

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DO GRUPO RACIAL NA PRODUTIVIDADE E
QUALIDADE DO LEITE

Autora: Rafaella Belchior Brasil
Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

RIO VERDE – GO
Dezembro – 2012

EFEITO DO GRUPO RACIAL NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO LEITE

Autora: Rafaella Belchior Brasil

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – Área de Concentração Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

RIO VERDE – GO
Dezembro – 2012

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EFEITO DO GRUPO RACIAL NA PRODUTIVIDADE E
QUALIDADE DO LEITE

Autora: Rafaella Belchior Brasil
Orientador: Prof.Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia – Área de concentração Zootecnia –
Zootecnia/Recursos Pesqueiros

APROVADA em 14 de Dezembro de 2012.

Dr. Edmar Soares Nicolau
Universidade Federal de Goiás

Dr^a. Priscila Alonso dos Santos
IF Goiano – Campus Rio Verde

Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
IF Goiano – Campus Rio Verde
(Orientador)

Aos meus pais, Paulo Sérgio Brasil e Rosahir Belchior Brasil, e ao meu irmão Brunno Belchior Brasil *Dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todas as conquistas!

A minha família, pelo amor, carinho e compreensão. Que, além dos incentivos, me deram o que é mais valioso para a vida de uma pessoa: o valor da humildade, da honestidade e da força de vontade. Que eu não os decepcione!

Ao meu namorado, pela compreensão dos momentos de ausência, pelo amor, respeito e acima de tudo pelo apoio incondicional em todas as etapas deste trabalho.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo nas “estradas árduas” e que foram o alicerce para a realização deste trabalho.

Thiago Soares Carvalho, pela presteza, alegria, companheirismo e ajuda imprescindível, estando sempre disponível para me ajudar com paciência e ótimo humor.

Julliano Costa Garcia, pessoa simples, correta e muito humilde, obrigada pela amizade e companheirismo.

Jakeline Fernandes Cabral, chegou depois, mas conquistou seu espaço e se tornou amiga de verdade, com sua descontração, foi companheira e confidente.

Cristiane Isabô Giovannini, pela alegria e ajuda nos momentos que precisei!

Ao meu orientador Dr. Marco Antônio Pereira da Silva, pela amizade, compreensão e ensinamentos valiosos, obrigada por sempre acreditar, apoiar e incentivar o meu desenvolvimento profissional. Admiro sua habilidade em ensinar e amor pelo que faz, sei que todas as cobranças e discussões foram para o meu bem.

À minha co-orientadora Dr^a. Priscila Alonso dos Santos, pela disponibilidade, esclarecimentos e amizade.

Ao Senhor Wagner Barbosa Pereira, por ter disponibilizado sua propriedade para a realização deste trabalho, pela presteza, confiança e ajuda imprescindível.

Ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, pela contribuição na execução das análises eletrônicas.

A CAPES, pela concessão da bolsa durante esta jornada.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, pela oportunidade de mais uma realização profissional.

Aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta obra.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do
nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos
lugares. É o tempo da travessia, e se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre,
à margem de nós mesmos”

Fernando Pessoa

BIOGRAFIA

Rafaella Belchior Brasil, filha de Paulo Sérgio Brasil e Rosahir Belchior Brasil, nasceu em Goiânia – GO, no ano de 1986. Sua formação profissional se iniciou em 2007, no curso superior de Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. Em 2011, iniciou o Mestrado em Zootecnia na área de Produção Animal pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, concluindo no ano de 2012.

ÍNDICE

| | Página |
|----------------------------------|--------|
| RESUMO..... | x |
| ABSTRACT..... | xii |
| INTRODUÇÃO GERAL | 1 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 6 |
| INTRODUÇÃO | 11 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| CONCLUSÕES | 30 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| TABELA 1 – Composição percentual e química da dieta fornecida às vacas. | 15 |
| TABELA 2 – Influência dos grupos raciais sobre a composição química e produção de leite <i>in natura</i> | 18 |
| TABELA 3 – Influência dos grupos raciais sobre a contagem de células somáticas do leite <i>in natura</i> | 24 |
| TABELA 4 – Correlação linear entre as variáveis volume e qualidade do leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas. | 26 |

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

| | |
|--------------|------------------------------------|
| CBT | Contagem bacteriana total |
| CCS | Contagem de células somáticas |
| CS | Células somáticas |
| °C | Graus Celsius |
| CV | Coefficiente de variação |
| DIC | Delineamento inteiramente ao acaso |
| ESD | Extrato seco desengordurado |
| EST | Extrato seco total |
| GO | Goiás |
| IN 62 | Instrução Normativa 62 |
| Km | Quilômetro |
| Kg | Quilograma |
| L | Litros |
| mL | Mililitros |
| Nº | Número |
| % | Porcentagem |
| UFC | Unidade formadora de colônia |

RESUMO

EFEITO DO GRUPO RACIAL NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO LEITE

A preocupação dos órgãos de saúde é cada vez mais relevante em relação à qualidade dos alimentos destinados ao consumo humano, no Brasil em relação à qualidade do leite muito é discutido, com foco na qualidade da matéria-prima, processo de obtenção e manutenção da qualidade, sendo esta influenciada por diversos fatores, como raça, fisiologia, nutrição e estações do ano. Devido à importância de se conhecer as características do leite produzido por animais de diferentes grupos genéticos a fim de se adequar aos programas de pagamento por qualidade, objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil químico e CCS, bem como a produção de leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas. A pesquisa foi realizada em uma propriedade leiteira do município de Rio Verde – Goiás, localizada na Rodovia GO 174, Km 05. Foram coletadas amostras de leite *in natura* de 34 vacas de alta produção com média de 31L/dia, pertencentes a três grupos genéticos distintos, sendo Grupo 1 (13 vacas Holandesas), Grupo 2 (16 vacas Girolandas) e Grupo 3 (cinco vacas Jersolandas). As análises eletrônicas (Contagem de células somáticas e composição química) foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso desbalanceado, em que os dados coletados foram submetidos à análise de variância considerando os efeitos do grupo genético na qualidade do leite e produtividade. Foram avaliadas as correlações lineares entre o volume de leite e o teor de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e CCS. O rebanho Jersolando produziu leite com maior

concentração de gordura, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado em comparação aos rebanhos Holandês e Girolando, em relação à produtividade as vacas da raça Girolando se sobressaíram em relação às demais. Independentemente do grupo genético avaliado não houve diferença na CCS. As correlações entre volume e gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado foram negativas, já em relação à lactose foi observado o contrário, correlação positiva. A CCS não se correlacionou com o volume de leite.

Palavras-chave: raça, contagem de células somáticas, gado leiteiro, leite *in natura*

ABSTRACT

EFFECT OF RACIAL GROUP IN PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY

The concern of health agencies is increasingly important for the quality of food used for human consumption in Brazil in relation to milk quality much is discussed, focusing on the quality of the raw material, process of obtaining and maintaining quality, which is influenced by several factors, such as race, physiology, nutrition and seasons. Due to the importance of knowing the characteristics of the milk produced by animals of different genetic groups in order to fit the programs pay for quality, this work aimed to evaluate the chemical profile and SCC, as well as the production of Holstein cows Gir x and Holstein crossbreed cows (GH) Jersey x Holstein crossbreed cows (JH). The research was carried out on a dairy property of Rio Verde - Goiás, GO located on Highway 174, Km 05. Samples were collected from fresh milk of 34 cows with high production average 31L/day, belonging to three distinct genetic groups, with Group 1 (13 Holstein cows), Group 2 (16 GH cows) and Group 3 (five JH cows). Analyses electronic (Somatic cell count and chemical composition) were performed at the Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. The experimental design was completely randomized unbalanced where the data were subjected to analysis of variance considering the effects of genetic group on milk quality and productivity. We evaluated the linear correlation between the volume of milk and fat, protein, lactose, total dry extract, nonfat dry extract and SCC. The JH herd produced milk with higher concentrations of fat, lactose, and total dry extract, nonfat dry extract compared to the herds of Holstein and GH. In relation to productivity GH cows stood out over the others. Regardless of genetic group rated there was no difference in SCC. Correlations

between volume and fat, protein, total dry extract and nonfat dry extract were negative, for lactose there was a positive correlation. The SCC didn't correlate with milk volume.

Keywords: race, somatic cell count, dairy cattle, fresh milk

INTRODUÇÃO GERAL

A segurança alimentar dos produtos de origem animal é uma preocupação constante da cadeia produtiva e no que diz respeito à produção de leite, atenção especial é dada aos efeitos sobre a saúde humana, sanidade, bem-estar animal e meio ambiente, bem como a qualidade do leite produzido e conseqüentemente dos produtos lácteos.

O termo qualidade abrange não apenas as características intrínsecas do produto, mas também as características do processo produtivo, quanto à higiene na ordenha, refrigeração e manutenção do leite em temperaturas abaixo de 7°C, que garantem a qualidade do alimento (Galvão Júnior et al. 2010).

O leite deve apresentar composição química (sólidos totais, gordura, proteína e lactose), microbiológica (contagem total de bactérias), sensorial (sabor, odor, aparência) e número de células somáticas (CS) que atendam aos parâmetros exigidos pela legislação (Zanela, 2006), que no período vigente, estipula os teores mínimos de gordura, proteína bruta e sólidos desengordurados de 3,0%, 2,9% e 8,4% respectivamente e contagem de células somáticas (CCS) máxima de 600 mil CS/mL (Brasil, 2011).

A composição química do leite varia de acordo com múltiplos fatores, entre os quais destacam-se a raça, período de lactação, estações do ano, idade do animal, quantidade de leite produzido, manejo e fisiologia do animal (Ramos et al. 2003).

Outro fator relacionado com as diferenças na composição química do leite é a saúde do animal. Deste modo, a CCS é uma medida utilizada para determinar a qualidade do leite, fornecendo um reflexo do estado de saúde da glândula mamária e traz à tona a prevalência de mastite subclínica em rebanhos leiteiros (Schukken et al. 2003).

As CS são, normalmente, células de defesa (leucócitos) do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária com o objetivo de combater agentes agressores (Shallibaum, 2001). As CS presentes no leite compreendem as células epiteliais dos alvéolos (2% a 20% do total), sendo as demais (80% a 98%) conhecidas como células de defesa (leucócitos, principalmente neutrófilos, linfócitos e macrófagos), que estão presentes geralmente em pequeno número (até 50 mil ou mesmo 100 mil por mL, no úbere sadio), mas em presença de inflamação podem alcançar contagens, em alguns casos de vários milhões por mL (Brito, 2006).

Com o aumento da CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, a produtividade, o tempo de coagulação e a qualidade dos derivados lácteos são influenciados negativamente (Kitchen, 1981).

A gordura é o componente do leite que tem a maior amplitude de variação, dependendo da dieta fornecida aos animais, a gordura pode variar de duas a três unidades percentuais (Peres, 2001). Cerca de 17% a 45% da gordura do leite é formada por acetato e 8% a 25% de butirato, a partir das fibras da dieta é produzido acetato no rúmen que é usado na síntese da gordura do leite pela glândula mamária (Teixeira,

1992). A falta de fibra na dieta deprime a formação de acetato no rúmen que resulta na produção de leite com baixa concentração de gordura (2% a 2,5%) (Wattiaux, 2005).

De acordo com Zafalon et al. (2007), há contradição no teor de gordura do leite em animais com mastite, enquanto danos no epitélio glandular e a redução da ação lipolítica das enzimas leucocitárias indicam uma diminuição na síntese de gordura, a queda na produção de leite explica a elevação do teor de gordura.

As proteínas do leite podem ser classificadas de acordo com suas propriedades físico-químicas e estruturais, em caseínas, proteínas do soro, proteínas das membranas dos glóbulos de gordura, enzimas e fatores de crescimento (Lourenço, 2000). As alterações do teor de proteína no leite são menos significativas do que as alterações de gordura em decorrência da dieta e embora influenciem a produção total, têm pequena variação no leite (Dürr, 2002).

Cunha et al. (2008) verificaram um aumento de 6,2% na porcentagem de proteína em amostras de leite com CCS de 100 mil a 3 milhões CS/mL, entretanto, este aumento na concentração de proteína não deve ser considerado favorável à qualidade do leite, pois se deve a alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos que permitem influxo de proteínas séricas na glândula mamária.

A diminuição na concentração da caseína ocorre pela degradação por ação das proteases de origem bacteriana (Perez Júnior, 2002). Parte da redução na concentração de caseína no leite com alta CCS pode ser explicada pela diminuição da capacidade de síntese de caseína devido ao dano sobre o epitélio secretor, pelas toxinas bacterianas (Fonseca & Santos, 2000).

Os níveis de lactose no leite dependem principalmente da glicose que é produzida no fígado a partir do ácido propiônico produzido no rúmen, este ácido é produzido em

maior proporção quando quantidades adequadas de concentrado são fornecidas aos animais (Pereira, 2000).

De acordo com Xiao & Cant (2005), cerca de 85% da glicose do corpo é direcionada para a glândula mamária para a síntese de lactose, sendo que em vacas que produzem 40 litros de leite por dia, a glândula mamária necessita de aproximadamente, três quilos de glicose diariamente (Zhao & Keating, 2007).

Ogola et al. (2007) descreveram índices normais de lactose em amostras de leite de quartos mamários apresentando CCS de até 500 mil CS/mL, por outro lado valores superiores a 500 mil CS/mL, demonstraram uma queda significativa nos níveis de lactose.

A redução da lactose ocorre devido à menor síntese ocasionada pela destruição do tecido secretor, à perda de lactose da glândula para a corrente sanguínea decorrente do aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue e à utilização da lactose pelos patógenos intramamários (Shuster et al. 1991).

A diminuição da capacidade de síntese de lactose pelo epitélio glandular afeta significativamente a quantidade de leite produzido, devido ao papel central da lactose como agente regulador osmótico do volume de leite (Machado et al. 2000).

As concentrações de cálcio, fósforo, magnésio e potássio também são afetados com o dano celular, enquanto que há aumento dos níveis de sódio e cloro, que passam do sangue para o leite (Schäellibaum, 2000).

Desta forma, o cruzamento entre raças traz a possibilidade de aumentar a bonificação aos produtores, que é baseada no teor de sólidos, produção e qualidade.

No Brasil, é comum a utilização do cruzamento entre animais das raças Holandês e Gir (raça européia x raça zebuína) para a produção do Girolando. As vacas Jersey mostram-se adaptadas a produção de leite à pasto, embora tenham um desempenho

reprodutivo abaixo do desejável, o cruzamento com essa raça visa maximizar a produção de sólidos no leite (Penno, 1998), aumentar o valor recebido com a premiação oferecida pelos laticínios e melhorar a eficiência da produção (Shalloo et al. 2007) e no cruzamento com a raça Holandês melhores benefícios podem ser alcançados (Prendiville et al. 2009).

Pesquisas sobre as causas de alterações negativas na produção e composição do leite no setor primário de produção são relevantes e servem como ferramenta para a melhoria da qualidade da matéria-prima e dos produtos lácteos, uma vez que as indústrias e o mercado consumidor estão mais exigentes e a demanda cada vez maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, de 29 DE DEZEMBRO DE 2011. Diário Oficial da União, 30 dez. 2011. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp.data=30/12/2011 & jornal=1 & pagina=6&total arquivos=160](http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp.data=30/12/2011&jornal=1&pagina=6&total%20arquivos=160)>. Acesso em: 06 Novembro 2012.
- BRITO, M.A.V.P. Segurança e qualidade do leite. **Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil**, Juiz de Fora, MG. v.1, p.155-170, 2006.
- CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E.J.; FERREIRA, P.M.; GENTILINI, M.B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas Holandesas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p.19-24, 2008.
- DÜRR, J.W. **Atualização em pastagem e produção animal – ruminantes**. Curso de extensão. Módulo 11. Universidade de Passo Fundo: UPF, 2002.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, p.175, 2000.
- GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS, H.R. SILVA, J.B.A.; AGUIAR, E.M.; MADRUGA, R.C.; LIMA JUNIOR, D.M. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, p.25-30, 2010.
- KITCHEN, B.J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167-188, 1981.
- LOURENÇO, E.J. Tópicos de proteínas de alimentos. Jaboticabal, São Paulo: Edição **Funep**, p.179-231, 2000.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1883-1886, 2000.
- OGOLA, H.; SHITANDI, A.; NANUA, J. Effect of mastitis on raw milk compositional quality. **Journal Veterinary Science**, v.8, p.237 – 242, 2007.

- PENNO, J.W. **Principles of Profitable Dairying**. Proceedings of the Ruakura Farmers Conference, p.1-14, 1998.
- PEREIRA, J.C. Vacas leiteiras: aspectos práticos da alimentação. Viçosa, MG: **Aprenda Fácil**. Ed. UFV, 2000.
- PERES JUNIOR, F. Proteína, gordura e lactose em amostras de leite de tanques. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia [2002]. (CD ROM).
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. **Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2001.
- PRENDIVILLE, R.; PIERCE, K.M.; BUCKLEY, F. An evaluation of production efficiencies among lactating Holstein-Friesian, Jersey and Jersey × Holstein-Friesian cows at pasture. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.6176-6185, 2009.
- RAMOS, C. Caracterização dos indicadores de qualidade de leite cru das espécies bubalina, ovina, caprina e bovina. **Food Ingredients**, São Paulo, v.5, n.27, p.62-64, 2003.
- SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p.21-26, 2000.
- SCHÄELLIBAUM, M. Impact of SCC on the quality of fluid milk and cheese. In: **Annual Meeting National Mastitis Council**, p.38-46, 2001.
- SCHUKKEN, Y.H.D.J.; WILSON, F.; WELCOME, L. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v.34, p.579-596, 2003.
- SHALLOO, L.; O'DONNELL S.; HORAN B. Exploiting the Freedom to Milk. Proceedings of the Teagasc. **National Dairy Conference**, p.20-44, 2007.
- SHUSTER, D.E.; HARMON, R.J.; JACKSON, J.A.; HEMKEN, R.W. Suppression of milk production during endotoxin-induced mastitis. **Journal of Dairy Science**. v.74, n.11, p.3763-74, 1991.
- TEIXEIRA, J.C. Nutrição de ruminantes. Lavras: **Edições FAEPE**, 1992.
- WATTIAUX, M.A. Dairy Essentials, Secretion of milk in the udder cow milk. **University of Wisconsin-Madison**, 2005.
- XIAO, C.T.; CANT, J.P. Relationship between glucose transport and metabolism in isolated bovine mammary epithelial cells. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.2794 – 2805, 2005.
- ZAFALON, L.F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J.V.; RESENDE, F.D. Mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custo benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.577-585, 2007.

ZANELA, M.B. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.

ZHAO, F.Q.; KEATING, A.F. Expression and regulation of glucose transporters in the bovine mammary gland. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.76 – 86, 2007.

PERFIL QUÍMICO, CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS HOLANDESAS, GIROLANDAS E JERSOLANDAS

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil químico, a contagem de células somáticas (CCS) e a produção de leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas. Foram coletadas amostras de leite *in natura* de 34 vacas de alta produção com média de 31L/dia, pertencentes a três grupos genéticos (Holandês, Girolando e Jersolando). As análises eletrônicas (CCS e composição química) foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso desbalanceado, em que os dados coletados foram submetidos à análise de variância considerando os efeitos do grupo genético na qualidade do leite e produção de leite. Foram avaliadas as correlações entre o volume de leite e o teor de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e CCS. O rebanho Jersolando produziu leite com maior teor de sólidos em comparação aos rebanhos Holandês e Girolando, em relação à produção de leite as vacas da raça Girolando se sobressaíram em relação às demais. As correlações entre volume e gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado foram negativas, já em relação à lactose foi observado que houve correlação positiva.

Palavras-chave: grupo racial, correlação, mastite, produtividade, qualidade do leite

PROFILE CHEMICAL, SOMATIC CELL COUNT AND MILK PRODUCTION IN HOLSTEIN COWS, AND CROSSBREED COWS

ABSTRACT - The objective of this paper was to evaluate the chemical profile, the somatic cell count (SCC) and milk production of Holstein cows, Gir x Holstein (GH) Jersey x Holstein (JH) crossbreed cows. Samples were collected from fresh milk of 34 cows with high production average 31L/day, belonging to three genetic groups (Holstein, GH and JH). Analyses electronic (SCC and chemical composition) were performed at the Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Goiás. The experimental design was completely randomized unbalanced, where the data collected were subjected to analysis of variance considering the effects of genetic group on milk quality and milk production. We evaluated the correlation between the volume of milk and fat, protein, lactose, total dry extract, nonfat dry extract and SCC. The JH herd produced milk with higher solids content compared to Holstein herds and GH. In relation to milk production GH cows stood out over the others. Correlations between volume and fat, protein, total dry extract and nonfat dry extract were negative. For lactose there was a positive correlation.

Keywords: racial group, correlation, mastitis, productivity, quality of milk

INTRODUÇÃO

A composição do leite apresenta crescente importância para a indústria de laticínios e para os produtores, visto que tem relação direta com o processamento, rendimento industrial e preço do leite, sendo que nos programas de pagamento por qualidade são avaliados parâmetros como teores de gordura e proteína, CCS, contagem bacteriana total (CBT) e volume de leite entregue aos laticínios.

Com estes programas o cruzamento entre raças tem agora a possibilidade de se tornar mais popular, visto que a bonificação é baseada no teor de sólidos, produção e qualidade. Em países de clima tropical, raças nativas comprometem o aumento na produção leiteira pelos baixos níveis produtivos e raças de origem européia, pelas dificuldades adaptativas.

O cruzamento envolvendo raças de origem indiana (Zebuínos) e raças de origem europeia (Taurinos) propiciam a utilização racional da adaptação ao clima tropical das raças indianas, aliada ao potencial produtivo das raças taurinas.

O interesse em cruzamento, em particular com a raça Jersey, é conduzido pelo potencial de rentabilidade (Lopez-Villalobos et al. 2000), fertilidade (Auld et al. 2007) e longevidade (Harris et al. 1996), com a raça Holandês o objetivo é melhorar os rendimentos produtivos, já que essa raça produz grandes volumes de leite.

As raças zebuínas, destacando a Gir, assumem importante papel na pecuária leiteira brasileira, em virtude da boa adaptabilidade e do desempenho sob as condições de manejo praticadas no Brasil, tanto como raça pura, como em cruzamentos com raças leiteiras especializadas, principalmente a Holandesa (Santiago, 1975).

Em razão da importância de se conhecer as características do leite produzido por animais de diferentes grupos genéticos a fim de se adequar aos programas de pagamento por qualidade, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição química e CCS do leite, bem como a produção de leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e descrição da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido de acordo com os princípios éticos de experimentação animal do “COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM USO DE ANIMAIS” do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde – GO, protocolado sob o nº 031/2012.

O estudo foi conduzido em uma propriedade leiteira do município de Rio Verde – Goiás, localizada na Rodovia GO 174, Km 05, que contava com um rebanho de 94 animais das raças Holandês, Gir, Girolando e Jersolando divididos em três lotes diferentes, animais com alta (31L de leite/dia), média (16L de leite/dia) e baixa (10L de leite/dia) produção. O leite da propriedade era repassado a um laticínio localizado na cidade de Goiânia – Goiás.

As amostras de leite *in natura* foram coletadas na ordenha da manhã (5h30min) somente do primeiro lote (animais de alta produção), que apresentavam a mesma média de produção de leite e recebiam a mesma dieta. O lote era formado por 34 vacas de alta produção, com média de 31L de leite/dia, pertencentes a três grupos genéticos distintos, que foram selecionados a partir do grau sanguíneo, sendo Grupo 1 (13 vacas da raça Holandês), Grupo 2 (16 vacas com composição genética variando entre $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ Holandês/Gir, sendo então animais Girolandos) e Grupo 3 (cinco vacas com

composição genética de $\frac{1}{4}$ Holandês – $\frac{3}{4}$ Jersey, considerados animais Jersolandos). Todas as vacas estavam em média com 100 dias em lactação, 90 meses de idade e 510 kg de peso corporal.

Estes animais eram submetidos a duas ordenhas diárias, sendo o sistema de ordenha mecanizado tipo escama de peixe, com circuito fechado e seis conjuntos dotados de coletores. A ordenha da manhã iniciava às 5h30min e a ordenha da tarde às 16h30min, com duração de duas horas e meia, cada ordenha. Todos os animais eram submetidos à inseminação artificial.

A produção de leite das vacas foi acompanhada durante todo o período experimental, sendo avaliada através dos medidores de leite conectados ao equipamento de ordenha, na ordenha da manhã e da tarde, totalizando a produção diária dos animais. O resultado foi expresso em Kg.

Os animais tinham a disposição água limpa e dieta balanceada, ofertada de acordo com as exigências nutricionais e entre as ordenhas as vacas permaneciam a pasto que não era fonte principal de alimentação e sim local de descanso. As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (Nutrient, 2001) para vacas leiteiras com média de 510 kg de peso corporal, produzindo 31 kg de leite/dia com 3,0% de gordura no leite.

Durante o período experimental as vacas receberam no cocho durante as ordenhas (duas vezes ao dia): 4 kg de ração, distribuídas nas duas ordenhas e 8 kg de ração e silagem de milho “*ad libitum*” no cocho fora da sala de ordenha. A ração foi composta por gérmen de milho, farelo de soja, quirera de milho, torta de algodão, uremax, optigem e núcleo com soja cozida, conforme Tabela 1.

TABELA 1 - Composição percentual e química da dieta fornecida às vacas.

| Ingredientes da dieta total | % |
|--|------------|
| Silagem de milho | 48,13 |
| Gérmen de milho | 24,24 |
| Farelo de soja 44% | 06,28 |
| Quirera de milho | 05,04 |
| Torta de algodão | 07,14 |
| Uremax | 00,55 |
| Optigem | 01,10 |
| Núcleo com soja cozida | 07,52 |
| Total | 100 |
| Composição Bromatológica da dieta total | % |
| Proteína bruta | 16,7 |
| Extrato etéreo | 04,5 |
| Fibra em detergente neutro | 31,9 |
| Fibra em detergente ácido | 16,8 |
| Nutrientes digestíveis totais | 69 |
| Cálcio | 00,8 |
| Fósforo | 00,4 |

Coleta das amostras e análise do leite

O procedimento de coleta seguiu as normas de ordenha com boas práticas: os tetos foram lavados com água, os três primeiros jatos de leite descartados em caneca de fundo preto, para verificar presença de grumos, em seguida, com o auxílio de um aplicador com retorno, os tetos foram imersos em solução pré-ordenha, à base de hipoclorito de sódio e esperando 25 segundos, para a total eficiência do produto.

Após a higienização os tetos foram secos com papel toalha e as teteiras acopladas, o leite foi amostrado nos coletores individuais, após a completa ordenha dos animais foi feita a verificação da quantidade de leite produzido individualmente e anotado em ficha de campo, posteriormente o leite foi acondicionado nos frascos de análise esterilizados contendo conservante Bronopol®, homogeneizados e armazenados em caixas isotérmicas contendo gelo e transportados para o Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/UFG) para realização das análises eletrônicas, para

determinação dos componentes do leite (gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado (ESD), extrato seco total (EST)) e CCS. Ao término da ordenha, foi aplicada a solução pós-ordenha, cuja base, foi o iodo glicerinado a 0,25%.

Avaliação da Qualidade do Leite

Composição centesimal

Os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) foram determinados através do princípio analítico que se baseia na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite, utilizando o equipamento Milkoscan 4000 (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Contagem de células somáticas

A CCS, cujo princípio analítico é baseado na citometria de fluxo foi realizada através do equipamento Fossomatic 5000 Basic (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). O resultado foi expresso em CS/mL.

Análise estatística

Os animais foram divididos em três grupos de acordo com a raça. Grupo 1 (13 vacas da raça Holandês com 135 repetições), Grupo 2 (16 vacas Girolandas com 162 repetições) e Grupo 3 (05 vacas Jersolandas com 81 repetições) totalizando 34 animais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso desbalanceado (DIC), em que os dados coletados foram submetidos à análise de variância considerando os efeitos do grupo genético na qualidade do leite e produtividade. No desdobramento da análise foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software

SISVAR (FERREIRA, 2003).

Foram avaliadas as correlações lineares entre o volume de leite e o teor de gordura, proteína, lactose EST, ESD e CCS. Os procedimentos estatísticos foram efetuados utilizando o programa ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 podem ser observados os percentuais de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e produção de leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas ordenhadas mecanicamente em uma propriedade leiteira da região sudoeste do Estado de Goiás.

TABELA 2 – Influência dos grupos raciais sobre a composição química e produção de leite *in natura*.

| Grupos Raciais | Composição Química (%) | | | | | Produção (Kg) |
|----------------------|------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| | Gordura | Proteína | Lactose | EST | ESD | |
| Holandês (n=135) | 2,93 b | 3,03 ns | 4,67 b | 11,60 b | 8,67 b | 31,72 b |
| Girolando (n=162) | 2,70 c | 3,01 ns | 4,59 c | 11,27 c | 8,57 c | 34,40 a |
| Jersolando (n=81) | 3,18 a | 3,06 ns | 4,80 a | 12,04 a | 8,86 a | 22,36 c |
| Média Geral | 2,89 | 3,03 | 4,66 | 11,55 | 8,66 | 30,86 |
| CV (%) | 22,32 | 7,4 | 4,91 | 6,85 | 4,02 | 16,92 |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si *($p < 0,05$). ns = não significativo *($p > 0,05$). EST: Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; CV: Coeficiente de Variação.

Em relação à composição química do leite, foi observado efeito ($p < 0,05$) dos grupos raciais Holandês, Girolando e Jersolando sobre os teores de gordura, lactose, EST, ESD, assim como sobre o volume de leite produzido (Tabela 2).

Ao analisar o coeficiente de variação (CV) pode-se afirmar que a precisão experimental foi adequada para todas as variáveis analisadas, sendo o teor de gordura a resposta mais instável com relação ao CV, igual a 22,32%, em razão da maior amplitude de variação em relação aos demais componentes.

O teor de gordura do leite das vacas Jersolandas foi superior (3,18%) seguido pelos animais Holandeses com 2,93% e as vacas Girolandas apresentaram o menor percentual de gordura do leite (2,70%).

Os resultados de 2,93% e 2,70% de gordura que se referem respectivamente às raças Holandês e Girolando não se enquadraram nos limites estabelecidos pela legislação brasileira (IN62/2011), que preconiza valores mínimos de 3,0% (Brasil, 2011), no entanto, o teor de gordura do leite das vacas Jersolandas (3,18%) ficou acima do mínimo previsto pela Instrução Normativa n°. 62 de 2011 (IN 62/2011).

Este resultado pode estar relacionado ao menor volume de leite produzido pelas vacas Jersolandas, em que o teor de gordura no leite foi maior por se encontrar mais concentrado, visto que à medida que o potencial produtivo aumentou o percentual de gordura diminuiu, por estar mais diluído. Pesquisas sobre a qualidade do leite de vacas Jersolandas ainda são escassas não havendo relatos científicos sobre as características e volume de leite produzido por esses animais.

Resultados de gordura menores do que os encontrados no presente experimento foram observados por Raimondo et al. (2009), em estudo realizado no estado de São Paulo com vacas Jersey no primeiro mês de lactação, obtendo 2,39% a 2,97% de gordura.

De maneira similar a este estudo, porém com animais da raça Jersey, Botaro et al. (2011), em estudo no estado de São Paulo no período de 2007 a 2008 observaram que as maiores concentrações de gordura foram obtidas no leite de rebanhos da raça Jersey (3,97%) em comparação com rebanhos Holandês e Girolando, que não apresentaram diferença entre si (3,54% e 3,45%, respectivamente).

O resultado deste estudo em relação ao percentual de gordura do leite das vacas Holandesas (2,93%) foi inferior ao encontrado por Santos et al. (2009), que observaram elevado teor de gordura no leite de vacas Holandesas (4,30%) quando utilizaram óleo de soja nas rações das vacas durante o período de transição, já Paula et al. (2008) e Stelzer et al. (2009) observaram valores para a percentagem de gordura no leite semelhantes entre si (3,40%), mas superiores aos encontrados neste trabalho.

Raças leiteiras de origem europeia possuem função especializada para produção de leite e alta eficiência na utilização dos alimentos, porém sofrem com problemas fisiológicos e comportamentais causados pelo estresse térmico, diminuindo a produção e conseqüentemente concentrando os nutrientes, já os animais de origem indiana se mostram mais adaptados ao clima tropical.

O percentual de proteína do leite do presente trabalho não diferiu entre as raças ($p > 0,05$) e independentemente do grupo genético avaliado, nota-se que o teor mínimo de proteína foi alcançado, uma vez que a legislação brasileira preconiza valores acima de 2,9%.

Diferentemente desta pesquisa, Botaro et al. (2011) observaram diferença significativa entre os grupos raciais (Jersey, Holandês e Girolando) em que as vacas Jersey apresentaram maior percentual de proteína no leite (3,38%) em comparação aos demais grupos que não apresentaram diferença entre si (3,21% e 3,22% respectivamente).

Assim como foi encontrado neste estudo, Deitos et al. (2010) também não observaram diferença ($p>0,10$) entre os grupos raciais (Holandês e Pardo-Suiça) no estado do Paraná, com média de 3,15% e 3,17% de proteína, respectivamente.

As alterações do teor de proteína no leite são menos significativas e embora influenciem a produção total, têm pequena variação no leite (Dürr, 2002).

O teor médio de lactose no leite foi de 4,80%, 4,67% e 4,59% para as raças Jersolando, Holandês e Girolando respectivamente, apresentando diferença significativa entre si ($p<0,05$).

De maneira similar aos resultados obtidos nesta pesquisa, Deitos et al. (2010), em estudo com 32 vacas $\frac{1}{2}$ sangue dos grupos genéticos: Holandês e Pardo-Suiça não observaram variação entre os grupos ($p>0,10$), com teor médio de 4,61% de lactose no leite. Percentuais de lactose menores ao deste estudo foram observados por Botaro et al. (2011), que obtiveram teor médio de lactose no leite de vacas Holandesas, Jersey e Girolandas de 4,42%, 4,30% e 4,45% respectivamente.

A lactose é o principal glicídio do leite, sendo um componente que menos tem variação, devido ao papel central como agente regulador osmótico do volume de leite, apesar disso, é de extrema importância para a indústria, uma vez, que a produção de ácido láctico é formada a partir da lactose para a produção de bebidas lácteas fermentadas.

Neste estudo, pode-se notar que houve variação nos percentuais de lactose em função da raça, o rebanho Jersolando apresentou potencial produtivo inferior às demais raças estudadas nesta pesquisa, que pode explicar a maior concentração de lactose no leite desses animais.

Além disso, os níveis de lactose no leite dependem principalmente da glicose que é produzida no fígado a partir do ácido propiônico produzido no rúmen, este ácido é

produzido em maior proporção quando quantidades adequadas de concentrado são fornecidas aos animais (Pereira, 2000) as coletas de leite deste trabalho foram realizadas no período da seca, quando a disponibilidade de forragem está escassa e os animais recebem dietas à base de concentrado. A legislação brasileira não estabelece teor mínimo de lactose para o recebimento do leite cru refrigerado pelos laticínios.

O EST cujos resultados foram 12,04%, 11,60% e 11,27% para os animais Jersolandos, Holandeses e Girolandos respectivamente, apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$). Os dados obtidos no presente experimento foram inferiores aos encontrados por Ponce, (1996) que relatou valores médios de 13,83% para vacas zebuínas em função da própria característica racial em elevar o teor de gordura no leite e conseqüentemente aumentar o teor de sólidos totais.

Semelhante aos resultados deste estudo, porém com grupo racial diferente, Deitos et al. (2010) também encontraram diferença significativa ($p < 0,10$) no teor de EST do leite de vacas Pardo-Suiças (12,17%) e Holandesas (11,72%).

O teor de sólidos totais no leite representa a soma de todos os constituintes do leite (com exceção da água) e a gordura é o maior responsável pela sua alteração, assim, o resultado encontrado neste trabalho pode ser atribuído ao maior conteúdo de gordura e lactose presente no leite dos grupos Jersolando e Holandês.

Houve efeito ($p < 0,05$) dos grupos raciais sobre os percentuais de ESD, as maiores concentrações foram observadas para rebanhos da raça Jersolando (8,85%) em comparação com os rebanhos Holandês (8,67%) e Girolando (8,57%).

Diferentemente do encontrado neste estudo, Deitos et al. (2010) não obtiveram diferença significativa ($p > 0,10$) em relação ao ESD, entre os grupos genéticos (Holandês e Pardo – Suíça) avaliados, sendo a média de 8,75%.

O ESD compreende todos os componentes do leite com exceção da gordura, dessa forma, está relacionado com a quantidade de nutrientes do leite direcionados ao processamento de queijos.

A diferença entre os grupos genéticos avaliados neste trabalho para o ESD pode ser atribuída à variação nos teores dos constituintes do leite dos diferentes grupos. A legislação brasileira preconiza teor mínimo de 8,4% de ESD para o leite *in natura* (Brasil, 2011).

As vacas da raça Girolando demonstraram maior potencial produtivo (34,40L de leite/dia), em comparação aos rebanhos Holandês (31,72L de leite/dia) e Jersolando (22,36L de leite/dia). Estes resultados confirmam que as vacas Girolandas produzem maior volume de leite, pela rusticidade herdada do Gir e boa produtividade do Holandês.

Apesar dos animais de origem europeia serem conhecidos pelo alto potencial produtivo, neste estudo as vacas Holandesas e Jersolandas demonstraram menor produtividade, este resultado pode ter ocorrido em razão da maior sensibilidade desses animais à temperaturas mais elevadas, uma vez que a amostragem de leite foi realizada no período da seca. Segundo Aguiar et al. (2003) altas temperaturas associadas a altas umidades e intensa radiação solar são responsáveis pela diminuição na produção de leite de vacas de média e alta produção.

Semelhante ao presente estudo, Heins et al. (2008) em sistema confinado nos Estados Unidos, observaram maior produção de leite em vacas da raça Holandês em relação as mestiças $\frac{1}{2}$ Holandês x Jersey (7705 vs.7147 kg). De maneira similar, em diversos trabalhos (Lopez-Villalobos et al. 2000; Auldist et al. 2007; Heins et al. 2008), observaram que vacas mestiças Holandês x Jersey produziram aproximadamente 93% da quantidade de leite das vacas puras Holandês, independente do sistema de produção.

Desta forma, o cruzamento entre raças oferece como vantagens a complementaridade e vigor híbrido e a maior parte dos cruzamentos entre animais leiteiros especializados têm como base o Holandês, superior em produção de leite, característica que não foi observada nesta pesquisa, por causa da menor adaptação ao clima tropical da região sudoeste do Estado de Goiás, o Jersey, conhecido pela alta concentração de sólidos no leite, como pôde ser observado neste estudo, rápida maturidade e maior fertilidade (Freyer et al. 2008) e o Gir pela boa adaptabilidade e desempenho sob as condições de manejo praticadas no Brasil, também obtidos neste experimento.

No Brasil, são poucos os trabalhos de pesquisa em bovinocultura leiteira que têm avaliado a produtividade de bovinos, especialmente com animais da raça Jersolando. A avaliação da produção de leite desses animais em sistemas de criação utilizados no Brasil, em especial no sudoeste Goiano, possibilitam a obtenção de resultados que demonstram o potencial produtivo e as características do leite desses animais nesta particular situação de manejo e ambiente.

Na Tabela 3, podem ser observados os resultados de CCS do leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas ordenhadas de forma mecânica em uma propriedade leiteira da região sudoeste do Estado de Goiás.

TABELA 3 – Influência dos grupos raciais sobre a contagem de células somáticas do leite *in natura*.

| Grupos Raciais | Contagem de células somáticas | |
|--------------------|-------------------------------|--------------|
| | CS/mL x 1000 | Log |
| Holandês | 294,68 ns | 2,16 ns |
| Girolando | 333,86 ns | 2,18 ns |
| Jersolando | 454,12 ns | 2,02 ns |
| Média Geral | 345,64 | 2,14 |
| CV (%) | 272,92 | 24,23 |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si *($p < 0,05$). ns = não significativo *($p > 0,05$). CV: Coeficiente de Variação.

Na Tabela 3, são verificados os valores de CS em função da raça, com resultado não significativo ($p > 0,05$). Os resultados estão apresentados na forma de média aritmética, porém ao analisar o CV (272,92%) pode-se notar que a precisão experimental não foi adequada, devido à falta de distribuição normal dos dados, por isso os dados foram transformados utilizando-se a função logarítmica e apresentados também em logaritmo com CV de (24,23%).

Independentemente do grupo genético avaliado, nota-se que a CCS do leite está dentro dos padrões preconizados pela IN 62, que estabelece contagem máxima de 600 mil CS/mL, até 30 de junho de 2014, quando sofrerá redução no limite tolerável de CCS para 500 mil CS/mL, entretanto, mesmo considerando que a CCS média dos rebanhos estudados atendam a legislação em vigor, medidas de melhoria e controle da mastite devem ser realizadas, uma vez que o leite obtido de quartos mamários de animais sadios contém de 50 a 200 mil CS/mL (Kitchen, 1981).

Resultados superiores ao deste estudo foram encontrados por Botaro et al. (2011), que obtiveram contagens de 639 mil CS/mL; 567 mil CS/mL e 578 mil CS/mL para as raças Holandês, Jersey e Girolando respectivamente.

De acordo com Souza et al. (2005) fatores como sistema de ordenha, tipo de equipamento, limpeza e desinfecção dos tetos, número de parições, estágio de lactação e forma de alimentação, pode influenciar a CCS no leite.

De acordo com Silva et al. (2010) a maior CCS no leite obtida através de ordenha mecânica pode estar relacionada ao mau uso dos utensílios e equipamentos de ordenha e à falta de higienização dos tetos antes e após a ordenha, refletindo de maneira expressiva na ocorrência de mastite nos rebanhos, além disso não é possível recuperar um leite de qualidade insatisfatória, além de diminuir a vida de prateleira do produto podendo ocasionar problemas tecnológicos e econômicos (Santos et al. 2009).

Desta forma, a CCS presente na secreção láctea é um indicador geral da saúde da glândula mamária, amplamente utilizado como indicador de mastite subclínica, sendo aceita, também, como medida padrão para determinar a qualidade do leite cru refrigerado (Tsenkova et al. 2001).

Na Tabela 4, são apresentados os resultados da análise de correlação linear simples entre as variáveis, volume e qualidade do leite. Houve correlação negativa ($p < 0,01$) entre o volume de leite e teor de gordura das vacas dos grupos raciais Holandês e Girolando. Esse resultado indica que quanto maior o volume de leite produzido, menor é o teor de gordura no leite, por causa do efeito de diluição, as concentrações de gordura deste estudo tenderam a ser menores conforme houve acréscimo na produção de leite nos diferentes grupos analisados.

TABELA 4 – Correlação linear entre as variáveis volume e qualidade do leite de vacas Holandesas, Girolandas e Jersolandas.

| Correlação | Grupo Racial | | |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|
| | Holandês | Girolando | Jersolando |
| Volume x Gordura | -0, 2396 ** | -0, 3243 ** | -0, 0858ns |
| Volume x Proteína | -0, 1635 ns | -0, 1685 * | -0, 2448* |
| Volume x Lactose | 0, 1950 * | -0, 0909 ns | 0, 0097 ns |
| Volume x EST | -0, 1727 * | -0, 3317 ** | -0, 1336 ns |
| Volume x ESD | 0, 0543 ns | -0, 1841 * | -0, 1707ns |
| Volume x CCS | -0, 1487 ns | 0, 0654 ns | 0, 1341ns |

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$). * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$). ns não significativo ($p > 0,05$). EST: extrato seco total; ESD: extrato seco desengordurado; CCS: contagem de células somáticas.

Para as vacas Jersolandas, as variáveis volume e gordura não se correlacionaram ($p > 0,05$), isso pode ter ocorrido em razão da menor produção de leite observada nesse

grupo, bem como o maior percentual de gordura no leite, que se concentra por estar em menor volume de leite.

De forma similar ao observado no presente estudo, Ribeiro et al. (2009) encontraram média de 4,42% para teor de gordura no leite de animais produzindo até 10 kg/leite/dia, demonstrando que em menor volume de leite, a concentração de gordura é maior.

Correlação negativa também foi observada ($p < 0,05$) entre volume produzido e teor de proteína do leite das vacas Girolando e Jersolando, não havendo correlação para as variáveis no rebanho Holandês ($p > 0,05$). Este resultado também é relacionado ao maior volume de leite produzido, com média de 31L de leite/dia pelos rebanhos, diluindo o teor de proteína.

Estes dados corroboram com os encontrados por Galvão Junior et al. (2010), que observaram queda no teor de proteína a medida que a produção dos animais aumentou de 3,88% de proteína no leite de animais produzindo 8,41L de leite/dia; 3,56% de proteína com produção de 12,63L de leite/dia e 3,43% de proteína quando as vacas produziram mais leite (20,28L de leite/dia).

Houve correlação positiva ($p < 0,05$) entre produção e teor de lactose no leite das vacas Holandesas. Para as vacas Girolando e Jersolando as variáveis, volume e lactose não se correlacionaram ($p > 0,05$).

A síntese de lactose pelo epitélio glandular afeta significativamente a quantidade de leite produzido, devido ao papel central da lactose como agente regulador osmótico do volume de leite (Machado et al. 2000). Este resultado demonstra que quanto maior o volume de leite, maior a concentração de lactose, porque quanto maior a síntese de lactose maior é a quantidade de água drenada para as células alveolares.

E, como as vacas da raça Holandesa são conhecidas pelo alto potencial produtivo, esta correlação pôde ser observada no leite deste rebanho. Contrariando o resultado obtido neste estudo, Galvão Junior et al. (2010), observaram que o teor médio de lactose (4,82%) foi maior quando os animais produziram menor volume de leite 15L de leite/dia.

Correlação negativa também foi observada entre volume produzido e teor de EST do leite das vacas Holandesas ($p < 0,05$) e Girolandas ($p < 0,01$), não havendo correlação para essa variável no rebanho Jersolando ($p > 0,05$).

Conforme já foi discutido o aumento da produção de leite tende a diluir os componentes do extrato seco. Assim, as variáveis correlacionadas negativamente com a produção de leite neste estudo, são principalmente os constituintes do extrato seco do leite (gordura e proteína).

Semelhante ao encontrado neste estudo, Galvão Junior et al. (2010) observaram coeficiente de correlação de -0,3358 para EST em função da produção média diária de vacas zebuínas.

Neste estudo, o ESD só se correlacionou com o volume de leite no rebanho Girolando ($p < 0,05$), desta maneira, a variação no teor de proteína observado no leite desses animais pode justificar a diminuição do ESD obtido neste estudo, uma vez que o ESD compreende todos os componentes do leite com exceção da água e da gordura.

Assim como nesta pesquisa, Galvão Junior et al. (2010) encontraram correlação negativa entre volume de leite e ESD (-0,4700) em rebanhos zebuínos.

Não houve correlação ($p > 0,05$) entre as variáveis, volume e CCS do leite nos diferentes grupos raciais. Corroborando com os resultados observados nesse estudo, Galvão Junior et al. (2010) também não encontraram correlação entre produção e CCS (0,0629) no leite de vacas zebuínas.

Diversos são os fatores que afetam a CCS, como o nível de infecção da glândula mamária, época do ano, estágio da lactação e idade da vaca, no entanto o volume não interferiu na CCS do leite das vacas estudadas nessa pesquisa.

Uma característica peculiar da pecuária brasileira, principalmente a leiteira, é a grande variabilidade de sistemas de produção. Isto torna ainda mais difícil a correta escolha de determinada raça ou cruzamento de bovinos para estes rebanhos. Desta forma, o conhecimento do potencial produtivo de cada raça e de cada cruzamento utilizado nas condições do país deve ser estudado para que se tenha segurança quando da indicação de determinado grupo racial para os diversos sistemas de produção.

Sendo a escolha da base genética, elemento de otimização, a investigação das características do leite produzido entre os principais grupos raciais utilizados no Brasil e principalmente no sudoeste do Estado de Goiás, são relevantes, visto que nos programas de pagamento por qualidade são avaliados parâmetros como produtividade, teor de sólidos e CCS.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa indicaram que a utilização de vacas Jersolandas em rebanhos leiteiros é uma boa alternativa para o incremento de gordura, proteína e ESD, que são os principais parâmetros utilizados em pagamento por qualidade do leite produzido por sistemas leiteiros do Brasil.

Nas condições ambientais da região sudoeste de Goiás as vacas Girolandas expressaram melhor potencial de produção de leite em comparação com as vacas Holandesas e Jersolandas. No entanto, considerando que os programas de pagamento da qualidade do leite da região sudoeste do Estado de Goiás priorizam o volume e a concentração de nutrientes do leite, as vacas Holandesas são o grupo genético que poderão resultar em melhor retorno financeiro ao produtor leiteiro, porque apresentam bom potencial produtivo aliado a melhor composição química do leite quando comparadas às vacas Girolandas.

O sistema leiteiro avaliado neste estudo demonstrou potencial para atender às exigências de qualidade do leite relacionadas à CCS no período vigente e também a partir de 2014, demonstrando que não são necessários grandes investimentos com instalações para que se obtenha leite de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I.S.; BACCARI JR. F. Respostas fisiológicas e produção de leite de vacas holandesas mantidas ao sol e com acesso a sombra natural. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ed.1, 2003.
- AULDIST, M.J.; PYMAN, M.F.; GRAINGER, C.; MACMILLAN, K.L. Comparative reproductive performance and early lactation productivity of Jersey x Holstein cows in predominantly Holstein herds in a pasture-based dairying system. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.56-62, 2007.
- BOTARO, B.G.; CORTINHAS, C.S.; MESTIERI, L.; MACHADO, P.F.; SANTOS, M.V. Composição e frações protéicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, p.81-91, 2011.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, de 29 DE DEZEMBRO DE 2011. Diário Oficial da União, 30 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp.data=30/12/2011 & jornal=1 & pagina=6&total arquivos=160>>. Acesso em: 06 Novembro 2012.
- DEITOS, A.C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E.A. Produção de Qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digital**, v.5, p.26-33, 2010.
- DÜRR, J.W. **Atualização em pastagem e produção animal – ruminantes**. Curso de extensão. Módulo 11. Universidade de Passo Fundo: UPF, 2002.
- FREYER, G.; KONIG, S.; FISCHER, B.; BERGFELD, U.; CASSELL, B.G. Invited review: Crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p.3725-43, 2008.
- GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS, H.R.; SILVA, J.B.A.; AGUIAR, E.M.; MADRUGA, R.C.; LIMA JUNIOR, D.M. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, p.25-30, 2010.

- HARRIS, B.L.; HOLMES, C.W.; WINKELMAN, A.M. Comparisons between fertility and survival of strains of Holstein- Friesian cows, Jersey cows and their crosses in New Zealand. **Brazilian Society Animal Science**, v.26, p.491–493, 1996.
- HEINS, B.J.; HANSEN, L.B.; SEYKORA, A.J.; JOHNSON, D.G.; LINN, J.G.; ROMANO, J.E.; HAZEL, A.R. Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation. **Journal of Dairy Science**, v.91, p.1270-8, 2008.
- KITCHEN, B.J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167-188, 1981.
- LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D.J.; HOLMES, C.W.; BLAIR, H.T.; SPELMAN, R.J. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.144-153, 2000.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1883-1886, 2000.
- NUTRIENT.; Requirements of dairy cattle. Washinton, DC: National Academic, 7.ed., 381p, 2001.
- PAULA, M.C.; MARTINS, E.N.; SILVA, L.O.C.; OLIVEIRA, C.A.L.; VALOTTO, A.A.; GASPARINO, E. Estimativas de parâmetros genéticos para a produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.5, 2008.
- PEREIRA, J.C. Vacas leiteiras: aspectos práticos da alimentação. Viçosa, MG: **Aprenda Fácil**. Ed. UFV, 2000.
- PONCE, P. Garantía de la calidad de la leche: enfoques actuales y perspectivas em America Latina. III Taller Internacional sobre calidad de la leche. **Universidad Australiana Valdivinia – Chile**, 11 páginas, 1996.
- RAIMONDO, R.F.S.; SAUT, J.P.E.; SOUZA, R.M.; NUNES, M.T.; BIRGEL JUNIOR, E.H. Teores de proteína, gordura e sólidos totais no leite de vacas da raça Jersey criadas no Estado de São Paulo durante o primeiro mês de lactação. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.46, n.5, 2009.
- RIBEIRO, A.B.; TINOCO, A.F.F.; LIMA, G.F.C.; GUILHERMINO, M.M.; RANGEL, A.H.N. Produção e composição do leite de vacas Gir e Guzerá nas diferentes ordens de parto. **Revista Caatinga**, v.22, p.46-51, 2009.
- SANTIAGO, A.A. Os cruzamentos na pecuária bovina. **Instituto de Zootecnia**, p.549, 1975.
- SANTOS, A.D.F.; TORRES, C.A.A.; RENNÓ, F.P.; DRUMOND M.R.S.; FREITAS JÚNIOR J.E. Utilização de óleo de soja em rações para vacas leiteiras no período de

- transição: consumo, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1363- 1371, 2009.
- SANTOS, P.A.; SILVA, M.A.P.; SOUZA, C.M.; ISEPON, J.S.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S. Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicotróficos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia – GO. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p.1237-1245, 2009.
- SILVA, M.A.P.; SANTOS, P.A.; SILVA, J.W. LEÃO, K.M.; OLIVEIRA, A.M.; NICOLAU, E.S. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.1, p.112-118, 2010.
- SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C.,BRITO, M.A.V.P.; BASTOS, R.R.Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, 2005.
- STELZER, F.S.; LANA, R.P.; CAMPOS, J.M.S.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C.; LIMA, J.G. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1381-1389, 2009.
- TSENKOVA, R.; ATANASSOVA, S.; KAWANO, S. Somatic cell count determination in cow's milk by near-infrared spectroscopy: A new diagnostic tool. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2550-2557, 2001.