



IMPACTO DA NUTRIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS NAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E SENSORIAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS

Leonardo O. Glória^a; Bruna B. Durço^b; Wanessa P. da Silva^b; Camila B.F. da Silva^c;

Mônica M. Pagani^a; Erick A. Esmerino^{a,b,c}

a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ);

b Universidade Federal Fluminense (UFF);

c Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

RESUMO

Dentro do setor lácteo a nutrição das vacas leiteiras é um importante pilar na determinação dos produtos lácteos, isto porque estudos apontam que alguns componentes introduzidos na alimentação destes animais podem alterar a composição dos produtos lácteos e oferecer benefícios ou até mesmo malefícios se aplicados de maneira incorreta. Objetivou-se com o presente estudo reunir dados de literatura sobre o impacto da nutrição de vacas leiteiras nas características nutricionais e sensoriais de produtos lácteos. Utilizando plataformas de pesquisa científicas e dados de organizações específicas, foram coletados estudos sobre a nutrição de vacas leiteiras e as alterações em produtos lácteos. Observou-se que alguns componentes como forrageiras do gênero *Cynodon* e palma gigante, não apresentaram alteração nos derivados estudados, no entanto, outros componentes estudados demonstram alterações significantes como a palha de trigo que aumentou a produção e as características nutricionais do leite e o uso do alho na dieta de vacas leiteiras que alterou fortemente as características sensoriais dos produtos estudados. Conclui-se que apesar dos desafios impostos na dieta de vacas leiteiras, esta ainda demonstra uma estratégia importante para o desenvolvimento de produtos mais nutritivos, saudáveis e de maior valor agregado.

Palavras-chaves: Dieta estratégica; Laticínios, Pecuária; Sensorial.



INTRODUÇÃO

O setor lácteo brasileiro tem demonstrado crescimento nos últimos anos, assim como o cenário internacional guiado principalmente pela demanda dos consumidores e o aumento populacional (Siqueira, 2019), fator este que segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) tende a se manter em crescimento nas próximas décadas (ONU, 2014). Outro crescimento evidente são as novas tendências por alimentos mais saudáveis, com consumidores mais interessados com a saúde que procuram por alimentos que sejam ricos nutricionalmente (Siqueira, 2019).

Os produtos lácteos são exemplos de alimentos com valores nutricionais já elevados e ainda ótimos veículos de compostos enriquecedores como proteínas, vitaminas, probióticos, prebióticos e ácidos graxos, no quais são formulados durante a tecnologia de fabricação (Siqueira, 2019). Deste modo, os produtos lácteos estão intimamente caracterizados pelo conceito de “alimento funcional”, determinado como produtos que trazem benefícios a saúde como prevenção de doenças, melhora de desempenho e equilíbrio do organismo (Soler, 2014).

No entanto, algumas características físico-químicas e sensorias do leite e dos produtos lácteos podem ser alteradas a partir da alimentação das vacas leiteiras, através da alteração de determinados compostos na alimentação ou o uso de aditivos, podendo produzir um alimento já enriquecido desde sua matéria prima (Dugdill et al., 2014).

O leite é composto de aproximadamente 12 a 13% de sólidos e 87% de água, sendo os principais elementos sólidos: lipídios (gordura), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas (Brasil, 2018). O leite e alguns derivados como o leite em pó são



classificados segundo a legislação brasileira em integral, semi-desnatado, parcialmente desnatado e desnatado, de acordo com a porcentagem de gordura composta. Sendo a gordura o principal componente do leite que sofre alteração com a dieta. Já o queijo, principal derivado do leite consumido no Brasil recebe classificações de como duro, semiduro e macio, baseado na umidade final (Brasil, 1996).

Sistemas de pagamento do leite que valorizam volume sugerem maior atenção ao teor de proteínas, que estaria diretamente relacionado à produção de leite. E observa-se que o pagamento diferencial do leite pelo teor de sólidos (gordura e proteína) é uma prática que passou a ser adotada por muitas indústrias no mercado brasileiro nos últimos anos (Peres, 2001).

Samili e Lima (2007) já demonstraram que a concentração de sólidos totais no leite pode variar em função da diferença climática, de relevo, condições de solo, composição racial do rebanho e alimentação, significativamente.

No Brasil, o volumoso é a principal fonte da dieta de vacas leiteira, estudos já apontam que a sua quantidade não influencia o rendimento na produção de queijo, no entanto, ao ser verificado em outros derivados lácteos a alteração de rendimento foi evidente, assim como já foram descritas alterações sensoriais evidentes causados pela alteração da dieta de vacas, principalmente sobre a cor, odor, sabor e brilho do derivado lácteo (Martins et al., 2012).

Os desafios incluem a gestão da alimentação das vacas leiteiras para identificar os compostos que alteram as características dos produtos lácteos tanto em benefício como negativamente a demanda do consumidor, e levar em consideração que os



gastos com a dieta são os maiores custos dentro de uma propriedade (Campos et al., 2016).

Objetivou-se realizar um levantamento bibliográfico sobre os estudos que avaliaram a alteração das características nutricionais e sensoriais de produtos lácteos através da alteração da alimentação de vacas leiteiras.

1. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão de caráter exploratório teve como intuito selecionar estudos que utilizaram diferentes alimentos na dieta de vacas leiteiras e identificar quais alterações foram encontradas no leite e produtos lácteos avaliados, resumindo os resultados determinar a relevância do tema para a comunidade científica e para o setor produtivo.

Foi realizada primeiramente buscando palavras chaves como “diet” AND “dairy cows” AND “dairy products”; “feed” AND “cheese”; “diet” AND “milk”; “diet” AND “dairy products” AND “sensory” em plataformas acadêmicas Scopus, Sciencedirect, Google acadêmico, instituições do setor e entre outros e organizações específicas como Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida e Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.

Após selecionado os artigos e dados, estes foram analisados e sintetizados em uma tabela para facilitar a visualização, com o auxílio do Programa Excel® e discutidos entre si.



2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A dieta de vacas leiteiras é essencial não só para o desempenho produtivo, mas também por ser um dos principais custos da propriedade, ainda assim pode ser responsável por proporcionar produtos de melhor ou pior qualidade (Silva, 2019). No quadro A são demonstrados estudos que utilizaram diferentes componentes na dieta de vacas leiteira e as alterações visualizadas nos produtos lácteos gerados.

Alguns compostos estudados não apresentaram alterações nos lácteos implicados, como Benites et al. (2016) que verificaram através da avaliação de vários estudos realizados com o gênero *Cynodon* na dieta de vacas leiteiras que os níveis de concentrados não prejudicam as características qualitativas do leite. E Soares (2017) que avaliou os efeitos da palma forrageira gigante (*Opuntia ficus indica* Mill) em associação a diferentes tipos de volumosos e não identificaram alterações na composição do leite.

No entanto, outros componentes demonstraram alterações de interesse para o setor industrial, como a palha de trigo - fonte comum usada na dieta de vacas leiteiras em lactação no Reino Unido – foi avaliada na dieta com baixa (PTBA) e com alta (PTAA) concentração de amido. As dietas de PTBA resultaram em um aumento de 1,7 kg/dia na produção de leite, além da maior produção de proteína e lactose. Já as dietas PTAA aumentaram o teor de proteína do leite em 2,7%, no entanto, o desafio da introdução desta forrageira na dieta destes animais está na redução do consumo de matéria seca que pode implicar na nutrição final (Hanlon et al., 2020).

Já Antunes et al. (2017) utilizaram cascas de banana seca ao sol com (BSC) e sem (BSS) adição de agentes químicos durante o processo de secagem em substituição



parcial à silagem de sorgo, e visualizaram que com a BSC o rendimento na produção de queijo foi inferior. Já os valores de gordura e proteína do leite, assim como outros componentes físico-químicos, não foram influenciados pela substituição.

Um estudo feito por Manzacchi et al. (2020) avaliou os efeitos da substituição do farelo de soja pela espirulina (*Arthrospira platensis*), microalga azul-verde de rápido crescimento e eficiente em termos de recursos, como fonte de proteína metabolizável para vacas leiteiras, observando ausência na alteração da produção de leite ou os compostos em comparação com o grupo controle. Assim como, nenhuma diferença sensorial foi encontrada entre o leite dos dois grupos experimentais.

Em 2012, Martins et al. avaliaram a qualidade físico-química, sensorial e o perfil de ácidos graxos de queijo minas frescal de vacas alimentadas com quatro volumosos: cana-de-açúcar, silagem de sorgo, silagem de girassol e pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Identificando que o teor de gordura foi maior no queijo produzido com dietas à base de silagem de girassol e cana-de-açúcar, ainda com melhor qualidade nutricional, por apresentar menor proporção de ácidos graxos saturados e maior concentração de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados. Já os resultados da análise sensorial indicaram maior preferência dos julgadores pelo queijo produzido a partir da dieta com silagem de girassol, diante do atributo aparência, consistência e sabor.

Avaliando ainda forrageiras na alimentação, Keim et al. (2020), verificou a inclusão de colza forrageira (*Brassica napus ssp. Biennis*) nas dietas de vacas leiteiras. A produção de leite aumentou linearmente com o aumento da concentração da



forragem, mas não apresentou efeito na composição do leite ou nas características sensoriais do mesmo.

Na suplementação de vacas leiteiras com brássicas forrageiras, os impactos sobre o perfil de ácido graxos do plasma sanguíneo, do leite e ainda das características sensoriais em queijos, não apresentou alteração significativa. No entanto, em mesmo estudo, a avaliação das dietas de nabo e colza produziram maior intensidade de sabor, aroma, picante, amargo e acidez aos queijos com alteração da cadeia de ácidos graxos (Seguel et al., 2020).

Já um experimento avaliando três dietas diferentes: ração total misturada, azevém perene (*Lolium perenne L.*) e azevém perene e trevo-branco (*Trifolium repens L.*) foram avaliados sobre características da manteiga, observando diferenças significativas nas composições de 12 ácidos graxos no total de 27 analisados, como por exemplo, maior teor de ácido palmítico na manteiga proveniente da dieta por ração total misturada, que alterou na cristalização e no ponto de fusão da manteiga. No entanto, a manteiga derivada de azevém perene (*Lolium perenne L.*) obteve maior aceitação sensorial em aparência, sabor e cor (O'Callaghan et al., 2016).

Faulkner et al. (2018) também consideraram o efeito de três dietas: grama, grama-trevo e ração total misturada na alimentação de vacas leiteiras, no entanto, encontraram poucas evidências apenas na análise sensorial, a presença do β -Caroteno parece ter influenciado diretamente a percepção da cor do leite com níveis mais elevados no leite derivado de grama e grama-trevo.

Outros componentes avaliados foram os resíduos do óleo de oliva não refinado (ONR) e do óleo vegetal hidrogenado (OVH) nos perfis de ácidos graxos do leite e do



queijo e nas características sensoriais dos queijos. Em comparação com o grupo controle, os resíduos de ONR adicionados à dieta aumentaram os ácidos graxos no leite e em queijos, reduziu olhaduras, o odor geral e a acidez dos queijos. Em contrapartida, os resíduos do OVH aumentaram o odor do leite de vaca, o amargor e a acidez dos queijos (Pérez et al., 2018).

E um experimento realizado por Rossi et al. (2018), constatou que o alho (*Allium sativum* L.) fornecido a vacas leiteiras não modifica as propriedades de fabricação de queijo, mas afeta a cor, a textura e o sabor do queijo curado. Na pesquisa concluíram que a adição de 400 g de dentes de alho aumentou o gosto salgado do leite, a acidez do queijo e a intensidade do sabor do leite e do queijo, ou seja, a adição de alho à ração de vacas leiteiras em lactação influencia fortemente as características sensoriais e reológicas (principalmente a viscosidade) do queijo.

3. CONCLUSÃO

É claramente vista uma estratégia alternativa para o desenvolvimento de produtos mais nutritivos, saudáveis e de maior valor agregado através da nutrição na bovinocultura. No entanto é importante ressaltar a necessidade de uma análise de custos juntamente a mais estudos de avaliação dos componentes específicos a serem utilizados na dieta de vacas leiteiras visando os benefícios que podem satisfazer as demandas do mercado consumidor atual.

ANEXO

- Tabela do TCC



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, C.R.; JÚNIOR, V.R.R.; CALDEIRA, L.A.; SOUZA, C.F.; RIGUEIRA, J.P.S.; SOUZA, G.R.; ALVES, W.S.; SOARES, C.; MENEZES, J.C. Efeito da casca de banana na dieta de vacas em lactação sobre as características do leite e do queijo Minas Frescal. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 24, n. 4, p. 189-196, out./dez. 2017.
- BENITES, F.R.G.; SOBRINHO, F.S.; VILELA, D. Pecuária de Leite no Brasil. A contribuição do gênero Cynodon para a pecuária de leite. 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. DIPOA. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996.
- DUGDILL, B.; BENNETT, A.; PHELAN, J.; SCHOLTEN, B.A. Leite e produtos lácteos na nutrição humana. Programas de desenvolvimento da indústria de laticínios: seu papel na segurança alimentar, nutrição e redução da pobreza. Brasil. Editoração Eletrônica. 2014.
- FAULKNER, H.; O'CALLAGHAN, T.F.; MCAULIFFE, S.; HENNESSY, D.; STANTON, C.; O'SULLIVAN, M. G.; KERRY, J.P.; KILCAWLEY, K.N. 2018. Effect of different forage types on the volatile and sensory properties of bovine milk. Elsevier. Journal of Dairy Science. Vol. 101 No. 2.
- HANLON, M.E.; MOORBY, J.M.; MCCONOCHIE, H.R.; FOSKOLOS, A. 2020. Effects of addition of nutritionally improved straw in dairy cow diets at 2 starch levels. Elsevier. Vol. 103, Issue 11, November 2020. Pages 10233-10244.
- KEIM, J.P.; DAZA, J.; BELTRÁN, I.; BALOCCHI, O.A.; PULIDO, R.G.; VARAS, P.S.; PACHECO, D.; BERTHIAUME, R. Milk production responses, rumen fermentation, and



blood metabolites of dairy cows fed increasing concentrations of forage rape (*Brassica napus* ssp. *Biennis*). Elsevier. Journal of Dairy Science. Vol. 103, Issue 10, October 2020, Pages 9054-9066.

MANZOCCHI, E.; GUGGENBUHL, B.; KREUZER, M.; GILLER, K. Effects of the substitution of soybean meal by spirulina in a hay-based diet for dairy cows on milk composition and sensory perception. Elsevier. Journal of Dairy Science. Vol. 103, Issue 12, December 2020, Pages 11349-11362.

MARTINS, S.C.S.G.; JÚNIOR, V.R.R.; CALDEIRA, L.A.; REIS, S.T.; BARROS, I.C.; OLIVEIRA, J.A.; SANTOS, J.F.S.; SILVA, G.W.V. Rendimento, composição e análise sensorial do queijo minas frescal fabricado com leite de vacas mestiças alimentadas com diferentes volumosos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.41, n.4, p.993-1003, 2012. ISSN 1806-9290.

O'CALLAGHAN, T.F.; FAULKNER, H.; MCAULIFFE, S.; O'SULLIVAN, M.G.; HENNESSY, D.; KILCAWLEY, K.N.; STANTON, C.; ROSS, R.P. 2016. Quality characteristics, chemical composition, and sensory properties of butter from cows on pasture versus indoor feeding systems. Elsevier. Journal of Dairy Science, Vol. 99, No 12.

PERES, J.R. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras: O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. Porto Alegre – RS, 2001.

PÉREZ, E.V.B.; MENDOZA, C.G.; MORALES, M.S.; MUJICA, P.T.; FELLEBERG, M.A.; IBÁÑEZ, R.A.; CORTÉS, P.G.; GARNSWORTHY, P.C. Effect of olive oil in dairy cow diets on the fatty acid profile and sensory characteristics of cheese. Elsevier. International Dairy Journal. Vol. 85, October 2018, Pages 8-15.



ROSSI, G.; SCHIAVON, S.; LOMOLINO, G.; CIPOLAT-GOTET, C.; SIMONETTO, A.; BITTANTE, G.; TAGLIAPIETRA, F. 2018.

Garlic (*Allium sativum* L.) fed to dairy cows does not modify the cheese-making properties of milk but affects the color, texture, and flavor of ripened cheese. Elsevier. Journal of Dairy Science. Vol. 101 No. 3.

SEGUEL, G.; KEIM, J.P.; PÉREZ, E.V.B.; MENDOZA, C.G.; IBÁÑEZ, R.A.; GILIS, C.A. Effect of forage brassicas in dairy cow diets on the fatty acid profile and sensory characteristics of Chanco and Ricotta cheeses. Elsevier. Journal of Dairy Science. Vol. 103, Issue 1, January 2020, Pages 228-241. 45

SILVA, S.F. Composição e qualidade do leite no Alto Paranaíba de Minas Gerais. Viçosa, Minas Gerais – Brasil. 2019.

SIQUEIRA, K. B.; O Mercado Consumidor de Leite e Derivados. Circular Técnica 120, Embrapa, Juiz de Fora – MG, julho 2019. 17 p.

SOARES, CAMILA. Qualidade do queijo e do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com palma forrageira associada a diferentes volumosos. Unimontes. Minas Gerais – Brasil, 2017.

SOLER, M. P. Segmentação da Dieta. In: VIALTA, A.; REGO, R. A. Brasil Ingredients Trends 2020. Campinas: ITAL, 2014. WIJESINHA-BETTONI, R.; BURLINGAME, B. Leite e produtos lácteos na nutrição humana. Cap. 3: Composição do leite e dos produtos lácteos. Brasil, maio 2014.