

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS SÃO LUÍS DE MONTES BELOS, GO
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO PROFISSIONAL

LUCIANA DOS REIS VALADÃO

**EFEITO DO EXTRATO DE PRODUÇÃO E ESTAÇÃO DO ANO SOBRE
A QUALIDADE DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

São Luís de Montes Belos

2017

LUCIANA DOS REIS VALADÃO

**EFEITO DO EXTRATO DE PRODUÇÃO E ESTAÇÃO DO ANO SOBRE
A QUALIDADE DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Goiás,
Câmpus São Luís de Montes Belos
para obtenção do título de Mestre em
Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: Produção Animal

Orientador: Profa. Dra. Karyne Oliveira Coelho

Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Balduino Soares Neves

São Luís de Montes Belos
2017

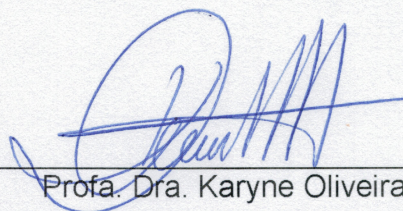
LUCIANA DOS REIS VALADÃO

**EFEITO DO EXTRATO DE PRODUÇÃO E ESTAÇÃO DO ANO SOBRE
A QUALIDADE DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

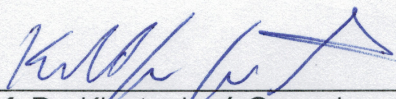
Aprovado em:

Banca Examinadora



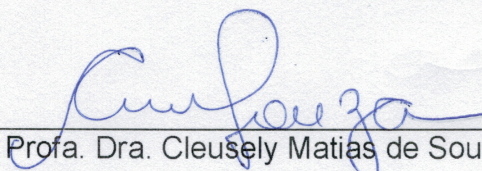
Profa. Dra. Karyne Oliveira Coelho – UEG

Orientadora



Prof. Dr. Klayto José Gonçalves dos Santos – UEG

Membro



Profa. Dra. Cleusely Matias de Souza – MAPA/GO

Membro

À Deus, minha família e orientadores.
Dedico este trabalho com a mais
profunda gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu vida e sabedoria para chegar até este momento.

Aos meus pais, José Cota e Maria de Fátima e meu irmão Lucas, por serem o meu apoio e exemplo.

Aos meus queridos amigos e colegas do mestrado que sempre torceram pelas minhas conquistas, em especial, a conclusão do mestrado.

A orientadora e professora, Dra. Karyne Oliveira Coelho, pela dedicação, amizade, paciência e aprendizado e por ter aceito com prontidão esta incumbência.

Ao professor, Dr. Rodrigo Balduino Soares Neves, pela co-orientação desta dissertação, auxílio e conhecimentos transmitidos.

Aos demais professores do Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus São Luís de Montes Belos, pelos ensinamentos passados.

A todos os produtores, cujas propriedades participaram do experimento, pela disponibilidade, respeito e contribuição.

Ao Laboratório de Qualidade do Leite da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/EVZ/UFG) pelas análises realizadas, item indispensável, para a concretização deste estudo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

A Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pela concessão da bolsa de estudos.



LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Temperatura e precipitação pluviométrica conforme as estações do ano.....	38
Tabela 2	Conformidade do leite cru frente a Instrução Normativa 62	39
Tabela 3	Efeito do extrato de produção e estação do ano sobre os parâmetros físico-químicos do leite cru de vacas mestiças.....	40
Tabela 4	Efeito do extrato de produção e estação do ano sobre as características higiênico-sanitárias do leite de vacas mestiças.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBT	Contagem Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
Cél.	Célula
CV	Coefficiente de Variação
dL	Decilitro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
ISO	Organização Internacional para Padronização
L	Litro
Log	Logaritmo
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
mg	Miligrama
mL	Mililitro
NUL	Nitrogênio Ureico no Leite
°C	Grau Celsius
PDR	Proteína Degradável no Rumem
PIB	Produto Interno Bruto
PNQL	Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite
SNG	Sólidos Não Gordurosos
ST	Sólidos Totais
UFC	Unidade Formadora de Colônia
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

RESUMO

Entre os fatores que se relacionam à qualidade do leite destacam-se as variações sazonais e as práticas produtivas. Objetivou-se avaliar o efeito do extrato de produção e estação do ano sobre a qualidade do leite de vacas mestiças. O experimento foi realizado no Oeste-Goiano, as coletas foram realizadas de forma individual, por animal, em nove propriedades de acordo com três extratos de produção: Extrato 1 (até 150 L/dia), Extrato 2 ($>150 \leq 500$ L/dia) e Extrato 3 (>500 L/dia), em quatro momentos de acordo com a estação: Estação 1: Verão, Estação 2: Outono, Estação 3: Inverno e Estação 4: Primavera. As amostras de leite foram analisadas no laboratório de Qualidade do Leite da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, quanto aos teores de gordura, proteína, caseína, nitrogênio ureico no leite, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos, contagem bacteriana total e contagem de células somáticas. Os resultados de contagem bacteriana total e contagem de células somáticas foram logarizados. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os dados coletados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas ao teste Tukey a 5% através do programa SISVAR versão 5.6. Não observou efeito significativo do extrato de produção sobre a gordura, proteína, caseína, lactose e contagem de células somáticas. No entanto, houve efeito do extrato de produção sobre os teores de nitrogênio ureico no leite, sendo as maiores concentrações evidenciadas nas propriedades de extrato 3 (15,18 mg/dL) e sobre a contagem bacteriana total, onde a maior média foi no Extrato 1 (5,73 log UFC/mL). Observou-se efeito da estação do ano, sobre a contagem bacteriana total, com a menor média no inverno (4,96 log UFC/mL). Deste modo, detectou-se que o extrato de produção e a estação do ano, relacionaram-se há variações no nitrogênio ureico no leite e contagem bacteriana total.

Palavras-chave: Bovino. Composição do leite. Período do ano. Produtividade.

ABSTRACT

Among the factors that are related to milk quality, seasonal variations and productive practices stand out. The objective of this study was to evaluate the effect of the production extract and season of the year on the milk quality of crossbred cows. The experiments were conducted in the West-Goiano region, and the samples were collected individually, per animal, from nine properties according to three production extracts: Extract 1 (up to 150 L / day), Extract 2 ($> 150 \leq 500$ L / day) and Extract 3 (> 500 L / day), in four instants according to the season: Season 1: summer, Season 2: autumn, Season 3: winter, and Season 4: spring. The milk samples were analyzed at the milk quality laboratory of the Veterinary and Animal Science School of the Federal University of Goiás, regarding fat, protein, casein, milk nitrogen, lactose, total solids, non-fat solids, bacterial count total and somatic cell counts. The results of total bacterial count and somatic cell counts were logarithmic. The experimental design was completely randomized, the data collected was submitted to analysis of variance and the means were compared to the Tukey test at 5% through the program SISVAR version 5.6. There was no significant effect of the production extract on fat, protein, casein, lactose and somatic cell counts. However, there was an effect of the production extract on the levels of urea nitrogen in the milk, with the highest concentrations evident in the properties of Extract 3 (15.18 mg / dL) and in the total bacterial count, where the highest average was in Extract 1 (5.73 log CFU / mL). The seasonal effect of the total bacterial count was observed, with the lowest mean in winter (4.96 log CFU / mL). Thus, it was detected that the production extract and the season of the year, were related to variations in ureic nitrogen in the milk and total bacterial count.

Keywords: Bovine. Milk composition. Period of the year. Productivity.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	10
REFERÊNCIAS.....	17
CAPÍTULO 2 – EFEITO DO EXTRATO DE PRODUÇÃO E ESTAÇÃO DO ANO SOBRE A QUALIDADE DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS.....	25
RESUMO	25
ABSTRACT.....	26
INTRODUÇÃO	26
MATERIAL E MÉTODOS	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS.....	35
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

O ser humano foi a única espécie que evoluiu e se tornou capaz de produzir recursos para sua subsistência, como a prática da agricultura e da pecuária. Com esta evolução, houve a introdução de novos alimentos em sua dieta e o mesmo teve que se adaptar a novas condições alimentares, como a introdução do leite e seus derivados. O consumo de leite iniciou pela primeira vez entre sete mil a nove mil anos atrás, com a domesticação do gado. Desde então o leite compõe um dos principais alimentos da dieta humana (LINHARES e GEWANDSNAJDER, 2013).

Além da importância nutricional, o leite apresenta grande relevância para a economia, sendo um dos setores mais expressivos do agronegócio nacional. Outrossim, a pecuária leiteira desempenha um papel importante no suprimento de alimentos, na geração de emprego e renda para a população e na composição do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (AFFONSO et al., 2015).

A maior parte do rebanho leiteiro nacional é composto por vacas mestiças, as quais são responsáveis por cerca de 70% da produção. A predominância de vacas mestiças decorre, por mais de dois terços do território nacional possuir clima tropical, o que favorece a proliferação de ectoparasitas e predispõe os animais a temperaturas elevadas e consequente estresse calórico (RUAS et al., 2014).

O território brasileiro apresenta diferentes tipos de clima, aos quais são o equatorial, tropical, tropical de altitude, tropical atlântico, semiárido e subtropical. Cerca de 92% do território nacional localiza-se na zona intertropical e com predominância de climas quentes, com médias de temperatura superiores a 20°C. O Clima predominante na região Centro-oeste, é o Tropical, com variação da temperatura média entre 18 C° e 28°C, manifestando duas estações bem definidas, o inverno, ao qual consiste no período seco, e o verão, período de maior incidência de chuvas (GALVANI, 2016).

A utilização de animais mestiços Europeu x Zebu permite a conjugação da adaptação e resistência do Zebu com a produtividade das raças europeias. Dentre os cruzamentos mais utilizados estão o do Holandês x Zebu; teoricamente, quanto maior o grau de sangue Holandês, mais leite a vaca produzirá, pois a raça Holandesa é mais especializada do que as zebuínas.

Porém, quanto maior o grau de sangue Holandês mais exigente será o rebanho, mais susceptível a carrapatos e maior sensibilidade ao calor (SILVA e VELOSO, 2011 a), o que pode ser contornado pelas adequações do ambiente e de manejos, proporcionando ao animal condições de expressar todo seu potencial produtivo (KADZERE et al., 2002).

MCMANUS et al. (2008) constataram que a produção média diária de leite de vacas Holandesas puras foi inferior à do grupo de animais cruzados ($5/8G^{3/8}H$), em razão do estresse nutricional e/ou térmico, o que torna evidente a maior adaptação das raças mestiças ao ambiente ao qual foram submetidas. Tais dados evidenciam a importância do desenvolvimento de estratégias que reduzam o estresse térmico e permitam que as vacas expressem seu potencial genético completo.

A produção de leite nacional apresenta expressivo destaque no cenário mundial. O Brasil dispõe do terceiro maior rebanho leiteiro do mundo, com 21,75 milhões de vacas ordenhadas. No ano de 2015, o Brasil produziu 35,2 bilhões de litros de leite, ocupando o quinto lugar no *ranking* mundial (USDA, 2015). O *ranking* nacional é liderado pela região sul, a qual é responsável por 35,2% da produção de leite; entre os estados brasileiros, Minas Gerais é líder, com 26,11%. A região centro-oeste foi responsável por 13,7%, sendo que 73,2% desta produção foi pelo Estado de Goiás, ranqueando o quarto lugar. A produção de leite nacional vem mostrando crescimento significativo, de 2005 a 2014, houve crescimento de cerca de 43% (IBGE, 2015).

Além da produtividade a qualidade é um fator fundamental na atividade leiteira, sendo determinante para a aceitação do produto e estabelecimento do preço a ser pago pela matéria-prima (MALACARNE et al., 2013). Visando melhorar a qualidade do leite e garantir à população o consumo de leite e derivados mais seguros, foi criado no final do ano de 96 o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL). A proposta definitiva para o PNQL foi então submetida à consulta pública por meio da Portaria nº 56, de 7/12/1999, da Secretaria de Defesa Agropecuária, e o resultado dessa ação foi à elaboração da Instrução Normativa (IN) nº 51, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 18 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002). Em 29 de dezembro de 2011 o MAPA divulgou a IN nº 62 em substituição a IN nº 51, que assim como a IN nº 51, regulamenta a produção, identidade,

qualidade, coleta e transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado, porém com novos prazos para adequação (BRASIL, 2011).

É impossível melhorar a qualidade do leite depois que ele sai da glândula mamária. A única alternativa é garantir a manutenção da sua composição físico-química e microbiológica. A integridade e composição do leite são elementos essenciais à qualidade (FAGAN, 2010). A IN 62 estabelece que o leite íntegro é o que possui sua composição natural preservada e não sofreu degradação física, química ou microbiológica (BRASIL, 2011).

O leite encontra-se como uma emulsão líquida em que a fase contínua é formada de água e substâncias hidrossolúveis. É composto de água, 87,3% e sólidos totais, 12,7%, assim distribuídos: proteínas totais, 3,3% a 3,5%; gordura, 3,5% a 3,8%; lactose, 4,9%; além de minerais, 0,7%, e vitaminas. A fração proteica é constituída sobretudo de caseína e lactoalbumina. Os minerais incluem cálcio, fósforo, ferro, sódio e potássio. As vitaminas incluem tiamina, riboflavina e niacina (PHILPOT e NICKERSON, 1991).

Os principais elementos que definem a qualidade do leite cru são as células somáticas (macrófagos, linfócitos, neutrófilos e células epiteliais); a contagem bacteriana; os sólidos totais (gordura, proteína e lactose); a adulteração por água e os resíduos de antibióticos (SANTOS e FONSECA, 2007). Considerando estes aspectos, os padrões mínimos estabelecidos para o recebimento industrial do leite com relação à composição química do leite cru refrigerado são: 3,0% de gordura, 2,9% de proteína e 8,4% de extrato seco desengordurado. O número máximo de contagem de células somáticas (CCS) por mL de leite e a contagem bacteriana total (CBT) variam conforme a região e o ano. Os valores máximos preconizados para CCS e CBT para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país são: 500 mil Cél./mL e 300 mil UFC/mL respectivamente (BRASIL, 2011).

O termo 'células somáticas' no leite é utilizado para assinalar todas as células presentes no leite, que incluem as células de origem do sangue, leucócitos, e células de descamação do epitélio glandular secretor. O aumento na CCS é a principal característica utilizada para o diagnóstico da mastite subclínica (BAVA et al., 2011), assim a CCS em vacas, tem sido usada, na atualidade, como uma das principais ferramentas para monitorar os níveis de mastite em rebanhos leiteiros. Diversos fatores podem influenciar na variação da

CCS de vacas em lactação, como idade, ordem de parto, período de lactação, mês e estação do ano, entre outros, porém o estado de infecção é o principal fator responsável pela variação da CCS (GREEN et al., 2006).

Outro importante aspecto avaliado no leite é a qualidade microbiológica. Nesta análise, a sua população microbiana é contada ou estimada e usada como parâmetro para se avaliar a saúde do úbere, bem como os cuidados higiênicos relacionados às etapas de obtenção, transporte e armazenamento do leite cru (VALLIN et al., 2009). A CBT relaciona-se ao nível de contaminação do leite por microrganismos. As principais causas da elevada CBT no leite são: ambiente de ordenha contaminado, vacas com úberes sem a devida higienização e/ou desinfecção, equipamentos de ordenha ou de resfriamento mal higienizados, água de limpeza contaminada, leite pouco refrigerado ou demora na refrigeração do leite, armazenamento por tempo excessivo e condições inadequadas de transporte do leite (SANTOS e FONSECA, 2007).

Outros fatores que também interferem sobre a CCS e CBT, incluem período do ano, ambiente, número de dias em lactação, volume de leite produzido por produtor relacionado à capacidade de resfriamento do leite considerando tempo x temperatura de armazenamento do leite e a higiene de ordenha (TAKAHASHI et al., 2012).

A composição do leite é determinante para o estabelecimento do seu valor nutricional e industrial. A água é o componente mais abundante do leite no qual se encontram em solução a lactose, proteína, gordura, sais minerais e vitaminas (TRONCO, 2008). A lactose é o segundo componente em maior quantidade, e o único açúcar característico do leite atuando como substrato para os processos fermentativos; a proteína é constituída basicamente por caseína, proteínas do soro e compostos nitrogenados não proteicos que são grandemente influenciados pela nutrição; os minerais é o componente em menor concentração, apresentando um valor basicamente constante (0,7%) para o leite normal (BARROS, 2001); de todos os componentes a gordura é o que mais oscila, é composta basicamente por triglicerídeos e ácidos graxos, seu teor é determinante para o controle da matéria prima na industrialização (SILVA e VELOSO, 2011b).

O constituinte mais variável de acordo com as diferentes raças bovinas leiteiras é a gordura. Nos três primeiros meses de lactação, os níveis de gordura,

proteína e lactose caem; após esse período os níveis de gordura e proteína começam a aumentar. Após o parto, é secretado colostro, por cerca de cinco dias, o qual possui alto teor de sólidos totais e é rico em imunoglobulinas (SILVA e VELOSO, 2011b).

HENRICHES et al. (2014) observaram que nas estações mais quentes do ano em zonas temperadas, houve considerável diminuição dos teores de sólidos do leite, em decorrência da diminuição do consumo de alimento a fim de reduzir a produção de calor corporal, resultando ainda em perdas produtivas. Os percentuais médios de sólidos totais foram mais altos no inverno (12,4%) e menores no verão (12,07). NORO et al. (2006) tiveram resultados semelhantes, em que o outono e o inverno foram as estações mais favoráveis à qualidade química do leite, tendo a maior concentração de gordura, proteína, lactose e sólidos totais no leite observado durante esse período.

Assim como a gordura, a proteína do leite está relacionada a fatores genéticos, sendo influenciada também por fatores nutricionais. Contudo, a amplitude de variação é menor que a do teor de gordura. Ressalta-se que, o que interessa para a indústria não é o teor de proteína bruta, mas sim os níveis de proteína verdadeira (TEIXEIRA et al., 2010).

As três principais proteínas do leite são a caseína (2 a 3,5%), lactoalbumina (0,4 a 0,7%) e lactoglobulina (0,2 a 0,3%). A maior parte das proteínas do leite é sintetizada na glândula mamária, com exceção das imunoglobulinas e da albumina bovina, pré-formadas no sangue e transferidas para o leite (FARRELL et al., 2004). No leite de bovinos, a proteína verdadeira constitui 95,1% do nitrogênio total; sendo que maior parte do nitrogênio não proteico é ureia. Caseína constitui 77% do nitrogênio total ou 82% da proteína verdadeira. Os compostos nitrogenados não proteicos são a porção de nitrogênio no leite na forma de ureia, nominados como nitrogênio ureico no leite – (NUL) (WALSTRA e JENNESS, 1984). O nitrogênio ureico representa a porção de nitrogênio no leite na forma de ureia. O nível de NUL segue os níveis de nitrogênio ureico plasmático (NUP), com atraso de uma a duas horas, desta forma o NUL reflete o nível de nitrogênio sanguíneo nas últimas 12 horas em que o leite foi produzido (PERES, 2001).

De acordo com DIJKSTRA et al. (1998) o NUL é oriundo da degradação proteica ruminal e em menor parte do nitrogênio amoniacal advindo da

deaminação de aminoácidos absorvidos pelo trato digestório ou da mobilização de tecidos corporais. MITCHELL et al. (2005) explicaram que quando a concentração de amônia no rúmen excede a capacidade de captura e utilização pela microbiota ruminal, a mesma é absorvida pela parede do rúmen e transportada ao fígado, por meio do sistema porta, e então convertida em ureia, o que eleva o teor de nitrogênio ureico plasmático (NUP). A concentração de ureia equilibra-se rapidamente aos fluidos corporais, incluindo o Leite (NUL), o que resulta em alta correlação com o NUP. O excesso de nitrogênio além de ser liberado no leite é excretado na urina e fezes. ROSELER et al. (1993); BAKER et al. (1995) e JONKER et al. (1998) também encontraram alto coeficiente de correlação entre NUL e NUP, ao qual foi superior a 0.8.

MARTINS et al. (2011) observaram que as concentrações de NUL podem ser afetadas por vários fatores, dentre os principais os de cunho nutricional. Dentre os fatores nutricionais que podem influenciar no NUL estão a ingestão de Proteína Bruta (PB), aumento da proporção de Proteína Degradável no Rúmen (PDR) e diminuição na ingestão de energia disponível para síntese de proteína microbiana (NRC, 1989). De acordo com NRC (2001) a porcentagem de PB recomendada na dieta de vacas leiteira deve variar entre 16 a 19%, dependendo do peso corporal do animal e da produção, sendo necessário níveis maiores em vacas no início de lactação. Os níveis médios recomendados de NUL para o rebanho se encontram entre 10 a 16 mg/dL. Níveis inferiores a 10 e superiores a 16 mg/dL, podem refletir inadequado manejo nutricional (JONKER et al., 1998; FERNANDES e SENO, 2009).

CAO et al. (2010) afirmaram que os níveis de NUL podem estar associados a fatores não nutricionais como a composição e produção de leite, pois constataram em seus estudos que houve correlação positiva entre o NUL e a produção de leite, porém, quanto aos teores de proteína e gordura do leite o NUL se correlacionou de forma negativa. Os mesmos resultados foram observados por RAJALA-SCHULTZ e SAVILLE (2003) e MEYER et al. (2006).

A concentração de NUL e proteína também é afetada pelo número de lactações; aos quais apresentaram valores mais baixos em vacas primíparas (ARUNVIPAS et al., 2003); porém CAO et al. (2010) observaram concentrações menores de NUL a partir da terceira lactação. As concentrações dos componentes do leite também podem variar em decorrência das estações do

ano, sendo maiores em estações mais quentes (verão, primavera) e menores nas estações mais frias (outono, inverno), o que pode ser atribuído à sazonalidade das pastagens e aos níveis de proteína e energia das mesmas (GODDEN et al., 2001; ARUNVIPAS et al., 2002; HOJMAN et al., 2005).

TAFFAREL et al. (2015) verificaram a variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. GONZÁLEZ e NORO (2011) evidenciaram que raças com maior capacidade produtiva repercutiram em menores percentuais de sólidos totais, assim como fatores relacionados a sanidade da glândula mamária, havendo correlação positiva entre CCS e diminuição dos sólidos do leite.

Como os ST são compostos pela gordura, proteína e lactose e os SNG exceto pela gordura, os mesmos fatores que exercem influem sobre esses componentes, também influenciarão nessas duas variáveis importantes para qualidade do leite (FAGAN et al., 2010; ANDRADE et al., 2014). Desta forma, o pagamento do leite por componentes visa induzir o produtor a melhorar a qualidade da matéria-prima, repercutindo em maior rendimento industrial e conseqüentemente melhor remuneração pelo produto (RIBAS et al., 2015).

Embora a composição do leite não manifeste grandes oscilações, pequenas variações têm expressivo impacto econômico para a indústria e produtor. O teor de sólidos totais é tão significativo para indústria que a sua diminuição em 0,5% pode significar perda de até cinco toneladas de leite em pó para cada milhão de litros de leite processados, estando diretamente relacionados ao rendimento e qualidade dos lácteos (FONSECA e SANTOS, 2000).

As diferenças sazonais na produção e qualidade do leite são causadas por mudanças periódicas de temperatura e umidade durante o ano, as quais têm efeito direto na produção de leite pela diminuição da ingestão de matéria seca (MS) e efeito indireto pela flutuação na quantidade e qualidade do alimento (BOHMANOVA et al., 2007).

Vários fatores ambientais exercem influência sobre a composição proteica do leite, sendo os principais a raça, alimentação, manejo e doenças, seguidos de estação do ano, estágio da lactação e idade da vaca. Mas, as porcentagens de gordura são mais fortemente influenciadas por estas variações do que as

porcentagens de proteína, apesar, de serem características produtivas que tem tendências paralelas (CAO et al., 2010; TAFFAREL et al., 2015).

Outro fator que relaciona-se as característica de qualidade leite no país, refere-se a genética do animais e ao baixo índice de nível tecnológico e/ou produtores poucos tecnificados (DIAS et al., 2015). Segundo BRITO et al. (2004) as características da produção leiteira no Brasil são os principais fatores que impedem um desenvolvimento mais acelerado dessa atividade. De forma geral, a maior parte dos produtores pode ser classificada como pequenos ou médios, com produção diária de 50 a 100 L de leite e de caráter familiar. Como consequência, VALEEVA et al. (2005) apontaram que ocorre pouco investimento na atividade, resultando em problemas em toda a cadeia produtiva, como baixa tecnificação, falta de controle sanitário dos animais e condições higiênicas inadequadas durante a ordenha, conservação e transporte.

Objetivou-se com o desenvolvimento deste trabalho, avaliar os efeitos do extrato de produção e sazonalidade, sobre os componentes físico-químicos (gordura, extrato seco total e desengordurado, NUL, proteína e lactose), sanitários (contagem de células somáticas) e microbiológicos (contagem bacteriana total) do leite cru de vacas mestiças.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, M. Z.; GIANEZINI, M.; WINCK, C.A. Overview of development of dairy farming in Brazil from a swot analysis [online], 2015. Disponível em: <<http://www.businessjournalz.org/bmr>>. Acesso em: 16 de maio de 2017.

ANDRADE, K.D.; RANGEL, A.H.N.; ARAÚJO, V.M.; MEDEIROS, H.R.; BEZERRA, K.C.; BEZERRIL, R.F.; LIMA JÚNIOR, D.M. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 21, n.3, p. 213-216, 2014.

ARUNVIPAS, P.; DOHOO, I.; VANLEEUEWEN, J.; KEEFE, G.P. The effect of non-nutritional factors on milk urea nitrogen levels in Ayrshire dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, suppl.1, p.320, 2002

ARUNVIPAS, P.; DOHOO, I.R.; VANLEEUEWEN, J.A.; KEEFE, G.P. The effect of non-nutritional factors on milk urea nitrogen levels in dairy cows in Prince Edward Island, Canada. **Preventive Veterinary Medicine**, Pepperell, v.59, p.83-93, 2003.

BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.78, p.2424-2434, 1995.

BARROS, L. Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p.46-60.

BAVA, L.; ZUCALI, M.; SANDRUCCI, A.; BRASCA, M.; VANONI, L.; ZANINI, L.; TAMBURINI A. Effect of cleaning procedure and hygienic condition of milking equipment on bacterial count of bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 78, n. 2, p. 211-219, 2011.

BESERRA, E.E.A. et al. Efeito do nitrogênio ureico no leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas da raça Girolando. **Revista Científica de Produção Animal**, Salvador, v.11, p.34-45, 2009.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of Dairy Science**, Champaign v.90, n.4, p.1947-1956, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n^o 51. de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002, Seção 1, p. 8-13.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n^o 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado, o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de dez. 2011, Seção 1, p. 6-11.

BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; SOUZA, G. N.; ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.

BUTLER, W. R.; CALAMAN, J. J.; BEAM, S. W. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, n.4, p.858-865, 1996.

CAO, Z.; HUANG, W.; WANG, T.; WANG, Y.; WEN, W.; MA, M.; LI, S. Effects of parity, days in milk, milk production and milk components on milk urea nitrogen in Chinese Holstein. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, Dubai, v.9, p.688- 695, 2010.

CORASSIN, C. H.; GRATÃO, P. R. Ureia e qualidade do leite. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.3, n.6, 2006.

DIAS, M.; ASSIS, A. C. F.; NASCIMENTO, V. A.; SAENZ, E. A. C.; LIMA, L. A. Sazonalidade dos componentes do leite e o programa de pagamento por qualidade. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.11 n.21; p. 2015.

DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; DAVIES, D.R. Different mathematical approaches to estimating microbial protein supply in ruminants. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 12, p. 3370-3384, 1998.

DOSKA, M.C.; SILVA, D.F.F.; HORST, J.A.; VALLOTO, A.A.; ROSSI, P.; ALMEIDA, R. Sources of variation in milk urea nitrogen in Paraná dairy cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, p.692-697, 2012.

FAGAN, E. P.; JOBIM, C.C.; CALIXTO, M.; SILVA, M.S.; SANTOS, G.T. 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.

FARRELL, H. M.; JIMENEZ-FLORES, R.; BLECK, G.T.; BUTLER, J.E.; CREAMER, L.K; HICKS, C.L.; HOLLAR, C.M.; NG-KWAI-HANG, K.F.; SWAISGOOD, H.E. Nomenclature of the proteins of cows' milk - sixth revision. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.87, n.6, p.1641-1674, 2004.

FERNANDES, A. R. M.; SENO, L. O. Proteína na alimentação de vacas leiteiras. In: OLIVEIRA, M. D. S.; SOUZA, C. C. **Bovinocultura Leiteira: fisiologia, nutrição e alimentação de vacas leiteiras**. Jaboticabal: Funep, 2009. p.92-120.

FERREIRA, F.A; BINELLI, M; RODRIGUES, P.H.M. Interação entre nutrição protéica e aspectos reprodutivos em fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.32, p.67-79, 2008.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.175p.

GALVANI, E. Climatologia I – Departamento de Geografia da USP [online], 2016. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Emerson/Unidades_Climaticas_Brasileiras.pdf>. Acesso em: 15 de ag. 2017.

GODDEN, S.M.; LISSEMORE, K.D.; KELTON, D.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; LUMSDEN, J.H. Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, p.107-114, 2001.

GONZÁLEZ, F.H.D.; NORO, G. Variações na composição do leite no subtropico brasileiro. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; PINTO, A.T.; ZANELLA, M.B.; FISCHER, V.; BONDAN, C. **Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtropico**, Passo Fundo: UPF Editora, 2011, cap.2, p.28-53.

GREEN, M. J.; BRADLEY, A. J.; NEWTON, H.; BROWNE, W. J. Seasonal variation of bulk milk somatic cell counts in UK dairy herds: investigations of the summer rise. **Preventive Veterinary Medicine**, Pepperell, v. 74, n. 4, p. 293-308, 2006.

HENRICHES, S.C.; MACEDO, R.E.F.; KARAM, L.B. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias Ambiental**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 199-208, 2014.

HOJMAN, D.; GIPS, M.; EZRA, E. Association between live body weight and milk urea concentration in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, V. 88, p. 580-584, 2005.

HUHTANEN, P.; HRISTOV, A. N. Ameta-analysis of the effects of dietary protein and degradability on milk protein yield and milk N efficiency in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 3222-3232, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal [online], 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

JOHNSON, R.G.; YOUNG, A.J. The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.86, p.3008-3015, 2003.

JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.2681-2692, 1998.

KADZERE, C.T.; MURPHY, M.R.; SILANIKOVE, N.; MALTZ, E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.77, n.59-91, 2002.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. Ed. São Paulo: Ática, 2013. 412 p.

MALACARNE, M. et al. Effects of storage conditions on physico-chemical characteristics, salt equilibria, processing properties and microbial development of raw milk. **International Dairy Journal**, Champaign, v.29, p.36-41, 20013.

MARTINS, S.C.S.G.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CALDEIRA, L.A.; PIRES, D.A.A.; BARROS, I.C.; SALES, E.C.J.; SANTOS, C.C.R.; AGUIAR, A.C.R.; OLIVEIRA, C.R. Consumo, digestibilidade, produção de leite e análise econômica de dietas com diferente volumosos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.691-708, 2011.

MCMANUS, C.; TEIXEIRA, R.A.; DIAS, L.T.; LOUVANDINI, H.; OLIVEIRA, E.M.B. Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e

mestiças Holandês x Gir no Planalto Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n.5, p. 819-823, 2008.

MEYER, P.M.; MACHADO, P.F.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L.D.; COELHO, K.O.; RODRIGUES, P.H.M. Validação de modelos de predição das concentrações de nitrogênio ureico no leite do rebanho de vacas holandesas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p. 860-871, 2012.

MEYER, P.M.; MACHADO, P.M.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L.D.; COELHO, K.O.; RODRIGUES, P.H.M. Fatores não-nutricionais e concentração de nitrogênio ureico no leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.35, p.1114-1121, 2006.

MITCHELL, R. G.; G. W. ROGERS, G. W.; DECHOW, C.D.; VALLIMONT, J.E.; COOPER, J.B.; SANDER-NIELSEN, U.; CLAY, J.S. Milk Urea Nitrogen concentration: heritability and genetic correlations with reproductive performance and disease. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.88, p.4434–4440, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6, ed. Washington: National Academy Press, 1989. 157 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. Ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DURR, 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**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

PATRA, A.K.; SAXENA, J. Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolismo and ruminant nutrition. **Journal of Science Food and Agricultural**, Grã-Betanha, v.91, p. 24-37, 2010.

PERES, J. R. O leite como ferramenta de monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Cap. 3, p.30-45.

PHILPOT, W.N., NICKERSON, S.C. 1991. **Mastitis: conter attack**. Naperville: Babson Bros. 150p

PINEDO, P.J.; MELÉNDEZ, P. Temporal patterns of tank somatic cell count, fat, protein, and urea nitrogen and their association with fertility in Central-Southern Chilean cattle. **Arquivos de medicina veterinária**, Belo Horizonte, v.42, n.1, p.41-48, 2010.

RAJALA-SCHULTZ, P. J. et al. Association between milk urea nitrogen and fertility in ohio dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, n.2, p.482-489, 2001.

RAJALA-SCHULTZ, P.J.; SAVILLE, W.J.A. Sources of variation in milk urea nitrogen in Ohio Dairy herds. **Journal of Dairy Sciences**, Champaign, v.86, p.1653-1661, 2003.

RIBAS, N.O. HARTMANN, W.; MONARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.

RIBAS, N.P.; VALLOTO, A.A.; ANDRADE, U.V.C.; RODRIGUES, S.R.N.; PACHECO, H.A.; REGONATO, A. Porcentagem de sólidos totais em amostras de leite de tanque no estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 20, n.1, p.57-65, 2015.

ROSELER, D.K.; FERGUSON, J.D.; SNIFFEN, C.J.; HERREMA, J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, n.2, p.525-534, 1993.

ROY, B.; GHOSH, S.; PANKAJ, P.K.; MANDAL, G. Evaluation of milk urea concentration as useful indicator for dairy herd management: a review. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, Dubai, v.6, p.1-19, 2011.

RUAS, J.R.M.; SILVA, E.A, QUEIROZ, D.S.; MENEZES, A.C.; NETO, A.M. Vacas F1 Holandês x Zebu: uma opção para sistema de produção de leite em condições tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, p.113-120, 2014.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314p.

SARTORI, R; GUARDIEIRO, M. M; Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia (supl. especial)**, Viçosa, MG, v.39, p. 422-432, 2010.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Raças de Gado Leiteiro**. 1.ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 149p. (a)

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Manejo para Maior Qualidade do Leite**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 181p. (b)

TAFFAREL, L. E.; COSTA, P. B.; TSUTSUMI, C. Y.; KLOSOWSKI, E. S.; PORTUGAL, E. F.; LINS, A. C. Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2287-2300, 2015.

TAKAHASHI, F. H.; CASSOLI, L. D.; ZAMPAR, A.; MACHADO, P. F. Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 99-107, 2012.

TEIXEIRA, R.M.A.; LANA, R.P.; FERNANDES, L.O.; OLIVEIRA, A.S.; QUEIROZ, A.C.; PIMENTEL, J.J.O. Desempenho produtivo de vacas da raça Gir leiteira em confinamento alimentadas com níveis de concentrado e proteína bruta nas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, n.11, p.2527-2534, 2010.

TEIXEIRA, R.M.A.; LANA, R.P.; FERNANDES, L.O.; OLIVEIRA, A.S.; QUEIROZ, A.C.; PIMENTEL, J.J.O. Desempenho produtivo de vacas da raça Gir leiteira em confinamento alimentadas com níveis de concentrado e proteína bruta nas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, n.11, p.2527-2534, 2010.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3.ed. Santa Maria: UFSM, 2008. 206p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. Production, supply and distribution [online], 2015. Disponível em: <www.fas.usda.gov/psdonline>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

VALEEVA N.I.; MEUWISSEN M.P.M.; BERGEVOET R.H.M.; OUDELANSINK A.G.J.M.; HUIRNE R.B.M. Improving food safety at the dairy farm level: far-mers and experts perceptions. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v.27, n.4, p. 574-592, 2005.

VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; PAVÃO BATTAGLINI, A. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; LOPES, DA A., H.; CAVALETTI, C. DA S., L. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, p.181-188, 2009.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. Proteins. In: WALSTRA, P.; JENNESS, R.; BADINGS, H. T. **Dairy chemistry and physics**, New York: John Wiley & Sons, 1984. p.8-122.

1 **CAPÍTULO 2 – EFEITO DO EXTRATO DE PRODUÇÃO E ESTAÇÃO DO ANO**
2 **SOBRE A QUALIDADE DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS***

3
4 **Production extract effect and season of the year on milk quality of crossbred dairy**
5 **cows**

6
7 **RESUMO** - Objetivou-se avaliar o efeito do extrato de produção e estação do ano sobre
8 a qualidade do leite de vacas mestiças. As coletas foram realizadas em nove propriedades,
9 classificadas em três extratos de produção, durante as quatro estações do ano. As amostras
10 de leite foram analisadas quanto aos teores de gordura, proteína, caseína, nitrogênio
11 ureico no leite, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos, contagem bacteriana total
12 e contagem de células somáticas. O delineamento experimental foi inteiramente
13 casualizado, os dados coletados foram submetidos a análise de variância e as médias
14 comparadas ao teste Tukey a 5% de significância, através do programa SISVAR versão
15 5.6. Não foi detectado efeito significativo do extrato de produção sobre gordura, proteína,
16 caseína, lactose e contagem de células somáticas. No entanto, observou-se efeito do
17 extrato de produção sobre os teores de nitrogênio ureico no leite, cuja as maiores
18 concentrações foram nas propriedades com produção diária de leite superior a 500 litros
19 (15,18 mg/dL) e sobre a contagem bacteriana total, sendo a maior média evidenciada em
20 propriedades com produção diária inferior a 150 litros (5,73 log UFC/mL). Detectou-se
21 menor contagem bacteriana total no inverno (4,96 log UFC/mL). O extrato de produção
22 e a estação do ano determinaram variações no nitrogênio ureico no leite e contagem
23 bacteriana total.

24
25 Palavras-chave: bovino, composição do leite, período do ano, produtividade

26

27 **ABSTRACT** - The objective of this study was to evaluate the effect of the production
 28 extract and season of the year on the milk quality of crossbred cows. The collections were
 29 conducted on nine properties, classified into three production extracts, during the four
 30 seasons of the year. Milk samples were analyzed for fat, protein, casein, milk urea
 31 nitrogen, lactose, total solids, non-fat solids, total bacterial count and somatic cell counts.
 32 The experimental design was completely randomized, the data collected was submitted
 33 to analysis of variance and the means were compared to the Tukey test at 5% of
 34 significance, through the program SISVAR version 5.6. No significant effect of the
 35 production extract on fat, protein, casein, lactose and somatic cell counts was detected.
 36 However, an effect of the production extract was observed on the urea nitrogen contents
 37 in the milk, with the highest concentrations in daily milk production properties of more
 38 than 500 liters (15.18 mg / dL) and in the total bacterial count. The highest average was
 39 observed in properties with daily production of less than 150 liters (5.73 log CFU/mL).
 40 Lower total bacterial count was detected in the winter (4.96 log CFU/mL). The production
 41 extract and the season of the year determined variations in urea nitrogen in milk and total
 42 bacterial count.

43

44 Keywords: bovine, milk composition, period of the year, productivity

45

46 **Introdução**

47

48 A composição do leite está sujeita a variações, pois diversos fatores podem afetar
 49 seus componentes básicos, assim como as características higiênico-sanitárias,
 50 repercutindo diretamente na qualidade (Fagan et al., 2010), que por sua vez, exerce
 51 influência na remuneração do produtor, no rendimento industrial e qualidade do produto
 52 final 5LEDVWDO

53 2WHRUGHJRUGXGIDYHUPLQDQWHSUDSDGFRQMDRCHGDPDWpULDSULPDD

54 SURWHtQD HVSHFLDOPHQWH D FDVHtQD HVWi OLJDGD DR UHQGLPHQWR LQGxVWULD

55 VXEVWUDWRSDUDRV SURFHVVVRV IHLPHQDQDQBYRV D 5HVVDQMDXH

56 QJDGRVQtYHLVGHVSURQDHRDV IUDoHV QLWURJHQDGDV QmR SURWHLFDV SUHVHQW

57 IRUPDGRQLWURJrQLRXUHLFRQRHLXHPDVFDUDPDSDURWHtQDYHUGDGHLUDHSRGHP

58 HVWUDUOLJDGRVDSURGXomRHUHSURVomR

59 2VQtYHLVGH& VmRUHIOH&VVDQLGDGHGD KQDPiULDHD& LQGLFDD
 60 KLJLHQHGXUDQWHR SURHEWVHQGHR UPD HQDPHQVRHLWHVHQGRXPDLPSRUWDQWH
 61 IHUUDPHQWDS DUDDIHULUHDGHTXD DROHQHQRV
 62 V DQLGDGHGDJokQG XODPDEHEDM WDO 1RURHWDOFRP SRV LomR
 63 UDFLDQYHGR HWDO DOLPHQW DomR% RKP DQR YD WDO SUIWLF DVGHPDQHMR
 64 GXUDQWHRUGHQHQHW DORUGHPGHSDUWR 6RXDHW DODVVL PFRPRR
 65 YROXPHGHSURGX&RQHQHDQGIURURIDVHVWDoHVGRDQR)DJDQHWDO
 66 QGUDGHHWDO VmRIDWRUHVDRSR&EEMQIOXHQDLEDDOLGDGHGROHLWH
 67 (PERUDGLYHUWVRSRVVDPLQIOKMEOLPiWLF RVVWHPH\$UIGMMWRTXH
 68 XPDYHTXHRFOLPD WURSGESDV SUHC/S HRUHEDQKROHLWHLURD WYPSHWDXU
 69 HOHYD&PRQVHTXHQWHPHQWVXVFHSWLELCHVNGHMRHFROXHUHGXR
 70 FRQVXPR DOLPHQWED HW DO DOpP GH SURYRFRV FLODQDRTXDQWLGDGH H
 71 TXDOLGDGHGRDOHQHQWHDVHVWDoHW DQGRSHUGDVQDFRPSRVGRHHRGR
 72 OHLWHDQHWDO 2HWUDWRGHSURGXWDEPpXPIDWRUUHOHYDQWR TXH
 73 SDUWHFRQVLGHRVSRGXWRUHVSMYXHQDSURGX&MREPELVWHPDVSRXFR
 74 WHFQLILFDGRPHFRQGLoHV LQVDWLVIDWyULDV SDUD YLDEROCHIDW SURRXo
 75 TXDOLGD&DHOHWDO
 76)UHQWHDRH\$RV SURVHVHQWHVWXGRIRLSURSRVWRFREPEMDWRYRCHLWRV
 77 GRHWUDWRGHSURGXomRHVD RQDQWDEEUHRVFRPSRQHQWHVXMLHRV
 78 VDQLWiHPRFURELRCFRGROMW HFUXGHYDFD VPHVWLodV
 79

Material e Métodos

82 O experimento foi desenvolvido na microrregião de São Luís de Montes Belos,
 83 Goiás, em nove propriedades leiteiras; sendo três com produção de até 150L/dia, três de
 84 151 a 500L/dia e três com produção superior a 500L/dia, todas com rebanhos mestiços.
 85 No mês antecedente à amostragem, foi estabelecida as propriedades que comporiam o
 86 universo amostral de acordo com o extrato de produção.

87 As propriedades leiteiras enquadradas nos diferentes extratos possuíam manejo
 88 alimentar similar. Durante o período chuvoso, das nove propriedades, seis efetuavam
 89 pastejo rotacionado em pastagem de *Panicum maximun* cv. Mombaça, nas demais o
 90 pastejo era extensivo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; no período seco

91 em todas havia fornecimento de silagem de milho e suplementação com ração
92 concentrada. O sistema de ordenha mecânica era unânime; porém foi observado que nas
93 do Extrato 1 não efetuava-se os procedimentos básicos da rotina de ordenha como o
94 estabelecimento de linha de ordenha, assepsia das mãos do ordenhador, teste da caneca
95 de fundo preto, *pre/pós-dipping* e secagem dos tetos com papel toalha. Quanto aos
96 aspectos sanitários para com o rebanho, todas as propriedades estavam de acordo com o
97 calendário profilático estabelecido pelo MAPA.

98 A amostragem foi realizada em quatro momentos, considerando a estação
99 astronômica, assim foram coletadas amostras nos meses março/Verão, maio/Outono,
100 julho/Inverno e setembro/Primavera, de forma a compreender as quatro estações do ano.
101 A temperatura máxima, mínima e média e a precipitação pluviométrica de cada estação
102 estão presentes na tabela 1.

103 Ressalta-se que, a zona termo neutra para bovinos leiteiros situa-se entre 5 e 25°C
104 (Roefeldt, 1998; Kadzere et al., 2002), contudo, os valores da temperatura máxima
105 apresentados durante o período experimental em todas as estações foi superior ao
106 preconizado. O verão foi a estação com maior índice pluviométrico.

107 Propriedades que faziam duas ordenhas diárias tiveram 60% do conteúdo do frasco
108 correspondente à ordenha matutina e 40% a ordenha vespertina individual dos animais,
109 nestas amostras foram realizadas as análises de composição, caseína, NUL e CCS. Para
110 as análises do leite do tanque, foram coletadas uma amostra contendo o conservante
111 Bronopol e outra amostra contendo o conservante bacteriostático Azidol®, em cada
112 tanque das nove propriedades, totalizando 72 amostras durante as quatro coletas. Seguiu-
113 se as recomendações da Rede Brasileira de Laboratórios da Qualidade do Leite (RBQL).
114 Após a coleta os frascos foram identificados e imediatamente efetuou-se a
115 homogeneização para dissolução da pastilha (Brito, 2001). Posterior a isso, as amostras
116 foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, ao qual era
117 suficiente para manter a temperatura interna da caixa em no máximo 7°C. O período entre
118 coleta e chegada das amostras ao laboratório não excedeu 96 horas (Dias, 2012).

119 Nas amostras de leite coletadas foram realizadas as análises de CCS, CBT,
120 composição, caseína e NUL. A quantificação de CCS dos rebanhos foi realizada pelo
121 método de citometria de fluxo, em equipamentos automatizados (Fossomatic 5000 Basic
122 ± FOSS e Somascope ± Delta) de acordo com o ISO/IDF (ISO, 2006). As análises de
123 CBT foram realizadas utilizando-se os equipamentos Bactoscan FC (FOSS) e Bactocount

124 IBC (Bentley) cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo, conforme descrito
125 em Isso/IDF (ISO, 2013). A composição do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos
126 totais) foi determinada através do princípio analítico baseado na absorção diferencial de
127 ondas infravermelhas pelos componentes do leite, utilizando-se o equipamento Milkoscan
128 4000® (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). Os teores de ureia (mg/dL) e caseína (%)
129 foram determinados através do princípio analítico que se baseia na absorção diferencial
130 de ondas infravermelhas, transformada por Fourier \pm FTIR, utilizando o equipamento
131 Lactoscope® (Delta Instruments). As análises foram efetuadas no laboratório de
132 Qualidade do Leite da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de
133 Goiás (LQL/EVZ/UFG).

134 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados coletados
135 foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas ao teste Tukey a 5% de
136 significância, incluindo no modelo estatístico os efeitos de CCS, CBT, composição, NUL
137 e as interações entre esses fatores. A contagem de células somáticas ($\times 10^3$ células/mL) e
138 a Contagem bacteriana total ($\times 10^3$ UFC/mL) foram transformadas em logaritmo natural
139 (LCCS) pela equação $\ln (CCS+1)$ e (LCBT) e $\ln (CBT+1)$ pois não possuíam
140 distribuição normal (MEYER et al., 2006). Para a análise dos resultados foi utilizado o
141 programa SISVAR versão 5.6.

142

143 **Resultados e Discussão**

144

145 De acordo com a tabela 2, observou-se efeito do extrato de produção e estação do
146 ano sobre a conformidade dos padrões de qualidade do leite cru refrigerado. Cita-se que
147 não houve problemas referente à composição. As não conformidades relacionaram-se a
148 CBT e CSS, sendo que esses índices foram superiores no Outono.

149 Os valores médio das análises físico-química do leite conforme extrato de produção
150 e estação do ano são apresentados na tabela 3.

151 Os valores do coeficiente de variação para os componentes físico-químicos do leite
152 (Tabela 3) indicam que houve uma certa homogeneidade dos dados, o menor CV foi
153 observado para a lactose, o que já era esperado, uma vez que este é o componente que
154 sofre menor oscilação, seguida pelos SNG, proteína, caseína, ST, gordura e o NUL,
155 componente que apresentou a maior variação.

156 Analisando os dados contidos na tabela 3 observou-se que o extrato de produção e
157 a estação do ano não influenciaram significativamente nos teores de gordura, proteína,
158 caseína, lactose, bem como sólidos totais e sólidos não gordurosos ($p>0,05$). Porém houve
159 influência significativa do extrato para o no NUL ($p<0,05$); as maiores concentrações
160 foram nas propriedades de extrato 3 (15,18 mg/dL), com produção superior a 500L, o que
161 demonstra que o NUL foi fortemente influenciado pela produção.

162 Notou-se que o teor de gordura foi inferior no Extrato 3 (< 500L), extrato de maior
163 produção. É recorrente na literatura que o teor de gordura foi inversamente proporcional
164 à produção de leite, fator este relacionado a nutrição (Bauman and Griinari 2003); uma
165 vez que, vacas leiteiras com alta produção recebem ração total com teores baixos de fibra
166 efetiva e altas proporções de concentrados, repercutindo em menor teor de gordura, uma
167 vez que esta é influenciada positivamente por maiores concentrações de ácidos acético e
168 butírico oriundos da fermentação ruminal da fibra, sendo estes ácidos graxos voláteis
169 precursores primários da gordura do leite (NRC, 2001).

170 No presente estudo os teores de proteína e gordura foram crescentes inversamente,
171 onde o Extrato 3 (>500L) apresentou maior percentual de proteína e simultaneamente
172 menor percentual de gordura. Noro et al. (2006) observaram que de forma geral à medida
173 que o teor de proteína do leite se elevou, a produção do leite também tendeu a ser
174 crescente, o que não ocorreu com a gordura. Segundo Teixeira et al. (2010) a proteína é
175 o segundo componente que mais oscilou em função de fatores ambientais e
176 principalmente nutricionais. De acordo com o NRC, (2001) dos fatores nutricionais a
177 quantidade de proteína dietética e seu perfil aminoacídico é o que mais influencia
178 diretamente no teor de proteína do leite.

179 Ressalta-se que os resultados obtidos para caseína referente ao extrato de produção
180 foram similares aos da proteína, fato este justificado pela caseína compor em maior
181 porcentagem a proteína do leite, onde em média 95% da PB é proteína verdadeira, e desta
182 80% corresponde a caseína (Farrell et al., 2004).

183 Os valores de lactose apresentaram-se praticamente constantes, isso pela pequena
184 variação natural deste componente no leite e a sua participação como agente regulador da
185 produção, ao qual não está susceptível a variações de cunho nutricional (Fagan et al.,
186 2010).

187 Alusivo ao teor de ST, Peres (2001) resalta que a variação do seu teor é dependente
 188 da variação no teor de gordura do leite. Como não houve diferença significativa no teor
 189 de gordura para os diferentes extratos os ST totais também não variaram.

190 Em análise dos componentes do leite frente as estações do ano, não foi observado
 191 influência significativa ($p>0,05$). Silva and Veloso (2011) ressaltaram que os teores de
 192 gordura e proteína são os componentes do leite que mais oscilam, enquanto concentrações
 193 de lactose permanecem quase sempre constantes. Contrapondo os resultados do presente
 194 estudo, Noro et al. (2006); Pérez (2011); Henrichs et al. (2014) verificaram que as
 195 estações do ano exerceram influência sobre os teores de gordura, proteína, lactose e ST.

196 +HQULFKVHWDOREVVHUYDUDPTKVS HUFHQWDXDLVPpGLRVGHVYOLGRVWRWDLV
 197 OHLWHHPUHEDQKRVOHLWHLURVDPEDLDVDDWRVQRLQYHUQRHPHQRUHVQR
 198 YHU_mRIRURHWDO REWLYHUDPUHVXOWDGRVVDHDDDDQWMMIHLWRGRV
 199 IDWRUHVDPQLHQWDLVQDFRPSRVLomRGROHLWHHPUHEDQKRVPHSURUDQGHGR6XO
 200 RXWRQRHRLQYHUQRIRUDPDVHVWDoHVPDLVIDYRU_iYHLVjTXDOLGDGHTX_tPLFDGR
 201 PDLRUFRQFHQWUDomRGHJRUGXSURWHtQD ODFWH HV_yOLGRVWRWDLV
 202 QROHLVREVVHUYDGRGXUDQWHHVHSHQWCGSDUWLGDQ GUDGHHWDOQ_mR
 203 HYLGHQFLDUDPLQIOX_rQFLDGDVHVWDoHVQDFRPSRVLDHhRPRVDDWH DOLDomR
 204 HPUHEDQKRV GR 5LR *UDQGH GR IRUWHR TXH SRGHWRUUVHQWHGDV GLIHUHQ_oDV
 205 FOLPiWLFDVHQWUHRVGRVHVWWDGRV

206 +HQULFKVHWDOMXVWLILFDUDDPSKVVHOFDXVDLGHXomRGRVWHRUHVGH
 207 67HP_rQDV WHPSHUDGDV GXUDQMR LGHFRUUEQWHEQXLomRGRFRQVXPRGH
 208 DOLPHQWR SHOR DQLEDDDUHGXLU D SURGXomR GH FDORUGRERUHQWH GRV
 209 SURFHVVVRVGLJHVWVXQWQGRDLQGDHPHSHUGDVSURGXWLYDV

210 Rangel et al. (2008) e Fagan et al. (2010) também fizeram observações semelhantes,
 211 onde destacaram que as diferenças na composição química entre as estações não estavam
 212 relacionadas com as condições climáticas, mas sim, com a qualidade individual da ração
 213 total fornecida naquela estação. O fato de não haver diferença significativa dos
 214 componentes físico-químicos do leite frente as estações do ano, pode ser justificado pelo
 215 nível de controle alimentar e da nutrição do rebanho independente da estação (Bauman
 216 and Griinari, 2001)

217 Os dados obtidos nas amostras referentes ao teor de NUL apresentaram os seguintes
 218 resultados mínimo, máximo e médio em mg/dL: Extrato 1 (6,62; 14,88; 9,22); Extrato 2
 219 (7,18; 14,01; 11,93), Extrato 3 (12,70; 20,22; 15,17). Valores normais de NUL devem

220 estar entre 10 e 16 mg/dL, estas concentrações podem variar de rebanho para rebanho,
221 entre lotes e entre vacas de mesmo rebanho (Jonker et al., 1998; Rajala-Schultz and
222 Saville, 2003). Dos três extratos somente o um apresentou média abaixo do indicado, os
223 demais apresentaram NUL médio satisfatório. Porém quando se avalia a amplitude,
224 observou-se que os valores mínimos dos Extrato 1 e 2 e o valor máximo do Extrato 3
225 estão fora do padrão.

226 Valores médios de NUL diferiram significativamente entre os extratos de produção
227 ($p < 0,05$), sendo a maior média de NUL para o Extrato 3, o que demonstra que o NUL foi
228 crescente paralelamente ao extrato de produção. Meyer et al. (2006) constataram que
229 entre os fatores não nutricionais o que mais exerceu influencia na concentração de NUL
230 foi a produção média diária de leite. Para cada 1kg acrescido na produção diária de leite,
231 houve acréscimo de 0,1054mg/dL na concentração de NUL. Arunvipas et al. (2003);
232 Rajala-Schultz and Saville (2003) e Cao et al. (2010) verificaram relação positiva entre a
233 concentração de NUL e a produção de Leite.

234 Nousiainen et al. (2004); Lucci et al. (2006); Mutsvangwa et al. (2016) encontraram
235 relação similar, a qual foi atribuída aos aumentos do teor proteico na dieta e não somente
236 ao efeito da produção de leite. Aguilar et al. (2012) verificaram que uma alteração
237 percentual na concentração de proteína na dieta resultou em uma alteração de 1,1mg/dL
238 no NUL.

239 Chalupa (1984); Broderick and Clayton, 1997), concluíram que o efeito da
240 produção sobre o NUL é decorrente da correlação entre produção e proteína dietética;
241 uma vez que o acréscimo proteico na dieta associado a quantidades adequadas de proteína
242 degradável no rumem (PDR), melhoram a eficiência na utilização dos nutrientes
243 absorvidos, repercutindo em maior produção de leite (NRC, 2001).

244 Referente as estações do ano os teores médios de NUL não diferiram
245 significativamente entre si ($p > 0,05$). Tais resultados discordam com os obtidos por Doska
246 et al. (2012) cujas concentrações de NUL diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$),
247 com observação de maiores teores no inverno, quando comparada as demais estações.

248 Godden et al. (2001); Yoon et al. (2004) e Fatehi et al. (2012) também verificaram
249 influência significativa da estação do ano na concentração do NUL. Contudo Godden et
250 al. (2001) observaram teores mais elevados nos meses de julho e setembro; Yoon et al.
251 (2004) constataram concentrações de NUL significativamente inferiores no verão e no
252 outono e superiores na primavera e no inverno, enquanto que Fatehi et al. (2012)

253 encontraram maiores níveis na primavera e verão, atingindo concentração máxima em
254 julho e mínima no outono-inverno.

255 Na tabela 4, pode ser notado que as características higiênico-sanitárias do leite
256 foram as que apresentaram os maiores coeficientes de variação, indicando a grande
257 variabilidade desses componentes nos tanques de refrigeração, principalmente, para a
258 CBT. Os valores médios de CBT diferiram significativamente para os extratos de produção
259 ($p < 0,05$) cujo os maiores valores foram obtidos no Extrato 1 (5,73log UFC/mL), e para
260 as estações do ano ($p < 0,05$) com menor valor observado no Inverno (4,96log UFC/mL).
261 As médias obtidas para a CCS não manifestaram variação significativa ($p > 0,05$) nem para
262 o extrato de produção, e assim como para estação.

263 Fagan et al. (2008) e Andrade et al. (2014) observaram que as médias para CCS e
264 CBT não sofreram alterações expressivas entre as estações do ano. Referente aos extratos
265 de produção Zanela et al. (2006) ressaltaram que sistemas mais especializados com
266 extratos mais elevados, apresentaram menor nível de CCS; em contrapartida, Galvão
267 Júnior et al. (2010) não constataram variação significativa da CCS referente aos extratos
268 médios de produção. Porém, Fagan et al. (2008) evidenciaram que o elemento de maior
269 influência na CBT e na CCS proveu de fatores ligados ao manejo de ordenha e não ao
270 extrato e estação.

271 É recorrente na literatura elevação nos níveis de CCS e CBT nas estações com maior
272 incidência de chuvas, decorrente do aumento das fontes de contaminação e maior
273 dificuldade na assepsia dos tetos predispondo o úbere e o leite a possível contaminação
274 (Fonseca and Santos, 2001). Fato este, evidenciado para a CBT, onde as menores médias
275 foram observadas no inverno (21/06 a 22/09) período onde há escassez de chuvas na
276 região onde foi feita a amostragem.

277 Adverte-se que para o leite produzido nas regiões Centro-Oeste, Sul e sudeste os
278 limites máximos que deveriam estar vigentes desde primeiro de julho de 2016 foram
279 prorrogados por dois anos, permanecendo 300.000 UFC/mL ao invés de 100.000
280 UFC/mL e de 500.000 Cél/mL ao invés de 400.00 Cél/mL (Brasil, 2011).

281 Cabe ressaltar, que os valores médios dos componentes físico-químicos
282 encontrados atendem as exigências mínimas estabelecidas pela IN 62, para o leite cru
283 refrigerado, sendo Gordura 3,0%; proteína 2,9%; ST 11,5% e SNG 8,4%. Em
284 contrapartida somente 38,89% das amostras apresentaram conformidade com os valores

285 máximos de CBT (300.000 UFC/mL) e CCS (500.00 Cél/mL) estabelecidos pela
286 legislação vigente (Brasil, 2011).

287 Estudos realizados por Pérez (2011) revelaram que sistemas de produção mais
288 intensivos e com maior média de produção apresentaram menores valores de ST, em
289 contra partida apresentou maior superioridade na qualidade sanitária do leite do que nas
290 fazendas leiteiras com sistemas menos intensivos e com menor média de produção,
291 corroborando com os resultados deste presente estudo.

292 De forma geral, a não manifestação de diferença significativa das características
293 físico-químicas do leite, exceto para o NUL e da CCS frente aos extratos de produção e
294 estações do ano, podem ter sido influenciadas pelas características raciais, uma vez que o
295 presente estudo avaliou vacas mestiças, e os demais em maioria, vacas de raça pura sendo
296 estas mais susceptíveis as variações de clima e manejo. Bó et al. (2003); Azevedo et al.
297 (2005) e McManus et al. (2014) ressaltam que animais mestiços são mais resistentes ao
298 estresse calórico e outros estressores ambientais, pois possuem maior adaptabilidade às
299 condições adversas e de climas quentes.

300

301

Conclusões

302

303 Dos componentes físico-químicos do leite, o NUL foi o único influenciado pelo
304 extrato de produção, sendo a maior média foi observada em propriedades com maior
305 volume de leite produzido, com produção diária superior a 500 litros de leite. O extrato
306 também exerceu influência nas características higiênico-sanitárias do leite; evidenciou
307 maior média de CBT em propriedades com menor produção e nível tecnológico inferior,
308 FRPSURGXomRGLiULDÖLWURVGHÖHLWH

309 Referente as estações do ano, a CBT sofreu variação significativa, com menores
310 médias evidenciadas no inverno, período de pouca incidência de chuvas. A gordura,
311 proteína, caseína, lactose, SN, SNG, assim como a CCS não foram influenciadas pelo
312 extrato de produção assim como pela estação.

Referências

- 313
- 314
- 315
- 316 AGUILAR, M.; HANIGAN, M.D.; TUCKER, H.A. et al. 2012. Cow and herd variation
317 in milk urea nitrogen concentrations in lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*
318 95:7261-7268.
- 319
- 320 ANDRADE, K.D.; RANGEL, A.H.N.; ARAÚJO, V.M. et al. 2014. Qualidade do leite
321 bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. *Revista*
322 *Brasileira de Ciência e Veterinária* 21:213-216.
- 323
- 324 ARUNVIPAS, P.; DOHOO, I.R.; VANLEEUEWEN, J.A. et al. 2003. The effect of non-
325 nutritional factors on milk urea nitrogen levels in dairy cows in Prince Edward Island,
326 Canada. *Preventive Veterinary Medicine* 59:83-93.
- 327
- 328 AZEVEDO, M.; PIRES, M.F.A.; SATURNINO, H.M. et al. 2005. Estimativa de níveis
329 críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras ½, ¾ e 7/8
330 Holandês-Zebu em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34:2000-2008.
- 331
- 332 BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J. M. 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis.
333 *Annual Review of Nutrition* 23:203-227.
- 334
- 335 BAUMAN, D.E. GRIINARI, J.M. 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk
336 fat: low-fat milk syndrome. *Livestock Production Science* 70:15±29.
- 337
- 338 BENTLEY. 2000. 2SHUDWRUVPDQEDU by Instruments, Chaska, EUA.
- 339
- 340 BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTINEZ, M.F. 2003. Pattern and manipulation of
341 follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science* 78:307-
342 326.
- 343
- 344 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº
345 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de identidade e
346 qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru
347 refrigerado, o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a
348 granel. *Diário Oficial da União, Brasília*, 30 de dez. 2011, Seção 1, p. 6-11.
- 349
- 350 BRITO, J.R.F. 2001. Coleta de amostras de leite para determinação da composição
351 química e contagem de células somáticas. Embrapa, Juiz de Fora.
- 352
- 353 BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. 2007. Temperature-humidity indices as
354 indicators of milk production losses due to heat stress. *Journal of Dairy Science*
355 90:1947-1956.
- 356
- 357 BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. 1997. A statistical evaluation of animal and
358 nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. *Journal of Dairy*
359 *Science* 80:2964-2971.
- 360

361 CAO, Z.; HUANG, W.; WANG, T. et al. 2010. Effects of parity, days in milk, milk
362 production and milk components on milk urea nitrogen in Chinese Holstein. Journal
363 of Animal and Veterinary Advances 9:688- 695.

364
365 CHALUPA, W. 1984. Discussion of protein symposium. Journal of Dairy Science
366 71:3470-3481.

367
368 **2 Procedimentos para a coleta de amostras de leite para conta em de**
369 **FpOXODV VRPiWLFDVFRQWDJHPEDFWHULDQD WRWDOHGHWHFomR GHUHVtGXRVC**
370 **(PEUDSD5RQGQLBRUWR9HOKR**

371
372 DOSKA, M.C.; SILVA, D.F.F.; HORST, J.A. et al. 2012. Sources of variation in milk
373 urea nitrogen in Paraná dairy cows. Revista Brasileira de Zootecnia 4:692-697.

374
375 FAGAN, E.P.; JOBIM, C.C.; CALIXTO JÚNIOR, M. et al. 2010. Fatores ambientais e
376 de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do
377 Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Animal Sciences 32:309-316.

378
379 FAGAN, E.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R. et al. 2008. Avaliação de padrões físico-
380 químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do
381 ano em granjas leiteiras do Estado do Paraná - Brasil. Semina: Ciências Agrárias
382 29:651-660.

383
384 FARRELL, H.M.; JIMENEZ-FLORES, R.; BLECK, G.T. et al. 2004. Nomenclature of
385 WKHSURWHLQVRIFRZVRIHON. Journal of Dairy Science 87:1641-1674.

386
387 FATEHI, F.; ZALI, A.; HONARVAR, M. et al. 2012. Review of the relationship between
388 milk urea nitrogen and days in milk, parity, and monthly temperature mean in Iranian
389 Holstein cows. Journal of Dairy Science 95:5156-5163.

390
391 FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. 2001. Qualidade do leite e controle da mastite.
392 Lemos, São Paulo.

393
394 GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS, H.R. et al. 2010. Efeito da
395 produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas
396 de raças zebuínas. Acta Veterinária Brasilica 4:25-30.

397
398 GODDEN, S.M.; LISSEMORE, K.D.; KELTON, D.F. et al. 2001. Factors associated
399 with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. Journal of Dairy Science 84:107-
400 114.

401
402 GONZÁLEZ, F.H.D.; NORO, G. 2011. Variações na composição do leite no subtropical
403 brasileiro. p.28-53. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; PINTO, A.T.; ZANELLA, M.B. et al.
404 Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtropical. UPF Editora, Passo
405 Fundo.

406
407 HENRICHES, S.C.; MACEDO, R.E.F.; KARAM, L.B. 2014. Influência de indicadores de
408 qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre
409 esses parâmetros. Revista Acadêmica, Ciências Agrárias Ambiental 12:199-208.

- 410
411 HOJMAN, D.; GIPS, M.; EZRA, E. 2005. Association between live body weight and
412 milk urea concentration in Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 88:580-584.
413
- 414 ISO 13366-2 / INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) 148-2-. Milk.
415 Enumeration of somatic cells \pm Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-
416 electronic counters. Brussels, Belgium, 2006.15p.
417
- 418 ISO 16297 / INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) 161-. Milk. - Bacterial
419 count - Protocol for the evaluation of alternative method. Brussels, Belgium,
420 2013.13p.
421
- 422 JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. 1998. Using milk urea nitrogen to predict
423 nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *Journal of Dairy*
424 *Science* 81:2681-2692.
425
- 426 KADZERE, C.T.; MURPHY, M.R.; SILANIKOVE, N. et al. 2002. Heat stress in
427 lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science* 77:59-91.
428
- 429 LUCCI, C.S.; VALVASORI, E.; PEIXOTO JUNIOR, K. et al. 2006. Concentrações de
430 nitrogênio na dieta, no sangue e no leite de vacas lactantes no período pós-parto.
431 *Revista Brasileira de Zootecnia* 35:258-263.
432
- 433 LYKOS, T.; VARGA, G. A.; CASPER, D. 1997. Varying degradation rates of total
434 nonstructuralcarbohydrates: Effects on ruminal fermentation, blood metabolites, and
435 milk production and composition in high producing dairy cows. *Journal of Dairy*
436 *Science* 80:3341-3355.
437
- 438 MCMANUS, C.M.; LOUVANDINI, H.; PAIM, T.P. et al. 2014. Factors affecting heat
439 tolerance in crossbred cattle in central Brazil. *Ciência Animal Brasileira* 15:152-148.
440
- 441 MEYER, P.M.; MACHADO, P.M.; COLDEBELLA, A. et al. 2006. Fatores não-
442 nutricionais e concentração de nitrogênio ureico no leite de vacas da raça Holandesa.
443 *Revista Brasileira de Zootecnia* 35:1114-1121.
444
- 445 MUTSVANGWA, T.; DAVIES, K.L.; MCKINNON, J.J. et al. 2016. Effects of dietary
446 crude protein and rumen-degradable protein concentrations on urea recycling,
447 nitrogen balance, omasal nutrient flow, and milk production in dairy cows. *Journal of*
448 *Dairy Science* 99:6298-6310.
449
- 450 NATIONAL RESEARCH COUNCIL \pm NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy
451 cattle. 7 rd ed. National Academy Press, Washington.
452
- 453 NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. et al. 2006. Fatores ambientais que
454 afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas
455 no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35:1129-1135.
456
- 457 NOUSIAINEN, J.; SHINGFIELD, K. J.; HUHTANEN, P. 2004. Evaluation of milk urea
458 nitrogen as a diagnostic of protein feeding. *Journal of Dairy Science* 87:386 \pm 398.

- 459
460 PERES, J.R. 2001. O leite como ferramenta de monitoramento nutricional. p.30-45. In:
461 GONZÁLEZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. Uso do leite para monitorar
462 a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. UFRGS, Porto Alegre.
463
- 464 PÉREZ, J.A. 2011. Production systems, technical parameters and quality of bovine milk
465 producers in Southern Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 38:15-29.
466
- 467 RAJALA-SCHULTZ, P.J.; SAVILLE, W.J.A. 2003. Sources of variation in milk urea
468 nitrogen in Ohio Dairy herds. *Journal of Dairy Sciences* 86:1653-1661.
469
- 470 RANGEL, A. H. N.; BRAGA, A. P.; LIMA JÚNIOR, D. M. et al. 2008. Influência de
471 fatores de meio ambiente sobre o intervalo entre partos de rebanhos da raça Jersey.
472 *Revista Verde* 3:42-45.
473
- 474 RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. 2004. Sólidos totais do leite
475 em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Revista*
476 *Brasileira de Zootecnia* 33:2343-2350.
477
- 478 RIBAS, N.P.; VALLOTO, A.A.; ANDRADE, U.V.C. et al. 2015. Porcentagem de
479 sólidos totais em amostras de leite de tanque no estado do Paraná. *Archives of*
480 *Veterinary Science* 20:57-65.
481
- 482 ROENFELDT, S. 1998. <RXFDQWDIIRUGWRLJQRUHKHDWWUHVVBLUJDDQDJH
483
- 484 SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. 2011. Manejo para Maior Qualidade do Leite.
485 *Aprenda Fácil*, Viçosa, MG.
486
- 487 SOUZA, R.; SANTOS, G.T.; VALLOTO, A.A. et al. 2010. Produção e qualidade do leite
488 de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. *Revista*
489 *Brasileira de Saúde e Produção Animal* 11:484-495.
490
- 491 TEIXEIRA, R.M.A.; LANA, R.P.; FERNANDES, L.O. et al. 2010. Desempenho
492 produtivo de vacas da raça Gir leiteira em confinamento alimentadas com níveis de
493 concentrado e proteína bruta nas dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:2527-
494 2534.
495
- 496 VALEEVA N.I.; MEUWISSEN M.P.M.; BERGEVOET R.H.M. et al. 2005. Improving
497 food safety at the dairy farm level: far-mers and experts perceptions. *Revista de*
498 *Economia Agrícola* 27:574-592.
499
- 500 VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; PAVÃO BATTAGLINI, A.P. et al. 2009. Melhoria da
501 qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19
502 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias* 29:181-188.
503
- 504 YOON, J.T.; LEE, J.H.; KIM, C.K. et al. 2004. Effects of milk production, season, parity,
505 and lactation period on variations of milk urea nitrogen concentrations and milk
506 components of Holstein dairy cows. *Asian-australas. Journal of Dairy Science*
507 17:479±484.

508
509 ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. 2006. Qualidade do leite em
510 sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária
511 Brasileira 41:153-159.
512
513

514 Tabela 1- Temperatura e precipitação pluviométrica conforme as estações do ano.

Estação	Temperatura (°C) ¹			Precipitação pluviométrica (mm) ²
	Máx.	Mín.	Média	
Outono	31,31	18,27	24,50	11,10
Inverno	31,70	17,25	24,34	79,3
Primavera	30,01	20,32	24,84	563,7
Verão	30,25	21,19	24,91	763,4

515 *¹°C: Grau Celsius: ²mm: Milímetro

516 Fonte: Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás (SED/SIMEHGO), (2016).

517

518 Tabela 2- Conformidade do leite cru frente a Instrução Normativa 62

Extratos	Estações			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Até 150L	33,33%	33,33%	66,66%	33,33%
†	66,66%	0,00%	100,00%	33,33%
>500L	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%

519

520 Tabela 3- Efeito do extrato de produção e estação do ano sobre os parâmetros físico-
521 químicos do leite cru de vacas mestiças.

Tratamentos	Estações				X Extrato	CV ⁴ (%)	Sig.
	Verão	Outono	Inverno	Primavera			
Gordura (%)							
Até 150L	4,02	4,08	3,84	3,69	3,91 ^a	11,99	NS
ƒ	3,86	3,95	4,14	4,15	4,02 ^a		
>500L	3,56	3,86	4,03	3,58	3,76 ^a		
X Estação	3,81 ^a	3,96 ^a	4,00 ^a	3,80 ^a			
Proteína (%)							
Até 150L	3,34	3,55	3,35	3,20	3,36 ^a	6,18	NS
ƒ	3,38	3,53	3,50	3,39	3,45 ^a		
>500L	3,35	3,52	3,62	3,37	3,47 ^a		
X Estação	3,36 ^a	3,53 ^a	3,49 ^a	3,32 ^a			
Caseína (%)							
Até 150L	2,57	2,80	2,61	2,47	2,61 ^a	6,83	NS
ƒ	2,65	2,77	2,67	2,60	2,67 ^a		
>500L	2,62	2,76	2,80	2,57	2,69 ^a		
X Estação	2,61 ^a	2,77 ^a	2,69 ^a	2,55 ^a			
NUL ¹ mg/dL							
Até 150L	14,88	7,62	6,62	7,76	9,22 ^a	47,53	S
ƒ	11,80	7,18	12,66	14,01	11,93 ^{ab}		
>500L	20,22	13,77	12,70	16,08	15,17 ^b		
X Estação	15,63 ^a	9,52 ^a	10,66 ^a	12,62 ^a			
Lactose (%)							
Até 150L	4,19	4,17	4,33	4,51	4,30 ^a	6,12	NS
>150 ƒ	4,51	4,49	4,47	4,53	4,50 ^a		
>500L	4,55	4,22	4,55	4,63	4,49 ^a		
X Estação	4,42 ^a	4,29 ^a	4,45 ^a	4,56 ^a			
ST ² (%)							
Até 150L	12,84	12,79	12,77	12,63	12,76 ^a	11,31	NS
ƒ	12,72	12,95	13,14	13,10	12,98 ^a		
>500L	12,98	12,85	13,25	12,61	12,92 ^a		
X Estação	12,85 ^a	12,86 ^a	13,05 ^a	12,78 ^a			
SNG ³ (%)							
Até 150L	8,61	8,71	8,83	8,82	8,74 ^a	6,14	NS
ƒ	8,88	8,99	8,99	8,95	8,95 ^a		
>500L	8,92	9,00	9,22	9,03	9,04 ^a		
X Estação	8,80 ^a	8,90 ^a	9,01 ^a	8,93 ^a			

522 *Médias seguidas de mesma letra nas linhas e colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste
523 de Tukey (p< 0,05); ¹NUL: Nitrogênio Ureico no Leite; ²ST: Sólidos Totais; ³SNG: Sólidos Não
524 Gordurosos; ⁴CV: Coeficiente de Variação.

525 Tabela 4- Efeito do extrato de produção e estação do ano sobre as características
 526 higiênico-sanitárias do leite cru de vacas mestiças.

Tratamentos	Estações				X Extrato	CV ³ (%)	Sig.
	Verão	Outono	Inverno	Primavera			
CBT ¹ (log UFC/mL)							
Até 150L	5,84	5,10	6,27	5,72	5,73 ^a	145,96	NS
‡	4,42	4,67	4,29	4,42	4,45 ^b		
>500L	4,88	5,80	4,32	4,83	4,96 ^b		
X Estação	5,05 ^a	5,19 ^a	4,96 ^b	4,99 ^a			
CCS ² (log Cél/mL)							
Até 150L	5,82	5,87	5,61	5,52	5,70 ^a	51,09	NS
‡	5,76	5,82	5,56	5,70	5,71 ^a		
>500L	5,79	5,77	5,77	5,74	5,77 ^a		
X Estação	5,79 ^a	5,82 ^a	5,65 ^a	5,65 ^a			

527 * Médias seguidas de mesma letra nas linhas e colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste
 528 de Tukey (p< 0,05); ¹CBT: Contagem Bacteriana Total; ²CCS: Contagem de Células Somáticas; ³CV:
 529 Coeficiente de Variação.

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os padrões de qualidade do leite estão cada vez mais restritos, sendo imprescindível a adequação quanto aos aspectos físico-químicos, sanitários e microbiológicos, uma vez que a não adequação limita a conquista de mercados externos e mais lucrativos, e gera perdas para todo o setor. O conhecimento dos fatores que podem influenciar nesses aspectos são norteadores na tomada de decisões e possibilitam o monitoramento dos mesmos, a fim de minimizar seus efeitos.

Em avaliação da qualidade do leite frente as diferentes práticas produtivas na região do Oeste-Goiano, não detectou-se mudanças na composição, exceto para o nitrogênio ureico no leite (NUL), onde as propriedades com maior nível de tecnificação apresentaram valores superiores, o que pode estar ligado diretamente a produção, sendo recorrente na literatura, estudos em que o NUL se correlacionou de forma positiva a produção do leite. A não alteração dos demais componentes do leite pode estar ligada à similaridade do manejo nutricional entre as propriedades, uma vez que as alterações de gordura e proteína estão ligadas, principalmente, há questões nutricionais.

Porém, em propriedades com práticas produtivas mais rudimentares, observou-se os maiores índices de contagem bacteriana total (CBT). O que evidencia que sistemas pouco tecnificados podem apresentar condições insatisfatórias para a produção de um leite com os aspectos microbiológicos adequados, em decorrência de condições higiênicas impróprias durante a ordenha, armazenamento e transporte.

Com exceção da CBT as estações do ano não influenciaram nas demais características norteadoras de qualidade. Os menores níveis de CBT foram evidenciados no inverno, período de pouca incidência de chuva na região e consequentemente menos favorável a proliferação e contaminação microbiana. Contudo, mesmo sendo o período de menor incidência pluviométrica, verificou-se valores superiores ao desejável, o que demonstra a ineficiência higiênica durante o processo de obtenção e conservação do leite.

A contagem de células somáticas não foi influenciada pelos extratos de produção e nem pelas estações do ano, o que demonstra possível

homogeneidade nas práticas de ordenha durante todo o período experimental. Adverte-se ainda que o nível de CCS ao contrário da CBT, não é facilmente alterado a curto prazo, o que pode ser uma das causas da não influência.

Quanto ao NUL, ressalta-se que é uma importante ferramenta que permite adequar o nível proteico das dietas, o que contribui para a redução dos custos com alimentação, redução das excreções de nitrogênio no ambiente decorrentes do excesso de proteína dietética, além de perdas reprodutivas.

Contudo, independentemente do nível de produção e/ou estação do ano, o que se faz necessário é a intervenção adequada, quanto ao manejo, nutrição, sanidade e conforto, a fim de possibilitar o máximo produtivo e com qualidade dos bovinos leiteiros mestiços.

Ressalta-se ainda que a condução do presente experimento permitiu evidenciar uma relação entre os diferentes perfis dos produtores e a facilidade ou restrição que os mesmos apresentavam frente a adesão a novas tecnologias, e até mesmo frente a aceitação da efetuação do experimento. Percebeu-se ainda, a importância do profissional desenvolver diferentes estratégias/abordagens, que melhor se adequavam ao perfil de cada produtor, a fim de se atingir o objetivo proposto.