



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO –
REVISÃO**

LÍVIA MARA CASTRO FURTADO DE FRANÇA

Brasília, DF

2020

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO –
REVISÃO**

LÍVIA MARA CASTRO FURTADO DE FRANÇA

Orientador: Professor Dr. RODRIGO VIDAL OLIVEIRA

Monografia apresentada para a conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Brasília, DF

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

França, Lívia Mara Castro Furtado de.

PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO – REVISÃO. / Lívia Mara Castro Furtado de França; Rodrigo Vidal Oliveira. – Brasília 2020 - 55p.: il.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2020.

Cessão de direitos

Nome do Autor: LÍVIA MARA CASTRO FURTADO DE FRANÇA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO – REVISÃO.

Grau: 3º **Ano:** 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

LÍVIA MARA CASTRO FURTADO DE FRANÇA.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO –
REVISÃO**

LÍVIA MARA CASTRO FURTADO DE FRANÇA

Matrícula: 14/0025669

Monografia apresentada para a conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Brasília/DF, 07 de fevereiro de 2020.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Vidal Oliveira
(Orientador)

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Cipriano Rocha

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. Sérgio Lucio Salomon Cabral Filho

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar agradecendo à Deus, por minha existência e por sempre se fazer presente em minha trajetória de vida das mais diversas formas. Aos meus pais, Mauro Antônio de França e Rita de Cássia Castro Furtado de França, que sempre me apoiaram em tudo, sendo meu alicerce e espelho. Além de toda a minha vida terem feito o possível para que eu pudesse ter uma carreira de sucesso e por muitas vezes deixarem seus sonhos de lado para realizarem os meus.

Aos meus animais, por me ensinarem todos os dias a ser uma pessoa melhor, e por sua fidelidade e amor incondicional. Às minhas amigas de infância, as quais tenho o prazer de compartilhar a vida e que por tantas vezes suportaram minhas lamentações. E à Lu, que chegou em minha casa há mais de quinze anos e acabou se tornando uma segunda mãe. Vocês certamente são uma extensão da minha família!

Agradeço também a todos os amigos que fiz ao longo desses cinco anos de UnB e a todos os professores, em especial meu orientador, Prof. Rodrigo Vidal Oliveira, não só por sua dedicação nesta fase tão importante do curso, compartilhando seus conhecimentos e ensinamentos sempre muito paciente e calmo, transmitindo-me a confiança necessária para seguir em frente, mas também por toda assistência prestada no decorrer da graduação. E à Profa. Fernanda Cipriano Rocha que também sempre esteve de prontidão para me atender quando era necessário.

A todos, minha eterna gratidão! Vocês foram essenciais para a minha formação, e contribuíram muito para que eu me tornasse quem eu sou hoje!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Produção de leite de caprinos.....	17
2.2. Composição do leite de cabra.....	21
2.2.1. Proteína.....	23
2.2.2. Lactose.....	25
2.2.3. Gordura.....	26
2.2.4. Minerais e Vitaminas.....	29
2.2.5. Características Físico-Químicas.....	30
2.3. Fatores que influenciam na produção de leite.....	31
2.3.1. Raças especializadas na produção de leite.....	32
2.3.2. Aspectos fisiológicos que interferem na produção.....	39
2.3.3. Influência do alimento na produção.....	40
2.3.4. Manejo sanitário e a produção leiteira.....	41
3. LEITE CAPRINO E SUAS PARTICULARIDADES NA SAÚDE HUMANA.....	44
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
5. LITERATURA CITADA.....	47
6. GLOSSÁRIO.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Os dez maiores rebanhos caprinos e sua participação no cenário nacional em 2014.....	15
Figura 2. Representação posterior da inserção do úbere caprino.....	18
Figura 3. Grupo de alvéolos da glândula mamária caprina.....	19
Figura 4. Descrição do úbere caprino com tecidos alveolares, cisterna e seus grandes ductos, cisterna e canal da glândula mamária.....	20
Figura 5. Representação da cabra Saanen.....	33
Figura 6. Cabra Pardo Alpina.....	34
Figura 7. Representação da cabra Anglo-Nubiana.....	35
Figura 8. Representação da cabra Toggenburg.....	36
Figura 9. Cabra Moxotó.....	36
Figura 10. Cabra Canindé.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Componentes do leite.....	22
Tabela 2. Valores médios observados em diferentes raças caprinas leiteiras em controle oficial nos EUA.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVL – Associação Brasileira da Indústria de Láceos Longa Vida

ADGA – American Dairy Goat Association

ACTH – Hormônio adrenocorticotrófico

AGVs – Ácidos graxos voláteis

Ca – Cálcio (elemento químico)

CAE – Artrite Encefalite Caprina

Cl^- - Íon de cloro

CLA – Ácido linoleico conjugado

CMT – California Mastitis Test

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CPP – Contagem Padrão de Placas

DL – Duração da lactação

°D – Graus Dornic

ECM/1 – Energy Corrected Milk

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations

FDA – Fibra em detergente ácido

FDN – Fibra em detergente neutro

GH – Hormônio de crescimento

g/L – Gramas por litro

°H – Graus Hortvet

Hab - Habitantes

Ig - Imunoglobulinas

IP – Intervalo de partos

IPP – Idade ao primeiro parto

K – Potássio (elemento químico)

K^+ - Cátion de potássio

Kg - Quilograma

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Mg – Magnésio (elemento químico)

mL - Mililitro

Na – Sódio (elemento químico)

Na^+ - Cátion de sódio

NNP – Nitrogênio não proteico

P – Fósforo (elemento químico)

PB – Proteína bruta

PG – Período de gestação

PLT – Produção de leite total

PRL – Prolactina

TSH – Hormônio tireotropina

UFC – Unidades formadoras de colônia

V:C – Volumoso:concentrado

PRODUÇÃO E PARTICULARIDADES DO LEITE CAPRINO – REVISÃO

RESUMO: A diversidade de espécies e raças adaptadas às diferentes condições climáticas, faz da caprinocultura uma excelente atividade frente aos demais setores do agronegócio brasileiro, especialmente aos pequenos e médios produtores. A produção de leite de cabra tem se estabelecido numa das principais razões para a preservação da segurança alimentar não só da população rural, como também urbana, além de contribuir para a geração de emprego e renda principalmente de regiões carentes, que tem sido impulsionada através de políticas públicas em especial na Região Nordeste do país. Além disso, as qualidades já comprovadas do leite de cabra tornam a produção mais interessante do ponto de vista econômico, já que os derivados lácteos (sobretudo os queijos finos) possuem um alto valor agregado. O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o atual cenário da produção brasileira, bem como as particularidades do leite caprino, que é uma excelente alternativa não só às pessoas alérgicas à proteína do leite bovino, como também aos indivíduos que apresentem disfunções gastrointestinais ao ingerirem produtos lácteos.

Palavras-chave: Anglo-Nubiana, caprinocultura leiteira, caseína, gordura, Parda Alpina, qualidade, raças nativas, Saanen, saúde, Toggenburg, vaca.

PRODUCTION AND SPECIAL FEATURES OF GOAT MILK – REVIEW

ABSTRACT: The diversity of species and breeds adapted to different climatic conditions makes goat farming an excellent activity compared to other sectors of Brazilian agro-industry, especially small and medium producers. The production of goat milk was established for one of the main reasons for preserving food security not only for the rural population, but also for the urban population, in addition to contributing to the creation of jobs and income mainly in needy regions, which has been boosted by public policies, especially in the Northeast region of the country. In addition, the proven qualities of goat milk make production more attractive from an economic point of view, since dairy derivatives (especially fine cheeses) have a high added value. The present work presents a bibliographic review on the current scenario of Brazilian production, as well as on the peculiarities of goat milk, which is an excellent alternative not only for people allergic to cow's milk proteins, but also for people suffering gastrointestinal upset when ingesting dairy products.

Keywords: Alpina Pardo, Anglo-Nubian, casein, cow, dairy goat, fat, healthy, native races, quality, Saanen, Toggenburg.

1. INTRODUÇÃO

A criação de caprinos no Brasil teve início em meados dos séculos XVI e XVIII ao serem introduzidos cerca de 100 animais sem um padrão definido, isto é, sem um padrão racial. O surgimento das raças no país ocorreu somente no século XIX, com a vinda de aproximadamente 1000 animais das raças Alpina e Saanen, dentre suas variedades, 500 animais das raças Toggenbourg e Anglo-Nubiana, 200 animais da raça Angorás e cerca de 100 animais da raça Murciana. Além disso, foram trazidos alguns animais das raças Boer, Cachemire, Dwarf e outras raças foram trazidas também (MACHADO, 1996).

Eles foram um dos primeiros animais a serem domesticados pelo homem, há cerca de 10.000 anos, fornecendo leite, carne, pele e pelo para os seres humanos dos mais diversos cantos do planeta, em função de sua rusticidade e adaptabilidade (RIBEIRO, S., 1997; PRINA, 2007). Embora a caprinocultura esteja presente em grande parte dos continentes, a atividade ainda não possui o suporte necessário, quando comparado ao crescimento e ao investimento em outras áreas da produção animal (DUBEUF et al., 2004).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016), o Brasil ocupa o 22º lugar em relação ao rebanho mundial de caprinos, com aproximadamente 8.851,879 animais, sendo que a grande maioria se concentra no semiárido brasileiro, com uma estimativa de 91,7% do efetivo para o cenário nacional. Esses indicadores evidenciam uma tendência de crescimento da caprinocultura no Nordeste, demonstrando a importância da atividade para o agronegócio, o que reflete de forma significativa no investimento para a produção e comercialização de leite. A criação de caprinos tem sido uma atividade voltada aos pequenos e médios produtores, se tornando uma alternativa econômica viável aos municípios uma vez que estes são animais de fácil manejo, que possuem uma enorme rusticidade e, conseqüentemente, adaptabilidade aos mais diversos tipos de ambiente.

Os países que lideram a produção de caprinos são a China, que possui o maior rebanho com cerca de 19% do cenário mundial, seguido da Índia com 13%, Nigéria com 7%, Paquistão com pouco mais de 6% e Bangladesh com 5,6%, Figura 1 (FAO, 2015).

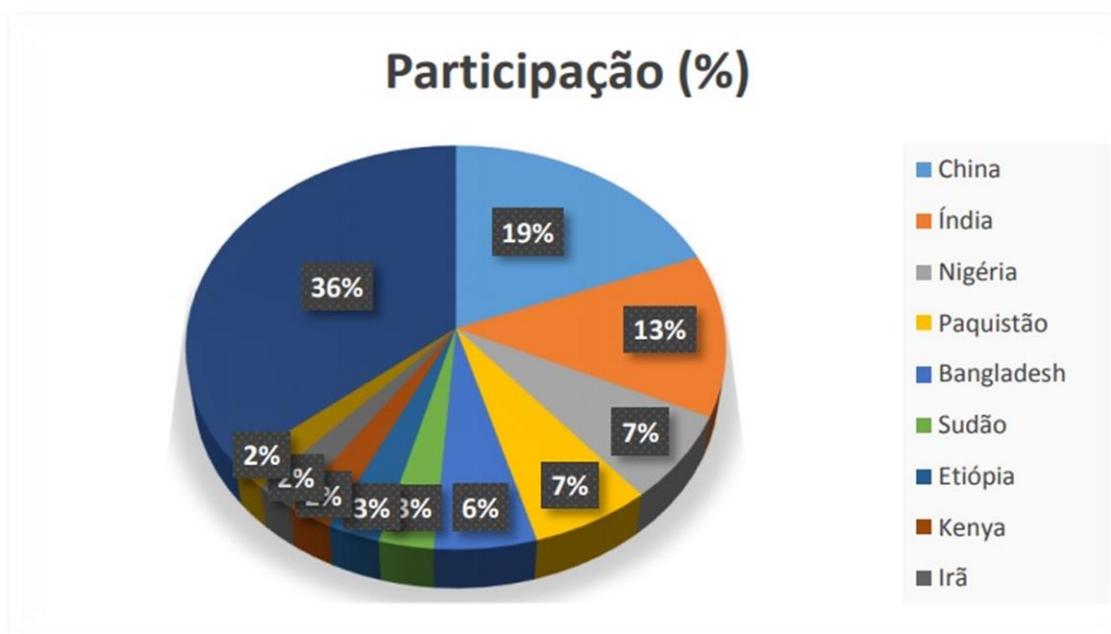


Figura 1: Os dez maiores rebanhos caprinos e sua participação no cenário nacional em 2014.

Fonte: FAO (2015).

Segundo dados do Relatório Anual de 2018 da Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida (ABLV), a produção brasileira de leite bovino foi de 32,3 bilhões de kg no ano de 2017 (ABLV, 2018), o que o caracteriza como um grande produtor de leite e seus derivados. Já a produção de leite caprino, segundo dados do Anuário Leite 2018 da Embrapa (EMBRAPA, 2018), gira em torno de 270 milhões de litros por ano, representando assim menos de 1% (cerca de 0,84%) da produção leiteira em comparação ao leite bovino.

Com relação ao consumo, conforme o IFCN Dairy Report 2016, notou-se um aumento na demanda do leite (de todos os tipos) e de produtos lácteos em geral, no ano de 2015. A média per capita mundial foi de 114 equivalentes kg de leite ECM/1 (HEMME,

2016; citado por SILVA et al., 2017). Alguns fatores que podem ter contribuído para a mudança dessa realidade no país são os investimentos em tecnologia, genética, alimentação, instalações, reprodução e sanidade do rebanho, além da preocupação com a qualidade e a exploração do leite caprino (PIMENTEL et al., 2017).

Tendo em vista a atual conjuntura do mercado nacional de leite caprino, é essencial que os produtores prezem pela qualidade de seus produtos, sendo capazes de controlar o volume produzido e a composição do leite, aprimorando a sanidade do rebanho, bem como durante a ordenha (WANDER & MARTINS, 2008).

Por ser um produto que apresenta características marcantes de sabor e aroma, com pouca ou nenhuma memória gustativa entre a maior parte dos consumidores brasileiros, o leite caprino deve ser muito bem preparado, apresentando excelente qualidade afim de atrair novos consumidores e conseqüentemente ampliar as possibilidades de mercado.

A produção, em geral, ainda é pouco explorada no Brasil, mas possui grande potencial de crescimento, principalmente no setor de derivados que representam um nicho promissor para a indústria láctea, sobretudo pelos benefícios nutricionais e suas propriedades benéficas à saúde como, por exemplo, a hipoalergenicidade (PANDYA & GHODKE, 2007; RODRIGUEZ et al., 2008, VARGAS et al., 2008).

Além da produção de queijos finos, uma das possibilidades com grande potencial na indústria de derivados é a produção de iogurtes, por ser um produto com boa aceitação no mercado e que apresenta baixo custo de produção, uma vez que não precisa de equipamentos tecnológicos sofisticados para ser produzido. Outra alternativa são os cosméticos à base de leite caprino, que também tem ganhado destaque no mercado, tornando-se mais uma possibilidade aos produtores (SEBRAE, 2016).

Frente à todas as informações descritas acima, objetivou-se com o presente trabalho realizar uma revisão bibliográfica acerca da situação atual da produção de leite de cabra no país e de suas particularidades na saúde humana.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de leite de caprinos

A produção de leite de cabra teve um crescimento de 85% nos últimos 50 anos, enquanto neste mesmo período, a produção de leite bovino cresceu apenas 59,3%, revelando a importância da evolução da caprinocultura leiteira (JORGE et al., 2011)

A produção de leite de cabra é um nicho que merece atenção por várias razões. Conforme dados do Anuário Leite 2018 da Embrapa, o Brasil tem uma produção anual de 270 milhões de litros de leite caprino, volume que, embora venha se recuperando após queda de alguns anos, ainda representa uma produção pequena, frente ao rebanho do país (EMBRAPA, 2018).

Ainda de acordo com o Anuário, a Região Nordeste concentra cerca de 90% do rebanho nacional, e desses, aproximadamente 80% das propriedades são produtoras de leite caprino. A Região Sul fica em segundo lugar, com aproximadamente 18 mil criadores, apesar de que a menor parcela se dedica à atividade. A Região Sudeste aparece em terceiro lugar, com pouco mais de 2 mil propriedades produtoras de leite caprino, embora a região seja considerada o segundo maior centro produtivo do país. As Regiões Norte e Centro-Oeste estão nos últimos lugares, com cerca de 2% da produção total brasileira.

Com relação ao consumo per capita, tanto de leite caprino, como de seus derivados lácteos, embora haja uma carência de dados estatísticos, o Anuário aponta que seja uma média de 1,2 kg/hab/ano no país.

O processo de síntese do leite exige um grande trabalho metabólico. A produção vai depender de alguns aspectos como a raça e a espécie, além das particularidades de cada animal. Algumas espécies, como bovinos, caprinos e ovinos sofreram ao longo dos anos, um processo de seleção genética para a produção de leite destinado ao consumo humano, em proporções superiores a suas necessidades biológicas. De maneira geral, a produção média diária de leite dessas espécies está entre 3,5 a 11 kg, 1,3 a 7 kg e 1 a 4,5 kg, respectivamente (GONZÁLEZ, 2001).

Diferentemente das vacas, as cabras possuem apenas duas glândulas mamárias inseridas numa estrutura corporal denominada úbere, como mostra a Figura 2 da American Dairy Goat Association (ADGA, 2017). A pele do úbere quando cheio, possui uma aparência lisa e quando vazio, torna-se enrugada. Internamente, o aspecto é esponjoso, devido à grande quantidade de vasos sanguíneos e de tecido secretor (OLIVEIRA, 2002).

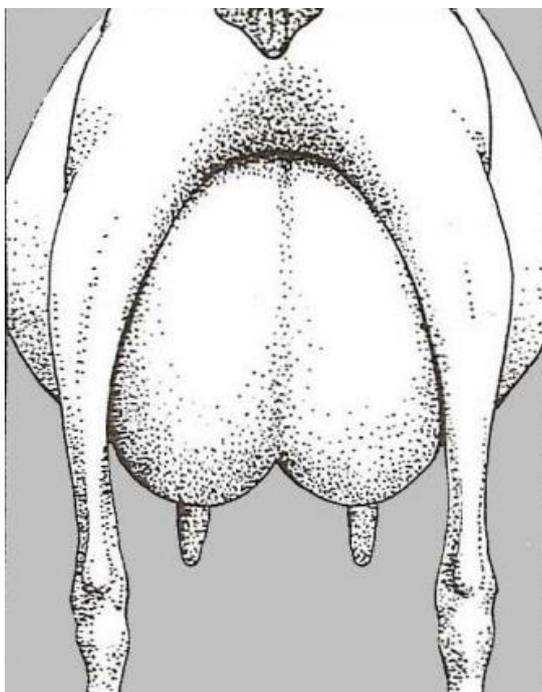


Figura 2. Representação posterior da inserção do úbere caprino.

Fonte: Adaptado de ADGA (2017).

A produção do leite ocorre através de substâncias nutritivas existente no sangue do animal, por meio de células secretoras presentes nas glândulas mamárias (NEIVA, 1998). Essas células secretoras são constituídas por células epiteliais modificadas que recobrem os alvéolos (HAENLEIN & CACCESE, 1992). Alvéolos são estruturas essenciais no processo de secreção do leite (Figura 3). Seu modo de sustentação possui uma conformação de rede invertida, de forma que possibilite o fluxo do leite na cisterna da glândula (STABENFELDT & DAVIDSON, 2004).

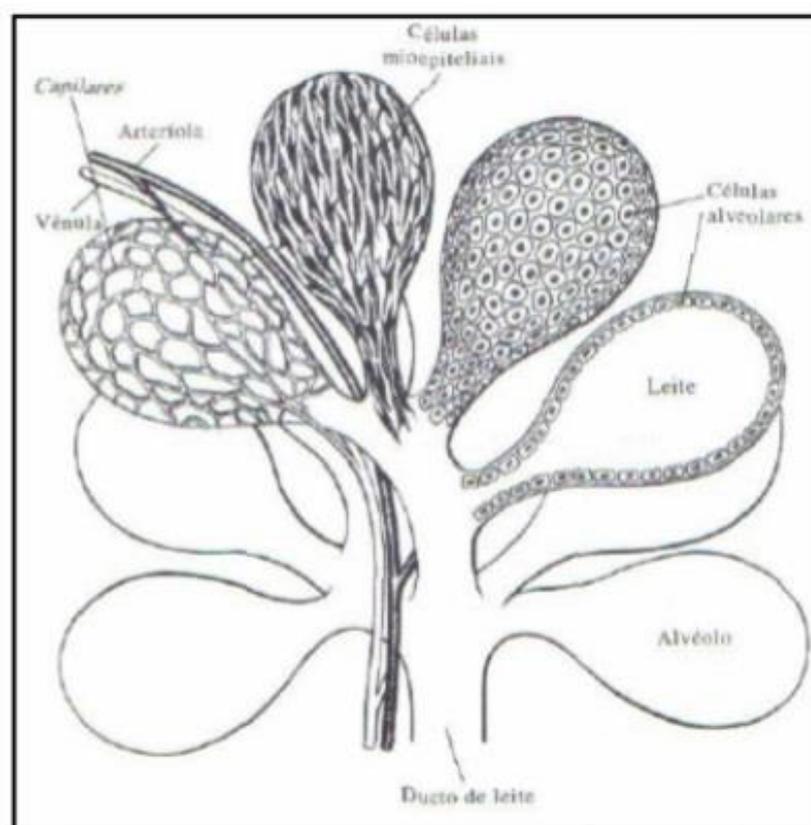


Figura 3: Grupo de alvéolos da glândula mamária caprina.

Fonte: STABENFELDT & DAVIDSON (2004).

A cisterna (Figura 4) é uma estrutura que atua como um reservatório da secreção láctea, embora a maior parte do leite se acumule nos alvéolos. Nela, se concentram os ductos principais, que se ramificam diversas vezes até os alvéolos. Cada alvéolo é

constituído por células mioepiteliais que são encarregados pelo processo de ejeção do leite (STABENFELDT & DAVIDSON, 2004).

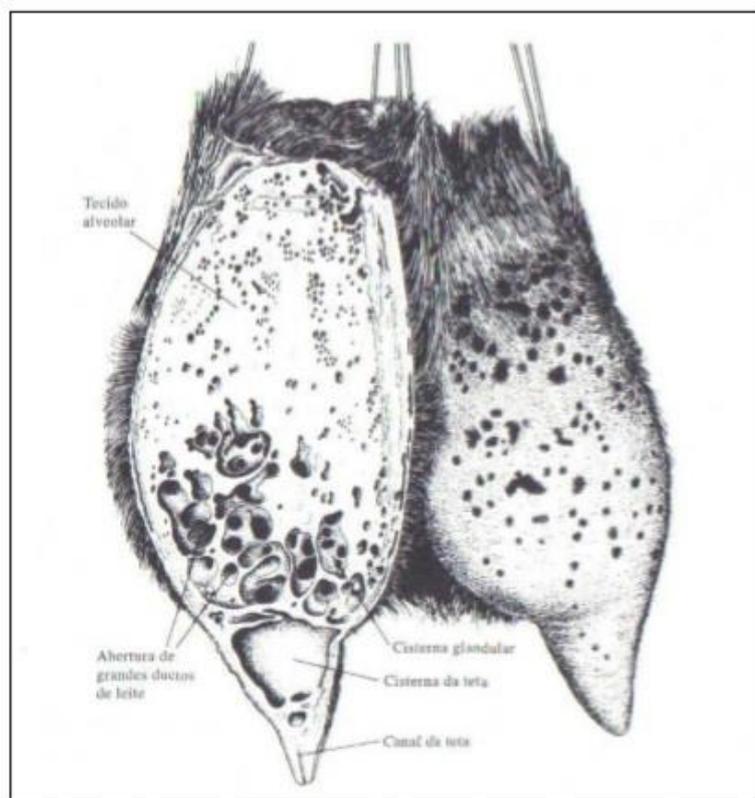


Figura 4: Descrição do úbere caprino, com os tecidos alveolares, cisterna glandular e seus grandes ductos, cisterna e canal da glândula mamária.

Fonte: STAMBENFELDT & DAVIDSON (2004).

González (2001) relatou que os estrógenos são fundamentais no desenvolvimento dos ductos, enquanto a progesterona proporciona o crescimento do lóbulo-alveolar. Além disso, outros hormônios também participam do processo, como o GH, conhecido como hormônio do crescimento, a corticotropina (ACTH) e a prolactina (PRL), todos provenientes da adenohipófise, além dos hormônios da tireoide. Existem ainda receptores para os estrógenos no citoplasma das células epitélio-alveolares do tecido mamário, que aumentam quantitativamente durante a gestação em função da prolactina. A progesterona também possui receptores celulares no tecido mamário, que estão presentes durante a fase

gestacional. Ao que tudo indica, segundo o autor, a ação dos estrógenos precede à ação da progesterona.

Ainda de acordo com González (2001) o GH e a PRL são essenciais para a atuação dos esteroides ováricos. Eles possuem ação direta na glândula mamária. A tireotropina (ou TSH) e o ACTH atuam de forma indireta estimulando a secreção dos hormônios da tireoide (T3 e T4) e os glicocorticóides. Estes dois últimos grupos de hormônios possuem ação secundária na mamogênese promovendo alterações metabólicas que favorecem o desenvolvimento da glândula mamária.

A insulina também possui receptores celulares na mama que influenciam no crescimento do tecido mamário, uma vez que promove o processo de mitose e otimiza a utilização da glicose. Nos caprinos e ovinos, gestações gemelares promovem um maior desenvolvimento da glândula mamária e, conseqüentemente, maior secreção de leite, em função do aumento na produção de lactogênio placentário (GONZÁLEZ, 2001).

2.2 Composição do leite de cabra

O aporte de nutrientes para a síntese de compostos do leite tem origem tanto via dieta (fonte exógena), quanto através da mobilização de reservas orgânicas (fonte endógena).

O leite é constituído em sua maior parte por água. Algumas substâncias encontram-se em emulsão, ou seja, possuem menos afinidade com a água (gordura e vitaminas lipossolúveis). Outras em dissolução verdadeira, isto é, totalmente solúveis em água (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais minerais, dentre outros). A formação desses constituintes ocorre numa espécie de célula alveolar (NEIVA, 1998).

Brasil (2000), determina as condições mínimas de produção, identidade e qualidade do leite caprino atribuído ao consumo humano, apresentando, dentre outros critérios, as características físico-químicas que o leite de cabra deve apresentar, de acordo com a Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000.

A Tabela 1 mostra uma comparação dos componentes do leite de diferentes espécies.

Tabela 1. Componentes do leite de diferentes espécies (valores dados por litro).

	Unidade	Vaca	Ovelha	Cabra
Água	g	873	837	866
Lipídeo	g	37	53	41
Lactose	g	48	46	47
Proteínas Totais	g	33	55	33
Cálcio	mg	1250	1930	1300
Cloreto	mg	1030	540	1590
Magnésio	mg	120	-	160
Fósforo Total	mg	960	995	1060
Potássio	mg	1380	1900	1810
Sódio	mg	580	-	410
Enxofre	mg	300	310	160
Ácido Ascórbico	mg	16	40	14
Ácido Fólico	Og	2,3	2,2	2,7
Ácido Nicotínico	Og	850	3930	2730
Ácido Pantotênico	mg	3,5	3,7	2,9
Biotina	Og	35	-	63
Colina	mg	130	43	130
Inositol	mg	130	-	210
Piridoxina	Og	480	-	70
Riboflavina	Og	1570	4360	1140
Tiamina	Og	420	600	480
Vitamina A	I.U	1460	1460	1340
Vitamina B12	Og	5,6	1,4	0,2

Fonte: LONG (1961); citado por NEIVA (1998).

2.2.1. Proteína

Segundo Reece (1997), a proteína do leite caprino basicamente é dividida em caseínas (α , β , γ e κ), α -lactoalbumina e β -lactoglobulina, sendo que a caseína responde pela maior parte da proteína total, com cerca de 83% da composição (HARRIS & SPRINGER, 1996). González (2001) ressaltou que as caseínas se aglutinam dando origem a estruturas insolúveis denominadas micelas. Ela é sintetizada na glândula mamária, por células alveolares, tendo como principal precursor os aminoácidos livres presentes no sangue (NEIVA, 1998). As caseínas são fontes proteicas de elevada qualidade, se constituindo numa das principais razões pelas quais o leite é tão relevante na alimentação humana (GONZÁLEZ, 2001). Já as lactoalbuminas e lactoglobulinas, albuminas provenientes do soro sanguíneo e imunoglobulinas são conhecidas por compor as proteínas do soro do leite (REECE, 1997).

Em algumas espécies, apenas o colostro é capaz de fornecer imunoglobulinas (Ig). Além de ser fonte de imunoglobulinas, o colostro também é rico em gorduras, proteínas e vitaminas, contendo baixo teor de lactose, quando comparado com o leite. Cerca de 50% da formação proteica do colostro é composta por imunoglobulinas. Esses anticorpos são moléculas responsáveis por se ligarem a antígenos e desencadear respostas imunológicas. As imunoglobulinas são glicoproteínas produzidas por uma gama variada de tipos celulares (AABAS, 2008; GONZALÉZ, 2001).

De acordo com Haenlein (1992), a composição de aminoácidos da caseína do leite caprino é diferente da caseína do leite bovino, sendo mais digerível. Remeuf & Lenoir (1986) relataram que as proporções de caseína do leite bovino e caprino são completamente distintas, uma vez que o leite caprino contém menos α s1-caseína (substância alergênica presente em maior quantidade no leite bovino), apresentando muitas vezes, maiores teores de α s2-caseína do que α s1-caseína em sua composição.

A estrutura da caseína do leite em formato de micelas desempenha um papel importante na digestão do leite no estômago e no intestino (GONZÁLEZ, 2001). Park et al. (2007) relataram que o leite caprino formam coágulos mais finos do que o leite bovino, logo após o processo de acidificação (de forma similar ao que ocorre no estômago), fazendo com que essa proteína esteja prontamente disponível, facilitando o processo de digestão principalmente por pessoas que possuem úlceras e disfunções do trato digestivo.

Além disso, essa estrutura micelar da caseína é uma matéria prima importante na indústria de produtos lácteos. Harris & Springer (1996) ressaltaram ainda que sob determinadas condições, a caseína pode coagular e desta forma ser removida do leite. O fluido translúcido que permanece logo após a extração da caseína é o soro lácteo.

A proteína ingerida por animais ruminantes via dieta é degradada pelo sistema digestivo (mais especificamente no abomaso e no intestino), e através da proteína microbiana produzida no rúmen a partir do nitrogênio não proteico (NNP) e de outros nutrientes (FONTANELI, 2001).

O autor ressalta ainda que a fermentação ruminal, é um processo extremamente importante, uma vez que este está intimamente ligado à composição do leite e à sua produtividade.

Os aminoácidos e peptídeos consumidos no intestino podem ser metabolizado de diversas formas, seja na síntese de proteínas, nas transaminases ou ainda na síntese de glicose através do processo de neoglicogênese, que resulta em uréia por intermédio da desaminação. Esta uréia formada pode ser secretada através da urina, no leite, ou ainda pode ser reciclada pela saliva desses animais (FONTANELI, 2001).

Segundo Fernandes (2007) diferente da gordura, a proteína consumida através da dieta altera muito pouco o teor de proteína do leite, cerca de 0,1 a 0,2 %. Ela vai interferir de forma mais significativa no volume produzido.

O percentual de proteína no leite caprino varia entre 2,9 a 3,7%. O conteúdo proteico pode divergir de forma considerável por diversos fatores como tipo de raça, seleção genética, idade e sanidade do animal, número de partos, estágio de lactação, dentre outros (HARRIS & SPRINGER, 1996; PIMENTEL et al., 2017).

2.2.2. Lactose

A lactose é o carboidrato mais importante que constitui o leite. Ela é composta por dois monossacarídeos originados da glicose sanguínea que se condensam, a glicose e a galactose. A molécula de glicose é levada até a glândula mamária através da corrente sanguínea, já a galactose é sintetizada na própria glândula (NEIVA, 1998; SOARES, 2013).

A glicose é o precursor básico da lactose. Ela colabora com cerca de 60 a 70% de sua composição. O restante participa do processo de síntese proteica, e atuam como precursores da síntese de gordura nas células secretoras. A síntese da glicose ocorre por meio da neoglicogênese que acontece no fígado a partir do propionato, de aminoácidos e do glicerol (FONTANELI, 2001). A última fase de produção da lactose ocorre através de uma reação catalisada por uma enzima denominada lactose sintetase (NEIVA, 1998).

A lactose responde por metade da pressão osmótica do leite, fazendo com que a água atravesse do sangue para o lúmen. A enzima lactose sintetase desempenha um papel fundamental na produção de leite, já que cada grama de lactose carrega cerca de 10 vezes seu volume em água, representando assim um importante controle no volume de leite que é

produzido. A outra metade do fator osmótico fica por conta de íons como K^+ , Na^+ e Cl^- (FONTANELI, 2001; NEIVA, 1998).

De acordo com Soares (2013), em função da ligação muito próxima entre a síntese da lactose e o volume de água que escoia para o leite, a lactose é o componente que sofre menor influência de fatores extrínsecos. Desta forma, a dieta não interfere significativamente no teor de lactose do leite, contudo, animais em condições de subnutrição severa tendem a apresentar menores taxas deste componente.

A concentração de lactose no leite de cabra é de 0,2 a 0,5% menor comparado ao leite bovino. Os demais carboidratos que compõem o leite caprino são oligossacarídeos, glicoproteínas, açúcares nucleotídeos e glicopeptídeos. No leite caprino, a heterogeneidade e a concentração desses oligossacarídeos são superiores ao leite de vaca. Esses componentes desempenham funções importantes no corpo humano, como ação anti-infecciosa e prebiótica, estímulo do desenvolvimento da microbiota e proteção contra patógenos da mucosa do intestino (AMIGO & FONTECHA, 2011).

Diversos estudos já foram conduzidos a fim de se determinar a porcentagem de lactose presente no leite de cabra. Os valores encontrados variam entre 4,0 a 4,9% (FERNANDES, 2002; HARRIS & SPRINGER, 1996; PIMENTEL et al., 2017).

2.2.3. Gordura

A gordura é um constituinte de valor econômico muito importante dentro da indústria de laticínios, pois a sua quantidade presente no leite vai determinar qual a tecnologia necessária para a produção de subprodutos lácteos. O triglicerídeo é o seu principal composto. Ele é conduzido pela corrente sanguínea até a glândula mamária, onde

é consumido formando glicerol e ácidos graxos livres que são então absorvidos pelas células da glândula mamária (FONTANELI, 2001).

Existem dois tipos de ácidos graxos: os de cadeia curta e média e os de cadeia longa. O primeiro, apresenta de 4 a 14 carbonos em sua composição e sua síntese ocorre na glândula mamária através do acetato e do β -hidroxibutirato, que são substâncias formadas a partir de carboidratos estruturais fermentados no rúmen. O segundo é transportado diretamente para as glândulas mamárias através do sangue, seja via dieta (sem que sofra alteração do sistema digestório) ou através da mobilização da gordura corporal (OLIVEIRA, 2002).

Segundo Fontaneli (2001), partindo do princípio que os ácidos graxos voláteis (AGVs) são assimilados pela mucosa presente nas papilas ruminais, temos que os principais precursores da gordura na glândula mamária sejam os ácidos acético e butírico. O ácido acético é responsável por fornecer energia aos tecidos. Alguns resíduos do acetato e do butirato (os corpos cetônicos) também podem participar do processo de síntese da gordura presente no leite. O propionato é um outro AGV produzido no rúmen que participará da síntese da lactose (sendo metabolizado no fígado inicialmente).

Outro importante componente da gordura presente no leite de animais ruminantes é o ácido linoleico conjugado (CLA). De forma sucinta, a síntese desta molécula ocorre durante a fermentação ruminal a partir de lipídios consumidos via dieta. As principais fontes de CLA para os seres humanos são os produtos lácteos produzido com leite integral, queijos e manteiga (LAWSON et al., 2001; citado por REGO et al., 2017). Este componente desempenha inúmeras funções no organismo já estudadas, relacionadas a propriedades anticarcinogênica, antioxidante, ao fator de crescimento, lipólise e/ou redução da lipogênese particularmente no tecido adiposo abdominal, e melhora da resposta imune

(PARODI, 1997; PARODI, 2003; NICOLOSI et al., 1993; COOK et al., 1993; CHIN et al., 1994; MOURÃO et al., 2005; citados por BOMFIM et al., 2011).

A gordura é o constituinte do leite que mais sofre variação dentro de uma mesma espécie e raça, especialmente por questões nutricionais ou metabólicas. A quantidade de AGV depende da relação entre volumoso e concentrado utilizado na dieta. Em razão da síntese de gordura ser um processo dinâmico, alterações na dieta do animal afetam diretamente a proporção de ácidos graxos em sua composição. Desta forma, quanto maior for a quantidade de concentrado da dieta, menor será o teor de gordura no leite. Fato que pode ser justificado pela relação entre acetato e propionato no rúmen, uma vez que o valor de pH abaixo de 6,0 indica um consumo elevado de concentrado pelo animal. Quando isso acontece, a proporção de ácido acético diminui e o ácido propiônico aumenta, resultando numa redução da gordura sintetizada pela glândula mamária (FONTANELI, 2001; SOARES, 2013).

Os lipídeos podem ser considerados um dos principais componentes que qualificam o leite caprino. Eles caracterizam o sabor e o aroma do leite em razão de seu perfil de ácidos graxos constituídos majoritariamente pelos ácidos capróico, caprílico e cáprico, que no leite caprino possui uma concentração superior ao leite bovino. Além disso, os lipídeos proporcionam melhor rendimento e firmeza ao leite destinado a derivados lácteos como queijos (BOZA & SANZ SAMPELAYO, 1997; CHILLIARD et al., 2003; ALVES et al., 2003).

Os teores de proteína e gordura são similares tanto no leite de cabra quanto no leite de vaca, o que vai diferenciar será o tipo de gordura e proteína em cada um, além de elementos complementares (GRZESIAK, 1997). Contudo, o leite caprino apresenta glóbulos lipídicos menores, o que o torna um alimento de alta digestibilidade comparado ao leite bovino (COSTA, 2002).

Segundo a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, o teor de gordura do leite da espécie caprina varia de acordo sua classificação. No leite integral as proporções de gordura deste não devem ser modificadas. No leite padronizado o teor de gordura é de 3,0%. Já no leite semidesnatado a gordura pode variar entre 0,6 até 2,9%. E no leite desnatado deve apresentar um teor máximo 0,5% de gordura (BRASIL, 2000).

A porcentagem de gordura do leite de cabra gira em torno de 3,9 a 4,7%, embora algumas raças específicas possam apresentar valores superiores (HARRIS & SPRINGER, 1996; PIMENTEL et al., 2017).

2.2.4. Minerais e Vitaminas

Os principais minerais presentes no leite são: cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na), potássio (K) e os cloretos, e assim como todos os demais componentes, estes também variam entre as espécies. Dentre eles, o Ca e o P são os que se destacam, por serem demandados em maiores quantidades pelo animal recém-nascido para o crescimento e desenvolvimento de ossos e tecidos. Eles também estão relacionados à formação dos glóbulos de caseína. Desta forma, o soro do leite possui menores quantidades desses minerais, quando comparado com a solução láctea em si (GONZÁLEZ, 2001).

Além disso, o autor citou ainda que parte dos minerais encontram-se em solubilidade no leite. Cerca de 25% do Ca, 20% do Mg e 44% do P. As porções insolúveis do Ca e Mg estão ligados física ou quimicamente com o caseinato, o citrato ou o fosfato. Desta forma, enquanto o leite está em equilíbrio osmótico com o sangue há uma grande concentração de cálcio acumulado. Ainda com relação ao seu conteúdo de citrato e fosfato, pode-se destacar outra característica importante. Esses elementos, juntamente com o

bicarbonato e a proteína são responsáveis pela habilidade tamponante que o leite possui. A atividade simultânea de todos estes sistemas tampão mantém a concentração de hidrogênio do leite próximo a um pH de 6,6.

O teor de minerais do leite caprino é superior ao encontrado no leite bovino. O leite de cabra se destaca pelas maiores quantidades de cálcio, fósforo, potássio, magnésio e cloro, apresentando menores teores de sódio e enxofre (HAENLEIN, 2001; PARK et al., 2007; SLAČANAC et al., 2010).

O leite também possui vitaminas do complexo B, que são sintetizadas por microrganismos presentes no rúmen, baixo teor de vitamina K, que também pode ser sintetizada no rúmen, ou no intestino (inclusive de monogástricos), vitaminas A, tiamina, riboflavina, e vitaminas D e E em maiores quantidades comparado ao leite bovino e humano. Alguns mamíferos como caprinos, ovinos e suínos são capazes de converter praticamente todos os carotenoides em vitamina A, e é justamente a baixa concentração de β -caroteno que faz com que o leite de cabra se destaque por sua coloração extremamente branca (FISBERG et al., 1999; NEIVA, 1998).

2.2.5. Características Físico-Químicas

O leite caprino comparado ao leite de vaca possui densidade mais elevada, aproximadamente 1034 g/L. Já o teor de acidez é um pouco inferior, variando entre 0,11 e 0,18 °D (PEREIRA et al., 2005).

A densidade é por definição o peso específico do leite e seu resultado depende da concentração de partículas em solução e da porcentagem de gordura. Uma vez que a gordura é menos densa que a água, a análise deste parâmetro é capaz de detectar possíveis adulterações no leite, já que quanto maior a quantidade de água em seu conteúdo, menor

será a densidade, ao passo que, a remoção de gordura proporciona um aumento dessa densidade (SILVA et al., 2011). A acidez por sua vez, pode ser utilizada para apontar as condições de conservação do leite conforme a relação entre disponibilidade de lactose e produção de ácido láctico através da ação microbiana, provocando um aumento na acidez e diminuição no teor de lactose (GUERRA et al., 2008, citado por SILVA et al., 2011).

O leite fresco recém ordenhado manifesta uma reação ácida com a fenolftaleína, sem que haja nenhuma acidez produzida por fermentações, como o ácido láctico. Esta acidez é resultado da presença de caseínas, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos (PEREIRA et al., 2001). Segundo Brasil (2000), a acidez do leite caprino pode variar de 0,13 a 0,18% ou 13 a 18° D.

A análise crioscópica indica a temperatura de congelamento do leite. Ela é definida principalmente pela lactose e pelos minerais presentes na solução láctea (FONSECA & SANTOS, 2007). O leite de cabra pode apresentar ponto de congelamento entre -0,550 a -0,585 ° H (BRASIL, 2000).

As variações na constituição físico-química do leite podem influenciar em suas propriedades tecnológicas. Apesar da densidade do leite caprino ser parecida com a do leite bovino, sua viscosidade é maior (HAENLEIN & WENDORFF, 2006; PARK et al., 2007).

2.3. Fatores que influenciam na produção de leite

O leite é uma importante fonte de alimento consumido no mundo todo, em função de sua composição nutricional motivado por diversos fatores ambientais e também característicos do animal, como a genética, a idade, o estágio de lactação, a raça, aspectos fisiológicos, sanitários, manejo da ordenha, e sobretudo da alimentação (DONNELLY, 2006; SOUZA et al. 2014).

2.3.1 Raças especializadas em produção de leite

De acordo com Tarôco (2014), existem várias raças de caprinos disseminadas pelo mundo, que são subdivididas em grupos de acordo com sua especialidade de produção, podendo ser: animais de corte, que são especializados em produção de carne, animais leiteiros, especializados em produção de leite e animais de dupla aptidão, que podem ser designados para exercer as duas atividades, ou se especializar em apenas uma delas. Essas particularidades entre as raças são causas de condições fisiológicas que estabelecem que animais leiteiros convertam o alimento consumido na dieta em produção de leite, depositando menos músculos, ao passo que animais de corte convertam o que consomem em musculatura.

A autora supracitada relatou ainda que animais especializados em produção leiteira, em geral exibem características como alto vigor, feminilidade, úbere simétrico, membros bem aprumados e normalmente são animais mais magros. São capazes de produzir até 12 vezes de seu peso vivo em leite durante uma única lactação (TARÔCO, 2014).

Oliveira et al. (2011) destacaram algumas raças exóticas especializadas na produção de leite e que estão presentes no Brasil, tais quais as raças Saanen, Toggenburg, Parda Alpina e Anglo-Nubiana. No entanto outras raças que se desenvolveram no país, sendo classificadas como nativas, também estão presentes como as raças Moxotó, Canindé e Marota, contudo, são animais considerados de baixa a média produção de leite. Atualmente, esses animais nativos da região Nordeste do Brasil compõem boa parte do rebanho caprino leiteiro regional, em função da alta adaptabilidade aos fatores ambientais e ao baixo nível tecnológico aplicado nas criações (RIBEIRO, 2004).

De acordo com Oliveira et al. (2011), dentre as raças exóticas produtoras de leite, a raça Saanen (Figura 5) é a que mais se destaca. Apresenta em geral pele e mucosas

rosadas, admitindo-se também manchas escuras, desde que estas se limitem à pele, uma vez que a pelagem deve ser clara, variando de creme a branco. Além disso, a raça apresenta bom arqueamento de costelas, úbere bem inserido, glândulas mamárias simétricas de tamanho mediano e anatomicamente favorável à ordenha. As veias mamárias presentes no úbere são espessas, extensas e tortuosas.



Figura 5. Representação da cabra Saanen.

Fonte: Adaptado de ADGA (2018).

Os autores salientaram ainda que é uma raça bastante exigente quanto ao manejo alimentar e, principalmente, às instalações que devem ser favoráveis às condições ambientais. São considerados animais de alta produção leiteira (em condições favoráveis), variando seu volume produzido entre 2,5 a 4,8 kg de leite/dia em períodos de lactação variando de 255 a 305 dias, com teor de gordura girando em torno de 3,0 a 3,5%.

A raça Parda Alpina (Figura 6), também apresenta boa aptidão para a produção de leite. Sua produtividade fica em torno de 2,0 a 4,0 kg de leite/dia num período de lactação variando de 240 a 280 dias. São considerados animais de grande porte, com excelente adaptabilidade e rusticidade, com mucosas e cascos escuros (OLIVEIRA et al., 2011).



Figura 6. Cabra Parda Alpina.

Fonte: PORTAL DOS ANIMAIS (2019).

A raça Anglo-Nubiana (Figura 7), por sua vez, possui dupla aptidão, produzindo uma média de 2,0 a 3,0 kg de leite/dia, num período de 210 dias de lactação. Apresenta ainda um percentual de gordura mais elevado, diante dos demais, com cerca de 6% de gordura. São animais bastante rústicos com adaptabilidade elevada, exceto em regiões com muita umidade. As fêmeas apresentam um úbere grande e bem maleável, com glândulas mamárias bem inseridas, sendo consideradas boas produtoras de leite (OLIVEIRA et al., 2011).

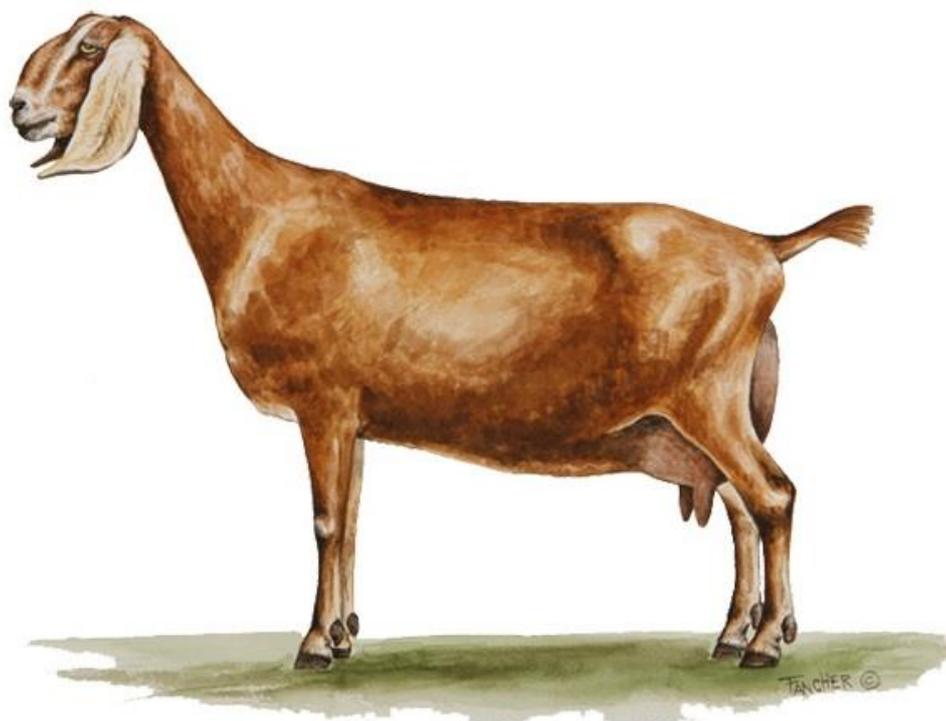


Figura 7. Representação da cabra Anglo Nubiana.

Fonte: Adaptado de ADGA (2018).

Os autores citaram ainda uma outra raça denominada Toggenburg (Figura 8) que também possui boa aptidão leiteira, com produção variando entre 2,5 a 4,0 kg de leite/dia em lactações médias de 255 a 290 dias de duração. São animais mais rústicos, que também apresentam boa adaptabilidade às adversidades climáticas. Em geral possuem as mucosas escuras, úbere bem acoplado, glândulas mamárias simétricas e veias abundantes. É considerado uma das melhores raças para o cruzamento com raças nativas, e também exóticas com aptidões similares (como a Saanen), tendo em vista o aumento ou a manutenção da produção leiteira, em função de sua rusticidade e adaptabilidade.

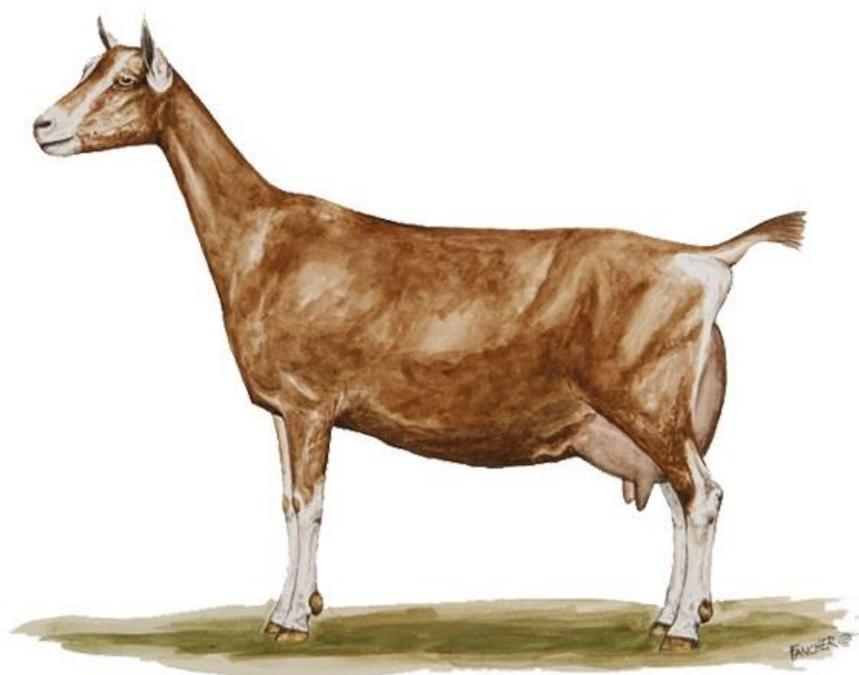


Figura 8. Representação da cabra Toggenburg.

Fonte: Adaptado de ADGA (2018).

Com relação às raças consideradas nativas, Oliveira et al. (2011) ressaltaram duas que, embora apresentem baixa produção, possuem potencial produtivo leiteiro que são as raças Moxotó (Figura 9) e Canindé (Figura 10).



Figura 9. Cabra da raça Moxotó.

Fonte: EMBRAPA, citado por REVISTA SAFRA (2013).



Figura 10. Cabra Canindé.

Fonte: TRIBUNA DO CEARÁ (2015).

A Tabela 2 mostra a influência do padrão racial nos valores médios de gordura e proteína, bem como a produção observados em cabras leiteiras.

Tabela 2. Valores médios observados em diferentes raças caprinas leiteiras em controle oficial nos EUA.

Raças	Produção (kg/305 dias)	Gordura		Proteína	
		(kg)	(%)	(kg)	(%)
Alpina	903	32,15	3,56	27,63	3,06
Anglo-Nubiana	713	32,87	4,61	26,10	3,66
Saanen	942	33,16	3,52	28,45	3,02
Toggenburg	869	29,37	3,38	26,16	3,01

Fonte: Adaptado de HARRIS & SPRINGER (1996).

Silva et al. (2009) relataram em estudos os efeitos da raça, ordem e ano de parto sobre a produção de leite caprino. Foram utilizados para o estudo 51 animais lactantes, onde 22 eram da raça Saanen, 11 Pardo Alpina, 8 Alpina Americana, 6 Toggenburg e 4 Mestiças. Além disso, as cabras apresentavam diferentes ordens de parto, sendo 49 de 1ª ordem, 20 de 2ª, 7 de 3ª e 3 de 4ª, com produção média de 1,37kg de leite/dia. Com relação ao padrão racial, os animais das raças Toggenburg e Parda Alpina apresentaram produção média de leite/dia superior às demais raças com médias de 1,64 e 1,51 kg/dia, respectivamente, contra 1,22, 1,29 e 1,18 kg/dia para as raças Mestiças, Saanen e Alpina Americana.

Filho et al. (2001) avaliaram fatores ambientais e genéticos que influenciam na reprodução e na produção de leite, utilizando caprinos das raças Saanen, Parda Alpina, Toggenburg e seus mestiços oriundos de dois capris do Distrito Federal. Dentre as características analisadas estavam idade ao primeiro parto (IPP), intervalo de partos (IP), período de gestação (PG), duração da lactação (DL) e produção de leite total (PLT), onde foi comprovado que o fator raça, influenciou a na PLT, destacando-se a raça Saanen como maior produtora. Houve influência da raça também na IPP e no IP.

Gonçalves et al. (2001) avaliaram a produção de leite de caprinos leiteiros da Região Sudeste do Brasil, objetivando verificar os fatores de meio e estimar os parâmetros genéticos, sendo que os dados foram coletados em sete diferentes propriedades e três raças: Parda Alpina, Saanen e Toggenburg. Os autores concluíram que ocorreu alternância de superioridade da produção total de leite das raças Parda Alpina e Saanen dentro de determinada fazenda, no entanto a raça Toggenburg sempre apresentou média inferior às outras duas.

2.3.2. Aspectos fisiológicos que interferem na produção

Dentre os fatores fisiológicos que afetam a composição e a produção leiteira, destaca-se o estágio de lactação, havendo uma relação inversamente proporcional, uma vez que, conforme a cabra avança no período de lactação há uma tendência em diminuir o volume de leite produzido, bem como o teor de lactose, visto que este componente é responsável por 50% da função osmótica que ocorre no leite. Além disso, em decorrência desta queda na produção, há um aumento dos teores de gordura e proteína (FERNANDES, 2007).

Melo et al. (2010) concluíram que cabras em segunda lactação produziram consideravelmente maiores volumes de leite do que as demais. Eles notaram que as fêmeas que produziam 4 litros ou mais estavam exatamente em segunda lactação.

Em estudos mais recentes, Rangel et al. (2012) corroboraram com as conclusões de Melo et al. (2010), ao avaliar a produção diária, a qualidade microbiológica e físico-químicas do leite de cabras participantes de torneios leiteiros no estado do Rio Grande do Norte. Analisando 111 amostras de 106 fêmeas agrupadas de acordo com a ordem de parto (primíparas ou pluríparas) e com o estágio de lactação [inicial (de 0 a 30 dias), pico (de 30 a 45 dias) e pós-pico (mais de 45 dias)], concluíram que as cabras pluríparas apresentaram melhor desempenho de produção na fase inicial da lactação (4,41 lg/dia) e no pico (5,42 kg/dia).

Gomes et al. (2004), verificaram a influência do estágio de lactação na constituição do leite de cabras da raça Saanen. No estudo, foram avaliados os teores de gordura, lactose, proteína e sólidos totais. Os resultados obtidos mostraram que os teores de sólidos totais, gordura e lactose diminuíram durante o período de lactação, enquanto a concentração de proteína se manteve basicamente inalterada no decorrer desta mesma fase.

2.3.3. Influência do alimento na produção

A alimentação é uma fonte preponderante no controle dos componentes do leite. A gordura é o constituinte que mais sofre influência da alimentação. Essas alterações não ocorrem somente com relação a sua concentração, mas também com a composição dos ácidos graxos. O tamanho da cadeia de carbonos (cadeia curta ou longa), grau de saturação (saturado ou poli-insaturado) e a isomeria geométrica (*cis* ou *trans*) dos ácidos graxos provocam alterações nas propriedades tecnológicas da gordura como a textura e o *flavour* de produtos como manteigas e queijos, em função dos diferentes pontos de fusão desses componentes (COULON & PRIOLO, 2002).

As principais razões da alteração da composição da gordura são: a origem da fonte lipídica e da fonte de fibras das dietas (MORAND-FEHR et al., 2000). Estudos comprovam que o teor de gordura diminui na medida em que a quantidade de concentrados da dieta aumenta. Supõe-se que a relação entre o excesso de concentrado e a diminuição de gordura esteja em função da alteração da proporção de ácidos graxos produzidos no rúmen, uma vez que o aumento da oferta de concentrado na dieta eleva a produção do ácido propiônico e ácido láctico provocando uma redução no pH ruminal (NOCEK, 1997).

Silva et al. (1999) avaliaram o efeito de dietas com vários níveis de concentrado sobre o comportamento alimentar de cabras leiteiras. Foram fornecidos aos animais três diferentes dietas em mistura completa, com variação na relação volumoso:concentrado (V:C) de 62:38; 52:48; e 42:58 na matéria natural. Observou-se, com o aumento da quantidade de concentrado fornecido, consumos superiores de PB e inferiores de FDN, FDA e lignina. O mesmo padrão foi observado para o material rejeitado pelos animais. As dietas contendo menor relação V:C resultaram em produções inferiores.

Queiroga et al. (2010) avaliaram o efeito da inclusão de óleos de licuri ou de mamona na dieta sobre a produção e a composição química do leite de cabras leiteiras, utilizando cabras Mestiças Moxotó alimentadas com cinco diferentes dietas sendo uma controle, sem lipídio suplementar, e as demais com 3% ou 5% de óleo de licuri ou de mamona. Os autores observaram que a inclusão de 5% de óleo de licuri baixou a produção leiteira, no entanto não prejudicou a produção de leite corrigida para 4% de gordura. Já a suplementação a 3% de óleo de mamona na dieta, comparado ao óleo de licuri causou uma redução nos teores de gordura e sólidos totais, e um aumento no teor de lactose, concluindo-se que a inclusão do óleo de licuri pode ser interessante na produção destinada ao processamento de derivados, por conferir maior teor de gordura ao leite.

2.3.4 Manejo sanitário e a produção leiteira

Os componentes do leite são excelentes fontes para o desenvolvimento e proliferação de microrganismos. Por esta razão, o leite deve ser obtido com máxima higiene e armazenado em ambientes refrigerados sob baixa temperatura, desde o processo de ordenha até seu beneficiamento (OLIVEIRA, 2008).

Estes microrganismos presentes no leite podem degradar as moléculas de gordura, proteína e carboidrato que o compõe, tornando o produto impróprio ao consumo humano, além de gerar riscos à saúde (CORDEIRO et al. 2002; ALMEIDA & FRANCO, 2003; ISEPON et al., 2003).

Existem vários parâmetros que avaliam a qualidade sanitária do leite produzido. A Instrução Normativa nº 37 do MAPA estabelece que o leite caprino, quando cru, deverá apresentar Contagem Padrão de Placas (CPP) de, no máximo, 500.000 UFC/mL (BRASIL, 2000).

A saúde das cabras bem como de suas glândulas mamárias é outro fator que interfere consideravelmente na produção e na qualidade do leite produzido, seja pela segurança alimentar ou pelo beneficiamento do produto. Desta forma, o reconhecimento de agentes causadores de mastite bem como a identificação de animais com artrite encefalite caprina (CAE) são essenciais para a prevenção e o controle destas enfermidades em cabras de produção leiteira (KITCHEN, 1981; CORREA et al., 2010).

De acordo com Ribeiro et al. (2003), a mastite é uma inflamação da glândula mamária, geralmente infecciosa que pode ser classificada como clínica ou subclínica. É considerada a principal doença responsável por danos econômicos na produção de leite, em função da alteração do padrão de qualidade e da redução do volume produzido.

A forma clínica da doença apresenta sintomas evidentes no animal, como edemas, elevação da temperatura, enrijecimento e dor nas glândulas mamárias afetadas. Além disso, nota-se a presença de alterações físicas no leite, como grumos e secreção purulenta (FONSECA & SANTOS, 2000; RIBEIRO et al., 2003).

Já a mastite subclínica é mais silenciosa, visto que não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere, apenas alterações na composição química do leite (CULLOR et al., 1994; RIBEIRO et al., 2003).

Segundo Fernandes (2002), animais que apresentam determinadas infecções da glândula mamária tendem a ter seu teor de lactose reduzido, uma vez que as bactérias fermentadoras se alimentam deste componente.

A Artrite Encefalite Caprina (CAE) é uma doença viral infectocontagiosa que acometem os caprinos. Sua evolução é lenta, sucedendo de forma gradual (CRAWFORD et al. 1980). A propagação do vírus pode ocorrer de diversas formas: através de fluidos provenientes de vias respiratórias, urogenital e da glândula mamária, podendo haver

contágio também a partir do contato com fezes e saliva de animais infectados. Entretanto, a principal via de transmissão é a partir da ingestão do colostro (OLIVEIRA et al., 2011).

Entre os animais clinicamente acometidos, a severidade dos sintomas pode variar bastante. Em geral, esta enfermidade tem sido associada a episódios de artrite, paralisia em um dos membros que pode evoluir para os demais, pneumonia e pode desencadear também mastite não purulenta. Até o momento não existe cura para a doença e a maioria dos casos é fatal (ROBINSON & ELLIS, 1986; OLIVEIRA et al., 2011).

Bohland e D'Angelino (1998) avaliaram os aspectos produtivos e reprodutivos de animais infectados e não infectados com o vírus da CAE. Os animais estudados pertenciam a uma propriedade localizada no interior de São Paulo e foram acompanhados por um período de 2 anos. Foram realizados 3 testes sorológicos, com intervalos de 12 meses. A doença ocorreu numa frequência de 60,1%, 74,1%, e 70,5%, respectivamente. Os autores observaram que o período de lactação médio (dias) foi significativamente menor entre os animais soropositivos com idades entre 24 a 36 meses e 36 a 48 meses. A produção leiteira (kg/dia) também foi menor entre os animais infectados, porém de forma mais significativa nas faixas etárias de 12 a 24 meses e maior ou igual a 48 meses.

Almeida et al. (2013) analisaram as principais alterações no leite por agentes causadores de mastite em rebanhos caprinos dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. O estudo contou com 129 amostras de leite caprino *in natura*, oriundas de 11 propriedades, que foram analisadas a partir de testes tais como o teste da caneca, *California Mastitis Test* (CMT), exame bacteriológico, pesquisa de *Mycoplasma* spp. e através da determinação das propriedades físico-químicas. Os autores notaram diferença significativa nos parâmetros físico-químicos entre os rebanhos, sendo que a gordura foi o componente com maior variação, visto que 63,4% dos rebanhos manifestaram teores abaixo do exigido pela legislação brasileira.

3. LEITE CAPRINO E SUAS PARTICULARIDADES NA SAÚDE HUMANA

Os alimentos que possuem constituintes com propriedades benéficas à saúde geralmente são denominados de funcionais ou bioativos (PENNINGTON, 2002; AGUIAR et al., 2005). O leite é uma fonte de alimento de suma importância para a saúde humana, em razão do seu valor nutricional, capaz de minimizar o risco de enfermidades, além de atuar na prevenção e contribuir no tratamento de doenças cardiovasculares, osteoporose, câncer, disfunções gastrointestinais e também imunológicas, sendo uma poderosa fonte de cálcio (SLAČANAC et al., 2010).

O interesse pelo leite caprino e seus derivados tem crescido em função de suas propriedades funcionais já comprovadas e de seu valor nutritivo (OLALLA et al., 2009). O leite de cabra apresenta melhor digestibilidade em decorrência da alta concentração de triglicerídeos de cadeias curtas e médias, e por apresentar glóbulos de gordura com menor diâmetro, em comparação aos presentes no leite bovino (COSTA et al., 2008). Além disso, possui um pH alcalino e capacidade tamponante (agindo de forma semelhante ao sal de fruta no organismo) (PARK et al., 2007).

Estudos têm destacado também as propriedades digestivas das proteínas do leite de cabra. A protease presente na solução láctea das cabras é mais eficaz que a do leite de vaca em razão do baixo teor de α 1-caseína, que também é responsável pela hipoalergenicidade atribuída ao leite caprino (HAENLEIN, 2004; PARK et al., 2007; OLALLA et al., 2009; SANTOS et al., 2010; BALLABIO et al., 2011).

As proteínas do soro também apresentam propriedades funcionais, uma vez que é composto por aminoácidos essenciais que encontram-se prontamente disponíveis para absorção no organismo (SGARBIERI, 2005; MADUREIRA et al., 2007).

Pesquisas mostram que o perfil proteico que constitui o soro do leite caprino, assim como de várias outras espécies, apresenta peptídeos gerados através do processo de hidrólise que assumem características biológicas essenciais à saúde humana, tais como imunomoduladores, antioxidantes, antitrombóticos, antimicrobianas, atividade hipocolesterolêmica e anti-hipertensivas (ERIKSEN et al., 2008; RONCADA et al., 2012; MURATA et al., 2013). Estudos comprovaram ainda que tais proteínas atuam no aumento no desempenho físico, além de auxiliar na recuperação após exercícios, prevenção de atrofia muscular, benefício ao sistema cardiovascular e atividade anticancerígena (SMITHERS, 2008).

As proteínas do soro do leite caprino (α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) possuem conformações diferentes das proteínas do soro leite bovino, e esta alteração é a principal causa de alergias em bebês. A α -lactoalbumina do leite de cabra apresenta menor potencial alergênico quando comparado ao leite de vaca, embora sua concentração no leite caprino seja maior (BOZA & SANZ SAMPELAYO, 1997; ROBINSON, 2001; McCULLOUGH, 2003). A β -lactoglobulina por sua vez não é uma proteína que encontra-se presente no leite materno humano, porém, sua estrutura na composição do leite caprino lhe confere menor alergenicidade em comparação com a do leite bovino (JENNESS, 1980; ROBINSON, 2001; HAENLEIN, 2004).

Barbosa et al. (2015) verificaram os efeitos das fontes de lipídios na composição do leite, concluindo que a utilização de diversas fontes de gordura adicionadas à dieta traduz-se numa estratégia em atender as demandas energéticas dos animais sem que se eleve a quantidade de concentrado ofertado. Além disso, verificaram também que a adição de lipídios na dieta funciona como uma estratégia para controlar o perfil de ácidos graxos do leite, elevando o aporte de ácidos linoleico e linolênico (ácidos graxos poli-insaturados de cadeia curta e média), resultando numa melhora do perfil lipídico do leite, que acontece em

função do aumento do CLA, que apresenta comprovadamente efeitos anticarcinogênicos e antiaterogênicos, tornando o consumo do leite benéfico à saúde humana.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por muitos anos a caprinocultura foi vista como uma atividade de mera subsistência, em especial na Região Nordeste do Brasil, com níveis produtivos sempre muito baixos, reflexo da falta de investimentos tecnológicos e financeiros aos pequenos e médios produtores da região, assim como a utilização de raças nativas que são extremamente rústicas e adaptadas às condições do semiárido, mas que apresentam baixa a média produção de leite. Hoje em dia, a criação de caprinos utilizando raças especializadas para produção de leite, submetidas ao sistema intensivo e/ou semi-intensivo, bem como o mercado, principalmente, de derivados (queijos) vem se consolidando cada vez mais, em razão do seu elevado valor nutricional e com alto valor agregado que atende um excelente nicho de mercado voltado às classes sociais média a alta.

No entanto, existe ainda a opção da criação de animais nativos e de dupla aptidão (rústicos e menos produtivos), sendo uma alternativa viável na alimentação de populações de baixa renda, além de movimentar a economia local, contribuindo diretamente para a geração de emprego e renda, principalmente de zonas rurais menos favorecidas, impulsionando assim o desenvolvimento da população local e, conseqüentemente, da região como um todo.

Além disso, os inúmeros benefícios à saúde humana, fazem do leite caprino uma excelente opção não só às pessoas alérgicas à proteína do leite bovino, como também indivíduos que apresentem disfunções gastrointestinais por conferir uma melhor digestibilidade, sendo ainda uma ótima alternativa para alimentação de recém-nascidos.

Contudo, alguns fatores ainda merecem atenção. Em especial às condições sanitárias em que o leite é produzido e armazenado em pequenas propriedades menos tecnificadas, que ainda são ineficazes, podendo desencadear doenças aos consumidores, além de acarretar em perdas na qualidade e produção, resultando em prejuízos financeiros aos produtores. Outro ponto que merece destaque são as raças nativas e/ou de dupla aptidão que apresentam potencial para a produção de leite, precisando ser melhor trabalhada (seleção genética) e consequentemente impulsionar a atividade, principalmente em regiões carentes e/ou de agricultura familiar.

Destaca-se ainda a falta de opções de marcas de leite disponíveis no mercado, visto que grande parte dos produtos são restritos à algumas empresas que dominam o setor. No entanto, existem diversas empresas e cooperativas que exploram a produção de derivados do leite de cabra, sendo que o principal produto são os “queijos finos” que apresentam um alto valor agregado e que possuem um excelente mercado destinado às classes de poder aquisitivo mais alto.

5. LITERATURA CITADA

AABAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. **Imunologia Celular e Molecular**. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2008.

ABLV: **Associação Brasileira de Leite Longa Vida – Relatório Anual 2018**. 2018. Disponível em: <<https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2019/10/ABLV-Relatorio-Anual-2018...pdf>>. Acessado em: 20/10/2019.

AGUIAR, C. L.; CORÓ, F. A. G.; PEDRÃO, M. R. Componentes ativos de origem animal. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.23, n.2, p.413-434, 2005.

ALMEIDA, J. F.; AQUINO, M. H. C.; MAGALHÃES, H.; NASCIMENTO, E. R.; PEREIRA, V. L. A.; FERREIRA, T.; BARRETO, M. L. Principais alterações no leite por agentes causadores de mastite no rebanho caprino dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.80, n.1, p.13-18, 2013.

ALMEIDA, P. M. P. & FRANCO, R. M. 2003. Avaliação bacteriológica de queijo tipo minas frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e coliformes fecais. **Higiene Alimentar** v.17, n.111, p.79-85.

ALVES, F.S.F; PINHEIRO, R.R. A importância do leite de cabra na nutrição humana. In: **Revista Agropecuária Catarinense**, v.16, n.1, 2003.

AMERICAN DAIRY GOAT ASSOCIATION. **Seeing a dairy goat by the numbers**. 2017. Disponível em: < <http://adga.org/seeing-a-dairy-goat-by-the-numbers/>>. Acessado em: 28/09/2019.

AMIGO, L.; FONTECHA, J. Milk Goat Milk. In: FUQUAY, J. W., FOX P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. (eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, v. 3, San Diego: **Academic Press**, p. 484-493, 2011.

BALLABIO, C. et al. Goat milk allergenicity as a function of α S1-casein genetic polymorphism. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 2, p. 998-1004, 2011.

BARBOSA, J. S. R.; FONTELES, N. L. O.; BATISTA, N. J. M.; ARAÚJO, M. S. Efeitos das fontes de lipídios na composição do leite: revisão. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.12, n.6, p.4488-4499, Viçosa, 2015.

BOHLAND, E.; D'ANGELINO, J. L. **Artrite encefalite caprina: avaliação dos aspectos produtivos e reprodutivos de animais infectados e não infectados**. 1998. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BOMFIM, M. A. D.; QUEIROGA, R. C. E.; AGUILA, M. B.; MEDEIROS, M. C.; FISBERG, M.; RODRIGUES, M. T.; SANTOS, K. M. O.; LANNA, D. P. D. Abordagem multidisciplinar de P, D&I para o desenvolvimento de produto lácteo caprino com alto teor de CLA e alegação de propriedade funcional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.98-100, 2011.

BOZA, J.; SANZ SAMPELAYO, M.R. Aspectos nutricionales de la leche de cabra. **Anales de la Academia Ciencias Veterinárias de Andalucía Oriental**, v.10, p. 109-139, 1997.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra (Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000). **Diário Oficial da União**, 2000.

CHANDAN, A. **Aspectos nutricionais do leite de cabra**. In: 5ª Conferência Internacional sobre as cabras, 1992, 420p. p.399-418.

CHILLIARD, Y. et al. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal Dairy Science**, v. 86, p.1751-1770, 2003.

COELHO, M. C. S. C.; RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. I. S.; LIBÓRIO, R. C., COSTA, F. F. P.; SILVA, G. L. Características físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido em Petrolina-PE. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.14, n.3, p.175-182, 2018.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura trimestral caprino-ovinocultura Pernambuco. **Nota técnica – N°1**. Abril, 2016.

CORDEIRO, C. A. M.; CARLOS, L. A. & MARTINS, M. L. L. 2002. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C proveniente de micro-usinas de Campos - RJ. **Higiene Alimentar** v.16, n.92/93, p.41-44.

COSTA, A. **Leite caprino**. In: Um novo enfoque de pesquisa, 2002 Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acessado em: 18/10/2019.

COULON, J.B.; PRIOLO, A. La qualité sensorielle des produits laitiers et de la viande dépend des fourrages consommés par les animaux. **INRA Productions Animales**, v.15, n.5, p.333-342, 2002.

CRAWFORD, T. B.; ADAMS, D. S.; CHEEVERS, W. P.; CORK, L. C. Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. **Science**, v.207, n.29, p.997-999, 1980.

CULLOR, J. S., TYLER, J. W., SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. In: SMITH, B. P. Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais. São Paulo, v.2, p.1041-1060, 1994.

DONNELLY, W.J. New functions of dairy products for human health. In: Congresso Pan-Americano do Leite, 9. Tendências e avanços do Agronegócio de leite nas américas: mais leite = mais saúde. Ed. Carlos Eugênio Martins et al. Porto Alegre-RS, p.63-68, 2006.

DUBEUF, J. P., MORAND-FEHR, P., RUBINO, R. Situation, changes and future of goat industry around the world. **Small Ruminants Research**, v.51, n.2, p.165-173, 2004.

EMBRAPA Gado de Leite, 2018. **Anuário Leite 2018 – Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. 116p. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/gado-de-leite>>. Acessado em: 25/11/2019.

ERIKSEN, E. K. et al. Effect of milk proteins and their hydrolysates on in vitro immune responses. **Small Ruminant Research**, v.79, p.29–37, 2008.

FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acessado em: 01/10/2019.

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations. **Gateway to dairy production and products. Small ruminants**. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acessado em: 01/10/2019.

FERNANDA, B. 2019. Cabra Alpina: curiosidades e imagens. Disponível em: <<https://www.portaldosanimais.com.br/curiosidades/cabra-alpina-curiosidades-e-imagens/>>. Acessado em: 28/01/2020.

FERNANDES, M. A. **Avaliação das características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite de cabras, das raças Saanen, e Alpina, criadas no estado de São Paulo.** 2002. 152 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERNANDES, M. F. Qualidade do Leite de Cabras Mestiças Moxotó Suplementadas com Diferentes Fontes e Níveis de Óleos Vegetais. **Tese de Mestrado.** Areia-PB, 79 p., 2007.

FISBERG, M. et al. Aceitação e tolerância de leite de cabra em pré-escolares. In: de **Pediatria moderna**, São Paulo, v. 35, n.7, p.526-537, 1999.

FONSECA, L. F. L. & SANTOS, M. V. 2007. **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** 2ª ed. Editora Manole, Barueri, p. 314

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

FONTANELI, R. S. **Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite.** In: Seminário Bioquímica do Tecido Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2001.

GOMES, M. Pesquisa da Uece que usa leite de cabra no tratamento de câncer busca financiamento há 7 anos. 2015. Disponível em: <<https://tribunadoceara.com.br/noticias/saude/pesquisa-da-uece-que-usa-leite-de-cabra-no-tratamento-de-cancer-busca-financiamento-ha-7-anos/>>. Acessado em: 28/12/2019.

GOMES, V.; LIBERA, A. M. M. P. D.; MADUREIRA, K. M.; ARAÚJO, W. P. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.41, n.5, p.339-342, São Paulo, 2004.

GONÇALVES, H. C.; SILVA, M. A.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. A. Fatores genéticos de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.719-729, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D. 2001. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GRZESIAK, T. **O leite de cabra, leite do futuro para as crianças.** In: Interesses nutritivos e dietéticos do leite de cabra, 1996, Niort. Anais ... Paris: INRA, 1997, 37p.

HAENLEIN, G. F. W. 1992. **Role of goat meat and milk in human nutrition.** In: Anais V Int. Conf. on Goats, New Delhi, India, 2-8 March. Pre-Conference Proceedings Invited Papers, vol. II, part. II, p. 575-580.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v. 51, p.154-163, 2004.

HAENLEIN, G. F. W.; CACCESE, R. The udder. In: VARNER, M. **Goat Handbook.** Porto Alegre: Sulina. 1992. p.387-390

HAENLEIN, G. F. W.; WENDORFF, W. L. Sheepmilk – Production and utilization of sheep milk. In: PARK, Y. W.; HAENLEIN, G. F. W. Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. **Oxford: Blackwell Publishing Professional**, p.137-194, 2006.

HAENLEIN, G.F.W. Past, present and futures perspectives of small ruminant dairy research. **Small Ruminant Research**, v.84, n.9, p.2097-2115, 2001.

HARRIS, B.; SPRINGER,F. **Dairy goat production guide.** University of Florida, October, 1996. Disponível em: <http://mysrf.org/pdf/pdf_dairy/goat_handbook/dg6.pdf>. Acessado em: 19/10/2019.

ISEPON, J. S.; SANTOS, P. A. & SILVA, M. A. P. 2003. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira – SP. **Higiene Alimentar** v.17, n.106, p.89-94.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: Review 1968 – 1979. **Journal of Dairy Science**, v. 63, n.10, p.1605-1630, 1980.

JORGE, A. M.; COUTO, A. G.; CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M. **Produção de búfalas de leite.** Botucatu: Fepaf, 2011. 181 p.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, n.2 p.167-188, 1981.

MACHADO, T. M. M. **Número e tipo de caprinos introduzidos no Brasil até 1995.** In: Congresso Panamericano de Ciências Veterinárias, 15. Abstracts... Campo Grande:Panamerican Association of Veterinary Sciences. 1996, p. 368.

MADUREIRA, A. R. et al. Bovine whey proteins – overview on their main biological properties. **Food Research International**, v. 40, p.1197-1211, 2007.

McCULLOUGH, F. S. W. Nutritional evaluation of goat's milk. **British Food Journal**, v.105, n.4/5, p.239-251, 2003.

MORAND-FEHR, P.; SANZ SAMPELAYO, M.R.; FEDELE, Y.V.; et al. Effets de l'alimentation sur la qualité du lait et des fromages de chèvres. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, France. Proceedings... France: IGA, 2000.

MURATA, M. et al. Identification of milk proteins enhancing the antimicrobial activity of lactoferrin and lactoferricin. **Journal of Dairy Science**, v.96, n.8, p.4891-4898, 2013.

NEIVA, R. S. **Fisiologia da Lactação**. Lavras, 1998. 47 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. FAEPE.

NOCEK, J.E. Bovine acidosis: implications on lameness. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.5, p.1005-1028, 1997.

OLALLA, M. et al. Nitrogen fractions of Andalusian goat milk compared to similar types of commercial milk. **Food Chem**, v.113, p.835–838, 2009.

OLIVEIRA, C. A. F. 2008. Qualidade do leite no processamento de derivados. p.115- 129. In: Germano P.M.L. & Germano M.I.S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3 ed. Editora Varela, São Paulo.

OLIVEIRA, R. L. 2002. **ABC do Leite**. In: Semana de Integração dos Calouros.14p.

OLIVEIRA, R. V; XIMENES, F. H. B.; MENDES, C. Q. et al. **Manual de criação de caprinos e ovinos**. Brasília: Codevasf, 2011. 142 p.

PANDYA, A. J.; GHODKE, K. M. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Research**, v.68, p.193-206, 2007.

PARK, Y. W.; JUAREZ, M.; RAMOS; M. et al. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, p.88-113, 2007.

PENNINGTON, J. A. T. Food composition databases for bioactive food components. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.15, p.419-434, 2002.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; COSTA JÚNIOR, L. C. G. & OLIVEIRA, L. L. 2001. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2. ed. Editora EPAMIG, Juiz de Fora, p.234.

PEREIRA, R. Â. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; VIANNA, R. P. T. & OLIVEIRA, M. E. G. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social “Pacto Novo Cariri” no Estado da Paraíba. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.64, n.2, p.205-211, 2005.

PIMENTEL, T. C. 2017. **Brasil dairy trends 2020**. 1. Ed. Campinas: ITAL, 2017. Disponível em: <<http://www.brasildairyrends.com.br/3/index.html#zoom=z>>. Acessado em: 20/08/2019.

PRINA, A.P.M. **A fase preparatória do parto de caprinos da raça Saanen. Manifestações clínicas indicadoras da parição iminente e avaliação do perfil hormonal.** 2007. 144f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-27092007-104631/publico/Ana_Paula_Mazucco_Prina.pdf>. Acessado em: 25/08/2019.

QUEIROGA, R. C. R. E.; MAIA, M. O.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; PEREIRA, R. A. G.; BOMFIM, M. A. D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p. 204-209, 2010.

RANGEL, A. H. N.; PEREIRA, T. I. C.; ALBUQUERQUE NETO, M. C.; MEDEIROS, H. R.; ARAÚJO, V. M.; NOVAIS, L. P.; ABRANTES, M. R.; LIMA JÚNIOR, D. M. Produção e qualidade do leite de cabras de torneios leiteiros. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n.2, p.145-151, 2012.

REGO, R. A. et al. 2017. **Brasil dairy trends 2020**. 1. Ed. Campinas: ITAL, 2017. Disponível em: <<http://www.brasildairyrends.com.br/3/index.html#zoom=z>>. Acessado em: 15/10/2019.

REMEUF, F. & LENOIR, J. 1986. **Relationship between the physicochemical characteristics of goat's milk and its rennetability.** Intl. Dairy Bull. 202:68.

REVISTA SAFRA. 2013. Ministério da Agricultura firma convênio para conservação de material genético de caprinos e ovinos. Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/ministerio-da-agricultura-firma-convenio-para-conservacao-de-material-genetico-de-caprinos-e-ovinos/>>. Acessado em: 28/12/2019.

RIBEIRO, A.C. **Estudo dos efeitos genéticos e de ambiente sobre características de importância econômica em caprinos da raça Saanen.** 1997. 133f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

RIBEIRO, F. L. 2004. **A importância das cabras mestiças na produção de leite.** Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/artigoembrapa020909>>. Acessado em 13/12/2019.

ROBINSON, F. Goat milk – a suitable hypoallergenic alternative? **British Food Journal**, v.103, n.3, p.98-208, 2001.

ROBINSON, W. F.; ELLIS, T. M. Caprine arthritis-encephalitis virus infection: from recognition to eradication. **Australian Veterinary Journal**, v.63, n.8, p.237-241, 1986.

RODRIGUEZ, V. A.; CRAVERO, B. F.; ALONSO, A. Proceso de elaboración de yogur deslactosado de leche de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28 (Supl.), p.109-115, 2008.

RONCADA, P. et al. Farm animal milk proteomics. **Journal of Proteomics**, v.75, n.14, p.4259-4274, 2012.

SANTOS, A.; DIAS, A.; PINHEIRO, J.Á. Predictive factors for the persistence of cow's milk allergy. **Pediatr Allergy Immunol**. v.21, p.1127–1134, 2010.

SEBRAE. Por que investir em caprinocultura no Nordeste. 2016. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/por-queinvestir-em-caprinocultura-leiteira-no-nordeste/>>. Acessado em: 20/01/2020.

SGARBIERI, V.C., Revisão: Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p.43-56, 2005.

SILVA, J. H. V.; RODRIGUES, M. T.; CAMPOS, J. Desempenho de cabras leiteiras recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1412-1418, 1999.

SILVA, J. N.; ARAÚJO, A. C.; SANTOS, E. P.; HOLANDA NETO, J. P., & ALVES, T. T. L. Parâmetros e determinantes da qualidade físico-química do leite caprino. **Revista Verde**, v.6, n.3, p.32-38, 2011.

SILVA, P. H. F. 2017. **Brasil dairy trends 2020**. 1. Ed. Campinas: ITAL, 2017. Disponível em: <<http://www.brasildairyrends.com.br/3/index.html#zoom=z>>. Acessado em: 20/08/2019.

SILVA, V. N.; RANGEL, A. H. N.; BRAGA, A. P.; MAIA, M. S.; MEDEIROS, H. R. Influência da raça, ordem e ano de parto sobre a produção de leite caprino. **Revista Acta Veterinária Brasília**, v.3, n.4, p.146-150, 2009.

SLAČANAC, V., et al. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. **International Journal of Dairy Technology**, v. 63, n.2, p.171-189, 2010.

SMITHERS, G.W. Whey and whey proteins - From 'gutter-to-gold'. **International Dairy Journal**, v.18, p.695–704, 2008.

SOARES, F. A. C. Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química. In: **Seminário de Bioquímica do Tecido Animal**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), 2013. 7p.

SOARES FILHO, G.; McMANUS, C.; MARIANTE, A. S. Fatores genéticos e ambientais que influenciam algumas características de reprodução e produção de leite em cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.133-140, 2001.

SOUZA, V. et al. O. Aspectos importantes para obtenção de Leite de Cabra com Qualidade. **Comunicado Técnico Embrapa**, n.111, 53p., 2014. Disponível em: <www.ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107255/1/DOC-111.pdf>. Acessado em: 20/12/2019.

STABENFELDT, G. H.; DAVIDSON, A. P. A glândula mamária. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. P.417-431.

TARÔCO, S. L. F. **Produção e composição de leite de cabras alimentadas com dietas com níveis crescentes de óleo de soja**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Universidade Federal de São João del-Rei, *Campus Tancredo de Almeida Neves*, Minas Gerais, 2014.

VARGAS, M. et al. Physicochemical and sensory characteristics of yogurt produced from mixtures of cow's and goat's milk. **International Dairy Journal**, v.18, p.1142–1152, 2008.

WANDER, A.E.; MARTINS, E.C. **Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira**. Anuário Brasileiro de Caprinos & Ovinos, Uberaba: Agropecuária Tropical, 2008. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51714/1/AAC-Viabilidade-economica.pdf>>. Acessado em: 01/09/2019.

ZACARCHENCO, P. B.; VAN DENDER, A. G. F.; REGO, R. A. **Brasil dairy trends 2020**. 1. Ed. Campinas: ITAL, 2017. Disponível em: <<http://www.brasildairyrends.com.br/3/index.html#zoom=z>>. Acessado em: 20/10/2019.

6. GLOSSÁRIO

Flavour – Termo em inglês utilizado para descrever uma sensação fisiológica da interação entre o olfato e o paladar.

In natura – Locução latina que significa “na natureza, da mesma natureza”, para explicar algo que não sofreu nenhum tipo de processamento.