



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Perfis de Ácidos Graxos do Leite em Animais de Interesse Zootécnico: Revisão
Literária**

Paloma Adolfo de Carvalho

Recife - PE

Junho de 2022



Paloma Adolfo de Carvalho

**PERFIS DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE EM ANIMAIS DE INTERESSE
ZOTÉCNICO: REVISÃO LITERÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Zootecnia como exigência para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Luciana Felizardo Pereira Soares

Recife

Junho de 2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

A comissão de avaliação do TCC APROVA o Trabalho de Conclusão de Curso da discente **Paloma Adolfo de Carvalho** por atender as exigências do TCC.

Recife, 02 de Junho de 2022

Comissão de avaliação

Prof.^a Dr^a Luciana Felizardo Pereira soares
(DZ/UFRPE) (ORIENTADORA)

Prof^a. Dr^a. Érica Carla Lopes da Silva
(DZ-UFRPE)

Dr^a Alana Emília Soares de França Queiroz
(Zootecnista DZ-UFRPE)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A239ep Carvalho, Paloma Adolfo
Perfis de Ácidos Graxos do Leite em Animais de Interesse Zootécnico: Revisão Literária / Paloma Adolfo Carvalho. - 2022.
27 f.
- Orientadora: Luciana Felizardo Pereira Soares.
Inclui referências e anexo(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2022.
1. Composição lipídica. 2. Ruminantes. 3. Não ruminantes. 4. Produtos lácteos. I. Soares, Luciana Felizardo Pereira, orient. II. Título

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Eliane, a minha irmã, Elaine e ao meu noivo, Rafael. Pelo apoio, pela força e por acreditarem no meu desenvolvimento, capacidade e sucesso. Também dedico ao meu gato de estimação, Snowball, por ter ajudado em minha construção mental como um animal de apoio emocional diante da situação da pandemia COVID-19.

AGRADECIMENTOS

À minha professora e orientadora Luciana Felizardo, pela sua disciplina, paciência e comprometimento ao cargo. É um exemplo de professora e orientadora, que com competência e exigência nos momentos certos me ajudou a crescer e a chegar até onde estou. Foi uma pessoa importante para meu empenho e força de vontade.

EPÍGRAFE

Só é útil o conhecimento que nos torna
melhores.

(Sócrates)

RESUMO

O leite é um produto que apresenta grande consumo no mundo. Ele é utilizado para a alimentação em várias comunidades, bem como também é um ingrediente importante para ser usado com vários tipos de pratos. Assim, as gorduras do leite e os produtos lácteos são importantes fontes de nutrientes e energia para a população. Diferentes espécies animais produzem leite de qualidade, com diferentes composições de ácidos graxos, pois a composição da dieta de um ruminante é um dos fatores que pode causar alterações nos ácidos graxos do leite. Assim, a modificação direcionada das dietas de ruminantes pode ser usada para a produção de leite com um perfil de ácidos graxos desejável. Um foco na melhoria da nutrição desses animais, implica diretamente no seu produto final.

Palavras-chave: composição lipídica; ruminantes; não ruminantes; produtos lácteos.

ABSTRACT

Milk is a product that has great consumption in the world. It is used for food in many communities, as well as being an important ingredient to be used with various types of dishes. Thus, milk fats in milk and dairy products are important sources of nutrients and energy for the population. Different animal species produce quality milk, with different fatty acid compositions, as the composition of a ruminant's diet is one of the factors that can cause changes in milk fatty acids. Thus, targeted modification of ruminant diets can be used to produce milk with a desirable fatty acid profile. A focus on improving the nutrition of these animals directly implies the final product.

Keywords: lipid composition; ruminants; not ruminants; dairy products.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO DE LITERATURA - DESENVOLVIMENTO.....	4
3.1 PERFIL DA GORDURA DO LEITE.....	4
3.2 COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE ANIMAIS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO	5
3.3 MODULAÇÃO DA DIETA DE RUMINANTES PARA PERFIS DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE	7
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Molécula de ácido linoleico conjugado	5
---	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Ácidos graxos no leite de diferentes espécies	6
--	---

1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos pré-históricos, o leite de vaca, cabra e ovelha faz parte da dieta de seres humanos, principalmente o leite caprino, visto que as cabras foram os primeiros animais a serem domesticados. O leite é considerado um alimento de boa qualidade, nutricionalmente, por apresentar proteínas de alto valor biológico, carboidrato, ácidos graxos, sais minerais, vitaminas e água. O leite bovino é o mais consumido no mundo devido a sua ampla disponibilidade e grandes volumes de produção. Os leites não bovinos (cabra, ovelha, búfala, égua, camelo e outros) tem importância nutricional para populações que vivem em países em desenvolvimento, bem como em locais em que o clima e áreas geográficas são inadequados para a produção de bovino leiteiro (FAYE & KONUSPAYEVA, 2012).

Apesar do leite da vaca, da cabra e da ovelha terem suas particularidades e preferências por parte da população, obter conhecimento que visa na sua melhora implicará na mudança do consumo nos mercados. Um exemplo disto se dá pela substituição do leite da vaca para o de cabra ou de ovelha, decorrente do aparecimento de alergias à proteína do leite da vaca, que acomete crianças (SILVA et al. 2015).

Nos últimos anos, a conscientização sobre a importância da dieta para a saúde humana aumentou consideravelmente. A busca por alimentos saudáveis e funcionais, é cada vez mais crescente e, dessa forma, a alimentação não se destina mais apenas a saciar a fome e fornecer os nutrientes necessários, mas também a prevenir doenças metabólicas e melhorar o bem-estar dos consumidores.

As recomendações dietéticas comuns para a saúde humana sugerem a redução dos ácidos graxos saturados e ácidos graxos trans para diminuir a incidência de doenças cardiovasculares (PIGNATA et al. 2014). O leite é composto por ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados. Esses ácidos são produzidos a partir da hidrólise que ocorre na digestão do alimento ao chegar no rúmen dos animais, com isso, a manipulação da alimentação dos animais com objetivo de enriquecer o leite com compostos benéficos à saúde humana é crescente. Fontes de gordura podem ser estrategicamente utilizadas para aumentar a densidade energética da dieta de vacas e de cabras em lactação, especialmente para animais criados em regiões quentes (MOALLEM et al., 2010), ou visando à manipulação do perfil de ácidos graxos do leite (KLIEM et al., 2019).

A composição da dieta de um ruminante é um dos fatores que pode causar alterações nos ácidos graxos do leite; assim, a modificação direcionada das dietas de ruminantes pode ser usada para a produção de leite com um perfil de ácidos graxos desejável (HANUŠ et al., 2018; HADROVÁ et al., 2019).

2. OBJETIVOS

Geral:

Reunir informações da literatura com relação aos perfis de ácidos graxos do leite de animais de interesse zootécnico, abrangendo a alimentação desses animais.

Específico:

Ressaltar a importância da composição e modificação direcionada das dietas de ruminantes para a produção de leite com perfil de ácidos graxos desejável.

3. REVISÃO DE LITERATURA - DESENVOLVIMENTO

3.1 PERFIL DA GORDURA DO LEITE

Normalmente, fisicamente, o leite se apresenta com a coloração branca, em estado líquido e com o gosto característico da espécie a qual ele foi produzido. No entanto, o perfil do leite engloba mais do que apenas sua característica física apresentável. Sabe-se que uma boa aparência, cheiro e cor do leite, determina seu estado de boa produção, mas o que vai determinar sua qualidade é a junção da sua composição química (gordura, proteína lactose e minerais), microbiológica (contagem padrão em placa), organoléptica (sabor, odor e aparência) e do número de células somáticas que atendam parâmetros de qualidade exigidos internacionalmente.

Todo leite é rico em proteínas, sais minerais (fósforo, potássio, magnésio, sódio e cálcio), vitaminas (especialmente B1, B2, B6, retinol, carotenos, tocoferol) e lipídeos (ácido oleico, ácidos graxos ω -3). Mais de 98% dos lipídios no leite de ruminantes consistem em triacilgliceróis, compostos de glicerol e três ácidos graxos com diferentes comprimentos de cadeia de carbono, os quais são encontrados nos glóbulos. Os fosfolipídios e esteróis se encontram basicamente na membrana do glóbulo de gordura do leite. A grande maioria dos esteróis é representado pelo colesterol (FONSECA; SANTOS, 2000). Os ácidos graxos que compõem os triglicerídeos são sintetizados na glândula mamária, a partir da síntese “de novo” que ocorre nas células epiteliais ou podem ser originados do sangue (SOARES et al., 2013).

O perfil de ácidos graxos do leite é um fator importante na determinação do seu valor nutricional (HIRAHATAKE, et al. 2020) com especial atenção aos ácidos graxos essenciais, como o ácido linoleico (C18:2 ω -6) e o ácido α -linolênico (C18 :3 ω -3), que contribuem para a ingestão diária humana de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), pois esses ácidos não podem ser sintetizados em humanos.

Um fator importante na avaliação do perfil da gordura do leite é a presença do ácido linoleico conjugado (CLA), um grupo de isômeros de ácidos graxos com duplas ligações conjugadas (Figura 1), que é produzido a partir da biohidrogenação parcial do ácido linoleico no rúmen e da síntese endógena no tecido adiposo e na glândula mamária pela atividade da Δ 9-dessaturase. CLA refere-se a dois isômeros: o cis 9, trans-11 (também conhecido como ácido rumênico) e, em concentração menor, o trans-10, cis-12, que estão presentes principalmente no leite de animais ruminantes

(HU et al. 2001). O ácido rumênico é o principal componente do CLA, sendo responsável por 90% do total de CLA na gordura de ruminantes.

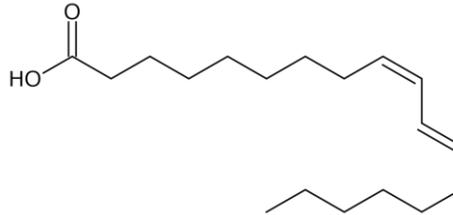


Figura 1: Molécula de ácido linoleico conjugado (CLA). (Fonte: Wikipédia)

O CLA é visto como um componente importante na composição do leite. Isto porque existem evidências de que esse ácido seria capaz de inibir o mecanismo que leva o nosso corpo a acumular gordura e fazer com que ele use nossas reservas de gordura como uma fonte de energia (MARTNEZ et al., 2009). Em países como Argentina, França e Estados Unidos, a indústria leiteira já tem se beneficiado da comercialização de leite e derivados lácteos naturalmente enriquecidos com CLA e outros ácidos graxos desejáveis na gordura do leite, normalmente associados à produção de leite orgânico ou de animais criados 100% a base forragens nestes países (USDA, 2022).

3.2 COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE ANIMAIS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO

De acordo com CHILLIARD et al. (2007) o teor de gordura do leite é maior nas ovelhas (6 - 7 g/100 g de leite) do que nas vacas (3,5 - 3,8 g/100 g de leite) ou cabras (3,6 - 4,0 g/100 g de leite) /100 g de leite). Um comparativo do perfil de ácidos graxos do leite entre espécies pode ser observado na Tabela 1. No leite de vacas, em média, 70% dos ácidos graxos são saturados, 25% são monoinsaturados e 5% são poliinsaturados. Quanto ao tamanho da cadeia carbônica cerca de 30% dos ácidos graxos são de cadeia longa (C18) e o restante corresponde a ácidos graxos de cadeias curta e média (CLEGG et al. 2001).

Tabela 1. Ácidos graxos no leite de diferentes espécies

	Vaca	Búfala	Cabra	Ovelha	Égua
% do total de Ácidos Graxos					
Ácidos graxos poliinsaturados	2,4 – 6,3	2,3 – 3,9	2,6– 5,6	2,6– 7,3	13 – 50
Ácido linoleico conjugado	0,2 – 2,4	0,4 – 1,0	0,3– 1,2	0,6– 1,1	---
ω 6	1,2 – 3,0	1,7–2,0	1,9– 4,3	1,6– 3,6	3,6 – 20
ω 3	0,3 – 1,8	0,2 – 1,4	0,3– 1,4	0,5– 2,3	2,2 - 31
Fonte	CAVALIERE et al. (2018)	CORREDDU et al. (2017)	D'URSO et al. (2008); TUDISCO et al. (2019). TUDISCO et al. (2019a).	NUDDA et al. (2014); Voblikova et al. (2020)	BARRETO et al. (2019); PIESZKA et al. (2016)

Os ácidos graxos típicos do leite de cabra são o caprónico (C6:0), caprílico (C8:0) e cáprico (C10:0) e representam até 15-18% do total de ácidos graxos do leite, em comparação com 5 - 9% de leite de vaca (CHILLIARD et al. 2006). Pelo menos 20% dos ácidos graxos no leite de cabra são ácidos graxos de cadeia curta e o teor de ácidos graxos de cadeia média é relativamente alto (BOZA 1997); apresenta altos níveis de butírico (C4:0), caprónico (C6:0), caprílico (C8:0), cáprico (C10:0), láurico (C12:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16 :0) e linoleico (C18:2), mas baixos níveis de ácidos esteárico (C18:0) e oleico (C18:1).

O leite de ovelha apresenta níveis mais elevados de ácidos caprónico (C6:0), caprílico (C8:0), cáprico (C10:0) e láurico (C12:0) do que o leite de vaca (GOUDJIL et al. 2004). Esses ácidos graxos de cadeia curta e média estão associados aos sabores característicos dos queijos dessa espécie. Além disso, o leite de ovelha é caracterizado por uma maior concentração de ácido butírico (C4:0) e ácidos graxos ω -3 quando comparado a outros leites de ruminantes (MOHAPATRA, 2019).

O leite da espécie bubalina é o que mais apresenta altos níveis de gordura, ácidos graxos cáprico (C10:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16 :0), esteárico (C18:0), palmitoleico e linoleico (C18:2), resultando em maiores teores de energia, chegando a ultrapassar os níveis presentes no leite de vaca. O leite de búfala ainda fornece vitamina A (MUEHLHOFF, 2014). O alto teor de gordura torna o leite de búfala adequado para a produção de produtos lácteos, por exemplo queijo muçarela.

O leite de equídeos tem sido utilizado na nutrição humana desde a antiguidade, em particular como substituto do leite de vaca para pessoas alérgicas e/ou intolerantes e consumidores idosos (SALIMEI et al. 2012), e como alimentos com

propriedades promotoras da saúde relacionadas à sua composição lipídica peculiar e teor de lactose (GANTNER, 2015).

Leite e produtos lácteos contribuem com cerca de 16-26% da ingestão diária humana de ω -3 (BENBROOK et al. 2013). Esses ácidos graxos poliinsaturados são importantes para a saúde humana, pois participam da cascata inflamatória, reduzindo o estresse oxidativo e desempenhando papel protetor nos sistemas cardiovascular e nervoso (LÓPEZ et al. 2003).

3.3 MODULAÇÃO DA DIETA DE RUMINANTES PARA PERFIS DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE

Durante as últimas décadas, a demanda dos consumidores e da indústria por alimentos saudáveis e sustentáveis motivou grandes esforços de pesquisa visando investigar os fatores que influenciam a qualidade nutricional do produto final. A gordura do leite pode ser influenciada por uma série de fatores nutricionais que interagem entre si, como por exemplo, a quantidade e qualidade da fibra fornecida, proporção volumoso/concentrado, sítio de digestão e taxa de degradabilidade do amido, composição dos ácidos graxos da dieta e “proteção” contra fermentação ruminal de suplementos de gordura (PASCHOAL, 2014). Além do plano de nutricional, a composição de ácidos graxos é influenciada pela espécie, raça do animal, estágio de lactação e estado de saúde.

Com comprovada relevância para a saúde humana, os ácidos graxos presentes na fração lipídica do leite são: o ácido rumênico (CLA cis-9 trans-11), isômero de CLA (ácido linoleico conjugado) majoritário no leite de ruminantes; e o ácido vacênico (C18:1 trans-11), responsável por 64% a 97% do ácido rumênico do leite bovino (SHINGFIELD et al., 2010). Portanto, leites e derivados enriquecidos com esses dois ácidos graxos, além de outros também importantes para a saúde, como os ácidos oleico (C18:1 cis-9) e α -linolênico (C18:3 cis-9 cis-12 cis-15), são desejáveis para o consumo humano (DUQUE et al 2019). Nesse sentido, estratégias de manipular a dieta de vacas, cabras e ovelhas, é uma maneira eficaz para aumentar o teor de ácidos graxos do leite que promove a saúde. A utilização de alimentos com fontes de gorduras instauradas promove a redução do teor de gordura total do leite e o aumento da biohidrogenação parcial e a síntese endógena.

A gordura fornecida na dieta pode afetar o teor e a gordura do leite. No entanto, aspectos quanto à gordura dietética, sua quantidade, sua composição em ácidos graxos e sua forma física devem ser considerados. EIFERT et al. (2005) avaliaram dietas com monensina, silagem de milho, concentrado e óleo de soja; e observaram que houve aumento nas quantidades de ácidos graxos insaturados (9%), monoinsaturados (8,8%) e poliinsaturados (10,7%) no leite. Os autores atribuíram esta mudança a influência do ionóforo na microbiota ruminal, reduzindo o teor de gordura do leite e aumentando a concentração de CLA.

DUQUE et al. (2019) avaliaram o perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com dietas à base de silagem de milho contendo 0% e 8,9% de glicerina bruta na matéria seca e observaram que a inclusão de glicerina bruta na dieta não alterou a ingestão de matéria seca, mas reduziu os consumos dos ácido graxo oleico, linoleico e α -linolênico.

De maneira geral, os carboidratos estruturais estão relacionados com a produção de ácido acético e butírico pelas bactérias ruminais enquanto que os carboidratos não estruturais estão relacionados com a produção de ácido propiônico (VAN SOEST, 1994). O teor de gordura no leite possui correlação positiva com a concentração molar de ácido acético e butírico no rúmen e possui relação negativa com a concentração de propiônico. Assim, manipulação de dietas que afetam o padrão de fermentação ruminal, afetam diretamente a porcentagem de gordura no leite.

Os efeitos do pasto sobre o teor de gordura do leite de ácidos graxos ácido α -linolênico, ácido vacênico e CLA estão relacionados ao alto teor de α -linolênico no pasto verde (CABIDDU et al. 2004), que é parcialmente biohidrogenado em ácido vacênico no rúmen e depois secretado no leite e parcialmente convertido em c9, t11 CLA no tecido mamário pela ação da estearoil-CoA dessaturase (NUDDA et al. 2014). Assim, o pastoreio é uma ferramenta útil para aumentar os níveis de PUFAs no leite, como mostrado em ovelhas, vacas, búfalas e cabras (TSIPLAKOU et al. 2010; BANNI et al. 1996; DHIMAN et al. 1994; GLOVER et al. 2012).

Vale ressaltar que os perfis de ácidos graxos dos produtos lácteos dependem principalmente do teor do leite integral, e não dos métodos de processamento do queijo. O queijo de ovelha tem níveis mais elevados de PUFAs benéficos quando comparado o queijo de vaca e cabra, tornando a melhoria dos perfis de ácidos graxos

neste queijo particularmente interessante do ponto de vista nutricional (NUDDA et al. 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite fornece quantidades significativas de nutrientes essenciais ao desenvolvimento e fortalecimento de crianças, adultos e idosos, também é um ótimo componente de fabricação de diversos alimentos. Sua composição de ácidos graxos insaturados torna a quebra de suas partículas mais fáceis no sistema digestivo e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento dos nutrientes pelo corpo.

O leite apresenta particularidades de cor e gosto notórios para cada espécie, é irrefutável a ideia de que sua produção e sua composição físico química são influenciadas diretamente pela alimentação, o manejo pelo qual eles recebem durante toda sua criação e o ambiente pelo qual eles se encontram inseridos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANNI, S.; CARTA, G.; CONTINI, M.S.; ANGIONI, E.; DEIANA, M.; DESSÌ, M.A.; MELIS, M.P.; CORONGIU, F.P. Characterization of conjugated diene fatty acids in milk, dairy products, and lamb tissues. **Journal Nutrition Biochemical**, v.7, p.150–155, 1996.

BENBROOK, C.M.; BUTLER, G.; LATIF, M.A.; LEIFERT, C.; DAVIS, D.R. Organic production enhances milk nutritional quality by shifting fatty acid composition: A United States-wide, 18-month study. **Plos One**, v.8, n.12, p. e82429, 2013.

BETTERO, P, V. et al. Fontes de ácidos graxos insaturados na alimentação de vacas leiteiras no período seco. **Repositório UNESP**, p. 133, 2015.

BOZA, J.; SANZ SAMPELAYO, M.R. Aspectos nutricionales de la leche de cabra (Nutritional aspects of goat milk). **Agronomía Mesoamericana**, v. 10, p.109–139, 1997.

CABIDDU, A.; ADDIS, M.; SPADA, S.; SITZIA, M.; MOLLE, G.; PIREDDA, G. The effect of diferente legume-based pastures on the fatty acid composition of sheep milk with focus on CLA. **CABDirect**, pp. 1133-1135, 2004.

CAVALIERE, G. et al. Milk from cows fed a diet with a high forage: concentrate ratio improves inflammatory state, oxidative stress, and mitochondrial finction in rats. **Journal of Dairy Science**. V. 101, n. 3, p. 1843-1851, 2018.

CHILLIARD, Y, FERLAY, A, DOREAU, M. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. **ScienceDirect**, v 70, n 1-2, julho 2001. P 31-48.

CLEGG, R. A. et al. Milk fat synthesis and secretion: molecular and cellular aspects. **ScienceDirect**, v. 70, n. 1-2, p. 3-14, 2001.

CORREDU, F. Analysis to characterize the fatty acid profile of buffalo milk. **Journal of Food Composition and Analysis**. V. 60, p. 25-31, 2017.

DHIMAN, T.R.; ANAND, G.R.; SATTER, L.D.; PARIZA, M.W. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. **Journal Dairy Science**, v.82, p.2146–2156, 1999.

DUQUE, A. C. A. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandês x Gir alimentadas com silagem de milho e concentrado contendo ou não glicerina bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 1, p. 243-252, 2020.

D'URSO, S. Influence of pasture on fatty acid profile of goat milk. **Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 92, n. 3, p. 405-410, 2008.

EIFERT, E. D. C. et al. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e monensina no início da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 35, N. 1, p. 219-228, 2006.

FAYER, B; KONUSPAYEVA, G. The sustainability challenge to the dairy sector – The growing importance of non-cattle milk production worldwide. **ScienceDirect**, v. 24, n.2, p.50-56, 2012.

FONSECA L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle de mastite. **1. ed. São Paulo: Lemos**, [S.l: s.n.], 2001.

GANTNER, V. et al. The overall and fat composition of milk of various species. **ResearchGate**, v. 4, p. 223-231, 2015.

GLOVER, K.E.; BUDGE, S.; ROSE, M.; RUPASINGHE, H.P.; MACLAREN, L.; GREEN-JOHNSON, J.; FREDEEN, A.H. Effect of feeding fresh forage and marine algae on the fatty acid composition and oxidation of milk and butter. **Journal Dairy Science**, v.95, p.2797–2809, 2012.

GOUDJIL, H. Quantitative characterization of unsaturated and trans fatty acids in ewe's milk fat. **Instituto del Frío**, v. 84, p. 473-482, 2004.

HADROVÁ, S.; VESELÝ, A.; KŘÍŽOVÁ, L. Assessment of bovine milk fat quality from the view of human health. In *New Traits and Adding Value to the Recording and ID Services in the Animal Production*, Proceedings of the 43rd ICAR Conference, Prague, Czech Republic, 17–21 June 2019; Prague, J., Kucera, P., Bucek, D., Lipovsky, X., Bourrigan Burke, M., Eds.; ICAR: Rome, Italy, 2019; v. 24, pp. 217–221.

HANUŠ, O.; SAMKOVÁ, E.; KŘÍŽOVÁ, L.; HASOŇOVÁ, L.; KALA, R. Role of fatty acids in milk fat and the influence of selected factors on their variability—A review. **Molecules**, v. 23, n.1636, 2018.

HIRAHATAKE, K. M. Potential Cardiometabolic Health Benefits of Full-Fat Dairy: The Evidence Base—An international review journal. **Advances in Nutrition**. V. 11, n. 1, p. 533-547, 2020.

HU, F.B.; MANSON, J.E.; WILLETT, W.C. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: A critical review. **Journal of the American College of Nutrition**, v.20, p.5–19. 2001.

KLIEM, K. E. A. S. K. J. Manipulation of milk fatty acid composition in lactating cows: opportunities and challenges. **European Journal Lipid Science and Technologt**, v. 118, p. 1661-1683, 2016.

LÓPEZ, P.M.; ORTEGA, R.M. Omega-3 fatty acids in the prevention and control of cardiovascular disease. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.57, p.22–25, 2003.

MACHADO, H. V. N. Suplementação lipídica para vacas em lactação: perfil de ácidos graxos e teor de ácido linoléico conjugado na gordura do leite. **Repositório UFV**, p. 117, 2012.

MAIO, A. 'Qualidade do leite faz toda a diferença para receitas', diz chef. **Embrapa**, v. 3.122.0, p04, 2018.

MARCELLI, A. O. et al. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com diferentes níveis de silagem de milho e grão de soja extrusado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 1, pp. 192-203, março 2012.

MARTNEZ, A. J.; ÁGUEDA, M.; ZULET, A. Efeito do ácido linoleico conjugado (CLA) no perfil lipídico em humanos. **SciELO Analytics**, v. 59, n. 3, setembro 2009.

MOALLEM, U.; ALTMARK, G.; LEHRER, H.; ARIELI, A. Performance of high-yielding dairy cows supplemented with fat or concentrate under hot and humid climates. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 7, p. 3192–3202, 2010.

MOHAPATRA, A.; SHINDE, A. K.; SINCH, R. Sheep milk: A pertinente functional food. **Small Ruminant Research**, V. 181, P. 6-11, 2019.

MUEHLHOFF, E.; BENNET, A.; MCMAHON, D. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). Milk and Dairy Products in Human Nutrition (2013). **Dairy Technology**, v.67, p.303–304, 2014.

NUDDA, A. et al. Feeding strategies to design the fatty acid profile of sheep milk and cheese. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 43, N. 8, P. 445-456, 2014.

PASCHOAL, J. J. Qualidade do leite. **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**, v. 1, p. 181-196, 2014.

PELLEGRINI, L. G. D. et al. Análise do perfil de ácidos graxos do leite bovino, caprino e ovino. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 7, n. 1, 2012.

PIGNATA, M. C. et al. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 226 – 233, dezembro 2014.

PIESZKA, M., LUSZCZYŃSKI, J., ZAMACHOWSKA, M., AUGUSTYN, R., DLUGOSZ, B., HEDRZAK, M. Is mare milk an appropriate food for people? – a review. **Annals of Animal Science**, v.16, p33-51, 2016.

SALIMEI, E.; FANTUZ, F. Equid milk for human consumption. **ScienceDirect**, v. 24, n. 2, p. 130-142, 2012.

SHINGFIELD, K.J.; BERNARD, L.; LEROUX, C.; CHILLIARD, Y. Role of trans fatty acids in the nutritional regulation of mammary lipogenesis in ruminants. **Animal**, v.4, p.1140-1166, 2010.

SILVA, G. D. et al. Perfil de ácidos graxos e frações proteicas do leite de cabra. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 6, p. 338-348, 2015

SOARES, F. A. C. Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química. **Ciências Veterinárias UFRS**, p. 7, 2013.

TUDISCO, R. Influence of Pasture on Stearoyl-CoA Desaturase and miRNA 103 Expression in Goat Milk: Preliminary Results. **Journal from MDPI**, v. 9, n. 9, p. 606, 2019.

TUDISCO, R.; CHIOFALO, B.; INFASCELLI, F. Influence of Feeding Linseed on SCD Activity in Grazing Goat Mammary Glands. **Journal from MDPI**, v. 9, n. 10, p. 786, 2019.

TSIPLAKOU, E.; KOTROTSIOS, V.; HADJIGEORGIOU, I.; ZERVAS, G. Differences in sheep and goats milk fatty acid profile between conventional and organic farming systems. **Journal Dairy Research**, v.77, p.343–349, 2010.

USDA (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE). Organic dairy market news. Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/mnreports/dybdairyorganic.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2022.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminants. **2. Ed. Ithaca: Cornell University**, p. 476, 1994.

VOBLIKOVA, T., PERMYAKOV, A., ROSTOVA, A., MASYUTINA, G., ELISEEVA, A. Study of Fatty-acid Composition of Goat and Sheep Milk and Its Transformation in the Production of Yogurt. **KnE Life Sciences**, v.5, p.742–751, 2020.