

## **Aceitação de queijo coalho condimentado com folhas de *Moringa Oleífera* desidratada**

### **Acceptance of rennet cheese with dehydrated *Moringa Oleifera* leaves**

DOI:10.34117/bjdv7n10-471

Recebimento dos originais: 11/09/2021

Aceitação para publicação: 30/10/2021

#### **Idiana de Macêdo Barbosa**

Mestra em Produção Animal pela Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias/ Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Centro de Ciências Agrárias, S/N, Distrito de Jundiáí, 59280-000, Macaíba, RN-Brasil

E-mail: idiana\_corrego@yahoo.com.br

#### **Nkarthe Guerra Araújo**

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, S/N, Castelo Branco, 58051-900, João Pessoa, PB-Brasil

E-mail: nkarthe@gmail.com

#### **Joana D'arc Paz de Matos**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Cidade universitária, Rua Aprígio Veloso, 882, 58428-830, Campina Grande – PB

E-mail: joanadarcma@hotmail.com

#### **José Barros Silva**

Doutor em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Centro de Ciências e Tecnologia, S/N, Lagoa Nova, 59078-970, Natal, RN-Brasil

E-mail: jbarros.jose@gmail.com

#### **Lucivânia Assis Oliveira Navarro**

Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, S/N, Castelo Branco, 58051-900, João Pessoa, PB-Brasil

E-mail: lucivania\_nf@hotmail.com

#### **Mario Cavalcante de Lima**

Técnico em Agroindústria pela Unidade Acadêmica especializada em Ciências Agrárias / Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Centro de Ciências Agrárias, S/N, Distrito de Jundiáí, 59280-000, Macaíba, RN-Brasil

E-mail: mario.cl@live.com

**Simone Eugenia Pinheiro**

Técnica em Agroindústria pela Unidade Acadêmica especializada em Ciências Agrárias/ Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Centro de Ciências Agrárias, S/N, Distrito de Jundiá, 59280-000, Macaíba, RN-Brasil  
E-mail: sipinheiro4@gmail.com

**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação e intenção de compra de queijo coalho condimentado com folhas de moringa desidratada. Para o processo de desidratação as folhas foram higienizadas e submetidas à secagem a 35 °C por 10 horas em estufa com circulação e renovação de ar. O queijo de coalho foi obtido após as etapas de pasteurização lenta do leite, coagulação, corte da coalhada, aquecimento, dessoramento, salga condimentação (0,03% de folhas desidratadas e trituradas de moringa), prensagem, acondicionamento e armazenamento. A análise sensorial foi realizada com um grupo de 50 julgadores não treinados, por meio de teste afetivo laboratorial. Verificou-se que a aparência global obteve a maior média (7,5), seguido das médias (7,4) que foram atribuídas aos parâmetros cor, textura e sabor. O aroma e teor de sal apresentaram média 7,0 e 6,5 respectivamente. A intenção de compra avaliada por meio de escala de sete pontos obteve 5,2, correspondendo ao termo hedônico entre “compraria frequentemente a compraria muito frequentemente”. Conclui-se que, o processamento para obtenção do queijo de coalho condimentado com folhas de moringa desidratada, envolveu uma tecnologia simples e de baixo custo, indicando a viabilidade econômica e nutricional do uso de plantas comestíveis não convencionais como a moringa em sua formulação.

**Palavras-Chave:** Análise sensorial, plantas comestíveis, produto lácteo.

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the acceptance and purchase intention of rennet cheese seasoned with dehydrated moringa leaves. For the dehydration process, the leaves were sanitized and dried at 35 °C for 10 hours in an oven with circulation and air renewal. Rennet cheese was obtained after slow pasteurization of milk, coagulation, curd cutting, heating, draining, salting, seasoning (0.03% of dehydrated and crushed moringa leaves), pressing, conditioning and storage. Sensory analysis was performed with a group of 50 untrained judges, through affective laboratory testing. It was found that the overall appearance had the highest average (7.5), followed by the averages (7.4) which were attributed to the parameters color, texture and flavor. The aroma and salt content averaged 7.0 and 6.5 respectively. The purchase intention assessed using a seven-point scale obtained 5.2, corresponding to the hedonic term between “I would buy often and I would buy very often”. It is concluded that the processing to obtain curd cheese seasoned with dehydrated moringa leaves involved a simple and low-cost technology, indicating the economic and nutritional viability of using non-conventional edible plants such as moringa in its formulation.

**keywords:** Sensory analysis, edible plants, dairy product.

## 1 INTRODUÇÃO

Para se manter no mercado e atender as demandas dos consumidores, as empresas estão cada vez mais investindo em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. Desse modo, métodos de análise sensorial são comumente utilizados para avaliar mudanças na matéria-prima, alterações nos processos e também para avaliar a preferência e aceitação de produtos pelos consumidores. Dentre os produtos de laticínios fabricados no Nordeste, o queijo de coalho é um dos mais difundidos, possui grande popularidade e é fabricado principalmente nos estados do Rio grande do Norte, Paraíba, Ceará e Pernambuco (ABREU, et al., 2020).

O leite como matéria-prima principal na elaboração de queijos, deve ser de boa procedência e de baixa contaminação microbiológica. O queijo de coalho é definido como o produto obtido pela coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, cloreto de sódio e cálcio, sólidos de origem láctea, condimentos e especiarias (BRASIL, 2001). Algumas pesquisas reportam a utilização de condimentos para agregação de valor econômico e nutricional ao mesmo, além de potencializar as características sensoriais, entretanto, trabalhos relacionados à utilização de folhas comestíveis de plantas não convencionais como a moringa para sua saborização, com este intuito, são escassos.

A *Moringa oleífera* é uma das espécies da família *Moringaceae*, conhecida popularmente por lírio branco. É originária da Índia e cultivada em quase todos os países de clima tropical. No Brasil, é encontrada em maior quantidade na região Nordeste (PEDRAL et al., 2015). É uma hortaliça perene e arbórea, e seu cultivo se deve à elevada capacidade de adaptação a condições climáticas e a solos áridos, aliada à possibilidade de aproveitamento das folhas, frutos verdes, flores e sementes torradas, com quantidades representativas de nutrientes (OKUDA et al., 2000).

No Brasil há um esforço no sentido de difundir o cultivo e uso da *Moringa oleífera* como hortaliça rica em vitamina A, com teores que se sobressai entre as olerícolas consagradas como brócolis, cenoura, couve e espinafre, e ainda, por apresentar baixo custo de produção e ser integralmente comestível. Alguns estudos têm demonstrado o potencial nutricional da moringa. Katayon et al. (2006) afirmaram que as folhas podem ser usadas na alimentação, pois são ricas em cálcio, ferro, ácido ascórbico, além de vitaminas E e do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina). Além de fósforo, potássio, selênio e zinco (SOUZA, 2001).

A desidratação de alimentos permite que o produto apresente uma maior vida de prateleira devido à redução da atividade de água, o que está associado à redução no custo de transporte e armazenamento, devido à leveza e compactação, combinadas aos efeitos benéficos da estabilidade microbiológica e química dos alimentos (OLIVEIRA et al., 2014). Apesar da desidrataação das folhas é possível conservar grande parte dos nutrientes por se tratar de uma temperatura considerada baixa no processo de secagem. O presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação e intenção de compra do queijo coalho, condimentado com folhas de *Moringa oleífera* desidratada.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 OBTENÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS

As folhas de *Moringa oleífera* coletadas de forma manual e o leite *in natura* foram obtidos na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, localizada no município de Macaíba-RN.

### 2.2 DESIDRATAÇÃO DAS FOLHAS DE *MORINGA OLEÍFERA*

As folhas foram lavadas em água corrente e higienizadas em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Em seguida foi retirado o excesso de água com papel toalha, as folhas foram pesadas (25g) e distribuídas em bandejas de aço inox e desidratadas em estufa com circulação e renovação de ar (modelo TE – 394/1TECNAI) por 10 horas na temperatura de 35 °C. Após a desidrataação, as folhas foram pesadas (6g), para posterior cálculo de rendimento, trituradas em liquidificador e acondicionadas em recipiente de polietileno.

O rendimento foi calculado conforme proposto por Maciel (2012), através da relação entre o peso total das folhas e o peso total do material desidratado (Rendimento % = Peso das folhas desidratadas x 100 / Peso do vegetal fresco).

### 2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE

A composição da matéria prima utilizada foi determinada por meio do analisador ultrassônico (Ekomilk Total®), os parâmetros de gordura, sólidos não gordurosos, sólidos totais, densidade relativa a 15 °C, ponto de crioscopia, proteínas, além das análises de pH e acidez total titulável, conforme a metodologia proposta pela Association Official Analytical Chemists (AOAC, 2000). Os resultados foram obtidos pelo cálculo simples de média.

## 2.4 PRODUÇÃO DOS QUEIJOS COALHO CONDIMENTADO COM *MORINGA OLEÍFERA*

Os queijos de coalho condimentado com folhas de moringa foram elaborados com 10 litros de leite *in natura* filtrados e submetidos à pasteurização lenta a  $65 \pm 1^\circ$  por 30 minutos, seguido de resfriamento a  $35 \pm 1^\circ$  C, adição de coalho líquido conforme a quantidade recomendada pelo fabricante, repouso do leite por 40 minutos para ação do coalho (enzima), formação da coalhada. Após a coagulação a massa foi cortada no sentido vertical e horizontal com posterior mexedura e aquecimento a  $45 \pm 1^\circ$ C, seguida de repouso por 3 minutos, dessoramento, salga direto na massa (90g de sal refinado) e adição de 3g de folhas de moringa desidratadas. A massa foi distribuída em formas apropriadas com dessorador e posteriormente foi prensada em prensa manual até completo dessoramento. O queijo de coalho obtido foi retirado das formas e acondicionados em bandejas e armazenados em câmara fria a  $5 \pm 1^\circ$  C por 10 dias.

## 2.5 ANÁLISE SENSORIAL

Os queijos foram submetidos a uma análise sensorial de aceitação e intenção de compra com 50 julgadores não treinados de ambos os gêneros, com idade variando entre 15 a 28 anos. O grau de aceitação foi avaliado de acordo com Dutcosky (2013), por meio de teste afetivo laboratorial com uso de escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 1 = desgostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram cor, aroma, sabor, textura, teor de sal e aparência global.

Para avaliar a intenção de compra foi utilizada uma escala variando de 1 a 7 pontos (7 = compraria sempre e 1 = nunca compraria). As análises foram realizadas com um grupo de estudantes dos cursos técnicos e graduação da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECA/UFRN). Para ambos os testes sensoriais, foi servido 30 g de queijo em copos descartáveis de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos.

Os resultados foram obtidos pelo cálculo simples das médias, através das fichas de avaliação sensorial que foram tabuladas utilizando-se o programa Microsoft Office Excel 2007.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição físico-química do leite utilizado para produção dos queijos apresentaram conformidade com os padrões determinados pela Instrução

Normativa nº 76 (IN 76) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias dos valores de composição físico-química do leite *in natura*.

Parâmetros	Resultados	IN 76
Gordura (g/100g)	3,4	Mín. 3,0
Proteína (g/100g)	3,0	Mín. 2,9
Sólidos Não Gordurosos (SNG) (g/100g)	8,6	Mín. 8,4
Sólidos Totais (ST) (g/100g)	12,0	Mín. 11,4
Densidade relativa a 15°C	1,031	1,028 a 1,034
Ponto de Crioscopia (°C)	-0,514	-0,512 a -0,536
Acidez Total Titulável (g de ácido láctico/100 mL)	17	0,14 a 0,18
pH	6,7	6,4 a 6,8

Médias de três repetições.

O percentual de rendimento encontrado para as folhas de moringa desidratada foi de 24%. Pela textura obtida após a desidratação, pode-se considerar positivo o processo de secagem, tendo em vista que ao friccionar as folhas desidratadas, obteve-se uma textura semelhante a do orégano. O rendimento obtido foi superior ao encontrado por Rodrigues et al. (2011), que avaliando o mesmo parâmetro do extrato seco de boldo (*P. barbatus Andrews*) por meio de secagem em camada delgada obteve percentual de 20,96%.

As médias dos atributos sensoriais avaliados estão apresentadas na Tabela 2. Verificou-se que, a aparência global obteve a maior média de (7,5) conforme a escala hedônica de 9 pontos. As médias de (7,4) foram atribuídas aos parâmetros cor, textura e sabor, indicando que a adição de 0,03% de folhas de moringa desidratadas ao queijo de coalho influenciou positivamente. A cor se destacou como atrativa por ter apresentado pigmentos verdes e uniformes, segundo comentários dos julgadores, nas fichas de avaliação sensorial. Já o atributo aroma apresentou média inferior a 7,0, o que pode ter sido ocasionado pelo aroma típico das folhas de moringa desidratadas, utilizadas na condimentação, enquanto que, o teor de sal avaliado apresentou média 6,5, sugerindo que a concentração de sal utilizada (0,9% em relação ao volume inicial de leite), pode ter influenciado negativamente este atributo por apresentar um teor de sal menor do que os queijos de coalho que normalmente são comercializados no mercado.

Tabela 2 - Médias dos parâmetros na escala hedônica para os atributos sensoriais da aceitação de queijo de coalho condimentado com folhas de moringa desidratadas.

Atributos	Médias
Cor	7,4
Aroma	6,8
Textura	7,4
Sabor	7,4
Teor de sal	6,5
Aparência global	7,5

Estes resultados são superiores aos obtidos por Souza et al. (2011), que avaliando a aceitação sensorial de queijo de coalho caprino condimentado com cumaru, obtiveram média 7,0 para o atributo aparência, textura 7,1, sabor 7,0 e 7,2 na avaliação global. Santos et al. (2012), avaliaram a aceitação sensorial de queijo coalho condimentado com pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*) e obtiveram médias 7,0; 6,2; 6,5; 6,6; 6,1 e 3,7 para os atributos aparência, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra respectivamente. Segundo Araújo; Barbosa (2015), para avaliação em escala variando de 1 a 9 pontos, os atributos analisados são considerados aceitos quando atingem médias superior ou igual a 6. Neste trabalho, as médias de todos os atributos variaram de 6,5 a 7,5, verificando-se, portanto, uma aceitação satisfatória.

A intenção de compra avaliada por meio de escala variando de 1 a 7 pontos, obteve média 5,2, correspondendo ao termo hedônico “compraria frequentemente a compraria muito frequentemente”, ratificando a boa aceitação obtida e indicando, que lograria êxito, caso o produto elaborado fosse lançado no mercado.

#### 4 CONCLUSÃO

A aceitação do queijo coalho condimentado com folhas de *Moringa oleífera*, mostra a viabilidade econômica e nutricional do uso de plantas comestíveis não convencionais como a moringa. O processamento para obtenção do queijo envolveu uma tecnologia simples e de baixo custo que permite a utilização das folhas de moringa na alimentação humana, agregando valor aos derivados lácteos, além de ser uma forma de aproveitamento das folhas desta planta em diversas preparações culinárias do cotidiano.

## REFERÊNCIAS

ABREU, T. L.; SILVA, G. de S.; SASSI, K. K. B.; MOREIRA, R. T. Avaliação da influência da lactose na aceitação sensorial de amostras comerciais de queijo coalho. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.6, p. 61537-61545, 2021.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis OF AOAC International**. 17 ed. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemistry International, 2000.

ARAÚJO, N.G.; BARBOSA, F.F. Bebida láctea com leite caprino e soro caprino é alternativa para aproveitamento da polpa de umbu. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**. 70, 85-92, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26/06/2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, 2018.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. revisado e ampliado, Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

KATAYON, S.; NOOR, M.; ASMA, M.; **Effects of storage conditions of *Moringa oleífera* seeds on its performance in coagulation**. *Biorsource Technology*. 97:1455-1460, 2006.

MACIEL, M. L. Desenvolvimento e aceitação de sal de “cheiro verde” desidratado: Uma proposta para redução do consumo de sal. **Revista Conceito A**. Recife, 2012.

PEDRAL, A. de L, et al. Caracterização físico-química de folhas da *moringa oleífera* desidratadas por secagem convectiva e liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.1, p.33-39, 2015.

OKUDA, T.B.; NISHIJIMA, A.U.W.; OKADA, M. **Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringa oleífera* seed by salt solution**. Faculty of Engineering, Hiroshima University 1-4-1 Kagamiyama, 2000.

OLIVEIRA, D. C. R.; SOARES, E. K. B.; FERNANDES, H. R.; BRASIL, L. S. N. S. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de pasta de alho condimentada com jambú (*Spilantes oleraceae* L.) desidratado. **Revista Scientia Plena**. Vol. 10, 2014

RODRIGUES, T. S.; GUIMARÃES, S. F.; RODRIGUES, D. D. R. G.; GABRIEL, J. V. Métodos de secagem e rendimento dos extratos de folhas de *Plectranthus barbatus* (boldo-

da-terra) e *P. ornatus* (boldo-miúdo). **Revista Brasileira Plantas. Mediciniais**. Botucatu, v.13, p.587-590, 2011.

SANTOS, J. N.; BELTRÃO, F. A. S.; SOUZA, W. F. C. CRUZ, S. E. S. B. S.; FILHO, E. M. B.; AMARAL, C. R. S. Caracterização de queijo de coalho condimentado com pimenta de cheiro. **V Jornada Nacional da Agroindústria**. Bananeiras, 2012

SOUSA, E. **Moringa. In:** Enciclopédia Luso-Brasileira da Cultura. Século XXI ed. Braga: Editorial Verbo. 2001

SOUZA, E. L.; COSTA, A. C. V.; GARCIA E. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA W. H.; QUEIROGA, R. C. R. E. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith). **Brazilian Journal Food Technology**. Campinas, v. 14, n. 3, p. 220-225, 2011.