

Análise físico-química e microbiológica de coalhadas comercializadas em feiras da cidade de Manaus-AM

Physical-chemical and microbiological analysis of curds sold in fairs in the city of Manaus-AM

Análisis fisicoquímico y microbiológico de cuajadas comercializadas en ferias de la ciudad de Manaus-AM

Recebido: 17/11/2021 | Revisado: 24/11/2021 | Aceito: 25/11/2021 | Publicado: 30/11/2021

Janderley Almeida Colares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2602-9912>

Universidade Nilton Lins, Brasil

E-mail: jandercolares@gmail.com

Matheus Nunes Moreno

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3619-0294>

Universidade Nilton Lins, Brasil

E-mail: matheusnune34@gmail.com

José Antonio Ferreira Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9956-1251>

Universidade Nilton Lins, Brasil

E-mail: joseframos088@gmail.com

Luiz Henrique Guedes Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6960-2611>

Universidade Nilton Lins, Brasil

E-mail: Eluiz99guedes@gmail.com

Salomão Rocha Martim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0789-2411>

Universidade Nilton Lins, Brazil

E-mail: salomao.martim@uniltonlins.edu.br

Resumo

Os produtos lácteos são consumidos por serem alimentos saudáveis e com alto valor nutricional. Entre os derivados do leite, as coalhadas vêm se destacando por serem fontes de probióticos e compostos bioativos. O objetivo desse trabalho foi realizar a análise físico-química e microbiológica de coalhadas comercializadas em feiras da cidade de Manaus-AM. Dez amostras de coalhadas foram coletadas em feiras de diferentes zonas: centro-sul (ZCS), leste (ZL), norte (ZN), oeste (ZO) e sul (ZS). Esses produtos foram avaliados quanto as suas características físico-químicas (pH, acidez titulável total e umidade) a qualidade sanitária (presenças de coliformes a 45 °C, *Escherichia coli* e *Salmonella* sp.). O valor médio de pH foi 3,63 e a acidez significativa (0,48%) foi verificada na amostra ZN2. A média de umidade das amostras analisadas foi de 89,14%. Nas amostras ZL1 e ZCS2 foram verificadas contaminação por coliformes a 45 °C e *E. coli*, mas não foi evidenciada contaminação por *Salmonella* sp. A presença de microrganismos indicadores de contaminação fecal apontam para a necessidade de melhorias nas boas práticas de fabricação e a implementação de sistemas de monitoramento da qualidade sanitária das coalhadas comercializadas na cidade de Manaus.

Palavras-chave: Amazonas; Coliformes termotolerantes; *Escherichia coli*; Produto lácteo; Propriedades intrínsecas.

Abstract

Dairy products are consumed because they are healthy foods and have a high nutritional value. Among dairy products, curds have stood out for being sources of probiotics and bioactive compounds. The objective of this work was to carry out the physical-chemical and microbiological analysis of curds sold in fairs in the city of Manaus-AM. Ten samples of curds were collected in fairs in different zones: south-central (ZCS), east (ZL), north (ZN), west (ZO) and south (ZS). These products were evaluated for their physicochemical characteristics (pH, total titratable acidity and moisture) and sanitary quality (presence of Coliforms at 45 °C, *Escherichia coli* and *Salmonella* sp.). The mean pH value was 3.63 and the significant acidity (0.48%) was verified in the ZN2 sample. The average moisture content of the analyzed samples was 89.14%. In samples ZL1 and ZCS2 were verified contamination by coliforms at 45 °C and *E. coli*, but no contamination by *Salmonella* sp. The presence of microorganisms that indicate fecal contamination point to the need for improvements in good manufacturing practices and the implementation of systems to monitor the sanitary quality of the curds sold in the city of Manaus.

Keywords: Amazon; Thermotolerant coliforms; *Escherichia coli*; Dairy product; Intrinsic properties.

Resumen

Se consumen productos lácteos porque son alimentos saludables y con alto valor nutricional. Entre los derivados de la leche, la cuajada se ha destacado por ser fuente de probióticos y bioactivos. El objetivo de este trabajo fue realizar el análisis físico-químico y microbiológico de las cuajadas comercializadas en ferias de la ciudad de Manaus-Am. Se recolectaron diez muestras de cuajada en ferias de diferentes zonas: centro-sur (ZCS), leste (ZL), norte (ZN), oeste (ZO) y sur (ZS). Estos productos han sido evaluados por sus características físicoquímicas (pH, acidez total titulable y humedad) la calidad sanitaria (presencia de Coliformes a 45 °C, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp.). El valor de pH medio fue 3,63 y se verificó la acidez significativa (0,48%) en la muestra ZN2. La humedad media de las muestras analizadas fue 89,14%. En las muestras ZL1 y ZCS2 han sido verificadas contaminación por *Salmonella* sp. La presencia de microorganismos que indican contaminación fecal apunta a la necesidad de mejoras en las buenas prácticas de manufactura y la implementación de sistemas para monitorear la calidad sanitaria de la cuajada comercializada en la ciudad de Manaus.

Palabras clave: Amazonas; Coliformes termotolerantes; *Escherichia coli*; Produto lácteo; Propriedades intrínsecas.

1. Introdução

O leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (Ritter, 2008; Sales et al., 2020). Esse alimento é produzido pelas glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos, com o qual alimentam suas crias nas primeiras fases do desenvolvimento (Melnik, 2015). O leite e seus produtos derivados constituem uma importante fonte de nutrientes como proteínas, minerais e vitaminas (Willett & Ludwig, 2020).

Nos últimos 50 anos houve incremento significativo na produção de leite no Brasil, condição que favoreceu o aumento das exportações (Jesus et al., 2019). Em território brasileiro são produzidos anualmente 25 bilhões de litros de leite, quantitativo que corresponde a 70% do volume total produzido nos países que compõem o MERCOSUL. Entre as regiões brasileiras destacam-se o Sudeste (47,2%), Sul (25,7 %) e Centro-oeste (16 %), que juntos são responsáveis por 89% da produção nacional. Os maiores estados produtores são, São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAPA, 2008; Alvim, 2008).

As indústrias de alimentos comprometidas com a promoção da saúde e a prevenção de doenças, têm desenvolvido e aplicado tecnologias para a produção de alimentos funcionais, com baixo teor calórico, adicionados de vitaminas e minerais (Pattaro et al., 2020) John & Singla, 2021). Neste contexto, destacam-se os produtos lácteos, também conhecidos como laticínios, que além de nutrir, promovem a melhoria da saúde do consumidor. Estas características incentivam a produção e o consumo desses alimentos (Costa et al., 2012; Górska-Warsewicz et al., 2019).

Os leites fermentados são produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microorganismos específicos (Brasil, 2007). Esses alimentos podem ser obtidos de leite pasteurizado ou esterilizado, oriundos de diferentes espécies como, vaca, ovelha, cabra e búfala (Ordóñez-Pereira et al., 2005).

Entre os tipos leites fermentados que possuem grande aceitação no Brasil, destaca-se a coalhada, produto cuja fermentação se realiza por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido láctico (Brasil, 2007). Neste alimento, a parte sólida é o resultado da coagulação do leite, enquanto a matéria líquida consiste no soro do leite (Montingelli, 2005; Souza et al., 2011). A coalhada é reconhecida como um alimento probiótico e com atividade imunomoduladora (Botelho, 2012). Apesar de a microbiota presente na coalhada auxiliar na prevenção do crescimento de microorganismos patogênicos, este produto pode ser contaminado por microorganismos, caso não sejam mantidas as boas práticas de fabricação.

Na cidade de Manaus-AM, as coalhadas são vendidas em supermercados, feiras e empórios. Apesar da elevada aceitação desse alimento, há carência de estudos reportando suas propriedades intrínsecas e sanitárias. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e a qualidade microbiológica de coalhadas comercializadas em feiras de Manaus.

2. Metodologia

2.1 Obtenção das amostras

Dez coalhadas foram coletadas em feiras de diferentes zonas da cidade de Manaus-AM: centro-sul (ZCS), leste (ZL), norte (ZN), oeste ZO) e sul (ZS). As amostras foram adquiridas em suas embalagens plásticas originais (Figura 1), mantidas em caixas térmicas e conduzidas aos laboratórios de Análise de alimentos e de Microbiologia da Universidade Nilton Lins.

Figura 1. Coalhadas em suas embalagens plásticas originais, conforme são vendidas nas feiras de Manaus.



Fonte: Autores.

2.2 Análises físico-químicas

Nas coalhadas foram realizadas as análises de pH, acidez titulável total e umidade, de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.2.1 Determinação do pH

Na análise do potencial hidrogeniônico, um quantitativo de 10 g da amostra foi diluído em 100 mL de água destilada. Esta mistura foi agitada até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Em seguida, o pH foi determinado utilizando potenciômetro (PHTEK- PHS-3B®) manuseado de acordo com as instruções do manual do fabricante.

2.2.2 Determinação da acidez titulável expressa em ácido láctico (%)

Para determinação acidez titulável total, um quantitativo de 10 g de amostra foi pesado em Erlenmeyer de 250 mL e diluído com 100 mL de água destilada, seguido de filtração em gaze e algodão. Ao filtrado foi adicionado 0,3 mL de solução alcoólica de fenolftaleína 1% (p/v), seguido de titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M sob agitação constante, até coloração rósea persistente por 30 segundos e os resultados foram expressos em porcentagem de ácido láctico (%).

2.2.3 Determinação de umidade

Para avaliação do conteúdo de umidade um quantitativo de 10g de amostra foi pesado em cadinho de porcelana de peso previamente conhecido. Essa amostra foi aquecida em estufa de circulação de ar, a 105 °C, durante uma hora. Após resfriamento em dessecador, a amostra foi pesada e a operação de aquecimento e resfriamento foi mantida até a obtenção de peso constante.

2.3 Análises microbiológicas

Para determinar a qualidade microbiológica das coalhadas foram avaliadas as presenças de coliformes a 45 °C, *Escherichia coli* e *Salmonella* sp., de acordo com as metodologias descritas por Silva et al. (2010).

2.3.1 Contagem de coliformes a 45 °C

Para realizar a contagem de coliformes a 45 °C foi utilizada a Técnica do Número Mais Provável (NMP). Para a contagem presuntiva de coliformes totais, 25 g da amostra foram homogeneizados em 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v), correspondendo à diluição 10⁻¹. Diluições decimais 10⁻² e 10⁻³ foram preparadas com o mesmo diluente. Alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em três tubos com Caldo Lauril Sulfato contendo tubos de Durhan invertidos, seguido de incubação a 35 °C por 24 a 48 horas. Após este período, dos tubos com indicação de contaminação (turvos e com produção de gás) foi transferida uma alçada para tubos contendo caldo EC que foram incubados a 44,5 °C, por 24 horas. Os tubos considerados positivos foram comparados com a Tabela do Número Mais Provável.

2.3.2 Avaliação da presença de *E.coli*

Na avaliação da presença de *E. coli*, uma alçada de cada tubo com produção de gás (item 2.3.1) foi inoculada na superfície do Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), em placas de Petri. As culturas foram mantidas a 35 °C por 24 horas. Após esse período, foi verificado se houve o crescimento de colônias típicas de *E. coli* (nucleadas com centro preto e brilho metálico).

2.3.3 Avaliação da presença de *Salmonella* sp.

Para avaliar a presença de *Salmonella* sp. foi realizado o pré-enriquecimento, homogeneizando-se 25 g de amostra com 225 mL de caldo de pré-enriquecimento que foi incubado a 35 °C por 24 horas. Em seguida, foi procedido o enriquecimento em caldos seletivos, inoculando-se 1 mL do pré-enriquecimento em tubos com 10 mL dos caldos Selenito – Cistina e 0,1 mL no caldo Rappaport, incubados a 35 °C (24 horas) e 42 °C (24 horas), respectivamente, em banho-maria. Após incubação, foi realizado o plaqueamento seletivo diferencial em placas contendo ágar Hektoen-Enteric (HE), ágar xilose lisina desoxicolato (XLD), ágar bismuto sulfito (BS), incubados a 35 °C por 24 horas.

2.4 Análise Estatística

Os dados obtidos em todos os experimentos, em triplicata, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando programa Minitab, versão 18.0 (MINITAB, 2017).

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra os resultados das análises físico-químicas das coalhadas comercializadas em Manaus. Nas condições avaliadas, o valor médio do pH foi 3,63, resultado inferior ao reportado por Estrela (2011) que determinaram pH 4,3 em coalhadas comercializadas no município de João Pessoa – PB. Arruda (2013) e Fava, Kulkamp-guerreiro e Pinto (2014), constataram pH de 4,75 e 6,57 em coalhadas formuladas em condições experimentais.

De acordo com os valores de pH, os alimentos podem ser classificados em produtos de baixa acidez (pH 7 – 5,5), média acidez (pH 5,5 – 4,5), ácidos (pH 4,5 – 3,7) e alta acidez (pH <3,7) (PHE, 2020). Neste contexto, as coalhadas vendidas nas feiras da capital amazonense, são classificadas como alimentos ácidos ou de alta acidez. A análise de pH dos alimentos é importante porque este parâmetro intrínseco influencia na qualidade microbiológica e nas características sensoriais dos alimentos Deshpande et al. (2015).

Tabela 1. Análise físico-química de coalhadas comercializadas em feiras de Manaus-AM.

Amostras	pH	Acidez em ácido láctico (%)	Umidade
ZCS1	3,13 ± 0,011 ^G	0,37 ± 0,000 ^B	94,00 ± 0,86 ^{AB}
ZCS2	3,87 ± 0,005 ^C	0,18 ± 0,069 ^D	88,08 ± 7,85 ^{ABC}
ZL1	4,04 ± 0,017 ^A	0,37 ± 0,115 ^B	85,67 ± 2,08 ^{BC}
ZL2	3,50 ± 0,036 ^{EF}	0,34 ± 0,101 ^B	87,00 ± 0,86 ^{BC}
ZN1	3,98 ± 0,017 ^B	0,29 ± 0,069 ^{BC}	84,16 ± 0,57 ^C
ZN2	3,12 ± 0,000 ^G	0,48 ± 0,025 ^A	88,33 ± 2,52 ^{ABC}
ZO1	3,64 ± 0,020 ^D	0,24 ± 0,005 ^{CD}	96,50 ± 1,32 ^A
ZO2	3,45 ± 0,005 ^F	0,24 ± 0,011 ^{CD}	84,17 ± 3,88 ^C
ZS1	4,01 ± 0,005 ^{AB}	0,37 ± 0,011 ^{BC}	91,46 ± 0,63 ^{ABC}
ZS2	3,55 ± 0,026 ^E	0,30 ± 0,055 ^{CD}	92,00 ± 0,00 ^{ABC}

ZCS: Zona Centro-Sul; ZL: Zona Leste; ZN: Zona Norte; ZO: Zona Oeste; ZS: Zona Sul. Resultados com letras iguais nas mesmas linhas não difere estatisticamente pelo método de Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Autores.

Em relação à acidez em ácido láctico, valor significativo (0,48%) foi verificado na amostra ZN2, resultado inferior ao determinado em coalhadas comerciais, conforme reportado por Estrela (2011). Da Silva et al. (2013) verificaram teor de acidez de 0,73% coalhadas simbióticas, sabor maracujá. Carvalho et al. (2017) determinaram acidez de 1,09% em leites fermentados comercializados no município de Sete Lagoas-MG. A Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 que regulamenta os Padrões Técnicos de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados preconiza acidez de 0,2 a 2,0% de acidez em ácido láctico (BRASIL, 2007). Neste sentido, as coalhadas vendidas em Manaus-AM estariam em acordo com esta legislação vigente no Brasil. A acidez indica o estado de conservação do leite e seus derivados, sendo que os valores altos de acidez indicam a acidificação da lactose, causada por microrganismos em multiplicação nesses produtos (IAL, 2008).

O teor médio de umidade foi de 89,14%, resultado 11,10% superior ao determinado nas coalhadas de leite de búfala comercializadas na cidade de Belém – PA (Correa et al., 2018). Da Silva, Arruda e Silva (2013) verificaram umidade de 13,20% coalhadas formuladas com maracujá. Lima et al. (2018) constataram umidade de 87,90% em leites fermentados tipo iogurte. Melo-Filho e Vasconcelos (2011) citaram que, baseado no conteúdo de umidade, os alimentos podem ser classificados com alimentos de alta umidade (> 40%), umidade intermediária (20% a 40%) e baixa umidade (< 20%). Neste sentido, as coalhadas vendidas em Manaus podem ser consideradas como alimentos de alta umidade.

Na Tabela 2 consta o resultado da análise microbiológica das coalhadas comercializadas em feiras de Manaus-AM. Nas amostras ZL1 e ZCS2 foram verificadas contaminação por coliformes a 45 °C e *E. coli*. Entretanto, não foi observada contaminação por *Salmonella* sp. Dos Reis et al. (2014) não observaram contaminação por *E. coli* em coalhadas produzidas em Brasília – DF. Da Silva et al. (2012) também não verificaram a presença de *Salmonella* sp. em iogurtes caseiros e industriais, comercializados em Santa Maria-RS. De Arruda (2013) não detectaram coliformes a 45 °C em coalhadas sabor de maracujá.

Tabela 2. Análise microbiológica de coalhadas comercializadas em feiras de Manaus-AM.

Amostra	Coliformes a 45° (NMP/g)	<i>E. coli</i> (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp. (UFC/g)
ZCS1	< 3	< 3	Ausência
ZCS2	> 1100	1x10 ³	Ausência
ZL1	< 3	< 3	Ausência
ZL2	> 1100	3 x10 ³	Ausência
ZN1	< 3	< 3	Ausência
ZN2	< 3	< 3	Ausência
ZO1	< 3	< 3	Ausência
ZO2	< 3	< 3	Ausência
ZS1	< 3	< 3	Ausência
ZS2	< 3	< 3	Ausência

ZCS: Zona Centro-Sul; ZL: Zona Leste; ZN: Zona Norte; ZO: Zona Oeste; ZS: Zona Sul. Fonte: Autores.

Os coliformes termotolerantes são bactérias que têm a capacidade de fermentar a lactose com produção de gás na faixa de temperatura de 44-45 °C. Entre esses microrganismos, a *E. coli* é um indicador confiável de contaminação fecal, pois não sobrevive bem em ambientes fora do trato intestinal de animais de sangue quente (Martin et al., 2016). A presença de coliformes a 45 °C e *E. coli* em amostras de coalhadas indicam uma possível falha nas boas práticas de fabricação desses alimentos e apontam para a risco de consumo desses alimentos, considerando que algumas linhagens de *E. coli* são patogênicas (Bier et al., 2018).

4. Conclusão

As coalhadas comercializadas nas feiras da cidade de Manaus-AM são produtos alimentícios ácidos ou de alta acidez, com baixos teores de ácido lático e elevada umidade. A presença de coliformes e *E. coli* em algumas amostras indicam a necessidade da avaliação contínua da qualidade microbiológica como forma de reduzir riscos à saúde do consumidor. Novos estudos devem ser realizados para verificar o grau de patogenicidade dos microrganismos presentes nas coalhadas vendidas em Manaus.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, em anexo. DO da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001.
- Bier, D., Márcio Roberto Silva, M. R., Ramos, C. A. dos Nascimento., Moriningo, G. D., Silva, T. A. Dos S., Lima, A. C., Chulli, J. V. M., & de Araújo, F. R. (2018), Survey of verotoxin-producing *Escherichia coli* and faecal coliforms in beef carcasses destined for export at slaughterhouses in Brazil. *Food Science Technology*, Campinas, 38(1), 60-66.
- Botelho, A. (2012). Coalhada é alimento do bem para a saúde. <https://ciencialeite.com.br/noticia/3005/coalhada-e-alimento-do-bem-para-a-saude>
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 46, de 23 de outubro de 2007, República Federativa do Brasil, Brasília, 24/10/2007.
- Carneiro, C. S., Cunha, F. L., de Carvalho, L. R., Carrijo, K. F., Borges, A., & Cortez, M. A. S., (2012), Leites fermentados: histórico, composição, características físico-químicas, tecnologia de processamento e defeitos. *PUBVET*, Londrina, 6(27).
- Carvalho, P. T., Pires, C. V., Silva, A. M., & Silva, L. S., (2017). Análises de bactérias ácidos lácticas, de pH e acidez em amostras de leites fermentados comercializados no município de Sete Lagoas-MG. *Brazilian Journal of Food Research*, Campo Mourão, 8(3), 12-21.
- Costa, G. N. et al. (2012), Atividade Antimicrobiana de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* frente a microrganismos patogênicos “in vitro”. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 33(5), 1839- 1846.
- da Silva, L. C., Machado, T. B., Silveira, M. L. R., Rosa, C. S., & Bertagnolli, S. M. M. (2012), Aspectos Microbiológicos, pH e Acidez de Iogurtes de Produção Caseira Comparados aos Industrializados da Região de Santa Maria – RS. *Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde*, 13 (1), 111-120.
- da Silva, C. G. M., De Arruda, H. A. S., & Da Silva, E. C. (2013), Avaliação Sensorial e Físico-química de Coalhada Fermentada Simbiótica Sabor Maracujá (*Passiflora edulis*). XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife.

- de Arruda, H. A. S., (2013). Desenvolvimento de coalhada sabor maracujá com característica simbiótica (*Passiflora edulis*). Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife – Pb, p. 77.
- de Melo, E. S., de Amorim, R. W., R. E. E. Pinheiro., Corrêa, P. G. do N. de Carvalho., A. R. S. S.S., Barros, D. de S., Oliveira, E. T. A. C., Mendes, C. A., & de Sousa, F. V. (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil: revisão. *Pubvet*, 12(10), 1-9.
- Deshpande, S. A., Yamada, R., Mak, C. M., Hunter, B., Obando, A. S., Hoxha, S., & Ja, W. W. (2015). Acidic food pH increases palatability and consumption and extends *Drosophila* lifespan. *The Journal of nutrition*, 145(12), 2789-2796.
- de Souza, G. C., Seolin, V. J., Pereira, S. C. de M., Pieretti, G. G., dos Santos, T. J., Scapim, M. R. da S., Cestari, L. A., & Madrona, G. S., (2011), Desenvolvimento de coalhada seca em diferentes tempos de processamento. *Revista Tecnológica, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 75-82.
- dos Reis, D. L., Couto, E. P., Ribeiro, J. L., Nero, L. A., & Ferreira, M. de A., (2014), Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina, *Semina: Ciências Agrárias*. 35(6), 3161-3172.
- e Silva, M. A. de A., Silva, K. de M., de Castro, M. D., Souza, M. C. S., Campos, P. C. de L., & Rocha, L. de O. F. (2019), Leites fermentados comerciais: estudo com consumidores, *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, 74(4), 252-261.
- Górska-Warsewicz, H., Rejman, K., Laskowski, W., & Czechtok, M., (2019), Milk and Dairy Products and Their Nutritional Contribution to the Average Polish Diet- Department of Organization and Consumption Economics, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences, 19
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). <https://www.portaldbo.com.br/rebanho-bovino-cresce-15-e-chega-a-2182-milhoes-de-cabecas-revela-o-ibge>.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.
- Jesus, E. L. de, Berndt, F. M., Meneguelli, M., & Muniz, I. M. (2020). Physical chemical characteristics of cooled raw milk under federal inspection. *Research, Society and Development*, 9(3), e64932302. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2302>
- John, R., & Singla, A. (2021), Functional Foods: Components, health benefits, challenges, and major projects.- DRC Sustainable Future: Journal of Environment, Agriculture, and Energy. 2(1),61-72.
- Martins, A. B. dos S., Lopes L. C., Avelar, M. P. C., Souza, M. C. de O., da Silva, T. G., Scatolin, D. A. B., do Carmo, M. C. L., Zeminian, L. B., (2019). Desenvolvimento da coalhada utilizando dois métodos de preparo. *Revista Medicina e Saúde*, 2(3), 203-213.
- Melo Filho, A. B., Vasconcelos, M. A. S. (2011). *Química de alimentos*. UFRPE.
- Mendes, D. P. G., *Características físico-químicas e microbiológicas e aceitação sensorial de leites fermentados por bactérias produtoras de ácido láctico isoladas de queijo coalho*. Dissertação (mestrado em ciência animal). Pernambuco o- PB, 64, 2011.
- Minitab (2018). Minitab statistical software. LEAD Technologies, Inc. Version 18.0, 2017.
- Montingelli, N. M. M.(2005). *Pré-disposição do leite de cabra para a fabricação de queijos*. 47f. Dissertação (Pós-Graduação *Latu sensu* em Controle de Qualidade dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais.
- Nicole H. Martin, H. N., Trmcic, A., Hsieh, T.H., Boor, K. J., Weidmann, M. (2016), *The Evolving Role of Coliforms As Indicators of Unhygienic Processing Conditions in Dairy Foods.- Milk Quality Improvement Program, Department of Food Science, Cornell University, Ithaca, NY, USA*. 8.
- Ordóñez, J. A. (2005). *Tecnologia de Alimentos. Alimentos de Origem Animal*. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 279 p.
- Pattaro, L., Silva, J. A. G. e, Farias, L. C. B., Medeiros, J. S., Teixeira, P. C., Cunha, J. V. T. da, More, J. C. R. S., Almeida, T. V. de, Nicolau, E. S., & Silva, M. A. P. da. (2020). Physico-chemical and sensory analyzes of milk smoothies of diferente species fermented by kefir, flavored with banana and apple. *Research, Society and Development*, 9(5), e112953145. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3145>
- Sales, G. L., Gomes, N. A. da S., Lopes, A. de J. L., Silva, L. S. da, & Carvalho, J. D. G. (2020). Milk: to be or not to be? here’s a question!. *Research, Society and Development*, 9(5), e11952911. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2911>
- Souza, E. C., Pereira, D. K. A. & da Silva, K. P.S. (2016). Condição sanitária de leites fermentados comercializados na cidade de Maceió - AL. *Higiene Alimentar*, 30(256/257), 87-90.
- Vasconcelos, M., Araujo, K., & Verruma-Bernardi, M. (2004). Efeito do pH de coagulação do leite e do tipo de coalho sobre o rendimento de massa na produção de queijo. *Current Agricultural Science and Technology*, 10(4).
- Willett, C. W., & Ludwig, D. S. (2020), Milk and Health- From the Departments of Nutrition (W.C.W., D.S.L.) and Epidemiology (W.C.W.), Harvard T.H. Chan School of Public Health; Channing Division of Network Medicine, Department of Medicine, Brigham and Women’s Hospital, Harvard Medical School (W.C.W.); the Department of Pediatrics, Harvard Medical School (D.S.L.); and the New Balance Foundation Obesity Prevention Center, BostonChildren’s Hospital (D.S.L.) — all in Boston.