

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ELIEL GUEDES DELFINO DA SILVA

**VARIAÇÃO PERCENTUAL DE GORDURA DO LEITE E
SUAS POSSÍVEIS CAUSAS**

Mundo Novo - MS

Outubro/2019

ELIEL GUEDES DELFINO DA SILVA

**VARIAÇÃO PERCENTUAL DE GORDURA DO LEITE E
SUAS POSSÍVEIS CAUSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Milza Celi Fedatto Abelha

Mundo Novo – MS

Outubro/2019

ELIEL GUEDES DELFINO DA SILVA

**VARIAÇÃO PERCENTUAL DE GORDURA DO LEITE E
SUAS POSSÍVEIS CAUSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 14 de outubro de 2019

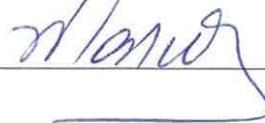
Prof. Dra. Milza Celi Fedatto Abelha - Orientador – UEMS



Prof. Dr. Jean Sergio Rosset – UEMS



Prof. Dr. Marcos Massuo Kashiwaqui – UNIOESTE



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu proteção durante todos os dias ao longo dos anos, em que precisei me deslocar diariamente de uma cidade a outra para realizar a graduação.

A minha família, em especial aos meus avós, que durante todo o tempo me incentivaram e deram-me a possibilidade de manter os estudos. Aos meus pais, Silvana e Claudemir, que foram compreensivos quanto aos momentos em que estive ausente me dedicando ao aprendizado.

Aos meus colegas de trabalho, em especial, Valdenise, Talita, Anderson, Eloize, Juliana e Vinicius, que a todo tempo foram compreensivos quanto aos momentos em que precisei me ausentar da equipe de trabalho para realizar as atividades acadêmicas.

Aos meus colegas de Guaíra, em especial Carina e Douglas, que fizeram parte durante todos os anos da rotina de viagens Guaíra, Paraná a Mundo Novo, Mato Grosso do Sul, trazendo alegria, humor e auxílio financeiro.

A todos meus colegas acadêmicos, que contribuíram de maneira direta ou indireta, compartilhando conhecimentos, experiências e alegrias.

Aos meus professores, que tanto se dedicaram para promover a melhor qualidade de ensino possível. Também a todos os demais funcionários da UEMS de Mundo Novo, que sempre prestaram o melhor serviço possível.

A minha professora e orientadora Dra. Milza Celi Fedatto Abelha, por ter sido tão prestativa e fundamental para eu pudesse desenvolver o trabalho de conclusão de curso da melhor forma possível.

Obrigado a todos!

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

(Cora Coralina)

RESUMO

Para a economia brasileira, o leite tem muito valor, seja econômico ou alimentício, visto que o Brasil é o quinto maior produtor mundial. O leite é sintetizado por células secretoras da glândula mamária, a partir de nutrientes fornecidos pelo sangue, sendo composto por água, lipídios, proteínas, minerais, vitaminas e glicídios. Sua composição pode sofrer variações, particularmente quanto aos lipídios, decorrentes da alimentação. O foco deste estudo foi à variação no teor de gordura do leite recebido pela Indústria de Laticínios Guaíra, Paraná, visto que a gordura é um importante componente da maioria dos produtos desta empresa. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar dados de percentuais de gordura fornecidos pela referida Indústria, e suas possíveis variações mensais ao longo de 2016 e 2018, como também, compilar, através de revisão bibliográfica, os fatores que podem influenciar no teor de gordura do leite. A metodologia de análise consistiu no tabelamento e análise temporal dos dados disponibilizados pela Indústria e na leitura, análise e síntese de informações da literatura pertinentes aos objetivos estabelecidos neste trabalho. Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias do percentual do leite analisado ao longo de 2016 e 2018. Em ambos os anos o teor de gordura foi maior nos meses de maio e junho. Na estação fria do ano de 2018, encontrou-se menor produção quanto ao volume de leite entregue. Maiores teores de fibra e nutrientes na dieta, aliados a temperaturas mais amenas, poderiam justificar o maior percentual de gordura em maio e junho. Por outro lado, o estresse térmico e gramíneas com alto teor de água seriam coerentes com o menor teor de gordura nos demais meses analisados.

Palavras-chave: Laticínios; nutrição animal; Guaíra; gado de leite.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

Na economia brasileira, o leite está entre os seis produtos agropecuários mais consumidos, passando a frente de alimentos importantes como café e arroz (VILELA, 2001). Além de sua importância na alimentação humana (JUNQUEIRA FILHO et al., 1992), também é relevante na geração de empregos, sendo o Brasil o quinto maior produtor de leite do mundo (VILELA, 2001). Em 2017 foram ordenhadas 11.990.450 vacas leiteiras, com produção total de 26.590.813 litros de leite (IBGE, 2017).

Para a indústria de alimentos, o leite é um produto versátil, pois pode ser consumido em sua forma natural ou ser transformado em derivados salgados ou doces, como queijos, requeijões, manteigas, iogurte, creme de leite, leite condensado, leite fermentado e doce de leite, além de ser utilizado em vários outros alimentos como ingrediente de receitas (EMBRAPA, 2018). A expressiva versatilidade deste produto fez com que em 2017 a indústria de laticínios no Brasil tivesse faturamento de R\$ 70,2 bilhões, colocando o setor de laticínios atrás apenas do setor de carnes, e mantendo-o a frente de setores alimentícios importante, como café, chá, cereais e açúcares (EMBRAPA, 2018).

Como produto de origem animal, o leite é sintetizado por células secretoras da glândula mamária, a partir de nutrientes fornecidos pelo sangue (NORO, 2001), sendo composto por água, lipídios, proteínas, minerais, vitaminas e glicídios (GONZALEZ, 2001). A composição do leite pode sofrer variações em função da nutrição do animal, pois são os nutrientes da dieta que fornecem os precursores da síntese dos componentes do leite (SOARES, 2013). Outros fatores de meio físico (temperatura do ambiente, manipulação e manuseio animal), além do estado fisiológico do animal, influenciam a produção leiteira (RANGEL et al., 2008). Neste sentido, o leite produzido por uma vaca é considerado um subproduto de sua função reprodutiva, a qual é influenciada por uma dieta controlada, composta geralmente por capim e/ou mistura de volumosos (silagem, feno, capim verde) (EMBRAPA, 2005).

A composição química do leite de vacas leiteiras é determinada por diversos fatores, entre eles: a raça, o tipo de dieta, sanidade e o modo como são tratados durante todo processo de ordenha, além da estação do ano, que influencia diretamente na nutrição e nas condições físicas das vacas leiteiras (FLEMMING et al, 2004).

Neste contexto, a composição química do leite é uma informação importante, tanto para o produtor, em termos de incremento de qualidade de sua produção (RANGEL et al.,

2008), como também, para a indústria, que pode utilizar tais informações para a melhoria da produção e processamento dos produtos lácteos (BRITO; DIAS, 1998).

O foco deste estudo foi verificar o teor de gordura do leite recebido pela Indústria de Laticínios Guaíra localizada em Guaíra, Paraná, local de trabalho do acadêmico que é o responsável pela análise da composição do leite. Esta indústria recebe, em média, 100.000 litros de leite por dia. O produto é coletado em várias propriedades rurais da região por freiteiros que possuem caminhões com tanques de inox isotérmico. O leite é proveniente de vacas das raças Holandesa, Girolanda e Jersey alimentadas com gramíneas, ração e silagem (mistura de milho, sorgo, bagaço de cana-de-açúcar, entre outros). O sistema de produção do leite cru integral produzido pelos vários produtores que abastecem a referida Indústria, em sua grande maioria, é realizado por ordenhadeiras mecânicas, que retiram o leite e, por meio de tubulações, este leite é levado até resfriadores que mantêm o leite resfriado e homogeneizado. Esta indústria produz vários produtos como: queijos, bebidas lácteas, ricotas, requeijões e doces, além de extrair parte da gordura do leite (que é chamado de creme de leite) que é vendida para outras indústrias de alimentos. A gordura é um importante componente da maioria destes produtos por dar a eles sabor e consistência (SANTOS et al., 1974 *apud* COSTA et al., 1992).

Como comentado anteriormente, a composição do leite, incluindo seu teor de gordura, é suscetível a variações determinadas por fatores diversos. A análise temporal de dados referentes ao teor de gordura do leite, aliada a revisão bibliográfica sobre os principais fatores que determinam esta variação, pode permitir melhor entendimento da dinâmica deste setor produtivo local, além de aprimorar o conhecimento do acadêmico em tópicos de fisiologia animal, e incrementar seu treinamento quanto ao planilhamento e análise de dados que fazem parte de sua rotina de trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar dados referentes ao percentual de gordura do leite recebido ao longo do ano de 2016 e 2018 por uma indústria de laticínios na cidade de Guaíra, Paraná.

2.2. Objetivos específicos:

- i. Avaliar possíveis variações temporais no teor de gordura do leite ao longo de 2016 e 2018;
- ii. Compilar, através de revisão bibliográfica, os fatores fisiológicos, alimentares e climáticos que podem influenciar no teor de gordura do leite.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados relativos ao teor de gordura do leite foram disponibilizados pela Indústria de Laticínios Guaíra, localizada na cidade de Guaíra, estado do Paraná. A figura 1 ilustra a área de abrangência das propriedades rurais onde são feitas as coletas de leite. Esta indústria disponibilizou seu registro histórico de percentagens de gordura de leite bovino coletado durante os anos de 2016 e 2018 (de janeiro a dezembro). Contudo, os dados de volume de leite estão restritos ao ano de 2018.

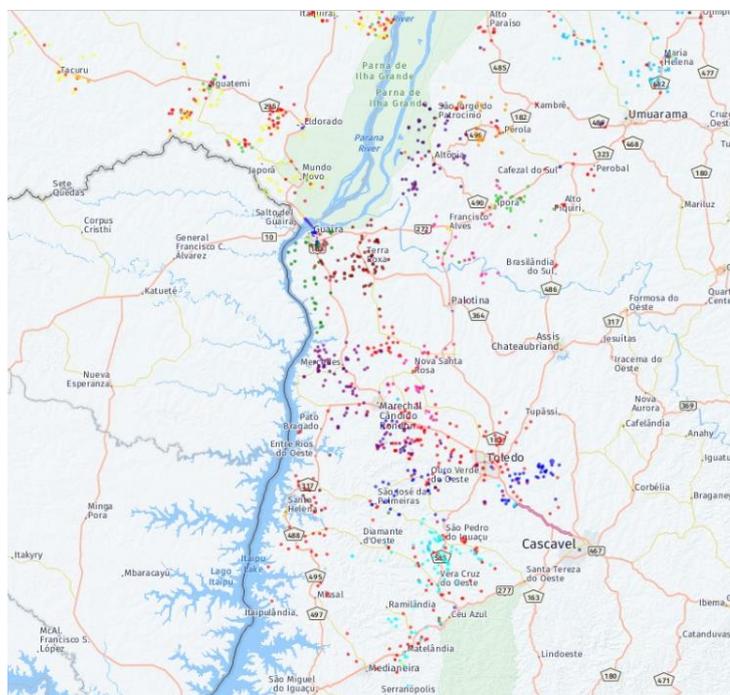


Figura 1. Área de abrangência das propriedades rurais onde são feitas as coletas de leite pela Indústria de Laticínios Guaíra. Os pontos demonstram a localização de cada propriedade, e as diferentes cores dizem respeito aos terceirizados que fretam o leite para esta Indústria.

Após ser coletado por freteiros que possuem caminhões com tanques de inox isotérmico, o leite que chega ao laticínio é descarregado em silos (a empresa possui três silos: com capacidade de 56.000, 52.000 e 100.000 litros) de armazenamento que também são isotérmicos. O leite é mantido refrigerado para posteriormente ser usado para produção de produtos lácteos. A partir desse volume de leite armazenado que é retirado amostras de leite para realizar a análise do teor gordura, consistindo em uma amostra por silo para obtenção da média diária.

A análise diária de percentual de gordura é feita no laboratório da empresa, de acordo com o procedimento descrito pela Instrução Normativa N° 68, de 12 de dezembro de 2006, que oficializa os métodos analíticos físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos em laboratórios nacionais agropecuários. Então, tem-se 365 resultados de percentual de gordura para cada ano avaliado (2016 e 2018). Estes dados foram tabulados e organizados para a execução de análise estatística e sintetização de informações através de gráficos e tabela.

A revisão bibliográfica referente a fatores fisiológicos, alimentares e climáticos que podem influenciar no teor de gordura do leite foi feita por meio de pesquisa em base de dados, em que foram utilizadas publicações disponíveis na base de dados no Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br>). Foram utilizadas como palavras-chave “alimentação”, “gordura”, “composição do leite”, “fontes variação”, “dieta”, “estações”, “fibra” e “forrengens”. O período de acesso foi de fevereiro a setembro de 2019.

O teste *t* foi aplicado sobre os valores diários do percentual de gordura do leite em 2016 e 2018, para investigar possível diferença entre a média destes anos. Os pressupostos de homogeneidade e homocedasticidade foram atendidos. Estas análises foram executadas pelo *software* Statistica 7.1 (StatSoft, 2005) com nível de significância estabelecido para $\alpha < 0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume total de leite recebido em 2018 foi de 37.675.228,00 litros. De setembro a fevereiro de 2018 o volume médio de leite recebido foi de 3.261.565,00 litros, enquanto que, de março a agosto o volume médio recebido na indústria foi de 3.017.639,67 litros, apresentando, assim, redução de 243.925,33 litros. Este decréscimo no volume de leite recebido afeta diretamente a indústria, uma vez que esta tem que diminuir sua produção, deixando muitas vezes de atender a demanda de seus clientes. Sabe-se que os períodos de maior volume de leite produzido tendem a apresentar menor percentual de gordura (FAGAN,

et al., 2010). Resultado similar a este padrão foi encontrado neste trabalho quando se compara o volume de leite recebido ao longo de 2018 e os respectivos percentuais de gordura: estes foram maiores em maio e junho, ao mesmo tempo em que, junho foi o mês com menor volume de leite recebido (Tabela 1).

Tabela 1. Valores mensais de percentuais de gordura em de 2016 e 2018 e litros de leite recebidos na indústria Laticínios Guaíra.

Meses	Gordura (%) (2016)	Gordura (%) (2018)	Volume recebido em 2018
Janeiro	3,51	3,55	3.593.468,00
Fevereiro	3,54	3,58	3.030.014,00
Março	3,65	3,60	3.155.293,00
Abril	3,64	3,71	2.892.738,00
Maio	3,80	3,77	3.059.649,00
Junho	3,79	3,78	2.818.008,00
Julho	3,59	3,65	3.090.181,00
Agosto	3,53	3,64	3.089.969,00
Setembro	3,56	3,65	2.978.593,00
Outubro	3,55	3,56	3.223.264,00
Novembro	3,52	3,51	3.097.528,00
Dezembro	3,52	3,47	3.646.523,00

Não houve diferença significativa ($t_{(gl=22)} = -0,55$, $p=0,59$) nas médias anuais de percentual de gordura do leite entre os anos avaliados, sendo elas igual a 3,60% em 2016 e 3,62% em 2018. A similaridade entre os anos pode também ser observada quando se analisa mensalmente os dados. A figura 2 mostra a variação (média e desvio padrão) mensal dos percentuais de gordura, sendo possível verificar o aumento gradativo dos valores a partir de março em 2016 e em abril de 2018, com as maiores médias em maio e junho para ambos os anos. As médias encontradas foram próximas daquela reportada por Noro et al. (2006) para rebanhos leiteiros do Rio Grande do Sul, com valor médio igual a 3,54% de gordura no leite. A gordura do leite, segundo Fagan (2010), pode variar entre 2% a 4%, sendo influenciada pela nutrição, genética do animal e fatores ambientais.

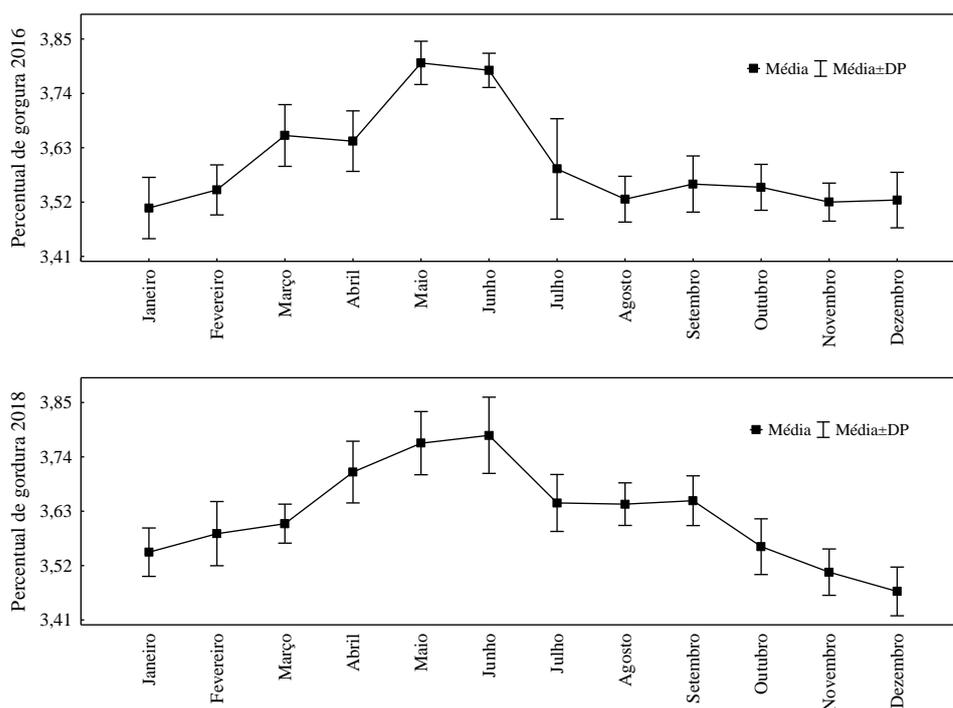


Figura 2. Variação mensal do percentual de gordura do leite recebido pela Indústria de Laticínios Guaíra, PR em 2016 e 2018.

Na figura 2 pode-se observar que, ao longo do ano, os maiores percentuais de gordura foram encontrados em maio e junho, quando estes valores chegaram a atingir 3,80%, enquanto os menores valores foram encontrados principalmente no verão, chegando a atingir 3,47%. É importante salientar que o percentual médio de gordura encontrado em 2016 e 2018 está dentro dos padrões exigidos para leite cru refrigerado integral, estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51 (IN51) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que é no mínimo 3,0% (MAPA, 2002).

No Brasil, o volume de leite e o teor de gordura são as características mais enfatizadas pelo serviço de controle leiteiro (SANTOS; FONSECA, 2002 *apud* NORO, 2001), o qual determina o valor recebido pelo produtor por litro de leite entregue. Entretanto, em outros países, o teor de proteína tem sido utilizado como critério de pagamento por qualidade, uma vez que a gordura teve sua demanda reduzida pela mudança no hábito de consumo da população (NORO et al., 2006).

Durante o processo evolutivo, os animais ruminantes desenvolveram capacidade de aproveitar de forma eficiente carboidratos estruturais como fonte energética e compostos nitrogenados não-protéicos como fonte de proteína (VALADARES FILHO; PINA, 2006, *apud* OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). O estômago de ruminantes é

dividido em quadro compartimentos: rúmem, retículo, omaso e abomaso (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Os três primeiros têm a função de fermentação, onde é retido o alimento para que ocorra este processo por meio da ação de microrganismos que digerem a fibra (BERCHIELLI et al., 2006, *apud* OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Por possuírem compartimentos fermentativos, os ruminantes possuem grande eficiência no aproveitamento de alimentos fibrosos e dos produtos da fermentação (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Para que os microrganismos atuem de forma eficiente na degradação dos alimentos fibrosos, os ruminantes devem oferecer condições fisiológicas adequadas como pH, temperatura, anaerobiose, substrato e taxa de passagem adequada (tempo de passagem) do alimento pelo trato digestivo (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Salienta-se que a população microbiana presente no rúmen sofre influência direta do tipo de dieta dada ao animal e do potencial fermentativo que a fibra consumida possui (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013).

O leite é produzido pelas vacas no úbere, um órgão que fica suspenso externamente à parede do abdômen, que é composto por bilhões de alvéolos onde o leite é secretado (WATTIAUX, 2000). O alvéolo é a unidade funcional de produção, onde as células secretoras se agrupam em uma esfera com centro oco, sendo revestidas por capilares e células mioepiteliais (WATTIAUX, 2000). As funções dos alvéolos são: remover nutrientes do sangue, transformar esses nutrientes em leite e descarregar esse leite dentro do lúmen (WATTIAUX, 2000). Para se produzir 1 Kg de leite, é necessário que passe 400 a 500 Kg de sangue pelo úbere (WATTIAUX, 2000).

Do sangue, são retirados acetato e butirato produzidos no rúmen durante a fermentação da celulose (JOBIM et al., 2002). O acetato forma cerca de 17-45% e o butirato de 8-25% da gordura sintetizada pelos alvéolos que irão formar ácidos graxos de cadeia curta (WATTIAUX, 2000). Somente metade da quantidade de ácidos graxos na gordura do leite é sintetizada no úbere, visto que a outra metade vem direto da dieta dada ao animal (WATTIAUX, 2000). Na gordura do leite, tem-se ácidos graxos de cadeia longa oriundos da alimentação ou de reservas do organismo, como também, os de cadeia curta oriundos da fermentação no rúmem (AMÉDÉO, 1997 *apud* JOBIM et al., 2002). Segundo Fredeen (1996 *apud* FAGAN, 2010), a nutrição do animal é responsável por até 50% da variação no percentual de gordura, especialmente a disponibilidade de forragens, o teor de fibra e de nutrientes (BURCHARD; BLOCK, 1998; DEHURST et al., 2003 *apud* FLEMMING, 2010). Não só o percentual de gordura, mas toda produção do animal depende da qualidade do

alimento recebido. Por exemplo, Fontaneli e Fontaneli (2000, *apud* NORO, 2001) constataram melhores produções nos meses de inverno devido ao consumo de forragens de melhor qualidade, como as dos gêneros *Lolium* (Azevém) e *Avena* (Aveia), enquanto que, nos meses de verão, gramíneas de menor qualidade como os gêneros *Cynodon* (Gramas Bermuda e Estrela), *Sorghum* (Capim Sudão) e *Pennisetum* (Milheto), resultaram em menor produção de litros de leite/vaca/dia.

Além do percentual de gordura no leite, a dieta influencia na morfo-fisiologia do rúmen. A ingestão de forragens de alta digestibilidade auxilia o desenvolvimento do rúmen quanto ao tamanho e a estrutura das papilas ruminais (OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Os ácidos graxos provindos da fermentação aumentam a atividade ruminal (COSTA et al., 2003). Segundo Oliveira et al. (2007), estes são os principais responsáveis por desenvolver a papila ruminal, sendo o butirato o mais eficaz, seguido pelo propionato e acetato. Ao contrário disso, alimentos que não possuem material fibroso podem formar papilas ruminais anormais e queratinizar a mucosa ruminal, o que resulta em problemas na absorção de nutrientes (CAMPOS, 1995 *apud* OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). Além disto, a falta de fibra deprime a formação de acetato no rúmen, resultando na produção de leite com percentuais baixos de gordura, em torno de 2-2,5% (WATTIAUX, 2000). Por exemplo, quando as forragens de capim estão em fase de crescimento, elas apresentam maior teor de água, o que propicia aumento de consumo, com alta taxa de passagem pelo rúmen, que, por sua vez, diminui a digestibilidade do alimento (ALLEN; MERTENS, 1988, *apud* FLEMMING 2010). Estes fatores, muito provavelmente, influenciaram os menores percentuais de gordura encontrados pela indústria de Laticínios Guaíra durante os meses de primavera e, principalmente verão.

Segundo Paciullo et al. (2008), em seu trabalho sobre a gramínea *Pennisetum purpureum* (capim-elefante), os teores de fibra apresentaram variação com a estação do ano e ao longo dos três anos avaliados, com maiores valores no inverno, independentemente do ano analisado.

Segundo relato dos técnicos do controle leiteiro da indústria de Laticínios Guaíra, durante o período frio do ano, os produtores disponibilizam para as vacas, alimentação volumosa composta por aveia e silagem de sorgo e milho. Assim, o potencial teor de fibra encontrado nesta dieta pode justificar o maior percentual de gordura no leite em maio e junho de ambos os períodos analisados. Segundo Pegoraro (2006), alimentos volumosos são ricos em fibra, como, por exemplo, pastos, capineiras e silagens.

Além dos fatores nutricionais, segundo Fagan (2010), o estresse causado por temperaturas elevada, faz com que as vacas tenham dificuldade em dissipar o calor corpóreo, ocasionando diminuição no consumo de matéria seca e redução da produtividade leiteira, uma vez que, para melhor consumo da dieta oferecida, e para que a fermentação seja eficiente, os ruminantes necessitam manter ótima condição fisiológica, entre elas a temperatura corpórea (PIMENTEL et al., 2007; OLIVEIRA; SANTANA NETO; VALENÇA, 2013). O estresse térmico aliado ao consumo de forrageiras com alto teor de água pode justificar os dados mostrados na figura 2, a qual apresenta melhores condições de produção de gordura em períodos de temperaturas mais amenas.

5. Conclusão

Não foram encontradas diferenças significativas referentes as médias percentuais de gordura dos anos 2016 e 2018, sendo que ambos apresentaram padrão de oscilação semelhante no teor de gordura do leite, com maior percentual em maio e junho. É importante considerar a dieta, principalmente o teor de fibras e nutrientes, como também, fatores ambientais tais como o estresse térmico no período de verão, quando se estudam as variações no percentual de gordura do leite.

REFERÊNCIAS

- BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. **A qualidade do leite**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL. p. 88. 1998.
- COSTA, F. M. A. et al. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 5. p. 764. 1992.
- COSTA, R. G. et al. Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40. p. 118-125. 2003.
- DE OLIVEIRA, J. S.; DE MOURA ZANINE, A.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 10, n. 1. 2007.
- EMBRAPA. **Anuário leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. São Paulo: Texto: Comunicação corporativa. p. 58. 2018.
- EMBRAPA. **Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris**. 2005. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 10 de setembro de 2019.

FAGAN, E. P. et al. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3. p. 309-316. 2010.

FLEMMING, J. S. et al. Composição da forragem e os parâmetros de gordura do creme de leite e da manteiga. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2. 2004.

GONZALEZ, F. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo em vacas leiteiras. **Anais...** Porto Alegre: p. 5-21. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE **Censo**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 de setembro de 2019.

JOBIM, C. C. et al. Produção e composição do leite de vacas da raça holandesa alimentadas com feno de alfafa e de Tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 24, n. 4. p. 1039-1043. 2002.

JUNQUEIRA FILHO, G. N. et al. Fatores fisiológicos e de meio sobre a produção de leite por vacas mestiças leiteiras no CNPGL/Embrapa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1. p. 153-162. 1992.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite**. Diário Oficial [da] União, Brasília, 21 set. 2002. Seção 1. p. 13.

NORO, G. Síntese e secreção do leite. In: Seminário apresentado a disciplina Bioquímica do tecido Animal no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Anais...** Porto Alegre, p. 1. 2001. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/sintese_leite.pdf> Acesso em: 07 de setembro de 2019.

NORO, G.; GONZÁLEZ. F. H. D.; CAMPOS R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 1129-1135. 2006.

OLIVEIRA, V. da S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. de L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo—Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, ano XI**, Garça, n. 20. p. 1-21. 2013.

PACIULLO, D. S. C. et al. Disponibilidade de matéria seca, composição química e consumo de forragem em pastagem de capim-elefante nas estações do ano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4. p. 904-910. 2008.

PEGORARO, L. M. C. **Noções sobre produção de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 172. 2006.

PIMENTEL, P. G. et al. Consumo, produção de leite e estresse térmico em vacas da raça Pardo-Suíça alimentadas com castanha de caju. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 6. p. 1523-1530. 2007.

RANGEL, A. H. N. et al. Fatores ambientais que afetam o desenvolvimento produtivo de rebanhos da raça Jersey. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 3, n. 3. p. 1-4. 2008.

SOARES, F. A. C. Bioquímica do tecido animal. In: **Seminário no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Anais... Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/10/leiteFred.pdf>> Acesso em: 07 de setembro de 2019.

StatSoft, Inc. **STATISTICA (Data Analysis Software System), version 7.1**. www.statsoft.com. 2005.

VILELA, D. A importância econômica, social e nutricional do leite. **Revista Batavo**, Castro, n.111. 2001. Disponível em: www.nupel.uem.br Acesso em: 10 de setembro de 2019.

WATTIAUX, M. A. Composición de la leche y valor nutricional. In: **Esenciales Lecheras**. Wisconsin: Instituto Babcock. p. 77-80. 2000.