

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE SABORIZADO UTILIZANDO POLPA DE COCO MACAÚBA (ACROCOMIA ACULEATA)

PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF THE YOGURT THOROUGHTE USING MACAÚBA COCONUT POWDER (ACROCOMIA ACULEATA)

Ateniza Aparecida Gonçalves¹; Suely Rodrigues Pereira²; Ronilson Ferreira Freitas³

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos, Faculdades Integradas do Norte de Minas - Funorte, Montes Claros - Minas Gerais, Brasil.

²Especialista em Vigilância em Saúde pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Docente do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdades Integradas do Norte de Minas - Funorte, Montes Claros, Brasil.

³Doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Docente do Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdades Integradas do Norte de Minas - Funorte, Montes Claros, Brasil.

RESUMO

O cerrado brasileiro é um bioma rico em sua flora, possui muitas espécies nativas com características próprias, sabores, formas variadas e cores chamativas, além do seu grande potencial econômico. Dentre as espécies do cerrado, com grande potencial de uso é a *Acrocomia aculeata*, conhecido vulgarmente como coco macaúba, por possuir grande valor nutricional e aplicabilidade em diversas áreas da indústria de alimentos. Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do iogurte saborizado utilizando a polpa de coco macaúba (*Acrocomia aculeata*). O estudo apresenta caráter analítico, exploratório e experimental. As amostras de coco macaúba para a produção do iogurte foram coletadas no norte de Minas Gerais, os testes físico-químicos como determinação de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e acidez titulável foram. Os resultados obtidos na físico-química o iogurte saborizado com polpa de macaúba foram superiores para acidez titulável e cinzas e inferiores para lipídeos, proteínas e umidade quando comparado a outros estudos de iogurte já publicados. Através dos resultados obtidos pela as análises físico-químicas conclui-se que o desenvolvimento do iogurte foi alcançado, porém ainda necessita-se de alguns ajustes e de estudos que contemplem a análise sensorial, tempo de prateleira, além da caracterização física do iogurte.

Palavras-chave: *Acrocomia aculeata*; Fruto do Cerrado; Saborização; iogurte.

ABSTRACT

The Brazilian cerrado is a biome rich in its flora, has many native species with its own characteristics, flavors, varied forms and bright colors, besides its great economic potential. Among the species of the cerrado, with great potential of use is *Acrocomia aculeata*, commonly known as coconut macaúba, because it has great nutritional value and applicability in several areas of the food industry. Therefore, this study aimed to evaluate the physical-chemical characteristics of flavored yogurt using the macaúba coconut pulp (*Acrocomia aculeata*). The study is analytical, exploratory and experimental. Samples of coconut macaúba for the production of yogurt were collected in northern Minas Gerais, physical-chemical tests such as determination of moisture, ash, protein, lipids and titratable acidity were. The results obtained in the physico-chemical yogurt flavored with macaúba pulp were superior for titratable acidity and ashes and lower for lipids, proteins and moisture when compared to other studies of yogurt already published. Through the results obtained by the physico-chemical analysis it is concluded that the development of yogurt has been achieved, but still some adjustments and studies are required that contemplate the sensorial analysis, shelf life, besides the physical characterization of the yogurt.

Keywords: *Acrocomia aculeata*; Fruit of the Cerrado; Saborização. Yogurt.

INTRODUÇÃO

As palmeiras constituem a família *Areaceae* e encontram-se amplamente em regiões tropicais, podendo ocorrer de forma reservada no subtropical ou em áreas de clima temperado (LORENZI *et al.*, 2010). O gênero *Acrocomia* representa sete espécies, dentre as quais seis estão presentes no território brasileiro. Dentre as espécies nativas dessa família a que vêm se destacando é a *Acrocomia aculeata*, popularmente conhecida como macaúba (LORENZI *et al.*, 2010).

O fruto macaúba é rico em potássio e cálcio e a farinha feita da polpa é muito valorizada no mercado econômico. A polpa fresca ou endocarpo é consumida *in natura* ou usada em doces, vitaminas, geleias, creme, fabricação de sorvetes, pães e bolos, a amêndoa pode ser consumida *in natura* ou na forma de paçocas, óleos de forma ornamental, medicinal e industrial (NARDELE; CONDE, 2014).

Assim, devido à demanda mundial por novos produtos, os frutos do cerrado têm se tornando alvo de estudos para serem utilizados neste processo. A perspectiva em longo prazo indica um aumento dos preços dos produtos fabricados utilizando frutos do cerrado, devido à alta demanda de consumo dos mesmos. Dentre as opções de uso do mesocarpo da macaúba, esta poder ser útil na saborização de produtos, como por exemplo, as bebidas lácteas, uma vez que a utilização de frutos do cerrado para saborização do iogurte constitui alternativa alimentar que pode contribuir para maior consumo de frutas e leite (ANDRADE *et al.*, 2010).

Neste sentido, embora a polpa da macaúba seja utilizada para a produção de farrinhas e óleos, ainda é pouco utilizada para outros fins, como por exemplo, o consumo humano. Deste fruto, umas das partes que é muito utilizada, é a amêndoa, sendo as outras partes descartadas. Assim, o aproveitamento desse mesocarpo para produção de polpa é uma opção valiosa para as regiões rurais que dependem da sua existência. No Brasil esta atividade tem sido responsável por transformações fundamentais na vida de algumas comunidades que vivem da colheita de frutos nativos do cerrado (MARIANO *et al.*, 2009).

O iogurte é um produto resultante da fermentação láctica do leite integral ou desnatado, concentrado ou não, pelo emprego da cultura láctica selecionada de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* em culturas asso-

ciadas. O leite fermentado que deu origem ao iogurte da atualidade teve origem no Oriente Médio. A origem do iogurte ainda não é totalmente conhecida, porém existem alguns fatos que podem ter sido base para a criação deste alimento, mas não há nada que prove a sua origem verdadeira (AVERBACH, 2007).

Lins *et al.*, (2015) descreve que dentre os fatores que colaboram para aceitação do iogurte, além da acidez, a aromatização, que pode ser produzida com adição de frutas *in natura*, polpas, caldas ou suco de frutas na preparação do iogurte, e isso tem melhorado a sua qualidade sensorial deixando o produto acabado de fácil aceitação pelos consumidores. Neste sentido, uma das alternativas de frutos do cerrado para confecção de iogurtes é o coco macaúba (*Acrocomia aculeata*), fruto nativo do cerrado e pode ser encontrado facilmente em vegetações nativas.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do iogurte saborizado utilizando a polpa de coco macaúba (*Acrocomia aculeata*).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do iogurte, o leite integral utilizado na formulação, bem como as amostras de coco macaúba coletadas, foram adquiridos na comunidade rural de Lontra-MG, sendo transportados para o Laboratório de Gastronomia das Faculdades Integradas do Norte de Minas - FUNORTE, onde se obteve a polpa e foi realizado o desenvolvimento e saborização do iogurte.

Preparo da polpa de Macaúba

Seguiu-se a metodologia adaptada de Braga *et al.*, (2012) e inicialmente, os frutos foram selecionados e higienizados com água corrente e detergente neutro para retirar as sujeiras da superfície e reduzir a carga microbiana inicial, após a lavagem passou pelo o processo de sanitização, os coco macaúba foram imersos, por 10 minutos, em água clorada, contendo, aproximadamente, 200 mg L⁻¹ de cloro residual livre por litro de água (aproximadamente 10 mL de água sanitária para 1 L de água), foram enxaguados em água corrente e em seguida foram descascados e despulpados manualmente. Em seguida, a polpa do coco macaúba foi levada ao forno a gás (marca Fritomaq modelo de 3 câmeras in-

dividuais) para desidratação, pré-aquecido por 10 minutos, forneadas durante 60 minutos a 160 °C. O processo de obtenção da polpa do coco macaúba usada na elaboração do iogurte está descrito na Figura 1.



Figura 1 - Obtenção da polpa de macaúba utilizada no preparo dos iogurtes.
Fonte: Adaptado Braga et al., (2012).

Preparo do iogurte e saborização

O produto foi elaborado utilizando a metodologia adaptada de Figueiredo; Porto, (2002). A quantidade de cada ingrediente utilizado para a elaboração da formulação foi adaptada de Fernandez (2013), conforme pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1 - Formulação utilizada na elaboração de iogurte

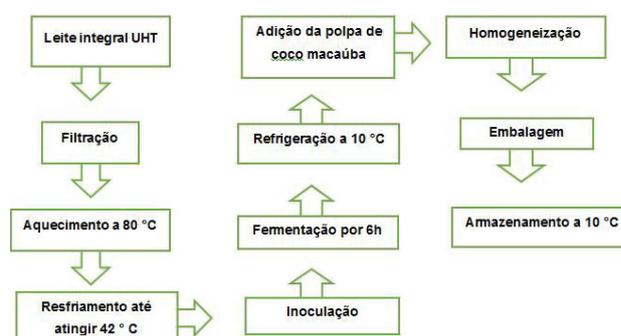
Ingredientes	Proporção Adicionada
Açúcar refinado	1600 gramas
Polpa de coco macaúba	800 gramas
Leite Integral	5 Litros
Fermento lácteo	1 envelope

Fonte: Adaptado de Fernandez (2013)

O processamento do iogurte foi realizado com a utilização de 5 litros de leite integral que posteriormente foi filtrado e adicionado em uma panela inox, acrescentou-se 1600 gra-

mas de açúcar e foi aquecido em fogão industrial (tipo 4 bocas) até atingir a temperatura de 80 °C, conferiu-se a temperatura com o auxílio de um termômetro. Ao atingir a temperatura, a chama foi desligada e a panela mantida com tampa por 10 minutos, após esse tempo foi iniciado o resfriamento do leite até atingir a temperatura de 42°C. Alcançado a temperatura, adicionou-se um envelope de fermento lácteo (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*) agitando-se a mistura por alguns segundos. Tampou-se a panela para inicialização do processo de fermentação durante 6 horas. Ao término do período de incubação, a base (iogurte) foi mantida em refrigeração a 10°C para decorrente quebra da coalhada. Em seguida, adicionou-se 800g de polpa do coco macaúba ao iogurte integral seguido da homogeneização. A amostra foi embalada em recipiente de plástico com tampa e armazenada sob refrigeração a 10 °C até o momento da realização dos testes físico-químicos, como está descritos na figura 2 (FIGUEIREDO; PORTO, 2002).

Figura 2- Fluxograma da produção do iogurte saborizado com polpa de coco macaúba.



Fonte: Adaptada Figueiredo; Porto, (2002)

Avaliações físicas - químicas

As análises físico-químicas do iogurte foram realizadas em triplicata no Laboratório de Bromatologia das Faculdades Integradas Norte de Minas - FUNORTE.

Analisou-se o teor de umidade das amostras pelo método gravimétrico com emprego de calor, em estufa a 105 °C. O teor de lipídeos foi determinado por extração com éter de petróleo e o auxílio do aparelho extrator do tipo Soxhlet em refluxo por 6 horas. Para o teor de proteína analisou-se por meio do teor de nitrogênio total na amostra, mediante destilação em aparelho de Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,25 para o cálculo do teor de proteína. A fração de

cinza foi determinada por método gravimétrico, avaliando-se a perda de peso da amostra submetido ao aquecimento em mufla a 550 °C. A acidez titulável foi dada pela titulação com hidróxido de sódio de uma solução contendo a amostra diluída com a adição de indicador de pH (CECCHI, 2003).

RESULTADOS

Os resultados encontrados na avaliação dos testes físico-químicos para umidade, proteína, lipídios, cinzas e acidez titulável do iogurte saborizado com coco macaúba foram dispostos na tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos do iogurte saborizado com coco macaúba.

Parâmetro	iogurte*
Umidade	17,54±3,16
Lipídios	0,29±0,23
Proteína	2,48±0,04
Cinzas	5,68±5,38
Acidez total titulável (ATT)	1,07±0,12

*Média ± desvio padrão.

A acidez total titulável encontrada neste estudo foi de 1,07 %, resultado superior quando comparado ao estudo de Rocha et al., (2008) que analisou a elaboração de iogurte com sabores de diferentes frutos do cerrado e encontrou para esse atributo valores entre 0,57 a 0,85% o que pode ser explicado devido ao desenvolvimento das bactérias lácticas da cultura adicionada, que mesmo em baixas temperaturas não têm seu crescimento totalmente inibido (LOURENS-HATTINGH e VILJOEN, 2001).

Os valores 0,29±0,23 para a fração de lipídeos (tabela 2) foram inferiores aos resultados obtidos por Rodas et al., (2001) com variação entre 1,60 a 2,73% em diferentes iogurtes de frutas, assim como em Caldeira et al., (2010) com valores entre 7,2 e 10,1% na elaboração de uma bebida láctea com diferentes níveis de iogurte e soro lácteo e Pacheco et al., (2015) que avaliou diferentes amostras de iogurte tradicionais e iogurtes líquidos onde o teor de lipídios variou entre 1,88 a 6,25 g/100 g.

O valor protéico 2,48±0,04 avaliado neste estudo alcançou resultado inferior ao encontrado por Medeiros et al., (2011) com 4,83 e 4,97% que elaborou um iogurte de jaca, Rodas et al., (2001) com percentuais entre 2,51 a 3,40% em diferentes marcas de iogurtes com frutas e

em Fuchs et al., (2005) foi de 3,54% em iogurte de soja suplementado com oligofrutose e inulina. Considerando a legislação brasileira o iogurte elaborado por este estudo está em desacordo com o valor mínimo de proteínas em iogurtes que é determinado por lei de 2,90% (BRASIL, 2000).

O índice de umidade foi 17,54% valor inferior se comparado a outros estudos como o de Santos et al., (2014) que encontrou 77,22 e 77,21% em iogurte adicionado de inulina, Castro et al., (2006) obteve variação entre 76,36 a 76,54% em iogurte de araçá-boi e Machado et al., (2011) que encontrou 73,28 a 83,53 % para este atributo em iogurte batido com preparado de caju.

Para o teor de cinzas encontrou-se 5,68% (tabela 3) valor superior ao encontrado por Borges et al., (2009) de 0,25 e 0,71% em iogurte de leite de búfala sabor cajá, Miguel et al., (2010) com variação entre 2,63 a 4,01% em iogurte de soja sabor morango com extrato de soja desengordurado enriquecido com cálcio, Marinho et al., (2012) obteve valores entre 0,42 a 0,64% em iogurte de leite de cabra com diferentes percentuais de polpa de umbu e Mesquita et al., (2012) com valor igual a 0,73 para esse parâmetro em iogurte com adição do tamarindo “doce”. O que pode ser explicado por que o coco macaúba é um fruto rico em minerais e principalmente ao alto teor de cálcio presente na composição do leite usado na elaboração do iogurte, que foi adquirido em uma comunidade rural.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na análise físico-química do iogurte saborizado com polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata*) foram superiores para acidez titulável e cinzas e inferiores para lipídeos, proteínas e umidade quando comparado a outros estudos de iogurte já publicados.

Conclui-se que a polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata*) apresenta potencial para a saborização do iogurte, porém ainda necessita-se de alguns ajustes e de estudos que contemplem os custos para produção, análise sensorial, embalagem e tempo de prateleira, além da caracterização física do iogurte.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. C. M.; VIEIRA, S. A.; AGUIAR, H. F.; CHAVES, F. N. J.; NEVES, M. P. S. R.; MIRAN-

- DA, L. S. ; SALUM, A. Óleo do fruto da palmeira macaúba - parte I: uma aplicação potencial para indústrias de alimentos, fármacos e cosméticos. In: I SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA/II ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA/ 7° SEMINÁRIO DE PRODUTORES DE OLEFINAS E AROMÁTICOS. *Anais...* Amapá: 2010. Disponível em: < <http://entabanbrasil.com.br/downloads/oleo-Macauba-II.PDF>>. Acesso: 06 de março 2017.
- AVERBACH, C.; SOUZA, D. de; NASCIMENTO, I. M. do; VERÍSSIMO, J. **Análise do perfil de compra do consumidor de iogurte light.** 2007. Disponível em: <http://www.rij.eng.uerj.br/research/2008/rm082-01.pdf>. Acesso em: 11 de março 2017.
- BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L. D. ; CORREIA, R. T. P. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (*spondiaslutea* l.): caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos. *Alim. Nutr.*, Araraquara. v. 20, n. 2, p. 295-300, 2009.
- BRAGA, A. C. C.; ASSIS NETO, E. F. D.; VILHENA, M. D. J. V. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*garcinia mangostana* l.). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.14, n.1, p.77-84, 2012.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n. 05 de 13 de Novembro de 2000. Oficializa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. Disponível em: < http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/leite_piq_leite_fermentado.htm>. Acesso em: 14 de novembro de 2018.
- CALDEIRA, L. A.; FERRÃO, S. P. B.; FERNANDES, S. A. D. A.; MAGNAVITA, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.10, p.2193-2198, 2010.
- CASTRO, M. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Elaboração, caracterização e aceitabilidade de iogurte de araçá-boi (*eugenia stipitata* mcvaugh). In: XV Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq/FAPEAMIINPA. *Anais...* Manaus, 2006.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2.ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2003. 207p.
- FERNANDEZ, R. M.; **Desenvolvimento de iogurte sabor cappuccino.** 2013. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2446/1/MD_COALM_2013_2_01.pdf. Acesso em: 02 de agosto de 2017.
- FIGUEIREDO, G. M.; PORTO, E. Avaliação do impacto da qualidade da matéria-prima no processamento industrial do iogurte natural. *Caderno fazer melhor*, São Paulo: set/out, 2002.
- FUCHS, R. H. B.; BORSATO, D.; BONA, E.; HAULY, M. C. de O. "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v. 25, n. 1, 175-181, 2005.
- LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras). *Instituto Plantarum de Estudos da Flora*. Nova Odessa, 2010. 368p.
- LINS, A. D. F.; LIMA, A. L. R.; COSTA, M. L.; FEITOSA, R. M.; MORAES, M. S.. QUIRINO, D. J. G.; SAMPAIO, A. C. F. Impacto sob a aceitação sensorial de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e com mel. *Agropecuária Técnica*. v. 36, n. 1, 2015.
- LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B.C. Yogurt as probiotic. *Int. Dairy Journal*, v. 11, n. 1-2, p. 1-17, 2001.
- MACHADO, A. P.; MALTA, H. L.; SANTOS, E. A. dos; LISBOA, E. C. **Desenvolvimento e caracterização de iogurte batido com preparado de caju.** Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana. 2011. Disponível em: < <http://www.xvsemic.esy.es/upload/2011/2011XV-005AND291-170.pdf>>. Acesso em: 05 de abril de 2018.
- MARIANO, R. G. B., COURI, S., FREITAS, S. P. Enzymatic technology to improve oil extraction from Caryocar brasiliense camb. (Pequi) Pulp. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 31, p. 637-643, 2009
- MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. D.; QUEIROZ, A. J. D. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J. P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande. v.14, n. Especial, p.497-510, 2012

MEDEIROS, T. C.; MOURA, A. S.; ARAÚJO, K. B. de; AQUINO, L. C. L. de. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Scientia Plena**. v. 7, n. 9, p. 1-4, 2011.

MESQUITA, R. V. D. S. C.; FIGUEIREDO NETO, A.; TEIXEIRA, T.; SILVA, V. O. D. Elaboração, análise físico-química e aceitação do iogurte com adição do tamarindo “doce” (*Tamarindus indica* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. 4, p.381-387, 2012.

MIGUEL, P. R.; MARMITT, T.; SCHLABITZ, C.; HAUSCHILD, F. A. D. SOUZA, C. F. V. D. Desenvolvimento e caracterização de “iogurte” de soja sabor morango produzido com extrato de soja desengordurado enriquecido com cálcio. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 21, n. 1, 2010.

NARDELE, M.; CONDE, I. **Apostila Sistemas Agroflorestais**. Disponível em: < <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/apostila-agroflorest.pdf> >. Acesso em: 27 de março de 2018.

PACHECO, H. F. B.; SÍGOLO, L. M. N.; RIBEIRO, A. P. B.; OLIVEIRA, J. M. Composição centesimal de iogurtes tradicionais e iogurtes líquidos: incompatibilidade com as descrições da rotulagem. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo. v. 74, n. 4, p. 380-9, 2015.

ROCHA, C.; COBUCCI, R. M. A.; MAITAN, V. R.; SILVA, O. C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **B.CEPPA**, Curitiba. v. 26, n. 2, p. 255-266, jul./dez. 2008;

RODAS, M. A. d. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas. v. 21, n. 3, p. 304-309, 2001.

SANTOS, K. A.; SANTOS, E. F. dos; MANHANI, M. R.; SANCHES, F. L.F. Z.; BALLARD, C. R. NOVELLO, D. Avaliação das características sensoriais e físico-químicas de iogurte adicionado de inulina. **Revista Uniabeu**, Belford Roxo. v. 7, n. 15, 2014.