

## ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE ADICIONADO DE POLPA DO FRUTO DO XIQUE-XIQUE (*Pilosocereus gounellei*)

Tâmara Rafaela da Silva<sup>1\*</sup>, Carolaine Gomes dos Reis<sup>1</sup>, Jânio Eduardo de Araújo Alves<sup>2</sup>, Cristiane Ayala de Oliveira<sup>3</sup>

1. Estudante de IC do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – IF Sertão – PE/ Campus Salgueiro
2. Técnico de Laboratório – Área Agroindústria – IF Sertão – PE/ Campus Salgueiro
3. Doutora em Ciência dos Alimentos – Docente do IF Sertão – PE/ Campus Salgueiro / Orientadora

### Resumo:

O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar o iogurte com polpa do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), a fim de obter um produto típico nordestino e uma fonte de renda para a população. Os frutos foram processados no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem do IF Sertão – PE/ Campus Salgueiro. No iogurte elaborado, foram realizadas análises físico-químicas de umidade, proteína, cinzas, lactose e extrato seco desengordurado, densidade, gordura, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e carboidratos. Os resultados da caracterização físico-química do iogurte adicionado de polpa do fruto do xique-xique indicaram que o teor de sólidos totais (12°B), umidade (86,37%), cinzas (0,92%) e gordura (3,14%). Os resultados obtidos demonstram que a elaboração de iogurte adicionado de polpa do fruto do xique-xique mostrou-se viável. O iogurte elaborado encontra-se dentro dos padrões físico-químicos descritos pela legislação vigente, podendo ser classificado como iogurte integral.

**Palavras-chave:** Bebida fermentada; cactácea; processamento.

**Apoio financeiro:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Salgueiro.

### Introdução:

O leite é um produto bastante consumido pela população, especialmente pela faixa etária infantil, bem como pelas pessoas de mais idade. Por ser rico em nutrientes merece cuidados especiais por ser altamente perecível, devido ao seu teor elevado de água e constituintes. Para ser empregado no processamento do iogurte, o leite deve ser de boa procedência e qualidade, além de ser tratado termicamente a fim de eliminar microrganismos patogênicos bem

como preservar suas características organolépticas que irão interferir no produto final (Veisseyre, 1988).

O iogurte, produto da fermentação láctica, está presente na dieta alimentar humana desde os tempos remotos, quando a fermentação era utilizada como forma de preservação do leite (Rodas et al, 2001). A origem do iogurte deve situar-se no Oriente Médio ou na Índia. Os nômades, ao armazenar o leite sempre nos mesmos recipientes, foram selecionando uma microbiota que fermentava o leite e produzia um alimento de sabor agradável (Ordóñez, 2005).

Por definição, o iogurte é o produto obtido pela fermentação láctica do leite, pela adição de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Segundo a legislação brasileira, podem-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (Brasil, 2000).

O xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) é uma cactácea bastante comum no semi-árido nordestino, desenvolvendo-se muito bem nas áreas mais secas da região semi-árida; cresce em solos rasos, em cima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas (Gomes, 1977). Na época da seca essa planta é utilizada pelos agropecuaristas, como uma alternativa para alimentação dos animais. Apresenta frutos atrativos que são consumidos in natura pela população (Barbosa et al., 2007). A utilização do fruto do xique-xique para a elaboração de iogurte é uma alternativa viável. Visando o desenvolvimento sustentável da região e para o aproveitamento deste fruto reduzindo suas perdas e a valorização das cactáceas que são bastante nutritivas.

Diante do exposto o objetivo deste estudo foi elaborar e caracterizar físico-quimicamente o iogurte de xique-xique, a fim de obter um produto inovador, típico nordestino e apresentando-se como uma fonte de renda para a população.

## Metodologia:

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal da Unidade Acadêmica de Tecnologia em Alimentos (UATA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano campus Salgueiro, PE. Para produção do iogurte utilizou-se o fruto do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) oriundo da fazenda do campus. O produto foi elaborado seguindo a formulação descrita por SENAR (2010) conforme Tabela 1.

**Tabela 1** – Formulação do iogurte com fruto do xique-xique

Formulação	
Ingredientes	Quantidade
Leite Integral (L)	1,00
Açúcar (%)	8,00
Fermento Lácteo (%)	1,00
Polpa de xique-xique (%)	3,50

Fonte: SENAR (2010)

Para as etapas do processo de elaboração da formulação seguiu-se o fluxograma da figura 1.

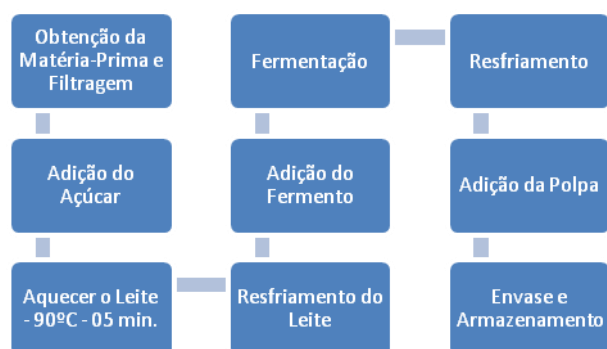


Figura 1 – Fluxograma da Elaboração do iogurte com polpa de xique-xique.

Foram realizadas, em triplicata, análises físico-químicas no leite, na polpa de xique-xique e no iogurte elaborado, segundo as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008). No leite integral, realizaram-se análises de acidez (g de ácido láctico/100 mL), densidade (g/cm<sup>3</sup>), proteínas (g/100mL) e gordura (g/100mL).

A polpa de xique-xique *in natura* foi analisada através de seus teores de umidade (g/100g), acidez titulável (g de ácido cítrico/100g), sólidos solúveis (°Brix) e pH.

No iogurte elaborado, foram realizadas análises físico-químicas, umidade, proteína, cinzas, lactose e extrato seco desengordurado que foram determinadas pelo método

estabelecido pela AOAC (1995), densidade através de termolactodensímetro e gordura pelo método de Gerber (British Standards Institution, 1989). O pH foi medido através de pHgâmetro de bancada da marca Hanna (Hanna Instruments, 2011) e a acidez titulável (g de ácido láctico/100 mL). A avaliação de sólidos solúveis foi realizada através da análise de refratometria e o conteúdo de carboidratos foi obtido por diferença.

Os dados foram computados avaliando-se a média e o desvio padrão para cada variável estudada, através do pacote Excel versão 2013 (Microsoft Office 2013).

## Resultados e Discussão:

Os resultados das análises físico-químicas realizadas no leite integral usado na elaboração dos produtos finais estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Composição do leite utilizado na formulação do iogurte

Análises	Leite
Acidez (g de ácido láctico/100 mL)	0,17
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	1,030
Gordura (g/100g)	3,12
Proteína (g/100g)	3,01

Analisando o resultado de acidez obtido, verificou-se que o valor encontra-se dentro dos padrões estipulados pela legislação vigente (Brasil, 1997). Utilizando como referência os valores de densidade estabelecidos na Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002), observou-se que o leite utilizado está de acordo com os padrões vigentes, que determinam para o leite densidade entre 1,028 a 1,034 g/cm<sup>3</sup>. Na análise de gordura e proteína do leite, observou-se que o resultado obtido encontra-se dentro dos padrões estabelecidos por Brasil (1997).

**Tabela 3** – Composição da polpa do fruto do xique-xique

Análises	Fruto
Acidez (g de ácido cítrico/100g)	2,07±0,23
Umidade (g/100g)	83,76±0,38
°Brix (SST)	15,50±0,15
pH	5,12±0,53

O fruto do xique-xique pode ser considerado um fruto com alta umidade (83,76%), valor próximo ao reportado por Bahia (2010) (86,57%).

O valor do pH da polpa do fruto do xique-xique foi de 5,12. Baseado na classificação de Baruffaldi e Oliveira (1998), a polpa deste fruto é considerada como pouco ácida (pH acima de 4,5). O teor de sólidos solúveis totais (SST) encontrado foi de 15,50 °Brix. A legislação brasileira estabelece que para processamento de frutas em calda, os frutos devem possuir concentrações de SS variando entre 14° Brix e 40° Brix e os produtos com concentrações maiores que estes são registrados como doces (Torrezan, 2003).

De acordo com Brasil (2007) para que o iogurte seja considerado integral, este deve apresentar os valores de gordura variando de 3 a 5,9%. A partir da análise físico-química do iogurte elaborado o teor de gordura indica que este pode ser classificado como iogurte integral conforme o exposto na tabela 4.

**Tabela 4** – Composição do iogurte elaborado com a polpa do fruto do xique-xique

Variáveis	Quantidade (*)
Umidade (%)	86,37±0,67
Cinza (%)	0,72±0,02
Proteína (%)	3,38±0,35
Gordura (%)	3,14±0,03
Densidade (m/v, 15°C)	1,038±0,02
Lactose (%)	3,62±0,47
ESD (%)	8,06±0,31
EST (%)	11,21±0,22
pH	4,88±0,57
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	12,00± 0,02
Acidez (g de ácido láctico/100 mL)	0,79± 2,08
Carboidratos	6,39± 0,35

\* média ± desvio padrão

Em relação à umidade e cinzas Verruma, et al. (1993) descreve em seu trabalho que os valores encontrados dessas duas análises para produção de iogurte com leite integral foram de 86,5% e 0,76% respectivamente, valores próximos aos reportados neste estudo.

Já o valor de proteína encontrado no produto elaborado (3,38%) está acima do determinado por Brasil (2007), foi (mínimo de 2,9% de proteínas para o iogurte), estando dentro do padrão estabelecido.

O teor de gordura (3,14%) do iogurte elaborado encontra-se dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente, que é de no mínimo 3% (BRASIL, 2007).

O valor de pH encontrado no iogurte produzido foi de 4,88. O valor do pH é importante, uma vez que o iogurte com baixa

acidez (pH > 4,6) favorece a separação do soro porque o gel não foi suficientemente formado. Por outro lado, em pH < 4,0, a contração do coágulo, devido à redução da hidratação das proteínas, também causa dessoramento (Brandão, 1995).

O valor de densidade do produto foi de 1,038 g/cm<sup>3</sup>, de acordo Braga et al. (2012), não há na legislação parâmetros estabelecidos para a densidade de iogurtes, porém este dado reflete possíveis adulterações as quais os produtos possam ter sido submetidos, seja no desnate ou na adição irregular de água. A densidade do iogurte é um fator importante porque juntamente com o teor de lipídios, auxilia na determinação do extrato seco total, além de ser uma característica física desejável (Magalhães, 2016).

Com relação ao teor de lactose do produto este apresentou um valor de 3,62%, o conhecimento do teor de lactose dos vários produtos lácteos no mercado é importante para o adequado aconselhamento às pessoas com intolerância à lactose.

Quando avaliada a acidez titulável da amostra observou-se um valor de 0,79 g de ácido láctico/100 mL e este resultado está de acordo com o preconizado pela Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2007), que estabelece a faixa de 0,6 à 1,5% de ácido láctico.

## Conclusões:

Os resultados obtidos demonstram que a elaboração de iogurte adicionado de polpa do fruto do xique-xique mostrou-se viável. O iogurte elaborado encontra-se dentro dos padrões físico-químicos descritos pela legislação vigente, podendo ser classificado como iogurte integral. Contudo, maiores estudos devem ser realizados visando o melhor aproveitamento deste fruto. A utilização de frutos das cactáceas do semi-árido nordestino constitui em uma possibilidade de geração de renda para pequenos agricultores e agregação de valor a um fruto pouco aproveitado e a produção de produtos inovadores e nutritivos.

## Referências bibliográficas

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists. 16th ed. Washington, 1995.

BAHIA, E. V. A.; MORAIS, L. R. V.; SILVA, M. P.; LIMA, O. B. V.; SANTOS, S. F. Estudo das características físico-químicas do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) cultivado no sertão Pernambucano In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI), 5., 2010. Anais...Maceió: IFAL, 2010. CD-Rom

BARBOSA, A.S., ARAÚJO, A.P. CANUTO, T.M., DIAS, S.L., CAVALCANTI, M.B.A., FRANÇA, V.C. Caracterização físico-química do xique-xique encontrado no semi-árido nordestino. Congresso da Associação Norte-Nordeste de Química. 2007.

BRAGA, A. C. C.; ASSIS NETO, E. F. de; VILHENA, M. de 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.

BRANDÃO, S.C.C. Tecnologia da produção industrial de iogurte. Revista Leite & Derivados, v.5, n.25, p.24-38, 1995.

BRASIL. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 de outubro de 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952 alterado pelo Decreto nº 2244 de 04/06/1997. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 05 de junho de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000. Oficializa os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 27 dez. 2000. Seção 1, p. 9-12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 de setembro de 2002.

GOMES, R. P. Forragens fartas na seca. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1977. 233p.

Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicoquímicos para análise de alimentos. 1ª Ed. Digital. São Paulo, 2008, 1020p.

MAGALHÃES, M. L., logurte de blueberry com baixo teor de gordura e enriquecido com fitoesteróis. Dissertação ( Mestrado do profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba. 2016.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 279 p.

RODAS, M. A. B., et al. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. Ciênc. Tecnologia de Alimentos, Campinas, 21(3): 304-309, set-dez. 2001

SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural; logurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite--- 2.ed. Brasília: SENAR, 2010. ISBN 978-857664-047-9.

TORREZAN, R. Processo de produção. In: TORREZAN, R. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas em calda, geléias e doces**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-84  
VEISSEYRE, R. Lactologia Técnica – Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche. Ed. Acribia, Zaragoza (España), p. 288-291, 1988.

VERRUMA, M. R.; OLIVEIRA, A. J.; SALGADO, J. M., Avaliação Química e nutricional do queijo mozzarella e iogurte de leite de búfala. Scientia Agricola, Piracicaba, v.

50, n. 3, p. 438 – 443, 1993.