produto onde se obteve uma contagem média de  $3,0 \times 10^8$  UFC/mL,  $2,5 \times 10^8$  UFC/mL e  $2,8 \times 10^8$  UFC/mL do produto para as respectivas amostras contendo 3%, 5% e 7% de polpa de fruta. Todas as amostras atenderam aos valores estabelecidos pela legislação de  $10^7$  UFC/mL do produto e, provavelmente, se analisadas as amostras no tempo de armazenamento do produto durante 28 dias, os valores obtidos também atenderiam o padrão de  $10^7$  UFC/mL, o que poderá ser avaliado em trabalhos posteriores.

Finalizado o processo de produção do iogurte, as amostras foram submetidas a análises microbiológicas e comprovaram atender os padrões exigidos pela legislação, para assim serem submetidas à análise sensorial. No que se refere à contagem de Coliformes Totais e termotolerantes, as três amostras apresentaram resultado  $< 10^1$  UFC/g est. Para bolores e leveduras o valor obtido foi  $< 10^2$  UFC/g est., e o produto apresentou também ausência de *Salmonella* sp./25g do produto.

### Teste de Aceitação

Mediante análise sensorial utilizando o teste de aceitação por escala hedônica verbal estruturada de nove pontos contendo termos definidos variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”, pode-se observar que, dos 62 provadores, 30,6% gostaram extremamente do produto, 48,4% disseram gostar muito, 19,4% gostaram moderadamente, enquanto 1,6% gostaram ligeiramente do produto. Dos que disseram gostar moderada ou ligeiramente do produto, todos informaram que talvez comprariam o produto.

### Teste de Preferência

De acordo com o teste de preferência dos iogurtes realizados com os 62 provadores não treinados, os resultados mostraram que o produto contendo 5% de polpa de juçai obteve maior preferência. Sendo que dos 62 provadores, 46,8% preferiram esta amostra, 38,7% preferiram a amostra contendo 7% e 14,5% dos provadores preferiram a amostra contendo 3% de polpa de fruta. Dos 62 provadores participantes da análise sensorial 53% eram do sexo feminino e 47%, do masculino com faixa etária entre 19 e 60 anos.

### Teste de Intenção de Compra

Quanto à intenção de compra, dos 62 provadores, 93,5% informaram que comprariam o produto, enquanto 6,5% disseram que talvez comprariam o produto. Os resultados da pesquisa de intenção de compra podem ser observados na Tabela 5.

**Tabela 5. Resultado da intenção de compra dos provadores**

Avaliação	Número total de provadores	Intenção de compra (%)		
		Sim	Talvez	Não
Todos	100%	93,50%	6,50%	0
Sexo feminino	53,20%	46,75%	3,25%	0
Sexo masculino	46,80%	46,75%	3,25%	0

Os resultados dos testes de aceitabilidade, preferência e de intenção de compra sugerem que o iogurte contendo 5% de polpa de juçai teve maior preferência em relação às amostras contendo 3% e 7%. Também sugerem que, se disponibilizado no mercado, o produto seria consumido com grande aceitação dos consumidores.

### Caracterização físico-química e determinação de sólidos solúveis totais

Para o produto final foi realizada, além de caracterização microbiológica, a caracterização físico-química das três amostras, que foram armazenadas sob refrigeração a  $10 \pm 1^\circ\text{C}$  em garrafas de vidro, protegidas com papel e tampas de alumínio para se evitar alterações no produto. Os resultados expressos na Tabela 6 mostram os valores para a composição centesimal e sólidos solúveis totais no iogurte sabor juçai.

**Tabela 6. Composição centesimal e sólidos solúveis totais do iogurte**

Análises	iogurte 3% de polpa de fruta (g/100g)	iogurte 5% de polpa de fruta (g/100g)	iogurte 7% de polpa de fruta (g/100g)
Umidade	82,5 $\pm$ 0,81	81,7 $\pm$ 0,10	82, 2 $\pm$ 0,37
Lipídios	2,46 $\pm$ 0,24	2,37 $\pm$ 0,11	3,10 $\pm$ 0,76
Proteínas	2,31 $\pm$ 0,07	2,53 $\pm$ 0,09	2,59 $\pm$ 0,01
Cinzas	0,71 $\pm$ 0,05	0,67 $\pm$ 0,09	0,66 $\pm$ 0,01
Carboidratos*	12,02	12,73	11,45
Sólidos solúveis totais	13,57 °Brix	14,11 °Brix	13,44 °Brix

\*Calculado por diferença (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Oliveira e colaboradores (2011) avaliaram um iogurte de açai tipo “sundae” encontrando para lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas os respectivos valores (g/100g) 2,90; 1,82; 27,23 e 1,25, respectivamente. Observa-se que as variações nos valores da caracterização centesimal do iogurte de juçai e de açai não são tão significativas quanto os valores obtidos para a determinação do teor de antocianinas de ambos os frutos.

De acordo com o teor de gordura expresso em (g/100g), segundo a legislação vigente o iogurte desenvolvido pode ser classificado como parcialmente desnatado, apresentando teor de gordura de  $2,64 \pm 0,24$ ,  $2,37 \pm 0,11$  e  $3,10 \pm 0,76$  para as respectivas amostras contendo 3%, 5% e 7% de polpa de juçai. Conforme especificado na legislação, os padrões máximos são de 0,5 para iogurte desnatado, entre 0,6 e 2,9 para iogurte parcialmente desnatado, 3,0 a 5,9 para iogurte integral, e mínimo de 6,0 para iogurte com creme.

A legislação estabelece para leites fermentados o valor mínimo de 2,9 g/100g do produto, quando este não for agregado de açucarados e/ou saborizados, enquanto que quando o produto apresentar estas adições, o conteúdo de matéria gorda e de proteínas pode ser inferior, desde que não se reduzam a uma proporção maior do que a porcentagem de substâncias alimentícias não lácteas, açúcares acompanhados ou não de glicídios (exceto polissacarídeos e polialcoóis) e/ou amidos ou amidos modificados e/ou maltodextrina e/ou aromatizantes/ saborizantes adicionados.

## **Conclusão**

O processo de desenvolvimento do iogurte sabor juçai foi realizado de forma satisfatória, permitindo a obtenção de um produto com características físico-químicas e microbiológicas adequadas para consumo. Por ser adicionado dos frutos da palmeira *Euterpe edulis Martius*, um alimento funcional, altamente energético e nutritivo com alto teor de antioxidantes, considera-se que o produto obtido também apresenta estas propriedades, apresentando alto teor de antocianinas e minerais.

Mediante teste de aceitação, pode-se observar que o produto representa uma inovadora e interessante opção para a indústria, visto que o produto avaliado apresentou ótimo nível de aceitação e de intenção de compra.

## **Agradecimentos**

A equipe agradece aos que, de alguma forma, colaboraram para o desenvolvimento do projeto. Em especial Luana Tashima, Indústria Granotec, Ciano Alimentos/Projeto Amável, Centro de Tecnologia de Alimentos e Bebidas SENAI/Vassouras-RJ e à empresa Duas Rodas Industrial.

## **Referências**

- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução normativa N.º 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, Seção 1. Brasília, pp. 14, 18 de setembro de 2003.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Instrução Normativa N.º 46, de 23 de outubro de 2007. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br>. Acesso em: 14/04/2012.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Leite e Derivados. O Setor Produtivo de Leite e Derivados, 2008. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso: 14/04/2012.
- Brandão, S. C. C. (1995). Tecnologia da fabricação de iogurte. Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes, v. 42, n.º 250, pp. 3-8.
- Cruz, A. P. G. (2008). Avaliação da influência da extração e microfiltração do açaí sobre sua composição e atividade antioxidante. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-graduação em Bioquímica, Rio de Janeiro) UFRJ/IQ.
- Da Silva, S. V. (2007). Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS).
- De Oliveira, P. D.; De Lima, S. C. G.; Lourenço Junior, J. B.; Araújo, É. A. F.; Avaliação sensorial de iogurte de Açaí (*Euterpe oleracea Martius*) tipo “sundae”. Revista Instituto de Laticínios “Candido Tostes”, Maio/Junho, n.º 380, 66: 5-10, 2011.
- Espindula, N. C.; Cardoso, C. E. (2010). Formulação de um iogurte suplementado com compostos probióticos, prebióticos e polpa de açaí. Revista TECCEN. vol. 3, n.º 1, pp. 22-33.
- Giust, M.M.; Wrolstad, R.E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy (2001) In: WROLSTAD, R.E. Current protocols in food analytical chemistry. New York: John Wiley & Sons.
- Instituto Adolfo Lutz (2008). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Vol. 1, 4.ª ed. 1.ª edição digital. São Paulo: IMESP.
- Leite e Derivados. A expansão da Indústria no Brasil. n.º 128, ano XX, Agosto de 2011.
- Loures, M. M. R.; Minim, V. P. R.; Ceresino, E. B.; Carneiro, R. C.; Minim, L. A. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado protéico do soro. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n.º 3, pp. 661-668, jul./set. 2010.
- Nascimento, R. J. S.; Couri, S.; Antoniassi, R.; Freitas, S. P.; Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.º 2. pp. 498-502, 2008. Endereço: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S010029452008000200040&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S010029452008000200040&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 01/12/2011.

- Oliveira, K. A. M.; Ribeiro, L. S.; Oliveira, G. V.; Pereira, J. M. A. T. K. (2008). Mendonça, R. C. S.; Assumpção, C. F. Desenvolvimento de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. *Alimentos e Nutrição*. v. 19. n.º 03. pp. 277-281.
- Pacheco-Palencia, L. A., Mertens-Talcott, S., & Talcott, S. (2008). Absorption and biological activity of phytochemical rich extracts from açai (*Euterpe oleracea*) pulp and oil in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, n.º 56, pp.3593-3600.
- Ribeiro, E. P.; Seravalli, E. A. G.(2004) *Química dos Alimentos*. 1.ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA, p. 184.
- Ribeiro, L.O.; Mendes, M. F.; Pereira, C.S.S. (2011). Avaliação da composição centesimal, mineral e teor de antocianinas da polpa de juçai (*Euterpe edulis Martius*). *Revista TECCEN*, v. 4, n. 2, p. 5-16, set./dez. Vassouras-RJ.
- Rogez, H. (2000) *Açai: Preparo, composição e melhoramento da conservação*. Belém: EDUFPA, p. 313.
- Silva, M.G.C.P. C., Barreto, W.S., Serônio, M.H.; Comparação nutricional da polpa dos frutos de juçara e de açai. Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento, Centro de Pesquisa do Cacau – Cepec /Ceplac, 2004. Endereço: <http://www.ceplac.gov.br/index.asp>. Acesso em: 15/02/2012.
- Zocc, R., Gomes, A. T.; Embrapa Gado de Leite. Agência de Informação. *Árvore Hiperbólica. Tendência do Mercado de Leite*. 2007. Endereço: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_486\\_217200392422.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_486_217200392422.html). Acesso: 25/03/2012.