

Varição da qualidade do leite de vacas holandesas segundo as estações do ano na região oeste do Paraná

Altieres Alves do Nascimento* e Vivian Fernanda Gai¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.
altieres.alves@bol.com.br

Resumo: Vários são os fatores que interferem na qualidade do leite, animais da raça holandesa tendem a ser bastante responsivos a variações de clima, principalmente temperatura, desta forma as estações do ano assim como a alimentação, manejo, exigência de produtividade, sanidade, bem estar animal e genética são alguns fatores que resultam em variações na composição do leite. Neste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar a influencia das estações do ano nos componentes do leite de vacas holandesas na região oeste do Paraná. O experimento foi realizado em laticínio na região oeste do Paraná, os dados foram coletados de janeiro a dezembro de 2018 em oito cidades da região oeste, abrangendo as 4 estações do ano. As coletas das amostras para as análises de leite foram realizadas mensalmente. Foi utilizado o delineamento em parcela subdividida, sendo que as parcelas foram designadas as estações do ano e nas subparcelas as propriedades rurais. Os parâmetros avaliados foram gordura, sólidos totais, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. Os dados foram analisados por meio de modelo misto, tendo com efeito fixo as estações do ano nos diferentes municípios. Os resultados obtidos demonstraram significância para as cidades analisadas, no entanto não demonstraram significância para as estações do ano para gordura, contagem bacteriana total e contagem de células somáticas.

Palavra chave: composição do leite in natura; Contagem de células somáticas, contagem bacteriana total.

Variation of milk quality of holstein cows according to the seasons of the year in the western region of Paraná

Abstract: Several factors interfere in the quality of milk, Holstein animals tend to be very responsive to climate variations, especially temperature, thus the seasons as well as food, management, productivity requirement, Health, animal welfare and genetics are some factors that result in variations in milk composition. In this context, the objective of this study is to evaluate the influence of the seasons in the milk components of Holstein cows in the western region of Paraná. The experiment was carried out in dairy in the western region of Paraná, the data were collected from January to December 2018 in eight cities in the western region, covering the 4 seasons of the year. Samples were collected monthly for milk analysis. A split plot design was used, and the plots were designated the seasons and in the subplots the rural properties. The parameters evaluated were fat, total solids, somatic cell count and total bacterial count. The data were analyzed using a mixed model, with fixed effect on the seasons in the different municipalities. The results obtained showed significance for the cities analyzed, however they did not demonstrate significance for the seasons for fat, total bacterial count and somatic cell count.

Keyword: Composition of the milk in natura; Somatic cell count, total bacterial count.

Introdução

A região Oeste do Paraná possui um grande número de produtores de leite, que são divididos entre pequenos e médios produtores que atuam em diversos sistemas de produção. No entanto, a produção de leite se caracteriza pela grande heterogeneidade, tanto das técnicas de produção quanto do rebanho e alimentação dos animais. Pois a composição e a qualidade de leite bovino podem variar de acordo com diversos fatores.

De acordo com a EMBRAPA (2018) nas últimas décadas, a atividade leiteira brasileira evoluiu de forma contínua resultando no crescimento consistente da produção, que colocou o país como um dos principais do setor no mundo. De 1974 à 2014, a produção nacional quase quadruplicou, passando de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de leite. Entretanto, dados do IBGE (2017), verificam que a partir de 2015 e 2016 a produção caiu, fato até então inédito desde o início da série histórica já em 2017, o Brasil voltou a registrar crescimento em sua produção leiteira, superando o período de queda anteriormente observado.

Ainda Zoccal (2015) a pecuária leiteira está a cada vez superando seus obstáculos, porém, ainda há entraves para os próximos anos. Segundo Borges (2009) Apesar de gerar divisas, a qualidade da matéria-prima ainda é uma grande barreira ao desenvolvimento tecnológico dos laticínios.

Conforme Siqueira *et al.* (2010) 80% dos produtores de leite brasileiros são classificados como pequenos produtores respondendo por apenas 27% de produção, enquanto 20% os produtores classificados como grandes produtores correspondem a 73% de produção. Tal qual EMBRAPA (2002) afirma que as condições mais adequadas para os bovinos de origem Europeia, é desejável uma temperatura média mensal inferior a 20 °C em todos os meses do ano, e umidade relativa do ar variando entre 50 e 80% pois, picos de temperatura crítica, provocam a diminuição do consumo de alimentos e a produção de leite cai relativamente, a qual está entre 24 e 26 °C para a raça Holandesa, e entre 27 e 29 °C para a Jersey, e a zona de conforto térmico está entre -1 C e 21 °C, com poucas variações para animais adultos.

Em harmonia com a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011) entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas, o leite de outros animais deve denominar segundo a espécie da qual proceda.

Segundo Noro *et al.* (2006) nos meses de maio a setembro no estado do Rio Grande do Sul o teor de proteína aumentou correspondente as estações do outono e inverno. Segundo Corrêa (2010) a composição e a qualidade do leite bovino podem variar de acordo com

diversos fatores, tais como: rebanho, região, ano, mês, período da conservação da amostra, contagem de células somáticas e estado nutricional dos animais.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influencia das estações do ano nos componentes do leite de vacas holandesas na região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na região Oeste do Paraná, no laticínio colônia alto do vale, o laticínio realiza a coleta de leite nos municípios de Catanduvas, Cascavel, Boa vista da Aparecida, Três Barras do Paraná, Quedas do Iguaçu, Nova Laranjeiras e Guaraniaçu. Foram tabulados os resultados das análises de 5 propriedades por município no total de 40 propriedades rurais totalizando 480 amostras, entre o período de janeiro a dezembro de 2018 onde a temperatura média variou de 18 a 28 °C entre as estações. Segundo Aparecido *et al.* (2016) o clima em todo o Oeste do Paraná na classificação Koppen-Geiger é Cfa (clima temperado úmido com verão quente).

O delineamento utilizado foi em parcela subdividida, sendo que nas parcelas foram designadas as estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) e nas subparcelas os municípios (Nova Laranjeira, Quedas do Iguaçu, Guaraniaçu, Catanduvas, Três Barras do Paraná, Cascavel, Rio Bonito da Iguaçu e Boa Vista da Aparecida), com três repetições. Foi realizada uma coleta mensal em cada propriedade rural, onde o rebanho leiteiro dessas propriedades era constituído por animais da raça holandesa com idade entre 3 a 10 anos.

O sistema de produção foi classificado como semi-intensivo, com vacas produzindo entre 10 e 18 L de leite vaca/dia⁻¹, nas propriedades a conservação do leite era feita em tanque de resfriamento por expansão temperatura entre 3 a 4 °C, alimentação a base de campo nativo pastagem cultivadas em algumas épocas do ano, verão: (estrela africana e *Brachiaria brizantha*) e inverno: (aveia e azevém) suplementação com concentrado a base de milho, farelo de soja e silagem de milho.

As amostras de leite foram coletadas diretamente do tanque de resfriamento seguindo corretamente todos as recomendação de coleta, os frascos utilizados na coleta das amostras para contagem bacteriana era provido de tampa azul e contendo o agente bacteriostático azidiol e o frasco para coleta de amostra para avaliação de gordura, sólidos totais e Contagem de Células Somáticas provido de tampa vermelha e contendo o agente conservante Bronopol (2 bromo 2 nitropropano 1,3 diol), foram coletadas uma amostra por mês em cada propriedade produtora de leite, conservadas em temperatura inferior a 10 °C, e enviadas para o laboratório da Universidade do Vale do Taquari (Univates) localizado na Rua Avelino Talini, 171 -

Bairro Universitário, Lajeado/RS onde foi realizada as análises teores de gordura, sólidos totais, contagem bacteriana total (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) .

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO,2016).

Resultados e Discussão

As médias submetidas pelo teste Tukey são apresentadas na Tabela 1 referentes: Gordura, Sólidos Totais – ST, Contagem Bacteriana Total – CBT e Contagem de Células Somáticas – CCS, por cidades.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância referente aos valores obtidos por cidades para: Gordura, Sólidos Totais – ST, Contagem Bacteriana – CBT e Contagem de Células Somáticas – CCS.

Cidades	Gordura	Sólidos Totais	CBT	CCS
	g/100	g/100	x 1000 UFC/mL	² x 1000 cel/ml
Nova Laranjeiras	3,60 b	12,25 d	1.927,00 a	1.295,13 a
Quedas do Iguaçu	3,96 a	12,69 ab	1.943,00 a	843,23 bc
Guaraniaçu	4,02 a	12,78 a	1.101,08 a	622,35 cd
Catanduvas	3,73 ab	12,36 d	1.411,96 a	1.066,95 ab
Três Barras do Paraná	3,71 ab	12,40 cd	1.769,75 a	1.136,06 ab
Cascavel	3,90 ab	12,64 abc	1.737,50 a	688,85 cd
Rio Bonito do Iguaçu	3,82 ab	12,44 bcd	1.648,58 a	1.131,90 ab
Boa Vista da Aparecida	3,58 b	12,30 b	1.722,08 a	513,65 d
Valor de F	44671*	10,3762**	10453 ^{ns}	0,7171 ^{ns}
CV (%)	5,39%	2,31%	92,88%	35,58%

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05)

As médias para a variável gordura diferiram significativamente entre as cidades, a menor média foi apresentada pela cidade de Boa Vista da Aparecida, enquanto as maiores médias apresentadas foram observadas nas cidades de Quedas do Iguaçu e Guaraniaçu.

Na Figura 1 é apresentado os valores das médias para Gordura e sólidos totais para as diferentes cidades.

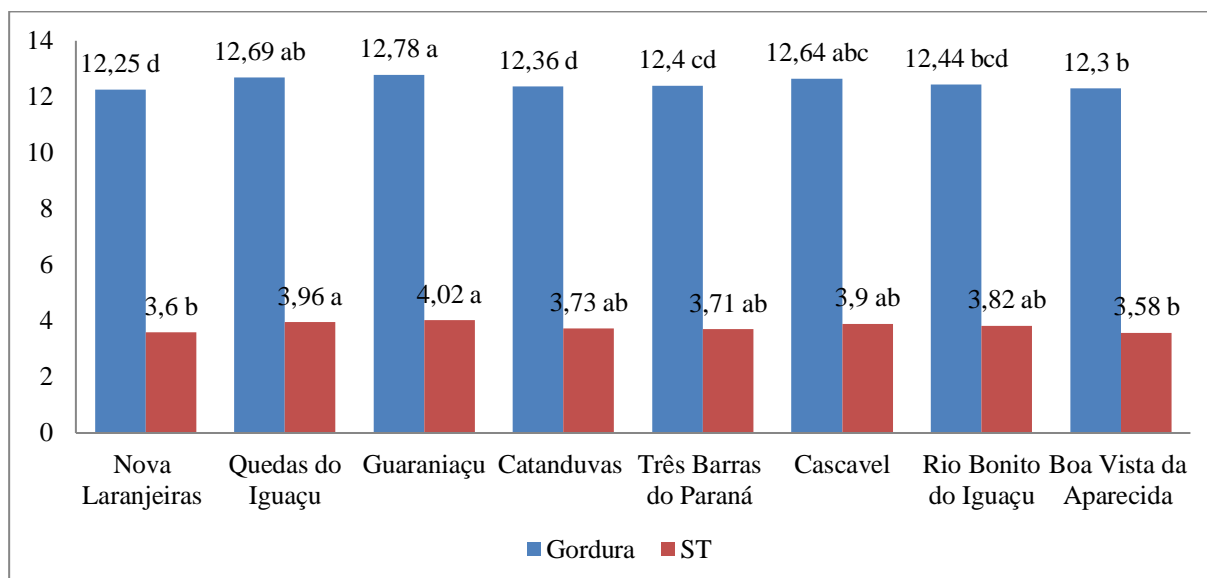


Figura 1 – Médias obtidas pelo teste Tukey, para as variáveis Gordura e Sólidos Totais em razão das cidades produtoras de leite.

O teor de gordura presente nas amostras das propriedades estudadas se mostra adequada conforme a legislação brasileira, no entanto, o conhecimento do teor de gordura de acordo com Gonzalez e Fontaneli (2001) pode variar de 2 a 3 unidades percentuais, é fundamental conhecer os fatores de variação do teor de gordura, pois este irá permitir interferir ou ainda corrigir eventuais problemas principalmente os de ordem nutricional que tem ligação direta em seu teor, e respondem por até 50% da variação dos teores de gordura e proteína. De acordo com Modesto *et al.* (2009) a gordura ou composição lipídica do leite é de aproximadamente 98% de triglicérides, a composição e a quantidade das triglicérides do leite não são valores fixos, podendo variar de espécie para espécie.

As médias obtidas neste estudo para teor de gordura no leite são superiores ao observada por Ribeiro Neto *et al.* (2012), que avaliando a influência sazonal sobre a composição química, a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT) de leite cru refrigerado em vários estados da região Nordeste, que encontraram teor de gordura de 3.6353g.

A diferença de gordura do leite observada neste estudo pode estar relacionada ao fato de que os animais que compõe o plantel das propriedades estudadas apresentam uma maior produção e desta forma tendem a ser mais produtivos e inversamente observa-se que quanto maior a produtividade, menor será a concentração de lipídios dissolvidos no leite, principalmente para os bovinos da raça holandesa que são os observados neste trabalho.

De acordo com Reis *et al.* (2004) a gordura é o componente que sofre influência de fatores ambientais e de manejo, dos quais vão dos fatores genéticos das vacas em lactação aos aspectos nutricionais em razão da alimentação recebida pelos animais. Bauman e Griinari (2003) ressaltam que o teor de gordura está inversamente proporcional à quantidade de leite produzido, sendo assim, quanto maior for a produção de leite do animal, menor será a concentração de gordura. Os autores observam ainda que a composição da dieta recebida pelo animal, com pouca fibra e muito concentrado aumenta a taxa de propionato no rúmen, e assim, eleva o equilíbrio energético líquido em razão de uma maior ingestão de energia e redução na secreção de gorduras.

Os Sólidos Totais obtidos neste estudo demonstram que a cidade de Guaraniaçu apresentou maior média com valor de 12,78 g, enquanto a menor média foi apresentada pelas cidades de Nova Laranjeiras e Boa Vista da Aparecida, com médias de 12,25 e 12,30 g respectivamente.

Os valores obtidos neste trabalho para sólidos totais são semelhantes ao observados por Ribas *et al.* (2015), que avaliando os efeitos de meio sobre a porcentagem de sólidos totais de amostras de tanque coletadas pelas indústrias no estado do Paraná, sendo o valor médio de 12,58%.

Esses resultados significativos de região vão de encontro ao que observam Ribas *et al.* (2004), explicando as diferenças observadas nas concentrações dos sólidos totais em diferentes regiões geográficas, justificaram essas diferenças em detrimento ao tipo de clima, relevo, bem como as condições do solo, a composição racial do rebanho das propriedades e a alimentação recebida por estes animais.

A contagem bacteriana para as diferentes cidades não apresentou diferença significativa entre elas. Ao se observar separadamente a menor média foi obtida pela cidade de Guaraniaçu com 1101,08, enquanto a maior média foi apresentada pela cidade de Quedas do Iguaçu com valor de 1943,00. Essas médias são superiores ao que observam Brasil (2011), na IN 62/2011, que para uma melhor qualidade do leite a contagem bacteriana deve ser de 600 mil/ml para garantir a qualidade do leite produzido.

Na Figura 2 é apresentado as médias obtidas no teste anova para contagem de célula bacteriana e contagem de células somáticas.

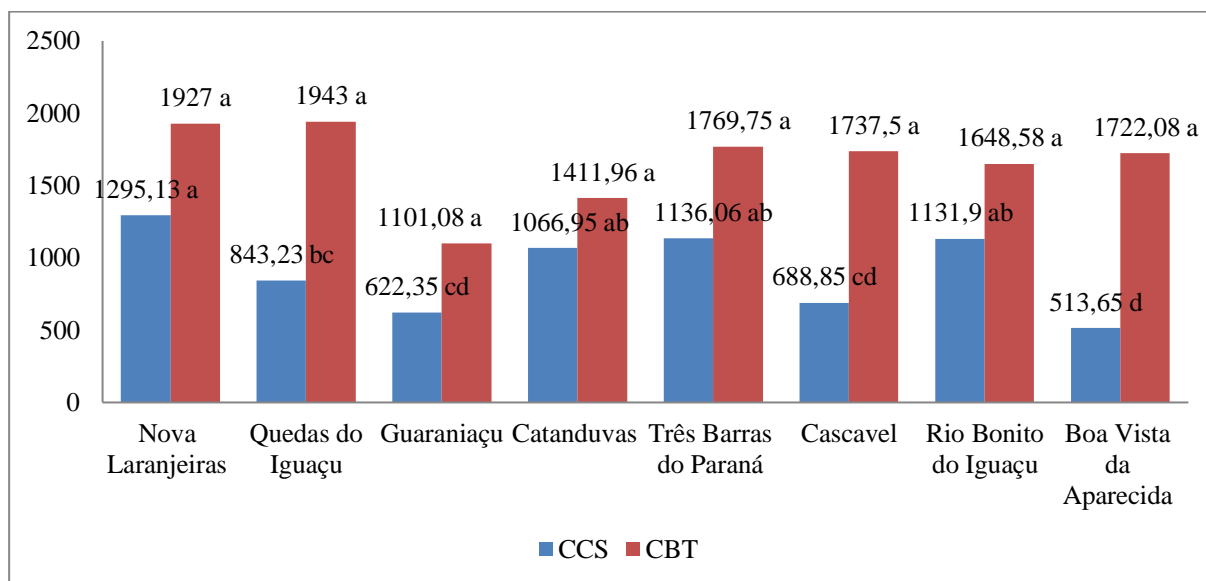


Figura 2 – Médias obtidas pelo teste Tukey, para as variáveis, contagem de células bacterianas e contagem de células Somáticas em razão das cidades produtoras de leite.

A contagem das células somáticas deste estudo demonstrou valores significativos para as cidades estudadas, a maior média foi apresentada por Nova Laranjeiras sendo de 1.295,13 enquanto a menor média foi obtida por Boa Vista da Aparecida. De acordo com a IN 62/2011 o valor para a contagem de células somáticas deve ser de 400 mil/ml, o que neste estudo se mostrou muito acima desta média. O que demonstra que os animais participantes deste estudo podem estar acometidos de Mastite subclínica. As altas médias para CCS está relacionada a diminuição da produção do leite. Santos e Fonseca (2002) ressaltam que a redução na produção acontece em função dos danos físicos que ocorrem nas células epiteliais secretoras da glândula mamária e também nas alterações da permeabilidade vascular do alvéolo secretor.

Segundo Viana *et al.* (2010), as células somáticas são constituídas por células de defesa e epiteliais, servindo como parâmetro no monitoramento da qualidade do leite principalmente quanto à ocorrência de mastite. Em casos de infecções, essas células de defesa migram para o úbere quando este sofre alguma agressão como no caso da mastite seja ela clínica ou subclínica.

De acordo com o que ressalta Silva (2013), tem crescido o número de programas de incentivo a qualidade do leite, o que têm motivado grande parte dos produtores no que concerne a melhora da qualidade do leite, esses programas variam entre as empresas, no

entanto é consenso entre eles que a CCS, a CTB, a ausência de resíduos de antibióticos e outros inibidores são os principais quesitos observação na aferição da qualidade do leite.

As médias obtidas na ANOVA referente aos valores obtidos por estações do ano para as variáveis gordura, sólidos totais, contagem bacteriana e contagem das células somáticas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo das médias obtidas na análise de variância referente aos valores obtidos por estações do ano para: Gordura, Sólidos Totais – ST, Contagem Bacteriana – CBT e Contagem de Células Somáticas – CCS.

Estações	Gordura	Sólidos Totais	CBT	CCS
	g/100	g/100	x 1000 UFC/ml	² x 1000 cel/ml
Verão	3,7235 a	12,35 bc	1568,12 a	909,60 a
Outono	3,9103 a	12,61 bc	1563,83 a	890,18 a
Inverno	3,8296 a	12,68 a	2116,00 a	860,05 a
Primavera	3,7326 a	12,29 c	1364,50 a	991,22 a
Valor de F	2.7517**	12,47**	1084,6 ^{NS}	2676**
CV (%)	6,53%	1,55%	66,31%	27,24%

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. ** Significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05)

As médias de gordura para as estações não foram significativas, ao se analisar separadamente as médias observa-se que a média com maior quantidade de gordura foi demonstrada no outono. Estes resultados são semelhantes aos obtidos em trabalho realizado por Silva (2008), observou que o teor de gordura do leite cru refrigerado não diferiu no período do ano.

As médias de sólidos totais apresentados nas diferentes estações do ano apresentaram valores significativos, a maior média de ST foi apresentada pelo inverno com média de 12,68 g/100, enquanto a menor média foi apresentada pela primavera com valor de 12,29 g/100. Essa variável pode ser explicada com a melhora na qualidade da alimentação no inverno, em que o animal recebe uma melhor suplementação nutricional. Este resultado está de acordo com os observados por Fagan *et al.* (2010), que verificaram uma melhora significativa nos teores de sólidos totais. Os autores salientam ainda que este resultado por ser explicado pelo pagamento por qualidade que é incentivado pela maioria dos laticínios, o que incentiva o melhoramento genético e nutricional dos animais.

Na Figura 3 estão apresentados os valores de médias para contagem de células bacterianas e contagem de células somáticas.

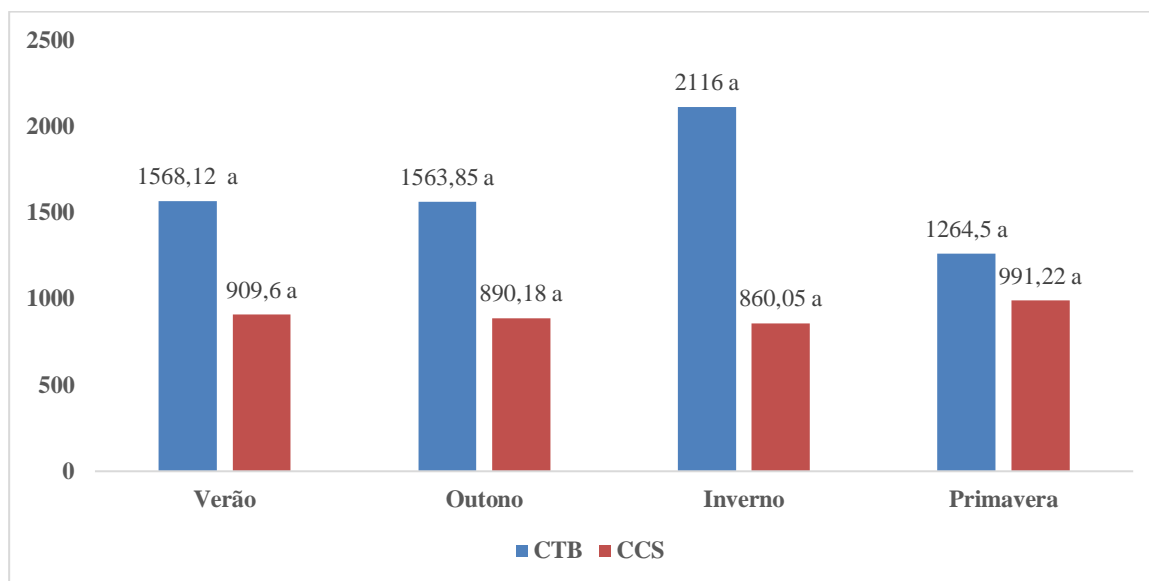


Figura 3 – Médias obtidas pelo teste Tukey, para as variáveis CTB e CCS em razão das estações do ano, expressada em UFC/ml .

A contagem bacteriana não apresentou diferença significativa entre as estações do ano. Na observação da CBT em função das estações observa-se que a maior média foi apresentada no inverno com média de 2.116 UFC/ml e a menor média apresentada na primavera com média de 1.364,50 UFC/mL. Desta forma, observa-se que com os dados apresentados que mesmo com curto período avaliado sugerem uma tendência de baixa na CBT do leite produzido. O que vai de acordo com o que a IN 62/2011 profere que visa incentivar os produtores a adquirirem unidades de refrigeração para as propriedades rurais com o objetivo principal de cumprir os limites estabelecidos pela IN. De acordo com Rangel *et al.* (2014), a contagem bacteriana total (CBT) é um indicativo do nível de contaminação do leite por bactérias de diversas origens, e pode ser utilizada como uma ferramenta importante na avaliação da forma de limpeza, sanitização e adequação do armazenamento do leite nas propriedades.

De acordo com Gigante (2004), para o leite cru apresentar uma melhor qualidade é fundamental uma menor carga bacteriana inicial, bem como um sistema de refrigeração pós ordenha adequada. Segundo ressaltam Arcuri *et al.* (2008), um fator determinante para a obtenção de leite com baixa CBT consiste no resfriamento imediato após a ordenha, pois em situações de falta de refrigeração o crescimento de microrganismos mesofílicos é favorecido, e quando sob refrigeração adequada poderá ocorrer o desenvolvimento de microrganismos psicotróficos.

A IN62/2011 define que o leite deve ser resfriado com temperatura abaixo de 4 °C no período máximo em três horas logo após a ordenha, o que evita a multiplicação microbiana. No entanto, é necessário observar que o tempo de permanência do leite no resfriador é limitado mesmo com temperatura abaixo de 4 °C, pois após 48 horas de armazenamento as bactérias podem se multiplicar de forma acelerada, o que causaria a degradação das características sensoriais do leite, o que interfere significativamente na qualidade da matéria prima e dos produtos industrializados (ALVES, 2012).

As médias obtidas para a CCS em razão as estações do ano não diferiram significativamente entre as estações. Estes resultados são semelhantes aos observados no estudo e relatado por Silva *et al.* (2009), em que a CCS não diferiu entre os períodos do ano e tipos de amostra, ou seja, o transporte a granel do leite cru refrigerado obtido na propriedade rural e transportado até o laticínio não afetou a CCS do leite.

Conclusões

Com relação ao fator região, os municípios de Quedas do Iguaçu e Guaraniaçu apresentou maior média para gordura. A maior média para sólidos totais foi apresentada pela cidade de Guaraniaçu. A CBT não apresentou diferença significativa para as cidades estudadas. A variável CCS teve maior média na cidade de Nova Laranjeiras.

As estações do ano não apresentaram diferença significativa, no entanto observou-se que os meses de inverno e outono foram os mais adequados para a produção leiteira, oferecendo maiores médias para gordura e sólidos totais. Houve o aumento na CBT e CCS nos meses de inverno.

Referências

ALBERTON, J.; ALBERTON, L. R.; PACHALY, J. R.; OTUTUMI, L. K.; ZAMPIERI, T. M.; AGOSTINIS, R. O. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia . UNIPAR**, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 5-12, jan./jun. 2012.

ALVES, F. Cadeia do frio. Qualidade do leite depende de refrigeração eficiente. **Revista Mundo do leite On-Line**, São Paulo, v.10, p.55, jun/jul, 2012.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G.S., RICHEL, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; LANGE, C. C.; MAGALHÃES, M. M. A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotóxicas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, 2008.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J. M. Nutrition al regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition**, v. 23, p. 203-227, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instituição Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011**; Brasília, disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>> Acesso em: 09 set.2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Diário Oficial. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076> Acesso em: 09 mai. 2019.

EMBRAPA, Anuário Leite. **Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro** – 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite>>. Acesso em: 20 set. 2018.

EMBRAPA, Anuário Leite gado de leite. **Sistemas de produção**, 4 – 2002. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 11 set.2018.

FAGAN, E. P.; CLOVES.C. J.; MOYSES. C. J.; MICHELE. S. S.; GERALDO. T. S. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 3, p. 309-316, 2010.

GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: UPF, 2004. CD-ROM.

GONZALEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELLI, R.S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p.46-60.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de recuperações de informação – SIDRA. Brasília. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2018.

NORO, G.; GONZLÉZ. 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**, v.35, p.1129-1135, 2006.

PERES-JÚNIOR, F. **Porcentagem de gordura, proteína e lactose em amostras de leite de tanques**. Tese de Mestrado. UFPR. 2002. 76f. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/33539/D%20-%20FRANCISCO%20PEREZ%20JUNIOR.pdf?sequence=1>> Acesso em: 10 mai. 2019.

RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; BEZERRA, K. C.; FREIRE, R. M. B.; GUERRA, M. G.; LIMA JÚNIOR, D. M.; MOURA, E. O.; OLIVEIRA, N. A. Processo de higienização nos equipamentos de ordenha em propriedades leiteiras. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 8, n. 2, p. 107-112, jul./set. 2014.

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 tanqueno estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**. V.20, n.1, p.57-65, 2015

RIBAS, N. P.; HARTMANN. W.; MONARDES. H.G.; ANDRADE. U. V. C. Sólidos totais no leite em amostras de tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004.

RIBEIRO- NETO, A. C; BARBOSA, S. B. P; JATOBÁ, R. B; SILVA, C. X; SILVA, M. J. A; SANTORO, K. R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federalna região Nordeste. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.

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

SANTOS, M.V; FONSECA L.F. L. **Composição e propriedades físico-químicas do leite. Curso on-line sobre monitoramento da qualidade do leite**, módulo 1. Instituto Fernando Costa – Milkpoint. 2002.

SILVA, D. B. Valorização da qualidade do leite. In: CONGRESSO DE LEITE E QUEIJO MINAS, 5, 2013, Muzambinho, Minas Gerais. **Anais...** Muzambinho: IFSULDEMINAS/Câmpus Muzambinho, 2013.

SILVA, M. A. P.; SANTOS. P. A.; ISEPON. J. S.; REZENDE. C. S. M.; LAGE. M. E.; NICOLAU. E. S. Influência do transporte a granel na qualidade do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo – São Paulo, v. 68, n. 3, 2009.

SILVA, M. A. P. **Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade do leite cru refrigerado da região sudoeste do Estado de Goiás**. Tese de Doutorado. UFG – Universidade Federal de Goiás– 2008. 74 f.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. V.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SIQUEIRA, K.B.; CARNEIRO. A. V.; ALMEIDA. M. F.; SOUZA. R. C. S. N. P. O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. **Circular técnica**, **104**, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010,12 p.

VIANA, J.G.A.; ZEN, B.; KARLEC, F.; SOUZA, R.S. Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.2, p.451-460, 2010.

ZOCCAL, R.**Sultorna-se a principal região produtora**, 2015. Disponível em: <http://baldebranco.com.br/Layout/leiteemnumeros2611_sultornase.html Acesso em: 10 set. 2018.