

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS DO
LEITE BOVINO**

Acadêmico: Gabriel Gomes Cavalcanti

Orientador: Prof. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida

Goiânia – Goiás
2021



GABRIEL GOMES CAVALCANTI

**FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS DO
LEITE BOVINO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.
Orientador: Prof^o. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida

Goiânia - Goiás
2021



FOLHA DE APROVAÇÃO

GABRIEL GOMES CAVALCANTI

FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS DO LEITE BOVINO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em ___/___/___ para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia. Conceito final obtido pelo aluno: _____.

Profº. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida
PUC Goiás
(Orientador)

Profº. Dr. João Darós Malaquias Júnior
PUC Goiás
(Membro)

Goiânia – Goiás
2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por ter me dado forças para o término deste tão sonhado curso.

Agradeço a minha família, que suportou minhas ausências quando precisei me dedicar mais à faculdade. Agradeço, sobretudo à minha esposa pelo auxílio, compreensão e contribuição para que eu pudesse seguir o meu caminho acadêmico até o fim.

Agradeço ainda aos professores, que sempre foram tão presentes e mesmo nos momentos em que tivemos que nos ausentar da faculdade por força maior de uma pandemia mundial, nunca me faltou apoio e, sobretudo, atenção.

Agradeço a essa Universidade, que me acolheu tão bem e que me proporcionou um ambiente educacional favorável e cheio de aprendizado, dando-me a chance de prosperar. Obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
RESUMO.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Panorama do mercado do leite no Brasil.....	3
2.2 Composição do leite de bovinos.....	9
2.3 Fatores que alteram qualidade química do leite.....	12
2.4 Principais sólidos totais do leite.....	14
2.5 Fatores que influenciam no teor de sólidos totais.....	16
2.5.1 Alimentação e nutrição.....	16
2.5.2 Potencial Genético.....	22
2.5.3 Manejo Sanitário.....	26
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de cruzamentos para formação da raça Girolando	23
Figura 2 - Úlcera de sola com presença de hemorragia na região de sola	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Crescimento da produção leiteira desde o ano de 1977 até 2018	5
Tabela 2 - Composição bromatológica dos alimentos para vacas leiteiras.....	19
Tabela 3 - Média de Rações e outros alimentos nutricionais para vacas leiteiras durante a lactação.....	20
Tabela 4 - Produções médias de leite, gordura e proteína em algumas raças leiteiras do Canadá, em 2002.....	25
Tabela 5 - Composição química do leite em várias raças de vacas.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento da atividade leiteira no Brasil entre 1976 e 2016	4
Gráfico 2 - Evolução per capita em litros de leite	8
Gráfico 3 - Distribuição percentual da composição do leite bovino	10
Gráfico 4 - Distribuição das amostras de leite e frequência de sólidos totais	15
Gráfico 5 - Fases do ciclo de lactação de vacas leiteiras.....	18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de desempenho da atividade leiteira.....	7
Quadro 2 - Requisitos físico-químicos estabelecidos pela IN-62 para o leite cru refrigerado.....	13
Quadro 3 - Principais fatores que afetam o conteúdo de proteína no leite.	21

LISTA DE ABREVIATURAS

GDP -	Global Dary Plataform
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA -	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
CNA -	Confederação Nacional de Agricultura
PIB -	Produto Interno Bruto
CONAB -	Companhia Nacional de Abastecimento
USDA -	United States Department of Agriculture
PNMGL -	Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro
ABCGIL -	Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro
NRC -	National Research Council
SENAR -	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
CRMV/GO -	Conselho Regional de Medicina Veterinária de Goiás
EMBRAPA -	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ST -	Sólidos Totais
EST -	Etrato Seco Total
CBT -	Contagem Bacteriana Total
CCS -	Contagem de Células Somáticas
CTLP -	Contagem Total do Leite Pasteurizado
CT -	Cultura do Tanque

RESUMO

O sucesso de qualquer atividade depende da eficiência do sistema, que pode ser traduzida pela maior produtividade com o menor custo possível. A composição do leite de vacas leiteiras é determinada por vários fatores: genético, manejo sanitário e manejo nutricional. Dependemos de animais adaptados as condições de ambiente, com capacidade de grande expressão do seu potencial genético, trazendo lucratividade na sua capacidade de produzir não só leite, mais quantidade de crias que sejam viáveis, combinado com uma longa vida, diminuindo, assim, taxas de descarte e melhorando em características sanitárias (conjunto de práticas adotadas na prevenção de doenças criando condição de bem-estar e resultados melhores). Primando pela meta de introduzir, na dieta desses animais, alimentos nutritivos que sejam capazes de trazer bons resultados nos sólidos totais do leite, podendo afirmar que, quanto mais eficiente for a nutrição animal de um rebanho, mais eficiente será o sistema de produção de sólidos. As tendências atuais da comercialização do leite demandam a obtenção de certos produtos lácteos, em geral influenciados pela composição do leite, diretamente correlacionada à nutrição dos animais. A gordura é o componente de maior variabilidade do leite.

Palavras-chave: Alimentação; composição do leite, raças leiteiras.

1.INTRODUÇÃO

Para que se possa manter uma boa atividade produtiva, principalmente de forma a influenciar a produção de sólidos em leite bovino, se faz necessária uma eficiência positiva no que diz respeito à dieta apresentada a esse animal. Os resultados, baseados em uma excelente nutrição, refletem em uma maior produtividade e custos mais reduzidos, sendo, por esse motivo, que, dentro da atividade leiteira, a nutrição se apresenta como item essencial, justamente por ser o fator responsável pela obtenção de um maior nível de produção. Aliado à nutrição, outro fator essencial é a genética, ou seja, um complementa o outro, já que uma das principais causas da produtividade do gado leiteiro é o potencial genético do animal. Desta forma, é possível investir nesse melhoramento genético com a incorporação de genes que possuam características desejáveis dentro da produção leiteira, ou seja, cuja história genética demanda boa produtividade leiteira (BRUNELI *et al.*, 2018)

Outros critérios importantes sobre os sólidos do leite são apontados por BRITO *et al.*, (2020) onde afirma que “o leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água, que representam aproximadamente de 12% a 13% do leite e aproximadamente 87% de água”. No entanto, em sua formulação, apresentam, também, lipídios, proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais, ou seja, um alimento equilibrado, caso o animal tenha uma boa nutrição antes do período de lactação. É importante ressaltar que a composição do leite pode variar, caso o animal, esteja em estágio de lactação (o colostro apresenta maior incidência de proteínas e menor composição de lactose). Outros fatores que ainda podem alterar substancialmente a composição dos sólidos do leite são um desajustado plano de nutrição, forma de manejo, temperatura ambiente inadequada, intervalo entre as ordenhas e infecções das glândulas mamárias.

Um sistema de produção precisa conter animais que estejam adaptados às condições dispostas de criações, principalmente em ambientes tropicais, como é o caso do Brasil. Dessa maneira, a produção leiteira será de baixo custo (MATOS, 2001).

Para XIMENES & MARTINS (2018) apud DICKERSON (1969), os recursos genéticos raciais fazem parte de alternativas bastante utilizadas para

que se possam gerar bons lucros, sem que, as mais utilizadas, referem-se à escolha de uma raça que esteja adaptada ou possa se adaptar às condições de criação daquela determinada região, devendo, também, haver tentativas de cruzamentos para formação de novas raças, pois, os “Modelos genéticos” podem estimar as diferenças aditivas entre as raças (Modelo aditivo) ou, além das diferenças aditivas, as diferenças não aditivas, principalmente devido à dominância (Modelo aditivo – dominante).

De acordo com MADALENA & JUNQUEIRA (2004), genótipos lucrativos são aqueles que possuem a capacidade inerente de produzir, além do leite, crias viáveis que conseqüentemente darão o mesmo lucro leiteiro quando adultas.

Dados relatados pela EMBRAPA (2013) apontam que estudos nessa área mostram que o leite que uma vaca leiteira produz é um subproduto da sua função reprodutiva e que, notoriamente, ambos não estão isentos de uma boa nutrição, mas, pelo contrário, dependem sumariamente de uma dieta controlada, que ofereçam nutrientes que atuem na produção, crescimento, reprodução e manutenção desse animal.

Com característica ruminante, as vacas de leite são capazes de transformar alimentos não essenciais em produtos de grande valor econômico. No entanto, uma alimentação que seja feita somente a base de silagens, feno e pasto não são suficientemente satisfatórias para manter o animal. Além desses volumosos, deve-se oferecer ao animal uma mistura de minerais, concentrados, proteínas e vitaminas, que serão eficazes e darão energia, além de água limpa e fresca à vontade. É evidente que cada categoria de animal precisa ser alimentada com a composição química e quantidades adequadas (CONEGLIAN, 2013).

A sanidade tem grande importância na manutenção e na eficiência da produção do manejo e da saúde animal. Tais práticas devem ser bem desempenhadas para uma boa identificação de problemas relacionados com qualidade do bem-estar do animal, resolvendo, em tempo hábil, os problemas que causam risco à saúde do animal e do consumidor (DANTAS, 2010).

Portanto, o objetivo desta revisão de literatura é abordar os principais fatores que interferem na produção de sólidos do leite bovino, com ênfase na nutrição, sanidade e potencial genético.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Panorama do mercado de leite no Brasil

O agronegócio tem sido há anos um importante setor da economia brasileira. Segundo dados da Federação da Agricultura e Pecuária do Brasil, ele foi responsável por cerca de 21,4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país em 2019, o que equivale a cerca de R\$ 1,55 trilhão (CNA, 2019).

Com relação ao PIB, entre os anos de 1990 e 2019, a produção leiteira cresceu 139%, enquanto seu consumo também apresentou alta de 131%, fazendo com que o consumo per capita registrasse alta de 50%. Com isso, consegue-se ter ideia do dinamismo do leite no Brasil, pois o PIB cresceu 96% neste período analisado, o que apresenta cerca de 1,5% de crescimento acima da média da economia brasileira. É importante salientar que essa evolução não se deu de forma linear, mas sim distinta, dependendo do período em que fora analisado (CARVALHO & ROCHA, 2020).

O leite é um dos produtos agropecuários mais importantes no mundo, isso porque ele está entre os cinco produtos mais bem comercializados, tanto em valor quando em volume. Ele é consumido por aproximadamente 1 bilhão de pessoas em todo o mundo. Suas fontes de energia alimentar são consideráveis, pois aliam gordura e proteína, que contribuem com algumas das necessidades diárias para o corpo humano (GDP, 2017).

De acordo com CARVALHO & ROCHA (2020), a cadeia produtiva do leite tem passado por transformações importantes nas suas últimas décadas, registrando alto consumo e alto crescimento produtivo, tudo isso, acompanhado de uma intensa modernização tecnológica. A renda variável, que é vista como maior direcionadora de consumo leiteiro apresentou grande expansão e este foi um dos fatores que fizeram com que tal cadeia produtiva apresentasse aumentos nos últimos 30 anos.

A busca por melhoramentos na ordenha leiteira se deu pelo aumento de sua produção. Desde 1976, a produção leiteira vinha se alavancando. No ano de 2014, crescia de forma gradual a produção leiteira no Brasil. Já em 2016, vislumbrou-se um aumento de 307% na produção leiteira, colocando o país em um patamar de sexto lugar em maior produção leiteira entre os dez maiores produtores do mundo (FORMIGONI, 2020), sendo Minas Gerais, o maior

produtor nacional. À medida que o número de vacas ordenhadas cresce, a sua produtividade média também aumenta expressivamente, fazendo com que as fazendas leiteiras utilizem cada vez mais perfis tecnológicos que de conta dessa demanda.

O GRÁFICO 1 demonstra o crescimento da atividade leiteira no Brasil entre os anos de 1976 a 2016, demonstrando a produção de leite total, produtividade das vacas, o número de vacas em lactação e o consumo da população.

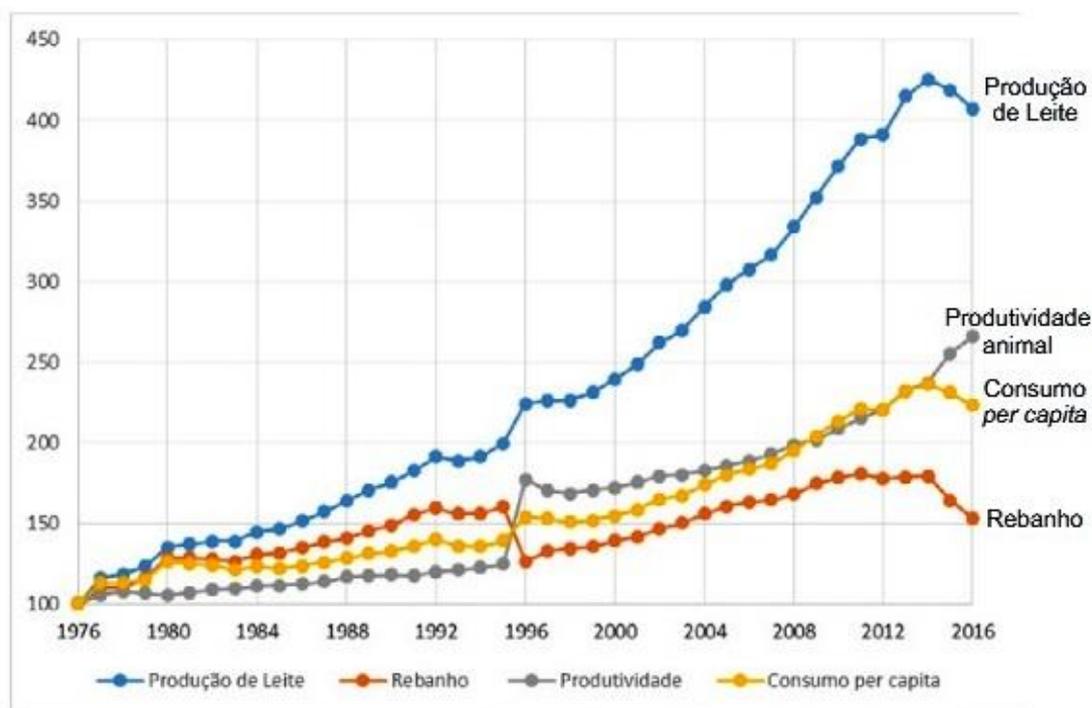


GRÁFICO 1 – Crescimento da atividade leiteira no Brasil entre 1976 e 2016.
FONTE: IBGE (2017).

No entanto, nenhuma tecnologia é capaz de potenciar uma boa produção leiteira, pois, a cadeia produtiva, em si, necessita de suportes que vão além da própria tecnologia, como por exemplo o suporte, interação positiva e manejo adequado, sanidade e nutrição. Isso mostra que tecnologias isoladas não demonstram resultados significativos dentro do sistema de produção (IBGE, 2017).

A TABELA 1 mostra o crescimento da produção leiteira nas regiões brasileiras desde o ano de 1977 até próximo aos dias atuais, 2018.

Tal crescimento se deu, muito provavelmente pela alta demanda, pelo interesse dos produtores em entrarem para esse tipo de atividade leiteira e pelo

retorno, cujo lucro é certo, caso o produtor se dedique e utilize-se de técnicas de manejo, genética, nutrição e produção que ofereçam um retorno satisfatório para os produtores finais.

TABELA 1 – Crescimento da produção leiteira desde o ano de 1977 até 2018.

Região	Produção (bilhões de litros de leite)		Variação (bilhões de litros)	Taxa de crescimento (% ano)
	1997	2018		
Norte	0,841	2,294	1,453	4,7
Centro-Oeste	2,695	4,108	1,413	1,9
Nordeste	2,389	4,384	1,995	2,8
Sudoeste	8,396	11,466	3,070	1,4
Sul	4,345	11,588	7,243	4,6
Brasil	18,666	33,840	15,174	2,7

FONTE: IBGE (2018).

Segundo MAPA (2014), o leite é um dos produtos de origem animal mais nutritivo e que também possui grande participação econômica na geração de renda e de empregos indiretos e diretos, contribuindo para a redução de pessoas que precisam migrar do meio rural para as cidades em busca de emprego.

Segundo IBGE (2013), a produção de leite tem aumentado mais a cada dia, pois, as dietas disponíveis para o gado leiteiro contribuem para que as vacas produzam mais leite.

Para ENDERLE *et al.* (2013), qualquer tipo de organização, sobretudo em se tratando de agronegócio, dependem da eficácia de sua capacidade administrativa, uma vez que precisa haver aumentos significativos que justifiquem o aumento dos produtos no mercado.

Assim, compreende-se que o controle de custos advindos de desafios do agronegócio precisa ser organizado de acordo com a produção, o tempo, os custos e as vendas, uma vez que estes possuem contextos diferentes. A rentabilidade dos produtos depende de seu ponto de equilíbrio, tornando isso um diferencial competitivo para os gestores daquele determinado negócio (ENDERLE *et al.*, 2013; LOPES *et al.*, 2012; KELM *et al.*, 2015; SONTAG *et al.*, 2016).

Indicadores de desempenho desenvolvem papéis importantes dentro da gestão de uma determinada atividade econômica. A capacidade gerencial é de suma importância para aumentar a competitividade organizacional de qualquer empresa. É neste ensejo que se reduzem custos de produção, aumentam a qualidade do produto ou do serviço e conseguem competir com seus concorrentes (DURSKI, 2003).

Nos sistemas de produção leiteira, a avaliação dos indicadores que refletem os aspectos econômicos é essencial, visto que ao identificar problemas em tempo hábil, o gestor conseguirá reverter o processo, utilizando-se das virtudes, das oportunidades e dos aspectos econômicos inerentes à sua atividade (MARION & SEGATTI, 2005).

Quando demandamos a preocupação para a identificação de problemas em tempo hábil, é devido à inserção deste produto no mercado produtivo e no mercado comercial, uma vez que de acordo com CARVALHO (2020), o mundo inteiro tem passado por momentos desafiadores em decorrência da nova pandemia do Coronavírus, sobretudo naquelas empresas que são focadas em linhas mais tradicionalistas, como por exemplo, o leite UHT, o leite em pó e o queijo muçarela. O gargalo do ano tem sido o baixo nível do consumo doméstico e a dificuldade de repasse de preços ao longo da cadeia produtiva. Além disso, a capacidade elevada e ociosa das indústrias nacionais tem levado a uma maior necessidade de captação que dilua os custos fixos, focando mais nos aspectos de captação do que na própria margem de comercialização.

Em outras palavras, o produto final precisa chegar com qualidade na mesa do consumidor.

O QUADRO 1 apresenta alguns exemplos de indicadores qualitativos e quantitativos que são utilizados para análise da atividade leiteira. Tais análises são essenciais, visto que são elas que determinarão essa qualidade final do produto, utilizando-se de controle sanitário, produtividade, genética, mão de obra especializada, dentre outros.

QUADRO 1 – Indicadores de desenvolvimento de atividade leiteira

Indicadores de Desempenho	Conceito
Controle Sanitário	Qualidade do leite
Ordenha mecanizada	Diminuição da mão de obra
Resfriamento logo após a ordenha	Diminuição na contagem bacteriana total (em leite cru)
Inseminação artificial	Genética
Produção por vaca em lactação	Produção diária de leite / número de vacas em lactação
Litros de leite anual	Quantidade de litros de leite produzida por ano
Produção diária de leite	Quantidade de litros de leite produzido por dia
Produtividade da terra	Produção anual de leite / área total
Vacas em lactação por área	Número de vacas em lactação / área total
Proporção de animais em lactação	Vacas em lactação / pelo total de rebanho
Produtividade da mão-de-obra	Produção anual de leite / total de mão-de-obra anual
Gasto com mão-de-obra em relação à renda bruta do leite	Gasto anual com mão-de-obra / receita bruta do leite x 100
Produção por total de vacas	Produção diária do leite / número total de vacas
Participação do custo operacional efetivo da atividade na renda bruta da atividade	Custo operacional efetivo / renda bruta da atividade x100
Participação do custo operacional total da atividade na renda bruta	Custo operacional total / renda bruta da atividade x 100
Custo operacional efetivo de atividade leiteira	Gastos com mão-de-obra contratada, concentrados, manutenção de forrageiras não manuais, mineralização, sanidade, energia e combustíveis, material de ordenha, inseminação artificial, frete de leite, impostos e taxas, reparos em benfeitorias e máquinas e outras despesas com custeio
Custo total por litro de leite	É a soma dos custos variáveis e os custos fixos, para produzir um litro de leite
Taxa de remuneração do capital investido	Margem líquida // capital médio investido em animais, benfeitorias, máquinas, forrageiras e terra
Receita por litro	Produção / valor total
Lucro por litro	(Valor bruto – os custos) / produção
Custo por litro	Custos / produção

FONTE: ALESSIO (2017)

Na principal cadeia da agroindústria brasileira, destaca-se a indústria de laticínios, responsável por 4% do PIB agrícola brasileiro em 2016. Esse valor segue crescendo atualmente devido a percepção de sua importância no

mercado brasileiro, levando cada vez mais produtores a entrarem no negócio da cadeia produtiva do leite. Dados divulgados desde abril de 2016, já apontavam que o consumo de leite *per capita* naquele ano seria de, aproximadamente, 174 litros por habitante (CONAB, 2016).

Nos dias atuais, a cadeia produtiva do leite eleva-se a uma categoria de uma das atividades mais complexas do Agronegócio Brasileiro, demonstrando importância ambiental, econômica e, sobretudo, social. O Brasil encontra-se hoje como um grande produtor leiteiro, crescendo substancialmente 2% por ano e movimentando cerca de 4 milhões de trabalhadores, seja na produção primária, no campo ou nas indústrias (CRMV/GO, 2020).

No GRÁFICO 2 visualizar-se-á o consumo de lácteos no Brasil e sua evolução *per capita* em litros, equivalente ao leite.

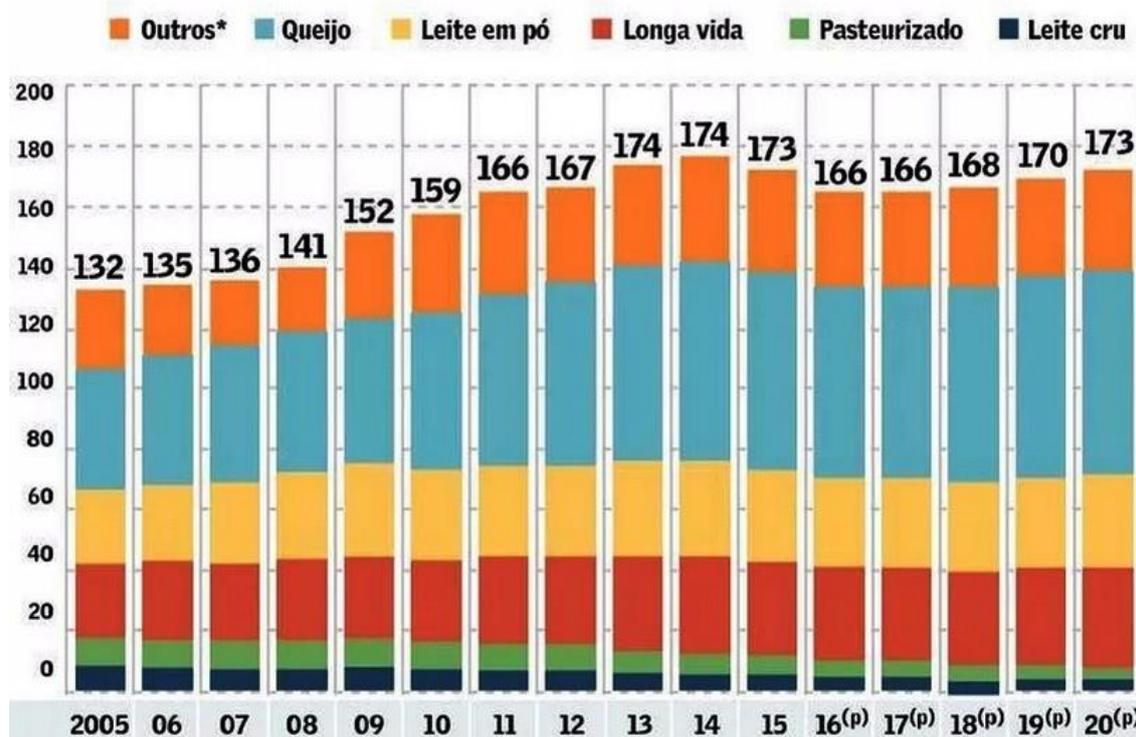


GRÁFICO 2 - Evolução per capita em litros de leite
 FONTE: ROBOBANK (2020).

Portanto, de acordo com a EMBRAPA (2018), o leite é produzido em 99% das cidades brasileiras, com mais de 1,3 milhão de produtores e cerca de duas mil indústrias de laticínios legalizadas. No ano de 2018, foram produzidos 33,8 milhões de litros, sendo 70% da produção total, cerca de 24,4 milhões de litros, inspecionada e comercializada pela indústria. Além da sua importância nutritiva,

o leite desempenha um importante papel social, sobretudo no mercado, quando se leva em conta a geração de empregos. O país tem, hoje, acima de um milhão e cem mil propriedades que exploram leite, ocupando milhares de trabalhadores formais e informais.

A produção de leite tem perspectivas de continuar crescendo nos próximos anos, com condições reais de o país mudar o panorama de importador para exportador de produtos lácteos. Dentro do cenário mundial, o mercado brasileiro tem um potencial importante, para tal. Vários esforços têm sido direcionados com vistas a impulsionar as vendas externas do leite, bem como dos seus derivados, o que, associado ao crescimento da produção nos últimos anos, garante excelentes expectativas de ganhos aos produtores que trabalham com este tipo de cadeia produtiva, (EMBRAPA, 2018).

2.2. Composição do leite de bovinos

O leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água. As micelas de caseína e os glóbulos de gordura são responsáveis pela maior parte das características físicas (estrutura e cor) encontradas nos produtos lácteos. Os termos sólidos totais (ST) ou extrato seco total (EST) englobam todos os componentes do leite exceto a água. Nesse caso, ocorrem alterações das propriedades físicas do leite, facilmente detectáveis em laboratório (BRITO, *et. al*, 2017).

Dados da EMBRAPA (2017) consideram que a composição láctea pode variar de acordo com o estágio de lactação: no colostro, o conteúdo de proteína é maior e o de lactose encontra-se reduzido. Outros fatores que podem interferir na composição do leite são: alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), raça das vacas, manejo, temperatura ambiental e intervalo entre as ordenhas, produção de leite e infecção da glândula mamária. O GRÁFICO 3 demonstra a distribuição percentual da composição do leite bovino.

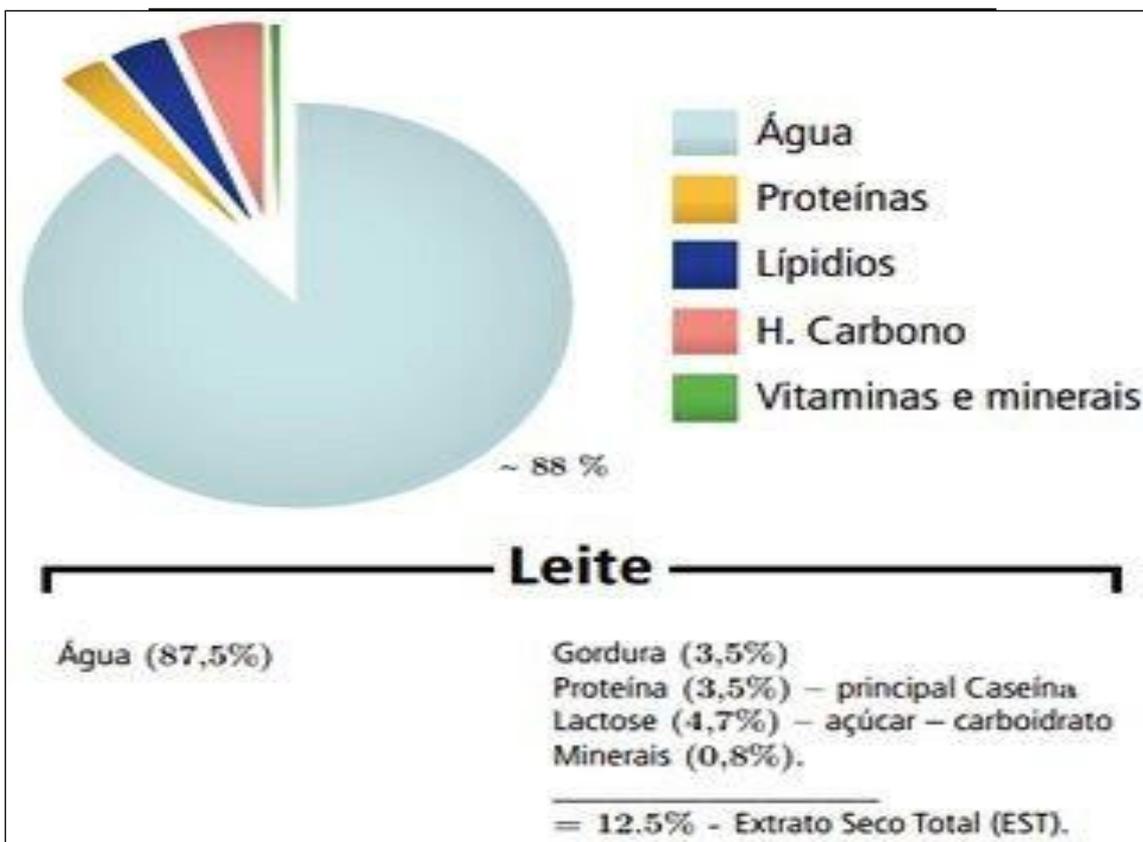


GRÁFICO 3 - Distribuição percentual da composição do leite bovino
 FONTE: RESEARCHGATE (2019).

Um dos principais componentes existentes no leite é o carboidrato e lactose. A quantidade de água do leite e, conseqüentemente, o volume de leite produzido pela vaca, depende da quantidade de lactose secretada na glândula mamária. A porcentagem de proteína varia, dentre outros fatores, com a raça e é proporcional à quantidade de gordura presente no leite. Isso significa que quanto maior a porcentagem de gordura no leite, maior será a de proteína (EMBRAPA, 2017).

Existem vários tipos de proteína no leite, a caseína é produzida pelas células secretórias da glândula mamária e encontra-se organizada na forma de micelas, que são agrupamentos de várias moléculas de caseína junto com cálcio, fósforo e outros sais. As micelas de caseína junto com os glóbulos de gordura são responsáveis por grande parte das propriedades relativas à consistência e à cor dos produtos lácteos. A caseína não é facilmente alterada pelo calor, permanecendo bastante estável quando o leite é pasteurizado. A gordura e a caseína têm importância fundamental para a manufatura de vários derivados

lácteos, sendo que representam a maior concentração de elementos sólidos dos queijos (EMBRAPA, 2017).

BRASIL (2002) enfatiza a questão da gordura advinda do leite, explicando que ela está presente no leite na forma de pequenos glóbulos. Desse modo, a gordura é mantida na forma de suspensão. Maior parte da gordura do lácteo é constituída por triglicerídeos, formados por ácidos graxos ligados ao glicerol. A fração de gordura do leite serve de veículo para as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), colesterol e outras substâncias solúveis em gordura, como os carotenoides (provitamina A), que dão ao leite uma cor levemente amarelada.

A gordura no leite varia geralmente entre 3,5 e 5,3%, e acontece em função das diferenças de raças; estágio da lactação e de acordo com a alimentação dos animais. Já os sais minerais e as vitaminas são constituintes necessários ao desenvolvimento, principalmente dos indivíduos jovens. O conteúdo de ferro é baixo. De uma maneira geral, o leite é uma importante fonte de vitaminas, algumas se associam com a gordura (A, D, E e K), enquanto outras se agregam com a parte aquosa. As vitaminas do complexo B são produzidas no estômago composto (rúmen) dos animais. Sendo assim, não se pode negar que o leite é uma fonte importante de vitamina C (ácido ascórbico), mas esta é rapidamente oxidada na presença de cobre em um produto biologicamente inativo, porém, é um alimento essencial ao ser humano e a todos os mamíferos (GONZÁLEZ *et al.*, 2001).

Resultados de pesquisas KHATTI (2017) mostram que o leite de vaca possui em média 3,5% de proteínas, 3,8% de gordura, 5,0% de lactose, 0,7% de minerais (cinzas) e 87% de água. Tais valores médios podem apresentar diferenciação, já que a variação da composição do leite é muito grande e em todos os componentes a fração que mais sofre variação é a constituída pela gordura. Os sólidos não gordurosos, que compreendem todos os elementos do leite menos a água e a gordura, representam, em média, 8,9% do total no leite.

O MAPA em seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado contido na Instrução Normativa n. 51 dispõe que o leite cru refrigerado deverá atender os requisitos físico-químicos de gordura (mínimo de 3 g / 100 g), densidade relativa a 15 °C (1,028 a 1,034 g / 100 ml), acidez titulável (0,14 a 0,18 g de ácido láctico / 100 ml), extrato seco desengordurado

(mínimo de 8,4 g / 100 g), índice crioscópico (máximo de -0,530 °H) e proteína (mínimo de 2,9 g / 100 g) (SANT'ANA, 2014).

2.3. Fatores que alteram qualidade química do leite

O leite é um alimento essencial para a nutrição humana e por esse motivo precisa estar sempre em condições perfeitas para o consumo. Ele combina inúmeros elementos sólidos que são diluídos em água, como por exemplo, as vitaminas, os lipídios, os sais minerais, as proteínas, os carboidratos e os lipídios. (PRADO *et al.*, 2016)

No entanto, de acordo com PEREIRA *et al.*, (2010), alguns elementos podem afetar a qualidade do leite, como por exemplo, a presença de doenças no rebanho; o clima; a forma de manejo; a nutrição oferecida aos animais; as condições higiênico-sanitárias aos qual estão expostos; as temperaturas de armazenagem dos sólidos; o bem-estar animal; bem como a presença de doenças no rebanho. Assim, para que se possa garantir a qualidade do leite, são necessárias realizações de análises constantes no leite, a fim de confirmar sua qualidade, principalmente neste momento em que as exigências e cuidados por parte das indústrias e consumidores têm aumentado.

ALMEIDA *et al.*, (2015) relata quais são os testes mais comumente utilizados para testar a qualidade química dos sólidos do leite, que são: CBTV (Contagem Bacteriana Total), CCS (Contagem de células somáticas), CTLP (Contagem total do leite pasteurizado), CIP (Contagem com Incubação Preliminar), CT (Cultura do Tanque) para Avaliação da Mastite e CC (Contagem de Coliformes).

De acordo com CASTRO (2019), a fraude nos alimentos é uma questão séria e que precisa ser investigada mais a fundo, já que pode colocar a saúde de consumidores em risco. Vários alimentos podem ser manipulados ou sofrerem “fraudes” que alteram negativamente no desempenho nutricional dos alimentos. Para o leite, devido ao crescimento do consumo em todo o mundo, as demandas também precisaram aumentar e com elas, vieram as fraudes. Tal atitude advinda de alguns dos próprios produtores é vista como “um dos problemas mais sérios enfrentados pela indústria de laticínios” na atualidade,

que além de causar significativas perdas financeiras, ainda representa um risco significativo para a saúde pública.

VENTURINI (2017) afirma que existem várias fraudes que podem ocorrer no leite, com o objetivo de aumentá-lo. A fraude mais comum encontrada no leite é a adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas ao leite. A primeira e mais usada alteração intencional é a adição de água, com vistas a aumentar o volume do leite, seguida de conservantes, como o ácido bórico, formol, ácido salicílico, peróxido de hidrogênio, a fim de inibir o crescimento microbiano nos sólidos, alcalinos e soda cáustica, para diminuir a acidez do leite e conservá-lo por mais tempo, bem como a adição de reconstituintes, como o amido, a melamina, a sacarose e até urina, buscando reconstituir a densidade do leite e por fim, são muito utilizados os soros retirados dos queijos, que aumentam o volume, e o desnate, que afeta o teor da gordura do leite. Antibióticos também são considerados como fraudes que alteram a qualidade química do leite, pois a presença deles altera a composição dos sólidos, afetando possíveis usos do leite na fabricação de produtos fermentados e queijos em geral.

De acordo com BRASIL (2011), resultados indicam que a caseína é a principal proteína do leite, enquanto a lactose é o açúcar característico e também o sólido mais predominante. Com relação ao aspecto de cor, o leite deve-se apresentar em forma de um líquido branco, homogêneo e opalescente, além de precisar apresentar sabor e odor característicos, isentos de sabores ou odores estranhos. Requisitos físico-químicos estabelecidos pela IN-62 para o leite cru refrigerado estão apresentados na QUADRO 2.

QUADRO 2 - Requisitos físico-químicos estabelecidos pela IN-62 para o leite cru refrigerado.

Requisitos	Limites
Matéria gorda (g/100g)	Mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15° (g/100ml)	1,028 a 1,034
Acidez em ácido láctico (g/100ml)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico	-0,512°C -0,531°C
Proteínas (g/100g)	Mínimo de 2,9

FONTE: ALMEIDA (2013)

2.4. Princípios sólidos totais do leite

O leite, sendo um alimento importante para humanos e animais mamíferos, precisa apresentar uma forma equilibrada de substâncias que só serão conseguidas através de uma boa nutrição, bem como com o auxílio de diversos outros fatores que já foram citados neste trabalho.

Sabe-se que ao retirar a água do leite, obtém-se os sólidos totais, que são a base para a indústria de laticínios. Neles estão presentes os nutrientes, já que o leite é um alimento rico em gorduras, vitaminas A, D, E e K; proteína, lactose, cálcio, fósforo, carboidratos e enzimas naturais e essenciais, dentre outras que dependem da dieta do animal antes da produção leiteira. A composição média do leite apresenta-se de formas variadas, através de vários fatores que exercem influência sob a composição do produto final, dentre eles estão o período em que a vaca está em lactação, a raça, o clima, a idade do animal, a alimentação nutricional oferecida e genética, que por sua vez, exerce influência mais lenta na composição do leite. Profissionais responsáveis pelo ramo leiteiro podem adotar medidas nutricionais que visarão uma forma estratégica de manejo que fará com que se obtenham incrementos que aumentem o teor dos sólidos totais (OLIVEIRA, 2020).

A composição do leite bovino sofre variações de acordo com vários fatores, sobretudo, com a forma de rebanho, o ano, a região, o mês em que ocorrem as lactações e o período de conservação das amostras das células somáticas. Na exploração leiteira atual, as tendências econômicas advindas das altas tendências de comercialização do leite, requerem que cada vez mais esse produto esteja disponível ao mercado e é neste sentido que cada vez mais estão sendo disponibilizados sistemas de observação e tratamento do leite, bem como a implementação de sistemas de pagamento aos produtores, pois, com isso, será possível fazer com que esses produtores se orientem em suas produções de acordo com o que pede a demanda do mercado,

O mercado tem incentivos com bônus para sólidos totais, para gorduras e proteínas mais somatizadas, os produtores começaram a procurar por tecnologias que aumentem a concentração destes componentes em seu leite, pois, a busca por uma produção de qualidade é de interesse de produtores,

indústrias de lácteos, cooperativas de leite e principalmente por consumidores que buscam por um leite que tenha em sua composição uma totalidade gordura e proteína essencial (RIBAS *et al.*, 2004).

Os sólidos totais do leite são essenciais para que haja um rendimento maior deste sólido, principalmente se estiver relacionado aos rendimentos que se transformarão em outros produtos. O GRÁFICO 4 abaixo, demonstram as frequências de distribuição de amostras de leite analisadas, observando-se que 26,9% apresentaram de 12,1 a 12,5% de sólidos totais, o que é insatisfatório e prejudicial às indústrias de laticínios, pois proporciona menor rendimento na transformação do leite em produtos lácteos.

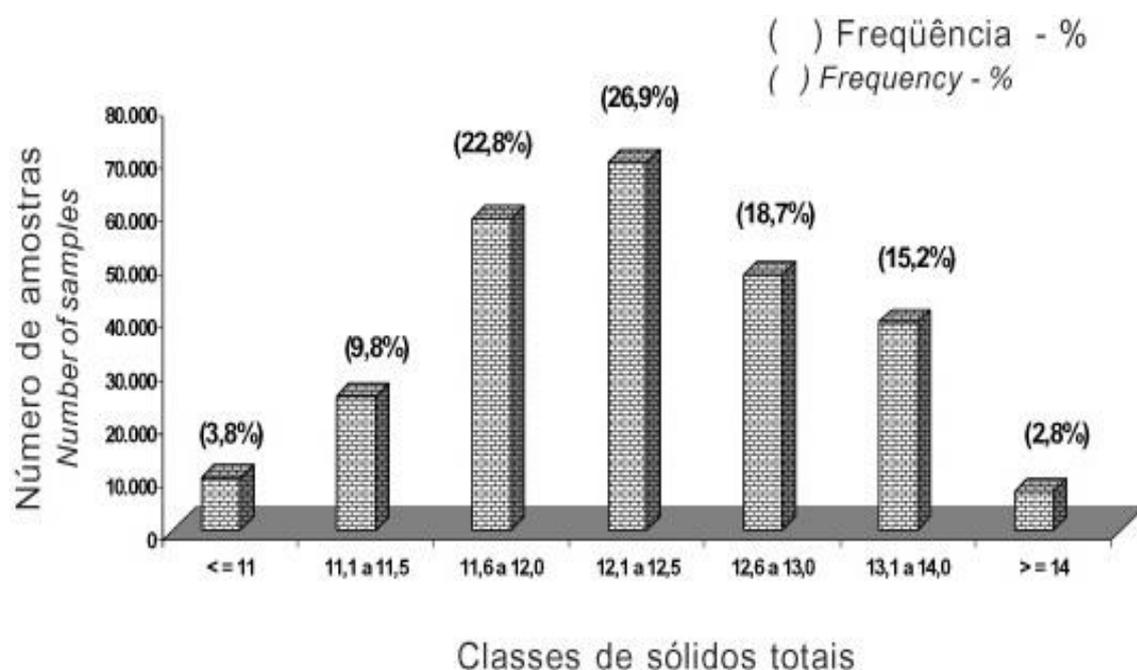


GRÁFICO 4 – Distribuição das amostras de leite e frequência de sólidos totais
FONTE: RIBAS *et al.* (2004).

É sabido que até a mínima diminuição no percentual de sólidos totais no leite, como por exemplo, 0,5%, já pode significar a perda de até cinco toneladas de leite em pó, se avaliado para cada milhão de litros de leite que são processados (FONSECA & SANTOS, 2000).

De acordo com HORST (2001), a implementação de sistemas de pagamento por qualidade, aliado a resultados analíticos de proteínas, gorduras, lactose, e/ou de sólidos totais, e da contagem de células somáticas, é o grande potencializador que leva o país a enquadrar em padrões internacionais de

qualidade do leite, um incentivo necessário à manutenção das oportunidades advindas do mercado. Hoje a qualidade dos sólidos totais do leite e seus componentes, são a principal forma de avaliação no pagamento, pois indicam atrativos positivos que aumentam os rendimentos industriais de fabricação de inúmeros derivados lácteos.

Pesquisas feitas por NAKAMURA (2012) relataram que a composição dos sólidos do leite bovino pode variar de acordo com diversos fatores, como por exemplo: clima, rebanho, região, estação do ano, conservação das amostras, células somáticas, além da contaminação por micro-organismos.

2.5. Fatores que influenciam no teor de sólidos totais

De acordo com VIANA (2020), o leite é composto por aproximadamente 87% de água e mais 13% de outros sólidos, que incluem a proteína, a gordura, as vitaminas e minerais e a lactose. Tais elementos são responsáveis por constituir o valor nutricional do leite, que pode sofrer variações de acordo com a raça, estágio de lactação, nível de produção, doenças e outros.

A Instrução Normativa de nº 76, de 26 de novembro de 2018 estabelece que o leite precisa apresentar em sua composição 2,9% de proteína, 3% de gordura, 8,4% de sólidos não gordurosos, 4,3% de lactose e 11,4% de sólidos totais, que são compostos pelos demais elementos do leite, exceto a água. É por este motivo que os laticínios buscam cada vez mais por um leite que apresente maior qualidade e quantidade de sólidos, buscando bonificar melhor aqueles produtores que optam pela qualidade na sua produção. A seguir, serão explicitados mais a fundo os fatores que podem determinar a qualidade e influenciar no teor dos sólidos totais do leite.

2.5.1. Alimentação e nutrição

Para LUZ *et al.*, (2019), ao elaborar um manejo alimentar para atender vacas leiteiras, principalmente se estiverem em estágio de lactação é preciso analisar os níveis de produção, o estágio de lactação em que o animal se

encontra, o consumo esperado de matéria seca e seus estados corporais, bem como outros aspectos que visarem atingir a qualidade dos sólidos, atendendo às exigências nutricionais dos mesmos. Só assim será possível estabelecer dietas para o rebanho que combinarão adequadamente os nutrientes necessários para atender a demanda requerida e estimular o potencial de produção dos animais de modo mais eficiente. Porém, o correto balanceamento nutricional é apenas um dos componentes que auxiliam no bom manejo nutricional. Além do balanceamento, é preciso mensurar as sobras, já que o excesso de alimento dispostos no cocho gera perdas financeiras aos produtores.

Segundo VALLIMONT *et al.*, (2011) a nutrição é um dos pilares da produção leiteira, associada a outros fatores importantes, como a sanidade, manejo e a genética, que aliados, garantem a eficácia da propriedade. No entanto, para que todos esses fatores sejam garantidos, é necessária a viabilização de custos e de um extenso planejamento, que aliados conseguirão manter uma produção eficiente.

Planejar antecipadamente o consumo de alimentos que serão ofertados aos animais é uma tarefa muito importante, pois dá ao produtor a confiabilidade do retorno de melhores resultados, além de evitar perdas financeiras e gastos desnecessários, garantindo o equilíbrio e bem-estar nutricional ao animal. As relações existentes entre os programas de nutrição e a produção leiteira são o resultado de uma combinação perfeita entre diferentes fatores, tais quais são a densidade da dieta ofertada, a fase de lactação e o potencial genético dos animais. (DRACKLEY & CARDOSO, 2014).

GONÇALVES *et al.*, (2019) enfatiza que quando se fala em nutrição para vacas leiteiras, não se pode deixar de considerar a fase de lactação, que por si só já é marcada por uma exigência nutricional com um quantitativo de nutrientes que sejam necessários para suprir as necessidades fundamentais deste animal, já que nesta fase, essas necessidades ficam aumentadas e variam conforme o estágio de lactação e gestação do animal. Abaixo, encontra-se relacionado no GRÁFICO 5 um adaptado de SIGNORETTI (2010), que traz a representação das fases que representam o ciclo de lactação das vacas leiteiras.



GRAFICO 5 - Fases do ciclo de lactação de vacas leiteiras

FONTE: Adaptado de SIGNORETTI (2010).

De acordo com o SENAR (2020), pensando em uma boa produção de leite, os produtores brasileiros têm investido em alimentos volumosos, como pastagens, silagens de milho, cana-de-açúcar e o sorgo, porém, percebeu-se que animais que são mantidos exclusivamente em pastagens tropicais bem manejadas, tem tido seu potencial de leite limitado em 8 a 14 kg por vaca ao dia e que dificilmente as vacas conseguem ingerir uma quantidade de forragem que fornecem energia suficiente para produções maiores que as citadas a cima. No mais, quando esses animais são alimentados somente com volumosos, o teor de nutrientes nos sólidos mostrando não serem suficientes para a manutenção do animal. Por esse motivo se faz necessário o uso de alimentos com teor de energia que visam suprir as deficiências nutricionais do animal, permitindo produções de sólidos mais elevadas.

TABELA 2 mostra a imagem disposta pelo SENAR em 2020, no qual são apresentadas as composições bromatológicas de diversos alimentos utilizados nas rações de vacas leiteiras no Brasil.

TABELA 2 - Composição bromatológica dos alimentos para vacas leiteiras

Ingredientes	MS %	NDT	PB %	FDN	EE %
		% MS	MS	% MS	MS
Pasto tropical alta qualidade	20	65	18	63	2,7
Pasto tropical boa qualidade	20	62	14	65	2,5
Pasto tropical baixa qualidade	20	60	12	67	2,3
Silagem de milho a. q.	33	69	8,8	46	3,2
Silagem de milho b. q.	33	66	7	50	3,2
Cana-de-açúcar a. q.	30	65	2,5	44	1,4
Cana-de-açúcar b. q.	30	81	2,5	5,7	1,4
Milho quebrado	88	85	9,4	9,5	4,2
Milho moído fino	88	88,7	9,4	9,5	4,2
Milho grão ensilado	72	91,5	9,2	10,3	4,2
Polpa cítrica	88	80	6,9	24,2	4,9
Farelo de trigo	88	73,3	18,5	36,7	4,5
Refinasil/promil	88	74,1	23,8	35,5	3,5
Caroço de algodão	90	77,2	23,5	50,3	19,3
Farelo de algodão	88	66,4	41	31,0	1,9
Farelo de soja	88	80	50	14,9	1,6
Soja grão	88	101	39,2	19,5	19,2
Ureia	99	0	281	0	0

FONTE: SENAR (2020).

No TABELA 3 encontra-se exigências nutricionais de uma vaca leiteira mantida em pastagem ao longo da lactação de 6.250 kg de leite em 305. Também são apresentadas formulações de rações para essa vaca no início, meio é final de lactação. Os cálculos foram feitos utilizando o SENAR (2020).

TABELA 3 – Média de Rações e outros alimentos nutricionais para vacas leiteiras durante a lactação.

Item	Início Lact.	Meio Lact.	Final Lact.
Dias em lactação	60	150	250
Peso vivo, Kg	500	520	540
Cond. Corporal	2,75	3,00	3,25
Leite, kg/dia	25,0	21,5	18,0
%gordura	3,50	3,70	3,90
%proteína	3,10	3,20	3,40
Ganho de peso, kg/dia	0,00	0,200	0,300
Consumo de MS, kg/dia	16,78	17,25	16,36
NDT, % da MS	71,00	69,00	68,00
ELI, Mcal/dias	1,60	1,54	1,535
Proteína bruta, % da MS	15,30	14,60	14,50
PDR, % da MS	10,00	9,80	9,90
PNDR, % da MS	5,30	4,80	4,50
Pasto tropical, Kg de MS	9,30	11,70	12,00
Polpa cítrico, Kg de MS	3,90	4,00	4,05
Milho, Kg de MS	2,00	0,90	-----
Farelo de soja, Kg de MS	1,28	0,30	-----
Ureia, Kg MS	-----	0,05	0,06
Mineral e vit., Kg de MS	0,30	0,30	0,25

FONTE: SENAR (2020).

Ademais, KHATTI *et al.*, (2017) conclui que o uso de vitaminas A, D e E contribui para garantir uma melhor sobrevivência da cria, evitando problemas como a hipocalcemia e retenção de placenta, além de aumentar a energia da

dieta estabelecida para as vacas leiteiras, que com a utilização do selênio, suavizam o estresse oxidativo e melhora a resposta imune dos animais.

O intuito, não é só nutrir esses animais com alimentos, mas também com boas possibilidades de manejo sanitário, condições corporais satisfatórias, fornecimento de energia, disposição de água limpa a vontade e minimização do estresse do animal (LEBLANC, 2010).

A limitação de alimento para o animal, baixo consumo de proteína e/ou energia na dieta são os principais efeitos que promovem a diminuição de proteína no leite. Com a adição de gordura na dieta pode haver depressão nos níveis de proteína, mas por outro lado com a adição de aminoácidos essenciais pode ocorrer aumento do teor de proteína láctea em bovinos leiteiros de alta produção (GONZALEZ *et al.*, 2001).

No QUADRO 3 está descrito os principais fatores que afetam o conteúdo de proteína do leite de acordo com a produção, estágio de lactação e alguns manejos nutricionais.

QUADRO 3 - Principais fatores que afetam o conteúdo de proteína no leite

Fatores que aumentam o teor de proteína	Fatores que diminuem o teor de proteína
Baixa produção de leite	Baixo consumo de matéria
Estágio avançado na lactação	Teor de proteína degradável (<60% PB)
Teor de gordura no leite (<2,5%)	Teor de proteína solúvel (<30% PB)
Adequação de lisina e metionina	Teor de carboidratos não estruturais (<30% da MS)
Alto teor de carboidratos não estruturais	Fornecimento de gordura adicional
Inclusão de niacina e ionóforos na dieta	Excesso de fibra na dieta
Fornecimento de forragem de alta qualidade	Stress térmico

FONTE: Adaptado de CARVALHO (2000)

São vários os fatores que interferem no teor de sólidos do leite. A gordura é o composto do leite que apresenta maior variação, em decorrência da sua síntese. Os carboidratos compõem a principal fonte de energia para os micro-organismos ruminais, e conseqüentemente para ruminantes, representando entre 60 e 70% da dieta (FARIA, 2011).

São vários os fatores que interferem no teor de sólidos do leite sendo gordura do leite o composto que apresenta maior variação. O conhecimento destes fatores permitirá interagir ou corrigir eventuais problemas, inclusive os de ordens nutricionais.

Os carboidratos influenciam na síntese dos três principais componentes do leite: lactose, gordura e proteína. A composição química dos carboidratos afeta o consumo e a digestão de alimentos, a disponibilidade de nutrientes para a síntese de leite e a saúde animal, determinada pelo padrão de fermentação ruminal (RABELO, 2003).

Em termos nutricionais, os carboidratos são divididos em não-fibrosos (amidos, açúcares simples e pectina) e fibrosos (celulose, hemicelulose). Os carboidratos não-fibrosos (CNF) são rapidamente fermentados no rúmen, disponibilizando grande de energia rápida para o animal. Já os carboidratos fibrosos (CF) apresentam baixa velocidade de digestão, estando a capacidade de enchimento do trato digestivo, e conseqüentemente com a limitação do consumo (ALLEN,1996).

A quantidade bem como o tipo de carboidrato ingerido afeta a relação entre os produtos gerados pela fermentação ruminal, afetando também a composição do leite produzido (NUSSIO et al., 2006).

2.5.2. Potencial Genético

De acordo com XIMENES E MARTINS (2018), a grande vantagem em buscar por melhoria no potencial genético de vacas leiteiras é o retorno financeiro aos produtores, pois, um sistema de produção deve conter animais adaptados às condições de criação em ambientes tropicais que sejam sustentáveis e isso irá depender de genótipos aptos a produzirem leite de baixo custo a pasto. No entanto, genótipos lucrativos são aqueles que tenham a capacidade de produzir além do leite, ou seja, que esteja habilitado a produzir crias viáveis, com longa vida produtiva, baixa taxa de descarte involuntário e aperfeiçoamento funcional, que reduza os casos de mastite.

Pode-se definir como “Recurso ou Potencial genético” a raça ou os diversos grupos genéticos obtidos através de cruzamentos entre duas ou mais

raças, que possam formar raças compostas ou sintéticas. Dentre os recursos genéticos mais utilizados para garantir uma boa produção leiteira, estão o cruzamento genético das raças europeias, provenientes de *Bos taurus taurus* com raças indianas do grupo *Bos taurus indicus*. Porém, os produtores Brasileiros têm optado pela vaca “Holandesa”, que é considerada uma raça que possui maior potencial para produzir leite entre as raças leiteiras (XIMENES & MARTINS, 2018).

Buscando obter e fixar uma raça leiteira tropical no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento oficializou a criação da raça “Girolando”, que é o cruzamento do Holandês com o Gir Leiteiro, tendo 5/8 de “sangue” Holandês + 3/8 de Gir (MIRANDA & FREITAS, 2010).

A FIGURA 1 mostra os esquemas de cruzamentos para a formação da raça Girolando, que é uma raça de dupla-aptidão (leite e carne), gado produtivo e padronizado, adaptado à região tropical e subtropical.



FIGURA 1 – Esquema de cruzamento para formação de gado Girolando

FONTE: Associação Brasileira de Criadores de Girolando (2008).

De acordo com MACHADO *et al.*, (2013), 70% da produção de leite brasileira provém de vacas mestiças Holandês-Zebu. Considera-se como gado

mestiço aqueles animais derivados do cruzamento de uma raça pura de origem europeia, que seja especializada na produção de leite (Holandês, Jersey, Suíça-Parda), com uma raça pura de origem indiana, (Gír. Leiteiro, Guzerá, Sindi e Indubrasil). No entanto, a raça Holandesa predomina nos cruzamentos, sendo mais comum o cruzamento de Holandês com o Gír. Leiteiro, mais conhecido como “Girolando”. Porém, é importante frisar que o termo “Girolando” não é o termo correto, mas sim “animais mestiços”.

Em suma, de acordo com MOURÃO & ZAMPAR (2010), as estimativas genéticas que produtores realizaram ao longo da trajetória, buscando a melhoria do gado leiteiro facilitaram a concepção de um conjunto de análises econômicas, entre elas estão a seleção de animais diferindo em curvas de lactação para produção de leite, contagem de células somáticas, consumo, peso corporal e para escore de condição corporal. A seleção para curvas de lactação mais persistentes em vacas leiteiras, ou seja, a busca por um potencial genético mais favorável, principalmente em sistemas de produção a pasto, assegurará que o leite seja produzido de forma mais econômica, que evitará utilizar sistemas baseados em alimentação concentrada, assim como um maior estoque de leite aos processadores.

Uma pesquisa publicada pela GUIMARÃES (2020) mostra que a composição do leite pode variar de acordo com a raça do rebanho, e ainda com o auxílio da genética, podemos selecionar rebanhos com maiores teores de sólidos ou volumes de leite. A pesquisa mostrou que a seleção genética tem uma relação negativa com as porcentagens de gordura e proteína, quando selecionadas para ganho de volume de leite há perda de gordura e proteína, por esse motivo se deve possuir estratégias para atender um mercado tão exigente, onde se tem buscado maior qualidade do leite. Um dos fatores determinantes dentro dos níveis de produção e composição do leite é a genética, a seleção de vacas e touros é uma ferramenta para o melhoramento das raças leiteiras.

A raça Holandesa segundo ALMEIDA (2004) apresenta menores percentuais de gordura e proteína, maiores produções de leite. Já as raças Jersey e Pardo-Suíço, apesar dos altos percentuais de gordura e proteína, apresentam menos produções de leite do que na raça Holandesa. A estudo também apontou que uma das estratégias mais usadas pelos produtores de alta produção nos EUA é de possuir de 5 a 10% de vacas da raça Jersey juntamente

com vacas da raça Holandesa. Na TABELA 4 vemos a produção média do leite e seus sólidos totais de diferentes raças no Canadá.

TABELA 4 – Produções médias de leite, gordura e proteína em algumas raças leiteiras do Canadá, em 2002

Raça	Kg leite	Kg gordura	% gordura	Kg proteína	% proteína
Holandesa	9.717	354	3,67	312	3,22
Jersey	6.407	310	4,86	245	3,84
Pardo-Suíço	8.215	329	4,03	287	3,50

FONTE: Dairy Animal Improvement Statistics, Agriculture Canada (2003)

O potencial genético do animal pode estar relacionado aos teores de sólidos no leite. A composição do leite varia também dentro da espécie e as diferenças são especialmente em gordura e em proteína, sendo esses componentes o diferencial para os produtores de leite na hora do pagamento. A gordura nas raças Jersey e Guernsey é maior que na Holandesa por outro lado a lactose se mantém praticamente constante entre as diferentes raças. A composição do leite também pode variar entre indivíduos da mesma raça. Por exemplo, a gordura do leite em vacas Jersey, que tem médias de 5 a 5,5%, pode variar de menos de 4% a mais de 7%. (EDUCAPOINT, 2020).

Na TABELA 5 está descrito a composição química do leite em várias raças de vacas.

TABELA 5 – Composição química do leite em várias raças de vacas

Espécie raça	Gordura (%)	Proteína (%)	Relação Proteína/gordura	Lactose (%)	Cinzas (%)	Sólidos totais
Ayrshire	4,1	3,6	0,9	4,7	0,7	13,1
PardoSuíço	4,0	3,6	0,9	5,0	0,7	13,3
Guernsey	5,0	3,8	0,8	4,9	0,7	14,4
Holstein	3,5	3,1	0,9	4,9	0,7	12,2
Jersey	5,5	3,9	0,7	4,9	0,7	15,0
Zebu	4,9	3,9	0,8	5,1	0,7	14,7

FONTE: *Adaptado de Jensen, R.G. Handbook of Milk Composition, Academic Press (1995)

2.5.3. Manejo Sanitário

CHIARELI *et al.*, (2012) afirma que é necessário que se obtenham índices de excelência na produção leiteira, mas esses índices positivos estão sujeitos a um manejo sanitário adequado ao rebanho, tornando fundamental a garantia de um bom manejo nutricional, além de apropriadas condições de higiene ambiental e um forte programa de imunização das principais patologias que acometem o gado leiteiro. O atendimento dessas condições propiciará que os animais expressem ao máximo o seu potencial genético, proporcionando maior produtividade e retorno econômico aos produtores.

BAGON *et al.*, (2020), afirma que o manejo sanitário é a forma mais eficaz de prevenir as doenças que acometem animais de produção leiteira criados em diversas regiões. Apesar de ser um desafio, muitas práticas e alternativas de manejo sanitário já tem sido recomendada para bovinos leiteiros. Com o objetivo de obter animais mais aptos a produção de leite, a seleção genética aprimorou a partição de nutrientes que priorizam a glândula mamaria. Partindo deste princípio, os processos de deposição de gordura e da síntese de proteína muscular foram modificados, o que conferiu em particularidades fenotípicas e metabólicas da vaca leiteira de alta produção, ou seja, metabolicamente, a seleção genética de vacas de alta produção não culminou somente no aumento do leite e de sua qualidade, mas também no aumento da síntese de glicose para a glândula mamaria e na resistência periférica a insulina.

Durante os primeiros dias que sucedem o pós-parto, essas características trouxeram maior desafio nutricional, pois houve a manifestação de transtornos metabólicos nos animais, acarretando prejuízos econômicos. Além disso, outras doenças acometem o gado, tais quais, podem ser também nomeadas de transtornos do gado leiteiro e podem ser assim designadas: Cetose, que acomete vacas de alta produção. Pode ser caracterizada pelo aumento das concentrações de corpos cetônicos nos tecidos e líquidos corporais, que, em quantidades elevadas, são altamente prejudiciais a manutenção das funções orgânicas do animal (ZOCCAL, 2012).

Os produtores também precisam ficar atentos à hipomagnesemia, que consiste na queda dos níveis séricos de Magnésio na corrente sanguínea e no

líquido cérebro-espinhal do animal. Tal deficiência mineral pode ser conhecida também por tetânia das pastagens, pois causa sintomas como hiperexcitabilidade e tremores musculares que estão associados à falta desse mineral na dieta, principalmente em pastagens cujo solo é adubado com altas concentrações de nitrogênio (N) e potássio (K). O cerrado brasileiro, por exemplo, possui a deficiência desse mineral no solo, e a alimentação de bovinos no início do ciclo vegetativo pode ser fatal, apesar de sua incidência ser baixa (<2%) (MOURÃO & ZAMPAR, 2010).

Também pode haver a Hipocalcemia, que se caracteriza por uma abrupta queda nos níveis séricos de cálcio após o parto, comprometendo a manutenção das funções vitais do animal, podendo levá-lo à morte em poucas horas.

Além disso, existem outras patologias advindas de um manejo sanitário ineficiente, como a Acidose Ruminal, que é um distúrbio alimentar decorrente da ingestão de carboidratos facilmente degradáveis, como o melaço, o milho e o trigo. Os bovinos também podem adquirir a chamada “Patologia dos cascos de bovinos”, que podem ocorrer devido à má alimentação e a um manejo inadequado. Ocorrem mais facilmente nos tempos chuvosos e frios, podendo acarretar infecções que impactarão a saúde do animal, ocasionando diminuição da produção leiteira. A FIGURA 2 mostra uma úlcera no casco causada por essa patologia.



FIGURA 2- Úlcera de sola com presença de hemorragia na região de sola
FONTE: SALMAN & PFEIFER (2020).

Também existem as doenças tóxicas causadas por plantas venenosas, que podem levar à morte do animal, a Fotossensibilização, que ocorre por sensibilidade exagerada da pele a luz solar e pela ação de toxinas Hepatotóxicas oriundas de plantas. Doenças parasitárias, como as Helmintoses, o Carrapato dos Bovinos, a Tristeza Parasitária Bovina, que ocorre em regiões tropicais devido à infestação de carrapatos e Mosca-dos-chifres podem acometer facilmente os bovinos, caso o manejo sanitário não estiver adequado. Existem também as doenças infecciosas, que podem ser exemplificadas pela Brucelose Bovina, a Tuberculose Bovina, a Leptospirose, a Rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreias viral bovina, a Raiva, que é uma das doenças que causam maiores prejuízos econômicos aos produtores, seguida da Encefalopatia espongiforme bovina ou “doença da vaca louca” e Febre Aftosa. Todas são causadas por uma bactéria ou por um agente viral, que se não forem tratados podem causar grandes transtornos aos animais e aos produtores. Portanto, assim como aponta BAGON (2020), são necessários índices satisfatórios de manejo sanitário que imunizem o gado leiteiro das principais patologias que estão seu redor e que podem acometê-lo, proporcionando assim, uma maior excelência no produto e retornos econômicos aos produtores.

De acordo com uma pesquisa feita em propriedades rurais em 2018 foram encontrados como principais fatores que podem influenciar nos sólidos totais do leite em relação ao manejo sanitário: a higiene da ordenha e dos utensílios, armazenagem e transporte do leite, e o mais comum a infecção da glândula mamária, conhecida como mastite, é uma das principais causas que desempenham influência negativa sobre a produção do leite. Já em relação ao bem-estar os animais estão sujeitos ao stress, uma pesquisa de 2010 mostrou que o stress em vacas pode gerar uma perda na produção em até 30% ou mais de leite, isso porque pode causar problemas diretamente na saúde dos animais, ocasionando perda de apetite e tornando os mais vulneráveis a doenças. Entre as principais causas desse stress está instalações inadequadas, sujas, mal ventiladas e irregularidades no piso. São problemas que resultam em desconforto e dor para os animais (LEIRA *et. al.*, 2018).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação de dietas personalizadas e balanceadas, que possam ser capazes de suprir as exigências nutricionais dos animais, é um ponto muito importante na produção leiteira, isso porque o desempenho produtivo dos animais está diretamente relacionado à sua alimentação, que formarão os sólidos do leite, tornando-o mais eficiente.

Para que se possa fornecer uma dieta balanceada aos bovinos, é importante conhecer os fatores que afetam as exigências nutricionais dos animais. São eles: a genética, o manejo adequado, as temperaturas e a condição seja ela de manutenção, produção e reprodução. Um produtor consciente, buscará pela nutrição de precisão, ao qual prima pela otimização na formulação das dietas, sem deixar de atender as outras exigências dos animais.

A genética é um fator essencial para o animal aproveitar o ambiente e as condições do mesmo e apresentar um potencial do seu genoma. O manejo sanitário adequado proporciona para o animal medidas preventivas e curativas a saúde animal mantendo uma produção segura de doenças, patologias e problemas que afetam o bem-estar e sua liberdade sem gerar riscos à saúde do animal e das pessoas.

O bem-estar animal na propriedade de produção leiteira deve garantir um ambiente agradável, com conforto onde o mesmo possa expressar todo o seu potencial genético. Então a ambiência no processo e a busca de animais bem adaptados pode maximizar a eficiência da produção, podendo alcançar maior rendimentos em leite e melhor conversão alimentar garantindo bons resultados.

Assim, maximizar o consumo de alimentos que otimizam conversão alimentar são indispensáveis para quem deseja transformar sua propriedade em um sistema de produção mais competitivo e viável economicamente, através de ferramentas de análise e controle leiteiro sempre que necessário, além da verificação dos sólidos totais apresentados, de forma que se possa oferecer um leite com uma porcentagem mais adequada de lactose, gorduras e proteínas.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALESSIO, D. R. M. **Produção e composição do leite em função da alimentação de vacas em condições experimentais no Brasil**. UDESC, Santa Catarina, 2017.

ALLEN, M.S. **Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants**. Journal of Animal Science, v.74, n.1, p.3063- 3075, 1996

ALMEIDA, L. A. B., BRITO, M. A. V. P., BRITO, J. R. F., PIRES, F. A. & BENITES, N. R. **Tratamento de mastite clínica experimental por meio de ordenhas múltiplas em vacas leiteiras inoculadas com Staphylococcus aureus**. Arquivo Instituto Biológico,72,1-6, 2015.

ALMEIDA T. V.;pg 3 ; **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total e contagem de células somáticas**, 2013.

BAGON, A et al., **Manejo Sanitário**. 2020. EMBRAPA, Rondônia. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1130162>>. Acesso em: 14 de Maio de 2021.

BRASIL. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Aprova os Regulamentos técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte Granel**. Diário Oficial da União: Brasília, 18 de setembro de 2002.

BRASIL. **Instrução normativa (IN) nº 51 regulamenta a qualidade físico-química e microbiológica do leite no Brasil, nela há os parâmetros mínimos e máximos estabelecidos para a qualidade do leite para leite de mistura**. 2011 20Instrução Normativa, nº51/2002-MAPA.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 51, de 20 de setembro de 2002. **Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 13, Seção 1, 21 set. 2002.

BRITO, M. A. BRITO, J. R. ACURI, E. LANGE, C. SILVA, M, SOUZA, G. **Agronegócio do Leite: Composição**. Embrapa, 2020.

BRUNELI, F. A. T. et al. **Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite: resultados do Teste de Progênie**, 2018.

BRUNO GUIMARES. **A utilização da genômica nas fazendas leiteiras**. Rehagro Blog, 6 março 2020.

CARVALHO, M.P. **Manipulando a composição do leite: proteína**. In: **Curso on-line sobre a qualidade do leite**. Milkpoint. 2000. 15p.

CARVALO, G. R. ROCHA, D. T. **Oferta e demanda de leite no Brasil de 1990 a 2019**. Anuário do Leite, Embrapa, 2020.

CASTRO, M. T. **Fraudes no leite: riscos para a segurança dos alimentos e para a Saúde Pública**. Food Safety Brazil Org. 2019.

CHIARELI, D.; COSATE, M. R. V.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; LOBATO, F. C. F.; SILVA, J. A. da; TEIXEIRA, J.F. B.; MARCELINO, A. P. **Controle da leptospirose em bovinos de leite com vacina autoctone em Santo Antonio do Monte, Minas Gerais. Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 7, p. 633-639, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Leite e derivados: conjuntura mensal**. 2016.

CONELIGAN, S. M. **Influência da nutrição na qualidade do leite**. Revista Nutrition Tomorrow, IEPEC, 2013. Disponível em: < <https://cienciadoleite.com.br/noticia/3105/influencia-da-nutricao-na-qualidade-do-leite>>. Acesso em: 27 de Março de 2021.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **PIB e performance do agronegócio**, 2019.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DE GOIÁS – CRMV/GO. **Consumo de lácteos**, 2020.

DANTAS, C.C.O., SILVA, L.C.R.P. e NEGRÃO, F.M. **Manejo sanitário de doenças do gado leiteiro**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 32, Ed. 137, Art. 928, 2010.

DICKERSON, G. **Efficiency of animal production-molding the biological components**. Journal of Animal Science, v. 30, p. 849-859, 1969.

DRACKLEY, J. K.; CARDOSO, F. C. **Prepartum and postpartum management to optimize fertility in high - yielding dairy cows in TMR systems**. Animal, Cambridge, v. 8, n. 1, p. 5 - 14, 2014.

DURSKI, G. R. **Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos**. Revista FAE, v. 6, n.1, p. 27-38, 2003.

EDUCAPOINT, **A raça da vaca altera a qualidade do leite**. 2020. Disponível em: < <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/raca-vaca-altera-qualidade-leite/>>. Acesso em: 25 de Maio de 2021.

EMBRAPA. **Agronegócio do Leite: Composição**, 2017. Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/composicao_leite/AG01_128_21720039243.html>. Acesso em: 01 de maio de 2021.

EMBRAPA. **Cadeia produtiva do leite**. 2018. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098303/1/DOC212EvolucaoSistemadeProducao.pdf>>. Acesso em: 10 de Abril de 2021.

EMBRAPA. **Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris**. Sistema de Produção, No. 7, ISSN 1678-314X Versão ENDERLE, R. X.; CURCIO, B. R.; BOFF, A. L. N.; SANTOS, F. C. C.; DUARTE, G. R. B. **Planejamento e gestão de custos: estudo de caso de uma empresa do segmento agropecuário**. Revista de Ciências Gerenciais, v. 17, n. 26, p. 145-156, 2013.

FARIA, R.A. **Fatores nutricionais que interferem na composição de leite**. 2011. Relatório de Estágio curricular. Universidade Federal de Goiás, Jataí.

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

FORMIGONI, I. **Principais países produtores de leite: dados de julho de 2020**.

GLOBAL DAIRY PLATFORM (GDP). **Annual Review 2016**. 2017.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de Gado de Leite**. Belo Horizonte: Editora FEPMV Z, 2019. 418 p.

GONZALES, F.H.D.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001.

GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

HORST, J.A. **Manual de operações de campo-análises físico-químicas**. Curitiba: Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, 2001. 5p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Censo Agro**. Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 25 março de 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro**, RJ, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite. Rio de Janeiro**, RJ, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2021.

KELM, M. S.; SAUSEN, J. O.; KELM, M. L. **Posicionamento estratégico na cadeia produtiva do leite: análise das estratégias competitivas de uma cooperativa de produtores de leite.** Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 17, n. 3, p. 369-382, 2015.

KHATTI, A. et al. **Supplementation of vitamin E, selenium and increased energy allowance mitigates the transition stress and improves postpartum reproductive performance in crossbred cow.** Theriogenology, v. 104, p. 142-148, 2017.

LEBLANC, S. **Monitoring metabolic Health of dairy cattle in the transition period.** Journal of Reproduction and Development , v. 56, n. 2010.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; CARVALHO, F. M.; **Comparativo de indicadores econômicos da atividade leiteira de sistemas intensivos de produção de leite no Estado de Minas Gerais.** Ceres, v. 59, n. 4, p. 458-465, 2012.

LUZ, G. B.; DE MATOS, R. F.; CARDOSO, J. B.; BRAUNER, C. C. **Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras.** Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 25, n. 1/2, p. 16-31, 1 jul. 2019.

MACHADO, M. A.; SCHUSTER, I.; MARTINEZ, M. L.; CAMPOS, A. L. **Genetic Diversity of four cattle breeds using microsatellites markers.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, p. 93-98, 2013.

MADALENA, F. H.; JUNQUEIRA, F. S. **The value of sexed bovine semen.** Journal Animal Breedings Genetics, v.121, p. 253-259, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. **Valor Bruto da Produção.** Janeiro de 2014.

MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Gerenciando custos agropecuários.** v. 1, n. 1, p. 02-08, 2005.

MATHEUS HERNANDES LEIRA, HORTÊNCIA APARECIDA BOTELHO, HADASSA CRISTHINA DE AZEVEDO SOARES DOS SANTOS, BIANCA BATISTA BARRETO, JORGE HENRIQUE VILLELA BOTELHO, GABRIELA OLIVEIRA PESSOA. **Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão.** PUBVET v.12, n.5, a85, p.1-13, Mai., 2018.

MATOS, L. L. **Sistemas de produção de leite a pasto no Brasil.** In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade.** Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 159-177, 2001.

MAZZOTTI, A. J. **A “revisão bibliográfica” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno.** In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M. N. (Org.). **A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações.** São Paulo: Cortez, 2002.

Melhoramento Genético de Zebuínos da ABCZ e do Núcleo MOET. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018.

MIRANDA, J. E. C. FREITAS, A. F. **Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite.** EMBRAPA, 2010.

MOURÃO, G. B. ZAMPAR, A. **O Melhoramento Genético de Vacas Leiteiras em Três Tempos - Parte 1.** 2010.

MÜHLBACH, P.R.F. **Nutrição da vaca em lactação e a qualidade do leite.** In: **I Simpósio de Bovinocultura de Leite** (09 e 10 setembro 2003). Anais... Chapecó: SC, p. 25-43, 2003.

NAKAMURA, A. Y.; ALBERTON, L. R.; OTUTUMI, L. K.; DONADEL, D.; TURCI, R. C.; AGOSTINIS, R. O.; CAETANO, I. C. S. **Correlação entre as variáveis climáticas e a qualidade do leite de amostras obtidas em três regiões do estado do Paraná.** *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 103-108, jul./dez. 2012.

NUSSIO, L.G., CAMPOS, F.P., LIMA, M.L. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, G.S. **Nutrição de ruminantes**, FUNEP: Jaboticabal, 583p., 2006.

OLIVEIRA, Cecília Donata Silva de. **Teor de sólidos no leite: o leite como alimento.** 3RLAB, 2020.

partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2018.

PEREIRA, E. S., PIMENTEL, P. G., QUEIROZ, A. C. & MIZUBUTI, I. Y. **Novilhas leiteiras.** Graphiti Gráfica e Editora Ltda, Fortaleza, Ceará, 2010.

PRADO, R. M., PAULIN, M. F., PRADO, I. N., SANTOS, G. T., BENCHAAAR, C. & PETITI, H., V. **Milk yield, milk composition, and hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed or linola.** *Journal of Dairy Science*, 99, 8831-8846. 2016.

RABELO, E. 2003. **Carboidratos na alimentação de bovinos leiteiros.** Disponível em: <<http://pessoal.utfpr.edu.br/wagner/arquivos/carboidratospos1.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2019.

RAPACCI, M. **Tecnologia de leite.** Curitiba: PUCPR/Departamento de Engenharia de Alimentos, 2017.

RESEARCHGATE. **Distribuição percentual da composição do leite bovino, 2019.**

RIBAS, Newton PohL, HARTMANN, Welington. MONARDE Humberto Gonzallo. ANDRADE, Uriel Vinicius Cotarelli de. **Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo**. R. Bras. Zootec. vol.33 no.6 supl.3 Viçosa Dec. 2004.

ROBOBANK. **Rabobank espera crescimento de 1% na produção de leite do Brasil, 2020**.

ROCHA, D. T. CARVALHO, G. R. RESENDE, J. C. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. Juiz de Fora, MG Agosto, 2020.

ROCHA, DENIS TEIXEIRA DA; RESENDE, JOÃO CÉSAR DE; MARTINS, Paulo do Carmo. **Evolução Tecnológica da Atividade Leiteira no Brasil: Uma Visão a Partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite: DOCUMENTOS 212**. Juiz de Fora: Embrapa, 2018. 62 p.

RODRIGO DE ALMEIDA, **Como a genética pode alterar a composição do leite**. 2004. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/como-a-genetica-pode-alterar-a-composicao-do-leite-19162n.aspx>>. Acesso em: 22 de Maio de 2021.

SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. (Ed.). **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Cap. 8. p. 143-202.

SANT'ANA, V. A. C. **Proteinograma do leite de vacas: padrões e variabilidade**. 2014. 161 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SENAR, Santa Catarina. **Formulação de dieta: tudo que você precisa saber**. 2020. Disponível em: <<http://www2.senar.com.br/Noticias/Detalhe/11956>>. Acesso em: 13 de Maio de 2021.

SIGNORETTI, R. D. **Manejo Nutricional de vacas leiteiras em produção** - Coan Consultoria, 2010.

SIMIONATTO, F.J.; KRUGER, S.D.; MAZZIONI, S.; PETRI, S.M. **Indicadores econômico-financeiros da produção leiteira em propriedades rurais familiares**. 14, n. 2, Abr/jun. -2018.

SONTAG, A. G., ROJO, C. A., HOFER, E. **Custos de produção na atividade leiteira: um estudo em uma propriedade de agricultura familiar em Marechal Cândido Rondon/PR**. V.12, n. 1, p. 181-200, 2016.

VALLIMONT, J. E. et al. **Heritability of gross feed efficiency and associations with yield, intake, residual intake, body weight, and body condition score in 11 commercial Pennsylvania tie stalls**. Journal of Dairy Science., Champaign, v. 94, n. 4, p. 2108, 2113, 2011.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Características do leite**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo/Pró-Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, 2017. (Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007).

VIANA, Eduarda Pereira. **Fatores que influenciam a composição do leite. Esteio – Gestão Agropecuária**, 2020. Disponível em: <<https://esteiogestao.com.br/fatores-que-influenciam-a-composicao-do-leite/>>. Acesso em: 13 de Maio de 2021.

XIMENES, L. J. F. MARTINS, G. A. **Bovinocultura leiteira: melhoramento genético-econômico**. Caderno Setorial ETENE, Ano 3 | Nº 52 | Novembro | 2018.

ZOCCAL, R.; GOMES, A. T. **Zoneamento da produção de leite no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/773.pdf>>. Acesso em: 17 de Maio de 2021.

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Gabriel Gomes Cavalcanti do Curso de Zootecnia, matrícula 2015.1.0027.0023-9, telefone: (62) 99690-7974, e-mail gabrielgmsc.zoo@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS DO LEITE BOVINO**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 18 de maio de 2021.

Assinatura do(s) autor(es): Gabriel Gomes Cavalcanti

Nome completo do autor: Gabriel Gomes Cavalcanti

Assinatura do professor-orientador: [Assinatura]

Nome completo do professor-orientador: Otavio Cordeiro de Almeida