

**PERFIL ANTIOXIDANTE, FENÓLICOS TOTAIS E VITAMINA C DO
IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM GELEIAS DE ABACAXI
(ANANAS COMOSUS) E NONI (MORINDA CITRIFOLIA)**

**ANTIOXIDANT, TOTAL PHENOLIC AND VITAMIN C PROFILE OF
GOAT'S MILK YOGURT WITH PINEAPPLE (ANANAS COMOSUS)
AND NONI (MORINDA CITRIFOLIA) JAMS**

Taynara Farias Teixeira de Santana¹

Universidade Federal de Alagoas - curso de Medicina Veterinária, departamento de
Medicina Veterinária, Maceió, Alagoas, Brasil)

<https://orcid.org/0000-0002-1088-5178>

taynarafarias@hotmail.com

Alisson Rogério dos Santos Torres²

Universidade Federal de Alagoas - curso de Medicina Veterinária, departamento de
Medicina Veterinária, Maceió, Alagoas, Brasil)

<https://orcid.org/0000-0001-9152-9409>

alissontorres16@hotmail.com

Franc Jand Macêdo Chaves²

Faculdade Rebouças – Curso Medicina Veterinária, departamento de Medicina Veterinária,
Campina Grande, Paraíba, Brasil

<https://orcid.org/0009-0003-1423-0085>

canil_niwana@hotmail.com

Emanuel Messias Silva Calumby Rodrigues²

Universidade Federal de Alagoas - curso de Medicina Veterinária, departamento de
Medicina Veterinária, Maceió, Alagoas, Brasil)

<https://orcid.org/0009-0009-3520-1826>

emanuel.rodrigues@ceca.ufal.br

Prof. Orientadora Dra. Julicelly Gomes Barbosa Macêdo²

Universidade Federal de Alagoas - curso de Medicina Veterinária, departamento de
Medicina Veterinária, Maceió, Alagoas, Brasil)

<https://orcid.org/0000-0002-3929-2085>

julicelly.barbosa@vicosafal.br

Prof. Coorientador Dra. Chiara Rodrigues de Amorim Lopes³

Universidade Federal de Alagoas - curso de Medicina Veterinária, departamento de
Medicina Veterinária, Maceió, Alagoas, Brasil)

<https://orcid.org/0000-0003-4622-4213>

chiara.lopes@vicosafal.br

¹Administração do Projeto

²Análise Formal, Conceituação, Curadoria de Dados, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição

³Investigação, Metodologia, Obtenção de Financiamento



RESUMO

O iogurte é uma das alternativas mais promissoras para o consumo humano e o uso do leite de cabra como matéria-prima na sua produção já é uma tendência entre os laticínios, por possuir altos teores de nutrientes que, quando adicionados de polpas ou geleias de frutas, possuem propriedades físico-químicas seguras, teores relevantes de compostos bioativos conhecidos como compostos funcionais, além de ter boa aceitação pelos consumidores. Objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*) e analisar a atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C do produto. Dessa forma, foram desenvolvidos cinco tratamentos do iogurte de leite de cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni (0; 0,5; 1,25; 2,5 e 5%). Nos tratamentos foram verificados a atividade antioxidante pelo método de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), fenólicos totais e vitamina C. Houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos nas análises antioxidante, fenólicos totais e vitamina C, observando-se que o tratamento com adição a 5% das geleias de abacaxi e noni obteve melhores respostas para atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C. Dessa forma, concluiu-se que o tratamento com 5% das geleias apresenta um potencial de agregar valor ao setor da caprinocultura leiteira, oferecendo ao mercado alimentício uma nova forma de consumo de produtos com características funcionais.

Palavras-chave: Alimento funcional. Derivado lácteo caprino. Frutas.

ABSTRACT

Yogurt is one of the most promising alternatives for human consumption, and the use of goat's milk as a raw material in its production has already become a trend in the dairy industry. This is due to its high nutrient content, which, when combined with fruit pulps or jellies, physicochemical properties, significant levels of bioactive compounds known as functional compounds, and good consumer acceptance. The aim was to develop goat's milk yogurt with the addition of pineapple (*Ananas comosus*) and noni (*Morinda citrifolia*) jellies and to analyze the antioxidant activity, total phenolics, and vitamin C content of the product. Thus, five treatments of goat milk yogurt were developed with different concentrations of pineapple and noni jellies (0, 0.5, 1.25, 2.5, and 5%). In these treatments, antioxidant activity was assessed using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical reduction method, and total phenolics and vitamin C were also measured. A significant difference ($p > 0,05$) was observed among the treatments in terms of antioxidant activity, total phenolics, and vitamin C content, with the treatment containing 5% pineapple and noni jellies showing the best results for these parameters. Thus, it was concluded that the treatment with 5% jellies has the potential to add value to the dairy goat sector, offering the food market a new product with functional characteristics.

Keywords: Functional food. Goat dairy derivative. Fruits.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Salgado (2017), na última década houve aumento na busca por alimentos que apresentam substâncias

que sejam incorporadas à dieta convencional facilmente, capazes de melhorar a qualidade de vida das pessoas que a consomem. Neste sentido, há uma tendência tecnológica pelos laticínios de melhorar o valor nutricional e funcional dos alimentos.

O iogurte, segundo Souza *et al.* (2019), é uma das alternativas mais promissoras para o consumo humano, considerando que podem ser usados os diversos tipos de leite, inclusive o leite de cabra, já que apresenta alta margem de rentabilidade, aumenta a longevidade e tem boa aceitabilidade.

O uso do leite de cabra como matéria-prima na produção de iogurtes com função nutracêutica já é uma tendência entre os laticínios, por possuir altos teores de nutrientes, como a gordura (Santos *et al.*, 2019), maior digestibilidade e menor alergenicidade (Chen *et al.*, 2018), além de possuir um importante papel terapêutico na saúde humana (Araújo *et al.*, 2019).

Vários estudos verificaram que iogurtes de leite de cabra adicionados de polpas ou geleias de frutas, possuem propriedades físico-químicas seguras, teores relevantes de compostos bioativos conhecidos como compostos funcionais, além de ter boa aceitação pelos consumidores (Abreu *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2017; Sousa *et al.*, 2019). Dos compostos bioativos, destacam-se o ácido

ascórbico e os compostos fenólicos, uma vez que possuem alta atividade antioxidante, reduzindo a ocorrência de doenças crônicas, como câncer, diabetes e doenças cardiovasculares (Nunes *et al.*, 2011).

Dessa maneira, a demanda no comércio por produtos que ofereçam formulações mista, de origem vegetal e animal, com qualidade, praticidade e propriedade funcional tem se destacado durante a comercialização (Giese *et al.*, 2010). Dentre as frutas terapêuticas o noni (*Morinda citrifolia* L.) vem se destacando, pois o fruto contém aproximadamente 200 compostos fitoquímicos, sendo os componentes mais consideráveis os compostos fenólicos, os ácidos orgânicos e os alcaloides. Essas substâncias conseguem trazer benefícios à saúde por apresentarem propriedades antioxidante, anti-inflamatória e efeito imune (Jin *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2022). Já o abacaxi (*Ananas comosus*), um dos principais frutos tropicais mais comercializados no mundo, apresenta características sensoriais e nutricionais agradáveis, assim como sabor, cor, odor, teor de ácido ascórbico, minerais, fibras e presença de antioxidantes (Viana *et al.*, 2013). A junção das duas frutas com potencial antioxidante, pode suavizar características desagradáveis (sabor e odor) do noni, podendo colaborar para elaboração de novos produtos e matérias-primas,

inclusive aqueles que já são bem aceitos pelos consumidores, convertendo-os em opções de alimentos mais abundantes em nutrientes.

Devido à procura no mercado por uma alimentação que proporcione benefícios à saúde, objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra com adição de diferentes concentrações de abacaxi e noni e avaliar sua atividade antioxidante, os fenólicos totais e vitamina C.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração dos iogurtes o leite de cabra foi adquirido de produtores da região do Agreste de Alagoas, logo após acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa-AL. A cultura láctica termofílica utilizada era combinada por dois microrganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (fermento Yolac, Vilac Foods). As frutas *in natura*, abacaxi e noni, foram obtidas em feiras livres no município de Viçosa-AL.

O processo de fabricação do iogurte, consistiu na pasteurização do leite de cabra a 90°C por 10 min, e depois resfriamento aproximado a 45° C. Após o resfriamento foi acrescentada a cultura láctea segundo recomendação do fabricante. A mistura foi fermentada dentro de caixa isotérmica com uma temperatura

aproximada de 45° C por 6 horas. Em seguida, o produto foi resfriado a 20°C e homogeneizado para quebra do coágulo, sendo então adicionadas diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni. Para concluir os iogurtes foram envasados em garrafas plásticas de polietileno e armazenados aproximadamente a 7°C (Freitas *et al.*, 2012)

Já para a produção das geleias de abacaxi e noni, primeiramente as frutas passaram pelo processo de higienização e sanitização, utilizando para cada litro de água uma colher de água sanitária, formando uma solução clorada a 100 ppm/15 minutos, logo após foi retirada a polpa de cada uma. As geleias foram elaboradas com 800 g da polpa, mais 250 g de açúcar refinado e 250 mL de água, sendo inicialmente preparado o xarope com água e açúcar e, em seguida, acrescentada a polpa da fruta conservando a mistura a uma temperatura de 180°C até o alcance de uma consistência em gel (Sakamoto *et al.*, 2015).

Para as formulações dos tratamentos utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Foram produzidos cinco tratamentos de iogurte de leite de cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni, sendo esses: T1 – iogurte natural (0%, controle); T2 – iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (0,5%) e noni

(0,5%); T3 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (1,25%) e noni (1,25%); T4 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (2,5%) e noni (2,5%); T5 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (5%) e noni (5%).

Após a elaboração, os iogurtes foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, para realização das análises de antioxidantes (AA), fenólicos totais (FT) e ácido ascórbico. A atividade antioxidante foi realizada com o extrato metanol/H₂O 1:1, obtido conforme algumas modificações na metodologia de Vieira *et al.* (2011). Para obtenção deste extrato, foram pesados 10g de amostra, adicionado 40 mL de metanol/H₂O 1:1 e submetidos à agitação por 1 hora utilizando mesa agitadora modelo TE 140, em seguida o volume final aferido para 50 mL. A atividade antioxidante foi mensurada de acordo com o método de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), descrito por Velazquez *et al.* (2003) com algumas modificações. Com a presença de um antioxidante, a coloração púrpura do DPPH declina, podendo assim ser medida por espectrofotometria devido à mudança de absorvância. Uma alíquota de 0,75 mL de cada diluição (40-200 mg/mL) do extrato obtido foi adicionado 2,5 mL de DPPH (0,024 mg/mL) e após agitação, os tubos foram deixados em repouso ao

abrigo da luz por 15 minutos. As leituras foram realizadas através do espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G a 517nm utilizando o branco metanol.

A atividade antioxidante dos iogurtes foi revelada considerando o percentual de inibição do radical DPPH, calculado conforme equação: Inibição (%) = [(Absorbância branco – Absorbância amostra) / Absorbância branco] x 100.

A concentração apropriada para inibir a metade da inibição máxima (IC₅₀) é a medida da eficácia de um composto na função biológica ou bioquímica de inibição, que liga inversamente o percentual de atividade contra a concentração da substância ensaiada. Sendo assim, quanto menor o valor de IC₅₀ maior a propriedade antioxidante da substância. Foram elaboradas curvas de % inibição versus concentração para cada tratamento dos iogurtes a fim de calcular o valor de IC₅₀. Os parâmetros de regressão linear foram planejados para cada curva em software Microsoft Excel 2007.

Já os fenólicos totais foram determinados conforme a metodologia de Meda *et al.* (2005), através do uso do reagente Folin-Ciocalteu. E o teor de vitamina C foi verificado conforme Benassi e Antunes (1988).

Os dados estatísticos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em um delineamento em blocos

casualizado, realizando-se o teste Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), para comparação das médias. O software utilizado para a análise estatística foi o R Core Team (2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão (DP) da atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C dos tratamentos do iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Variáveis	Tratamentos (%)					CV (%)
	0%	0,5%	1,25%	2,5%	5%	
Atividade antioxidante (IC ₅₀)	1157,98±457,85b	648,65±30,89ab	541,49±67,31a	476,85±18,70a	232,46±14,25a	59,15
Fenólicos totais	13,74±0,24a	14,47±0,51ab	14,81±0,33ab	15,18±0,23b	16,80±0,66c	7,43
Vitamina C	2,84±0,00a	5,61±0,40b	6,04±0,20bc	6,86±0,00cd	6,99±0,00d	27,97

*Letras distintas nas linhas indicam valores diferentes ($p < 0,05$) para o teste Tukey.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação a AA, FT e vitamina C, nota-se que houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. O método utilizado para estabelecer a AA desse estudo, foi semelhante ao utilizado por Palioto *et al.* (2015), em que: quanto mais baixo for o valor do IC₅₀ (concentração de extrato em mg/mL adequado para reagir com 50% do radical presente na solução de DPPH) maior será sua atividade antioxidante.

Dessa forma, observa-se que o tratamento com 5% das concentrações das geleias se destacou dos demais, obtendo melhores respostas para AA (232,46mg/mL) e FT (16,80g/100g). Moura *et al.* (2016) revelam que o potencial antioxidante está relacionado diretamente

A tabela 1 expressa os valores médios das análises de atividade antioxidante (AA), fenólicos totais (FT) e vitamina C dos iogurtes de leite de cabra com adição das diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni.

com a concentração dos compostos fenólicos (quanto maior a quantidade de fenólicos totais, maior será a sua resposta antioxidante), corroborando assim com os resultados no presente estudo.

Acredita-se que a maior resposta antioxidante no tratamento com 5% aconteceu devido ao mesmo obter as maiores concentrações das geleias de abacaxi e noni pois, segundo Melo *et al.* (2008), as frutas apresentam compostos antioxidantes. Além disso, Ribeiro (2010), mostra que os antioxidantes adquiridos na alimentação, apresentam potencial de desacelerar o processo de envelhecimento, combatendo os radicais livres, que surgem mesmo com as defesas naturais do corpo. Já Lima (2008) enfatizou

que os antioxidantes adicionados na dieta podem evitar a carcinogênese devido a sua ação sequestradora de radicais livres, assim interferindo nos sítios de união dos carcinógenos ao DNA.

Estudos demonstram que a adição de frutas, com teores de fenólicos relevantes, em iogurte ocasiona o aumento da atividade antioxidante desse produto (Feng *et al.*, 2019; Moura *et al.*, 2016). Conseqüentemente, essas formulações elaboradas podem ser consideradas com alegação de propriedades funcionais, de acordo com o regulamento que estabelece a comprovação dessas propriedades (BRASIL, 1999), justificada pela presença de alguns compostos, como vitamina C, fenólicos, carotenoides, esteroides, fibras alimentares, ácidos graxos, polióis e micro-organismos probióticos.

O noni está relacionado a benefícios na saúde por causa do seu potencial antioxidante, que se dá pela presença dos compostos fenólicos, principalmente a vitamina C (Silva *et al.*, 2012). De acordo com Lima *et al.* (2019), o noni contém quantidades de vitamina C semelhantes a presente na fruta abacaxi. Notou-se também que o teor de vitamina C foi maior no tratamento com 5% (6,99g/100g), quando comparado com os demais. Esse fato provavelmente pode ser explicado devido a esse tratamento também apresentar uma maior atividade

antioxidante, pois sabe-se que a vitamina C é considerada um bom antioxidante.

Dessa forma acredita-se que, quanto maior for a capacidade antioxidante do produto, maior será o teor dessa vitamina C.

De acordo com Costa *et al.* (2013), as distintas partes do Noni apresentam teores variáveis dos compostos bioativos (vitamina C e carotenoides totais), com destaque para a polpa como maior fonte de vitamina C, sendo a polpa do noni a parte utilizada na nossa pesquisa.

Catania *et al.* (2009) ressaltaram que a vitamina C apresenta um importante papel antioxidante, que auxilia na capacidade de reduzir biomarcadores do estresse oxidativo. Chitarra e Chitarra (2005) afirmaram que a disponibilidade de alimentos que apresentem teores de vitamina C é importante no que diz respeito à prevenção e manifestação de doenças, tornando o mesmo como um componente nutricional importante, sendo esse utilizado como índice de qualidade dos alimentos.

4 CONCLUSÃO

O tratamento com 5% das geleias de abacaxi e noni, se destacou dos demais em relação à resposta antioxidante, teor de fenólicos totais e vitamina C, sendo esse um produto com potencial de agregar valor ao setor da caprinocultura leiteira, oferecendo, ao mercado consumidor, uma nova alternativa de alimento com

características funcionais, além de proporcionar uma alternativa diferenciada para comercialização das frutas abacaxi e noni.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. K. F.; SOUSA, K. D. S. M.; CARDOSO, R. C.; ARAÚJO, H. R. R.; COELHO, B. E. S.; SILVA, V. P. Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de goiaba. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, 2019
- ARAÚJO, D. F. S.; ASSIS, P. O. A.; RODRIGUES, R. A. V.; GUERRA, G. C. B.; EGYPTO, R. D. C. R. Produtos lácteos caprinos: constituintes e funcionalidade/Goat dairy products: constituents and functionality. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 536-556, 2019.
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 31, n. 4, p. 507-513, 1998.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999**. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de Alimentos. Brasília, DF, 1999.
- CATANIA, S. A.; BARROS, C. R.; FERREIRA, S. R. Vitaminas e minerais com propriedade antioxidante e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. **Arquivo brasileiro Endocrinol Metabolico**, v. 53, n. 5, p. 550-559, 2009.
- CHEN, D.; ZHAO, X.; LI, X.; WANG, J.; WANG, C. Milk compositional changes of Laoshan goat milk from partum up to 261 days postpartum. **Animal Science Journal**, v. 89, n. 9, p. 1355-1363, 2018.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COSTA, A.B.; OLIVEIRA, A.M.C.; SILVA, A.M.O.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Atividade antioxidante da polpa, casca e sementes de noni. **Revista brasileira de fruticulture**, v.35, n.2, p.345-354, 2013.
- FENG, C.; WANG, B.; ZHAO, A.; WEI, L.; SHAO, Y.; WANG, Y.; Cao B.; ZHANG, F. Quality characteristics and antioxidant activities of goat milk yogurt with added jujube pulp. **Food chemistry**, v. 277, p. 238-245, 2019.
- FREITAS, M. S.; NASCIMENTO, I. R.; VIEIRA, L. A. Fabricação de iogurte Saborizado com Mel: Alternativa de Agregação de Valor aos produtos da agricultura familiar em porto da folha-SE. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n.2, p. 191-192, 2012.
- GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÊO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do Paraná. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 121-129, 2010
- JIN, M.; WANG, Y.; YANG, X.; YIN, H.; NIE, S.; WU, X. Structure characterization of a polysaccharide extracted from noni (*Morinda citrifolia* L.) and its protective effect against DSS- induced bowel disease in mice. **Food Hydrocolloid**, v. 90, p. 189-197, 2019.
- LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo, e identificação dos compostos fenólicos presentes no Pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb)**. 2008. 182p. Tese (Doutorado em Ciências

dos Alimentos). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LIMA, D.B.M.; SANTOS, A.L.; CELESTINO, A.O.; SAMPAIO, N.; BALDEZ, J.; MELECCHI, M.I.S.; BJERK, T.R.; KRAUZE, L.C.; CARAMÃO, E.B. Ultrasonic extracts of *Morinda citrifolia* L.: Characterization of volatile compounds by gas chromatography-mass spectrometry. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 30, p. 132 - 139, 2019.

MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v. 91, n. 1, p. 571-577, 2005.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; & NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 193-200, 2008.

MOURA, A. A. C.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; FERREIRA, R. M. A.; SILVA, M. C. P. Iogurtes com polpa de noni e acerola: avaliação físico-química, atividade antioxidante e perfil sensorial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 34, n. 2, p. 1-10, 2016

NUNES, R. S.; KAHL, V. F. S.; SARMENTO, M. S.; RICHTER, M. F.; COSTA-LOTUFO, L. V.; RODRIGUES, F. A. R.; ABIN-CARRIQUIRY, J. A.; MARTINEZ, M. M.; FERRONATTO, S.; FERRAZ, A. B. F.; SILVA, J. Antigenotoxicity and antioxidant 41 activity of acerola fruit (*Malpighia glabra* L.) at two stages of ripeness. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 66, n. 2, p. 129-135, 2011.

PALIOTO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P., ALMEIDA, V. V., ROCHA, C. L. M. S. C., & TONIN, L. T. D. Composição centesimal, compostos

bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17 n. 1, p. 59-66, 2015

R CORE TEAM (2018) R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2018.

RIBEIRO, C. J. **Cosmetologia aplicada à dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

SAKAMOTO, C. A. C. Geleia de abacaxi: elaboração utilizando polpa e parte não 1628 convencional. **Boletim Técnico IFTM**, n. 1, p. 6-11, 2015.

SALGADO, J. **Alimentos funcionais**. Oficina de Textos, 2017.

SANTOS, K. M.; OLIVEIRA, I. C.; LOPES, M. A.; CRUZ, A. P. G.; BURITI, F. C.; CABRAL, L. M. Addition of grape pomace extract to probiotic fermented goat milk: the effect on phenolic content, probiotic viability and sensory acceptability. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 4, p. 1108-1115, 2017.

SANTOS, J.V.I.; LIMA JUNIOR, A.C.; ARAÚJO, T.G.P.; FARIAS, B.J.P.; LISBOA, A.C.C. Avaliação da qualidade do leite de cabra em uma propriedade no município de Monteiro-PB. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 76-82, 2019.

SILVA, L.R.; MEDEIROS, P.V.Q.; LEITE, G.A.; SILVA, K.J.P.; MENDONÇA, V.; SILVA, C.G.G. Caracterização do fruto de *Morinda citrifolia* L. (noni). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v.17, p.93-100, 2012

SOUZA, K. D. S. M.; ABREU, A. K. F.; ARAÚJO, H. R. R.; CARDOSO, R. C.; COELHO, B. E. S.; SILVA, V. P. Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de manga.

Revista Craibeiras de Agroecologia, v. 4,
n. 1, p. 7729, 2019.

VELAZQUEZ, E.; TOURNIER, H. A.;
MORDUJOVICH B. P.; SAAVEDRA, G.;
SCHINELLA, G. R. Antioxidant activity of
Paraguayan plant extracts. **Fitoterapia**, v.
74, n. 1, p. 91–97, 2003.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L.;
JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D.
Caracterização físico-química de novos
híbridos de abacaxi resistentes à fusariose.
Ciência Rural, v. 43, n. 7, p. 1155-1161,
2013

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-
FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e
capacidade antioxidante in vitro de polpas
de frutos tropicais. **Revista Brasileira de
Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011

WANG, R.; WANG, L.; ZHANG, L.; WAN,
S.; LI, C.; LIU, S. Solvents effect on
phenolics, inidoids, antioxidante activity,
antibacterial activity, and pancreatic lipase
inhibition activity of noni (*Morinda Citrifolia*
L.) fruit extract. **Food Chem**, v. 377, p.
131989, 2022.