

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO GENÉTICA NA
QUALIDADE DO LEITE DE VACAS PRIMÍPARAS

Autor: Aurélio Ferreira Melo
Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Rio Verde – GO
Dezembro – 2013

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO GENÉTICA NA QUALIDADE DO LEITE DE VACAS PRIMÍPARAS

Autor: Aurélio Ferreira Melo
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 – Câmpus Rio Verde – Área de Concentração Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

Rio Verde – GO
Dezembro – 2013

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO GENÉTICA NA
QUALIDADE DO LEITE DE VACAS PRIMÍPARAS

Autor: Aurélio Ferreira Melo
Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

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

Dr^a. Karen Martins Leão
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde
Membro Interno

Dr. Daniel Côrtes Beretta
UniRV – Universidade de Rio Verde Goiás
Membro Externo

Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde
Orientador

A Deus, pela oportunidade de aprimorar os conhecimentos profissionais

A minha mãe, Marlene Ferreira da Silva, exemplo de vida e luta, cujo amor e dedicação, elevam-me a cada instante

Aos meus irmãos, Aldair Ferreira Melo e Aline Ferreira Melo, pelo amor, apoio e incentivo

A minha amada esposa, Sergiane Rosa Braz, pelo carinho, amor, compreensão e dedicação

Aos meus amigos, Marco Antônio Pereira da Silva e Bruno de Sousa Carvalho, pela cumplicidade, apoio e incentivo

Ao meu pai, Alcir Carlos de Melo (*In Memoriam*), que sua inquestionável conduta seja exemplo para meu amadurecimento como homem.

Ofereço e Dedico

“Não existe falta de tempo,
Existe falta de interesse.
Porque quando a gente,
quer mesmo, a madrugada
vira dia. Quarta-feira vira
Sábado e um momento vira
oportunidade”

(Pedro Bial)

AGRADECIMENTOS

Não seria possível a realização desta dissertação sem a inquestionável colaboração de todos os que, de alguma forma contribuíram para a sua execução, o que foi uma experiência enriquecedora e de plena superação. É a essas pessoas que gostaria de agradecer:

A Deus, que me iluminou e me deu forças nos momentos em que mais precisei para vencer os obstáculos que surgiram durante esse percurso.

Ao meu orientador Professor Dr. Marco Antônio Pereira da Silva, pela orientação competente, pela amizade sincera, confiança, incentivo e entusiasmo na execução deste trabalho, responsável pelo meu crescimento pessoal e científico, enfim pela sua presença marcante.

A minha mãe, Marlene Ferreira da Silva, meu infinito agradecimento. Sempre acreditou em minha capacidade e me nomeia O MELHOR de todos, mesmo não sendo. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser O MELHOR, mas a fazer o melhor de mim. Obrigado pelo amor incondicional!

A minha amada esposa Sergiane Rosa Braz, pela força, carinho e por sempre estar do meu lado, te amo muito.

A meus irmãos, Aline Ferreira Melo e Aldair Ferreira Melo, e a minha sobrinha Emilly Ferreira, meu agradecimento especial, pois, a seus modos, sempre se orgulharam de mim e confiaram em meu trabalho. Obrigado pela confiança!

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, especialmente a Professora Dr.^a Priscila Alonso dos Santos, pela sua amizade, coorientação, disposição, paciência, incentivo e pelos ensinamentos, estando sempre à disposição.

Aos meus amigos do Mestrado, Matheus Gonçalves Ribeiro, pelos momentos divididos juntos, especialmente ao Bruno de Souza Carvalho, que se tornou verdadeiro amigo e tornou mais leve meu trabalho. Obrigado por dividirem comigo as angústias e alegrias e ouvir minhas bobagens. Foi bom poder contar com vocês!

Aos alunos do curso Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde, Felipe Rocha Silva, Rânio Cesar, Francisco da Silva, Ruthele Moraes do Carmo, Letícia Aparecida de Moraes, Lucas Francisco Modesto da Silva e Renato Queiroz de Oliveira, que contribuíram enormemente para a coleta das amostras de leite.

Ao Sr. Umberto Oliveira Franco, Proprietário da Fazenda São Tomás dos Coqueiros, por ter concedido sua propriedade para realização deste trabalho e acolhimento em nossa jornada.

Ao Professor Dr. Daniel Côrtes Beretta, por aceitar o convite para fazer parte da banca avaliadora contribuindo assim para meu crescimento profissional.

Aos profissionais do Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, pela realização das análises eletrônicas do leite.

Enfim, a todos aqueles que por um lapso de memória não mencionei, mas que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho, os meus sinceros agradecimentos!

Ninguém vence sozinho... OBRIGADO A TODOS!

BIOGRAFIA

Aurélio Ferreira Melo, filho de Alcir Carlos de Melo e Marlene Ferreira da Silva, nasceu em 04 de abril de 1989, na cidade de Rio Verde – Goiás. Em 2004, concluiu o ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Gomes de Lima. Em 2006, concluiu o curso Técnico em Agropecuária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde. Em 2007, concluiu o ensino médio no Colégio Estadual Professor Quintiliano Leão Neto e o curso Técnico em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde. Em 2010, ingressou no curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde. No ano de 2012, graduou-se em Biologia pela UniRV – Universidade de Rio Verde – Goiás e ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, na Área de concentração Zootecnia, concluindo o Mestrado em Zootecnia no ano de 2013.

ÍNDICE

	Página
1 Introdução geral.....	11
2 Referências bibliográficas.....	14
3 Objetivos.....	16
3.1 Objetivo Geral.....	16
3.2 Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO 1 Qualidade do leite de vacas primíparas Holandês/Gir.....	17
1 Introdução.....	20
2 Material e Métodos.....	22
2.1 Caracterização do rebanho.....	22
2.2 Alimentação fornecida aos animais.....	23
2.3 Coleta das amostras de leite in natura.....	24
2.4 Análise da composição química do leite.....	25
2.5 Análise de ureia.....	25
2.6 Análise da contagem de células somáticas.....	26
2.7 Condutividade elétrica.....	26
2.8 Determinação do pH.....	26
2.9 Acidez titulável.....	26
2.10 Análises estatísticas.....	26
3 Resultados e Discussão.....	27
4 Conclusão.....	40
5 Referências Bibliográficas.....	41

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 Composição bromatológica da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu ofertada as vacas em lactação.....	23
TABELA 2 Composição bromatológica do concentrado ofertado às vacas primíparas Holandês/Gir em lactação.....	24
TABELA 3 Valores médios e desvio padrão da gordura (%), proteína (%), lactose (%), extrato seco desengordurado (%), uréia (mg/DL), contagem de células somáticas (x1000 CS/mL), condutividade elétrica (mS/cm ²), pH e acidez titulável (g de ácido lático/100 mL) do leite de vacas de composição genética Holandês/Gir.....	27
TABELA 4 Variação da produção de leite (L) de vacas primíparas de composição genética Holandês/Gir.....	33
TABELA 5 Correlação linear entre variáveis de qualidade do leite de vacas primíparas de composição genética Holandês/Gir.....	36

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AT	Acidez titulável
CCS	Contagem de células somáticas
CE	Condutividade elétrica
CS/mL	Células somáticas por mililitro
CV	Coefficiente de variação
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
ESD	Extrato seco desengordurado
EST	Extrato seco total
FDA	Fibra detergente ácido
FDN	Fibra detergente neutro
ha ⁻¹	Hectare
HO	Holandês
IN	Instrução normativa
IDF	International Dairy Federation
Kg	Quilogramas
L	Litros
mg/dL	Miligramas por decilitro
mm	Milímetro
MS	Matéria seca
mS/cm ²	Micro siemens por cm ²
NDT	Nutrientes digestíveis totais
PB	Proteína bruta
ST	Sólidos totais

RESUMO

O Brasil apresenta destaque na produção mundial de leite, ocupando a quinta posição dentre os maiores produtores. Goiás ocupa a quarta posição no ranking dos estados produtores de leite, com perspectivas de aumento ao longo dos anos. Objetivou-se com este estudo avaliar a composição físico-química, produtividade e a contagem de células somáticas do leite de vacas primíparas Holandês/Gir. Participaram do estudo 15 animais 1/2 sangue, correspondendo a 1/2 Holandês (HO) X 1/2 Gir, 15 animais 3/4 correspondendo a 3/4 HO X 1/4 Gir e 14 animais 7/8 (7/8 HO X 1/8 Gir), totalizando 44 vacas mestiças, primíparas, criadas em condições de manejo e alimentação similares. O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro e março de 2013. A coleta das amostras foi realizada com frascos de capacidade de 40 mL, contendo conservante Bronopol[®], para análises de composição química e CCS e outro frasco, sem conservante, foi utilizado para avaliação do pH, acidez titulável e condutividade elétrica. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR[®] UFLA. A análise de correlação entre as variáveis foi realizada através do software ASSISTAT. As diferentes composições genéticas das vacas primíparas Holandês/Gir, não influenciaram na qualidade do leite produzido. Os animais 3/4 Holandês/Gir foram mais eficientes, apresentando melhor produção de leite. A menor produção de leite foi obtida de vacas com composição genética 1/2 sangue Holandês/Gir, por serem mais exigentes quanto às condições ambientais. A qualidade do leite não foi influenciada pelos grupos genéticos avaliados, atendendo as exigências preestabelecidas pela legislação brasileira.

Palavras-chave: leite *in natura*, cruzamento, composição química, produção de leite.

ABSTRACT

Brazil has featured in global milk production, ranking fifth among the largest producers. Goiás ranks fourth in the ranking of the states that produce milk with projected increases over the years. The objective of this study was to evaluate the physical and chemical composition, yield and somatic cell count in milk of primiparous cows Holstein/Gir. The study included 15 animals crossbred, corresponding 1/2 Holstein (HO) X 1/2 Gyr, 15 animals 3/4 corresponding to 3/4 HO X 1/4 Gir and 14 animals 7/8 (7/8 HO X 1/8 Gyr), totaling 44 crossbred primiparous cows under similar conditions of management and feeding. The experiment was carried out between January and March of 2013. The collection of samples was done in containers of 40 ml capacity, containing Bronopol[®] for analysis of chemical composition and SCC and another vial without preservative, was used to evaluate the pH, titratable acidity and electrical conductivity. Statistical analyzes were performed using the SISVAR UFLA[®] software. Correlation analysis between variables was performed using the software ASSISTAT. The different genetic composition of primiparous cows Holstein/Gir, did not influence the quality of milk produced. Animals 3/4 Holstein/Gir were more efficient because they showed better milk production. The lowest milk production was obtained from cows with genetic from 1/2 crossbred Holstein/Gir, that demanding more, considering the environmental conditions. Milk quality was not affected by genetic groups evaluated, given the requirements previously established by Brazilian legislation.

Key words: Milk in nature. Crossing. Chemical composition. Milk production.

1 – Introdução Geral

Leite é o produto obtido através da ordenha manual ou mecânica completa, sem interrupção, em ótimas condições higiênicas, coletado de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). É um fluido composto de água, lactose, gordura, proteínas (principalmente caseína), minerais e vitaminas.

Dos 5.562 municípios existentes no Brasil são raros os que não desenvolvem a atividade leiteira (ZOCCAL et al., 2008). O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo, apresentando constante crescimento da produção leiteira. Em 2011, a produção nacional foi de 32,2 bilhões de litros de leite, com 23,508 milhões de vacas ordenhadas, com média de 1.374 litros/vaca/ano.

No ranking dos estados produtores de leite no Brasil se destacam Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná. Goiás ocupa a quarta posição, com produção média de 3,193 bilhões de litros de leite em 2010, e perspectivas de aumento de 6,3% em relação a 2009 (IBGE, 2012).

O setor leiteiro apresenta elevadas possibilidades de crescimento no Brasil (REIS et al., 2012), segundo estimativas da EMBRAPA (2011) a produção deverá crescer a taxa anual de 1,9%, correspondendo a projeção de produção de 38,2 bilhões de litros de leite até 2021.

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o consumo *per capita* de leite teve alta de 3%, saltando de 173 litros por habitante por ano em 2011, para 177 litros por habitante em 2012, neste ritmo, a previsão é alcançar 181 litros por habitante em 2013 (IBGE, 2013).

Mesmo com destaque da alta produção e das ótimas estimativas de crescimento, o Brasil ainda produz e consome leite de qualidade contestável, que não se enquadra nos padrões internacionais de qualidade (ALVES et al., 2008).

A qualidade e segurança alimentar é um dos fatores de grande questionamento, em razão dos perigos microbiológicos presentes no leite, tendo em vista que a má qualidade do produto pode influenciar nos hábitos de consumo da população e na produção de derivados.

Neste contexto, pensando em monitorar a qualidade do leite produzido no país, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou em dezembro de 2011 a Instrução Normativa nº 62 (IN 62/2011) com o objetivo de complementar a Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002). As principais mudanças adotadas foram a diminuição dos padrões da contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS), cujos valores máximos permitidos para o recebimento do leite são 600 mil para a CBT (UFC/mL) e CCS (CS/mL), respectivamente.

Segundo DÜRR (2004) os parâmetros de qualidade do leite podem ser utilizados como medida para detecção de falhas nas práticas de manejo e serve como referência na valorização da matéria-prima, com base no conhecimento da composição do leite é possível avaliar a qualidade desse produto para atender às exigências do mercado.

A adoção de práticas como, o desprezo dos três primeiros jatos de leite, uso do pré-dipping e pós-dipping, rigorosa higiene durante a ordenha e eliminação da água residual dos utensílios de ordenha são propostas simples, e devem ser incorporadas na rotina da propriedade leiteira, pois contribuem significativamente para a melhoria da qualidade do leite.

A composição e a qualidade do leite podem ser influenciadas por diversos fatores, como a idade, produtividade dos animais, manejo, temperatura ambiente, sanidade da glândula mamária, higiene da ordenha, período de lactação e principalmente a raça (GONZÁLES & CAMPOS, 2003). Dentro de cada raça a composição do leite pode variar conforme os resultados da seleção genética, da qualidade e quantidade da dieta fornecida às vacas em lactação (JENKINS & McGUIRE, 2006). Os fatores ambientais também comprometem significativamente a produção e a qualidade do leite de vacas mestiças (GLÓRIA et al., 2006).

O que limita a melhoria da qualidade e aumento da produção de leite no Brasil é o baixo nível de produção das raças zebuínas utilizadas nos sistemas de produção leiteira e as dificuldades adaptativas das raças de origem europeia. Uma alternativa viável é o cruzamento entre raças de origem indiana (Zebuínos) com raças de origem europeia (Taurinos), que propicia a utilização racional da adaptação ao clima tropical das raças indianas, aliada ao potencial produtivo das raças taurinas.

Uma preocupação frequente de produtores e até mesmo de pesquisadores está relacionado às possíveis vantagens, ou não, em se utilizar sêmen de reprodutores da raça Holandesa, levando em consideração que os animais de origem europeia possuem melhor eficiência produtiva, mas não são adaptados ao clima tropical, limitando os efeitos de produção.

Muitos criadores passaram a investir em tecnologias que proporcione melhores condições ambientais, para que animais com maior grau de sangue europeu possam mostrar todo o potencial produtivo (GLÓRIA et al., 2006), pois a melhoria da qualidade do leite está ligada a revisão de procedimentos adotados diariamente na propriedade, o que pode assim aumentar gradativamente o custo de produção do leite.

A diversidade genética é um pré-requisito para o sucesso reprodutivo das vacas em lactação (SIMIANER et al., 2006). O declínio na capacidade reprodutiva da raça Holandês pura tem aumentado o interesse em cruzamentos alternativos incluindo outras raças, sobretudo a raça Gir (HEINS et al., 2008). O cruzamento entre raças melhora a fertilidade, a vida produtiva e a composição química do leite de vacas em lactação (ANDERSON et al., 2007).

O que se visa na formação de rebanhos leiteiros são animais que produzam leite de excelente qualidade em boa quantidade e que sejam adaptados ao clima tropical. Os pecuaristas têm conhecimento da diversidade de raças leiteiras que podem ser utilizadas em cruzamentos para aumentar e qualificar o leite produzido. Com isso é possível afirmar que são várias as composições genéticas formadas a partir de cruzamentos feitos ao longo de décadas para se chegar a animais que tenham produção de leite com padrões mínimos de quantidade e qualidade esperados, conforme as condições de cada sistema leiteiro.

Desta forma fica claro que é de fundamental importância avaliar a composição físico-química, produção e contagem de células somáticas do leite de vacas primíparas Holandês/Gir.

2 – Referências Bibliográficas

- ALVES, R. N.; PACIULLI, S. O. D.; ORTIZ, G. T.; ARAUJO, R. A. B. M.; TELES, R. V.; FONSECA, L. M.; COSTA, M. S. Influência da qualidade do leite “*in natura*” sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado na indústria de laticínios do CEFET-Bambu. **I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET Bambuí**, Bambuí/MG – 2008.
- ANDERSON, T. R.; SHAVER, P.; BOSMA, BOER, V. Case study: Performance of lactating Jersey and Jersey-Holstein crossbred verses Holstein cows in a Wisconsin confinement dairy herd. **Animal Science** 23:541–545. 2007.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade do leite tipos A, B e C, da identidade e qualidade do leite cru refrigerado e pasteurizado e da coleta de leite cru refrigerado e de seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. Seção 1, n. 183, p. 13-22. 2002.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Seção 1, p.1-24. Brasília, 30 de dezembro de 2011.
- DÜRR, J. W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: Uma oportunidade única. In: Dürr, J. W.; Carvalho, M. P.; Santos, M. V. (ed.). O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: **Universidade de Passo Fundo**. p.38-55, 2004.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Programa de melhoramento genético da raça Girolando. Rio Janeiro: Embrapa gado de Leite, Jun, 2011. 148 p. Disponível em <http://www.girolando.com.br/site/progenie/2011/Sumário-de-Girolando2011.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

- GLÓRIA, J. R.; BERGMANN, J. A. G.; REIS, R. B.; COELHO, M. S., SILVA, M. A.; Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir; **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1139-1148, 2006.
- GONZÁLES, F. H. D.; CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: Gonzáles, F. H. D.; Campos, R. (eds.): **Anais do Primeiro Simpósio de Patologia Clínica e Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 31 - 47, 2003.
- HEINS, B. J., L. B. HANSEN, A. J. SEYKORA, A. R. HAZEL, D. G. JOHNSON, LINN, J. G. Crossbreds of Jersey × Holstein compared with purebred Holsteins for body weight, body condition score, dry matter intake, and feed efficiency during the first one, 2008. **Journal of Dairy Science**, v.92, n. E-Suppl. 1, p.567.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Pesquisa da Pecuária Municipal e Censo Agropecuário. (2012) **SIDRA**. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br. Acesso: novembro 2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-52, 2013.
- JENKINS, T. C.; McGUIRE, M. A. Major advances in nutrition: impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 4, p. 1302-1310, 2006.
- REIS, A. M.; COSTA, M. R.; COSTA, R. G.; SUGUIMOTO, H. H.; SOUZA, C. H. B.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; LUDOVICO, A.; SANTANA, E. H. W.; Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino; Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 2, p. 3421-3436, 2012.
- SIMIANER, H., S. WEIGEND, RATH, D. Ansätze zur Erhaltung und Nutzung genetischer Diversität innerhalb und zwischen Nutztierpopulationen. **Agrarspectrum** 39:33–50, 2006.
- ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A.V.; JUNQUEIRA, R. ZAMAGNO, M. A nova pecuária leiteira brasileira. In: 3º **Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Recife: CCS Gráfica e Editora, p.85-95; 2008.

3 – Objetivos

3.1 – Objetivo Geral:

Avaliar a composição físico-química, produção e contagem de células somáticas do leite de vacas primíparas de composição genética Holandês/Gir.

3.2 – Objetivos Específicos:

Determinar as características físico-químicas (gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, ureia, CCS, pH, acidez titulável e condutividade elétrica) do leite de vacas primíparas de composição genética Holandês/Gir;

Traçar o perfil da qualidade do leite entre os grupos genéticos avaliados;

Estimar as correlações entre as diferentes composições genéticas 1/2 sangue, 3/4 e 7/8, com os parâmetros físico-químicos (gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, ureia, CCS, pH, acidez titulável e condutividade elétrica);

Avaliar o volume médio da produção de leite diária, para verificar qual grau de sangue é mais eficiente na produção de leite.

CAPÍTULO 1

QUALIDADE DO LEITE DE VACAS PRIMÍPARAS HOLANDÊS/GIR

Resumo: Objetivou-se com este estudo avaliar a composição físico-química, produtividade e contagem de células somáticas do leite de vacas primíparas Holandês/Gir. Participaram desta pesquisa 15 animais 1/2 sangue, correspondendo a 1/2 Holandês (HO) x 1/2 Gir, 15 animais 3/4 correspondendo a (3/4 HO x 1/4 Gir) e 14 animais 7/8 (7/8 HO x 1/8 Gir), totalizando 44 vacas mestiças, primíparas, criadas em condições de manejo e alimentação similares. A coleta das amostras foi realizada entre os meses de janeiro e março de 2013, em condições assépticas, utilizando frascos com capacidade de 40 mL, contendo conservante Bronopol[®], para análises de composição química e CCS e outro frasco, sem conservante, foi utilizado para avaliação do pH, acidez titulável e condutividade elétrica. As análises eletrônicas 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. Para a comparação da qualidade do leite entre as composições genéticas, o estudo foi montado em delineamento inteiramente ao acaso (DIC). Os dados das variáveis, teores de gordura, proteína, lactose, ESD, ureia, CCS, condutividade elétrica, pH, acidez titulável e produção foram submetidas à análise de variância utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias entre os Tratamentos 1 (1/2 HO x 1/2 Gir) Tratamento 2 (3/4 HO x 1/4 Gir) e Tratamento 3 (7/8 HO x 1/8 Gir). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR[®]- UFLA. A análise de correlação entre as variáveis foi realizada através do software ASSISTAT. Nas condições experimentais os resultados demonstram que as diferentes composições genéticas das vacas primíparas Holandês/Gir, não influenciaram na qualidade do leite

produzido. Os animais 3/4 Holandês/Gir foram mais eficientes, pois tiveram a melhor produção de leite, entretanto, a menor produção de leite foi obtida de vacas com composição genética 1/2 Holandês/Gir. A qualidade do leite não foi influenciada pelos grupos genéticos avaliados, atendendo as exigências preestabelecidas pela legislação brasileira.

Palavras-chave: gordura, proteína, condutividade elétrica, acidez titulável, Holandês e Gir.

QUALITY OF MILK OF PRIMIPAROUS HOLSTEIN / GIR COWS

Abstract: The objective of this study was to evaluate the physical and chemical composition, yield and somatic cell count in milk of primiparous cows Holstein/Gir. Participated in this study 15 crossbredd animals corresponding to 1/2 Holstein (HO) x 1/2 Gir, 15 animals 3/4 corresponding to (3/4 HO x 1/4 Gir) and 14 animals 7/8 (7/8 HO x 1/8 Gir), totaling 44 crossbred primiparous cows under similar conditions of management and feeding. The sample collection was carried out between January and March 2013, under aseptic conditions using containers with a capacity of 40 mL, containing Bronopol[®] for analysis of chemical composition and SCC and another vial without preservative, was used to evaluation of pH, titratable acidity and electrical conductivity. Electronic analyzes were performed at the Laboratory of Milk Quality Center Food Research, School of Veterinary and Animal Science of the Federal University of Goiás. To compare the quality of milk between genetic compositions, the study was set up in completely randomized design (DIC). Data for the variables, levels of fat, protein, lactose, ESD, urea, CCS, electrical conductivity, pH and titratable acidity were subjected to analysis of variance using the Tukey test at 5 % probability for comparison of means between Treatment 1 (1/2 x HO 1/2 Gir) Treatment 2 (3/4 x HO 1/4 Gir) and Treatment 3 (7/8 x HO 1/8 Gir). Statistical analyzes were performed using the software SISVAR[®] - UFLA. Correlation analysis between variables was performed using the software ASSISTAT. In the experimental conditions, the results demonstrate that different genetic composition of primiparous cows Holstein/Gir, did not influence the quality of milk produced. Animals 3/4 Holstein/Gir were more efficient because they had the best milk production, however, decreased milk production was obtained from cows with genetic from 1/2 crossbreed Holstein/Gir. Milk quality was not affected by genetic groups evaluated, given the requirements previously established by Brazilian legislation.

Key words: Fat, Protein, Electrical conductivity, Titratable acidity, Holstein and Gir.

1 – Introdução

Diversos fatores, incluindo os de ambiente e principalmente a raça, são conhecidos por afetar a qualidade e a produção de leite e, conseqüentemente diminuem o retorno econômico das propriedades leiteiras.

No Brasil, a raça Holandês é a mais explorada em função da maior produção de leite em relação as demais raças, principalmente em sistemas mais intensivos. Segundo HUANG et al., (2009) o fator limitante da utilização de vacas Holandês, é que, quanto maior a produção de leite menor é o potencial reprodutivo. A alta eficiência reprodutiva é um pré-requisito importante para garantir a produção de leite rentável.

Outro aspecto que tem gerado preocupação, particularmente em rebanhos de vacas Holandês de maior produtividade, é a queda da eficiência produtiva de rebanhos leiteiros, em função dos fatores climáticos (ALMEIDA, 2007).

Vacas Holandês na ausência de sistemas de climatização alteram drasticamente o comportamento, o que pode afetar atividades como pastejo e ruminação, que influenciam na produção e qualidade do leite (KENDALL et al., 2006). Portanto, a criação exige maiores cuidados quanto ao conforto térmico dos animais e maiores investimentos com instalações para amenizar os efeitos de umidade e temperatura impostos pelo clima tropical.

Os animais da raça Gir, são adaptados às condições tropicais de manejo e apresentam menor incidência de doenças, do que raças de clima temperado (VAN MELIS et al., 2007).

A raça Gir se destaca das demais raças de origem indiana pelo excelente desempenho produtivo e reprodutivo, associado à rusticidade, apresenta bom temperamento leiteiro, seja para a ordenha manual ou mecânica.

Uma alternativa viável é o cruzamento envolvendo raças de origem indiana (Zebuínos) e raças de origem europeia (Taurinos), propiciando a utilização racional de adaptação ao clima tropical das raças indianas, aliada ao potencial produtivo das raças taurinas (VASCONCELLOS et al., 2003).

No cruzamento entre animais Holandês e Gir leiteiro, origina-se o Girolando, um animal rústico, adaptado ao clima tropical e adequadamente eficiente na produção leiteira. As raças zebuínas desempenham papel bastante representativo na pecuária

leiteira brasileira (SILVA, 2012). Aproximadamente 70% da produção de leite no Brasil provêm de vacas mestiças Holandês-Zebu (ALVIM et al., 2005). O interesse por vacas Girolando vem crescendo nos últimos anos não só no Brasil, mas em todos os países de clima tropical.

Uma das preocupações frequentes na pecuária leiteira é a ordem de partos de vacas leiteiras. SOARES et al., (2009) afirmaram que a média de produção de leite de vacas adultas é superior as vacas de primeira e segunda ordem, conseqüentemente atuam melhorando os índices econômicos do rebanho.

O fato ainda inconclusivo é a verdadeira confirmação da eficiência de produção de vacas com diferentes composições genéticas (Holandês/Gir). Na realidade, há uma necessidade de buscar a otimização da produtividade e da qualidade do leite de vacas oriundas de cruzamento de vacas de origem europeia com indiana, justificando a realização de estudos nessa linha. Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar a composição físico-química, produção e contagem de células somáticas do leite de vacas primíparas com diferentes composições genéticas Holandês/Gir.

2 – Material e métodos

O estudo foi realizado durante o período chuvoso, entre os meses de janeiro e março de 2013, em propriedade leiteira localizada no município de Rio Verde – Goiás, sob as coordenadas geográficas 17° 56' 3,38" Sul e 51° 2' 3,85" Oeste. A região apresenta clima com duas estações bem definidas: uma seca (de maio a outubro) e outra chuvosa (novembro a abril).

A propriedade leiteira possuía área total de 169,4 ha⁻¹, sendo 99,6 ha⁻¹ destinados ao pastejo e alojamento dos animais para a produção de leite, currais de manejo, sala de ordenha com um tanque de expansão com capacidade para armazenamento de 6000 litros de leite, instalações para criação das bezerras, galpão para armazenamento de insumos e abrigo de máquinas agrícolas.

A sala de ordenha era do tipo espinha de peixe 2x6, com sala de espera pavimentada, sistema de canalização de leite em linha alta, circuito fechado, fosso central com cinco conjuntos de teteiras e medidores de leite individuais.

2.1 – Caracterização do rebanho

O rebanho era composto por 140 vacas mestiças em lactação, produzindo aproximadamente 19,22 litros de leite/vaca/dia.

Os animais utilizados no experimento possuíam idade média de 36 meses, pesando entre 350 kg e 490 kg, todas em estágio de lactação entre 90 e 110 dias.

Participaram do estudo 15 animais 1/2 sangue, correspondendo a 1/2 Holandês (HO) x 1/2 Gir, 15 animais 3/4 correspondendo a (3/4 HO x 1/4 Gir) e 14 animais 7/8 (7/8 HO x 1/8 Gir), totalizando 44 vacas mestiças, primíparas, criadas em condições de manejo e alimentação similares.

As vacas recebiam todas as vacinas obrigatórias regularmente (Vacina contra febre aftosa, brucelose, e carbúnculo sintomático) de acordo com as recomendações de veterinário e conforme as exigências do calendário de vacinas estipulado pelo órgão de Defesa Agropecuária do Estado de Goiás.

2.2 - Alimentação fornecida aos animais

Para o desenvolvimento da pesquisa as vacas leiteiras foram mantidas em pastagem, de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada de forma intensiva, com composição bromatológica descrita na Tabela 1.

TABELA 1 – Composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu ofertada as vacas em lactação.

Composição	(%)
Matéria seca	28,33
Matéria mineral	7,99
Proteína bruta	16,01
Fibra em detergente neutro	55,75
Fibra em detergente ácido	33,68
Extrato etéreo	2,80
Nutrientes digestíveis totais	67,39

As vacas tinham livre acesso á área de descanso com sombreamento natural e artificial, água e sal mineral *ad libitum*.

A avaliação do valor nutritivo da forragem foi realizada após a colheita das amostras, usando um quadrado de metal com área de 1 m². O quadrado foi lançado aleatoriamente na área, para a medição da altura da pastagem com o auxílio de uma régua. Logo em seguida, procedeu-se a coleta do material com auxílio de uma tesoura de poda, e posteriormente as amostras foram colocadas em sacos plásticos devidamente identificados, para posterior avaliação.

A forragem verde foi transportada ao Laboratório de Forragicultura e Pastagens do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde – Goiás, pesada em balança digital, e colocada em estufa de ventilação forçada de ar para secagem a 55°C.

Foi fornecido diariamente às vacas em lactação concentrado proteico comercial, na proporção de 1 kg de concentrado para cada 4 litros de leite produzido (Tabela 2).

A avaliação dos componentes nutricionais do concentrado proteico comercial foi realizada após a colheita das amostras, obtidas diretamente dos sacos de armazenamento. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente identificados. Em seguida, foi retirada uma amostra representativa do concentrado para as avaliações bromatológicas.

A determinação da matéria seca (MS) da forragem e do concentrado foi realizada em estufa de circulação forçada de ar a 55°C. Posteriormente, as amostras foram moídas, em peneira de 1 mm para em seguida serem analisadas.

A determinação da MS, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) da forragem e do concentrado, foram realizadas conforme descrito por SILVA & QUEIROZ, (2002).

TABELA 2 – Composição bromatológica do concentrado ofertado às vacas primíparas Holandês/Gir em lactação.

Composição	(%)
Matéria seca	89,08
Matéria mineral	6,39
Proteína bruta	22,12
Fibra em detergente neutro	26,32
Fibra em detergente ácido	18,26
Extrato etéreo	4,51
Nutrientes digestíveis totais	87,40

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram determinados usando a equação matemática $NDT (\%) = 105,3 - (0,68 \times FDN\%)$, segundo o NRC, (1996).

2.3 – Coleta das amostras de leite *in natura*

As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, sendo a primeira ordenha iniciada às 06h e a segunda às 16h. Para as análises laboratoriais, foram coletadas amostras de leite na primeira ordenha do dia.

A coleta das amostras de leite das vacas em lactação, foi realizada uma vez por semana por um período de três meses (de janeiro a março de 2013).

No momento da ordenha, retirou-se os três primeiros jatos de leite na caneca de fundo preto para identificação de mastite clínica, cujos animais positivos não tiveram o leite coletado. Em seguida, os tetos foram imersos em solução iodada a 5% (pré-dipping), com secagem completa utilizando papel toalha, e após o pré-dipping, acoplou-se o conjunto de teteiras. Depois da ordenha completa e ininterrupta, as teteiras foram retiradas, seguido da imersão dos tetos em solução iodada a 5% (pós-dipping) e liberação dos animais para pastejo.

As amostras de leite foram obtidas ao final da ordenha com auxílio de medidores individuais, que possuíam na parte inferior uma válvula, que antes da coleta da amostra de leite foi posicionada na função agitar por cinco segundos para homogeneização do leite. Em seguida, posicionou-se a válvula na opção esvaziar, realizando-se a transferência do conteúdo do medidor para os frascos coletores de leite.

Foram utilizados frascos com capacidade de 40 mL, esterilizados, contendo conservante Bronopol[®], para análises de composição química e CCS. Outro frasco, sem conservante, foi utilizado para avaliação do pH, acidez titulável e condutividade elétrica. Todos os frascos foram previamente identificados com etiquetas contendo código de barras correspondente ao número de cada animal. Para a mensuração do volume de leite (L), foi realizada a medição da produção de cada animal no início do período experimental.

Após a coleta, as amostras de leite foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao Laboratório de Produtos de Origem Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde – Goiás, e armazenadas à temperatura de aproximadamente 4°C. Em seguida os frascos contendo as amostras de leite com conservante Bronopol[®] foram enviados ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, para realização das análises eletrônicas e emissão do laudo final com os resultados.

2.4 – Análise da composição química do leite

Os teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado (ESD) foram determinados conforme o proposto pela IDF (2000), com os resultados expressos em porcentagem (%), utilizando o equipamento Milkoscan 4000 (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark).

2.5 – Análise de ureia

Os teores de ureia foram determinados através da absorção diferencial de ondas infravermelhas, transformada por Fourier – FTIR, utilizando o equipamento Lactoscope (Delta Instruments). Os resultados foram expressos em mg/dL.

2.6 – Análise da contagem de células somáticas

A análise de células somáticas (CS) foi realizada segundo a IDF (2006), por citometria de fluxo, com resultados expressos em CS/mL.

2.7 – Condutividade Elétrica

A determinação da condutividade elétrica do leite foi efetuada, utilizando o condutímetro TECNOPON[®] modelo mCA-150, com resultados expressos em mS/cm².

2.8 – Determinação do pH

O pH foi analisado utilizando o pHmetro de bancada microprocessado W3B, da fabricante Bel Engineering[®].

2.9 – Acidez Titulável

A acidez foi realizada segundo metodologia da AOAC (1995), e os resultados expressos em gramas de ácido láctico por 100 mL de leite, através da técnica simples de titulação com uma base padronizada.

2.10 – Análises estatísticas

Para a comparação da qualidade do leite entre as composições genéticas, o estudo foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados das variáveis, teores de gordura, proteína, lactose, ESD, ureia, CCS, condutividade elétrica, pH, acidez titulável e produção de leite, foram submetidos à análise de variância utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias entre os Tratamentos 1 (1/2 HO x 1/2 Gir), Tratamento 2 (3/4 HO x 1/4 Gir) e Tratamento 3 (7/8 HO x 1/8 Gir). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR[®] - UFLA (FERREIRA, 2008).

A análise de correlação entre as variáveis foi realizada através do software ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009).

3 – Resultados e Discussão

Os resultados médios e desvio padrão da composição físico-química e CCS do leite de vacas primíparas mestiças Holandês/Gir são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 – Valores médios e desvio padrão da gordura (%), proteína (%), lactose (%), extrato seco desengordurado (%), ureia (mg/DL), contagem de células somáticas (x1000 CS/mL), condutividade elétrica (mS/cm²), pH e acidez titulável (g de ácido láctico/100 mL) do leite de vacas de composição genética Holandês/Gir.

Parâmetros	Composição Genética Holandês/Gir			CV (%)	Valor de P
	1/2 (n=75)	3/4 (n=75)	7/8 (n=70)		
Gordura	3,33 ±0,59a	3,27 ±0,60a	3,39 ±0,68a	18,73	0,4895
Proteína	3,16 ±0,35a	3,07 ±0,27a	3,12 ±0,35a	10,51	0,2186
Lactose	4,57 ±0,31a	4,59 ±0,22a	4,58 ±0,20a	5,44	0,8704
ESD	8,76 ±0,42a	8,66 ±0,40a	8,70 ±0,34a	4,44	0,3140
Ureia	17,77 ±3,16a	18,13 ±5,19a	18,73 ±4,93a	24,77	0,4333
CCS	382 ±538a	293 ±455a	460 ±655a	147,02	0,1959
CE	4,89 ±0,49a	4,81 ±0,35a	4,80 ±0,31a	8,09	0,3274
pH	6,35 ±0,45a	6,30 ±0,53a	6,30 ±0,50a	7,82	0,7804
AT	0,163 ±0,018ab	0,167 ±0,020a	0,159 ±0,019b	11,20	0,0290

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente entre si ($p < 0,05$). n = número de amostras coletadas. CV = coeficiente de variação. ESD = extrato seco desengordurado. CCS = contagem de células somáticas. CE = condutividade elétrica. AT = acidez titulável.

Conforme valores descritos na Tabela 3, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) do teor de gordura do leite entre os grupos genéticos avaliados. O coeficiente de variação (CV) foi de 18,73%. O teor de gordura das amostras variou de 3,27% a 3,39% (Tabela 3). Os resultados ficaram acima do limite estabelecido pela legislação brasileira, que recomenda valor mínimo de 3,0% para gordura (BRASIL, 2011), esses resultados foram menores que os observados por LIMA et al. (2006), ao avaliarem o leite de vacas, com média de 3,34% a 3,56% de gordura em função da CCS do leite tipo C, produzido na região agreste do Pernambuco. Resultados superiores aos obtidos no presente estudo foram descritos por MENDES et al., (2010) que obtiveram teor de gordura de até 3,8%, ao avaliarem a qualidade do leite bovino informal comercializado no município de Mossoró, RN.

Quantidades variadas de nutrientes, ingeridos diariamente por vacas em lactação podem provocar oscilações dos principais componentes do leite, como a gordura, proteína e lactose.

No entanto, no presente estudo os resultados indicaram que durante o período experimental as vacas consumiram uniformemente forragem e concentrado.

Dietas compostas por altos teores de fibra induzem a produção de leite com elevados teores de gordura, sendo assim a nutrição animal influencia diretamente a produção e a qualidade do leite.

Na avaliação da composição do leite de vacas Holandês mantidas em pastagens de capim-elefante, VOLTOLINI et al. (2010), relataram valores médios de gordura de 3,98%, no entanto, a produção de leite observada por esses autores foi menor (16,72 Kg) que a média de 19,22 L desta pesquisa.

Os parâmetros proteína, lactose, ESD, ureia, CCS, condutividade elétrica e pH não diferiram entre si ao nível de 5% de significância.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) do teor de proteína do leite entre os grupos genéticos avaliados, o coeficiente de variação (CV) foi de 10,51%. Os valores médios de proteína do leite de vacas primíparas Holandês x Gir variaram de 3,07% a 3,16%. Estes resultados foram maiores que os valores estipulados pela Instrução Normativa 62/2011, cujo valor mínimo é de 2,9% de proteína bruta.

Valores semelhantes aos obtidos neste estudo foram observados por MOTA et al., (2008) ao avaliarem o desempenho produtivo e a composição do leite de vacas da raça Holandês no final da lactação, com valores de proteína que variaram de 2,97% a 3,16%. Valores maiores aos descritos neste estudo foram observados por SILVA et al., (2010) quando avaliaram a qualidade do leite refrigerado em função do período do ano e tipo de ordenha, com valores de proteína bruta de 3,35%, correspondente ao leite ordenhado mecanicamente.

Ao avaliarem a inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição à pastagem disponibilizada a vacas holandês múltiparas MODESTO et al., (2009) observaram teores de proteína entre 3,03% e 3,12%. CARVALHO et al., (2013) informaram valores de proteína de 3,29% para o leite obtido de ordenha manual e 3,26% para o leite ordenhado mecanicamente.

Dentre os parâmetros químicos do leite, a proteína é o componente que apresenta menor variação sazonal (ALVES, 2006). Um importante fator que pode influenciar os teores de proteína do leite é a fase de lactação das vacas. Pesquisas indicaram que os valores de proteína aumentam no decorrer da lactação (AGANGA et al., 2002). Vacas em lactação com idade superior a sete anos tendem a produzir leite

com maiores teores de proteína e menores nas vacas de primeiro parto (NORO et al., 2006).

Ao investigarem a produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandês em função da ordem de parto, SOUZA et al., (2010) não observaram efeito significativo do número de lactações sobre o teor de proteína, com valor médio de proteína de 3,23%.

OLIVEIRA et al., (2010) ao avaliarem a variabilidade dos componentes físico-químicos do leite produzidos por vacas Nelore/Holandês em diferentes fases de lactação, observaram elevadas porcentagens de proteína (3,91%) em amostra de leite coletada aos 12 meses de lactação, e menor porcentagem (2,6%) nas amostras coletadas após um mês de lactação.

Os resultados de lactose não diferiram significativamente entre si, com valores de 4,57%; 4,59% e 4,58%, obtido de vacas Holandês/Gir primíparas, 1/2 sangue, 3/4 e 7/8 respectivamente. Comprovando que independente do grupo genético, a lactose foi sintetizada pela glândula mamária das vacas em quantidade semelhante. FONSECA & SANTOS (2000), afirmaram que o percentual médio para lactose no leite de animais da raça Girolando é em torno de 4,80%.

Resultado de lactose semelhante aos obtidos no presente estudo (4,42%), foram apresentados por BOTARO et al., (2011) em estudo realizado com o objetivo de avaliar a composição e a fração proteica do leite de rebanhos bovinos comerciais de São Paulo, enquanto, FUKUMOTO et al., (2010) relataram média de 4,2% de lactose, ao avaliarem a produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada.

É importante ressaltar que a lactose é o constituinte do leite que menos sofre oscilação, e possui alta capacidade osmótica. Redução nos teores de lactose pode implicar em menor produção de leite, sendo assim, em glândula mamária sadia, quando mais lactose é secretada, mais litros de leite são produzidos.

O extrato seco desengordurado (ESD) não diferiu significativamente ($p > 0,05$) entre os grupos genéticos avaliados, o coeficiente de variação (CV) foi de 4,44%. Os valores foram de 8,76% para o leite de vacas primíparas 1/2 sangue; 8,66% no leite de vacas 3/4 e 8,70% para o leite obtido de vacas 7/8. Estes resultados foram compatíveis com os valores estabelecidos pela IN 62/2011, que recomenda o valor mínimo de 8,4% de ESD no leite.

Valores de ESD semelhantes aos obtidos no presente estudo foram descritos por CERDÓTES et al., (2004) com valores de 8,55% a 8,75% ao investigarem a produção e

composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares.

As concentrações de ureia do leite produzido pelos grupos genéticos 1/2, 3/4 e 7/8 que foram de 17,77 mg/dL, 18,13 mg/dL e 18,73 mg/dL respectivamente, e não houve diferença significativa ($p>0,05$) dos teores de ureia entre esses grupos. O coeficiente de variação (CV) foi de 24,77%.

De acordo com WANG et al. (2007), o aumento dos níveis de ureia no leite são influenciados pela proteína metabolizável presente na dieta fornecida às vacas leiteiras. Oscilações dos níveis de proteína bruta da dieta e a forma como esta é fornecida a vacas em lactação, alteram consideravelmente as concentrações de amônia ruminal e consequentemente o nível de nitrogênio na forma de ureia no sangue e também no leite (HOJMAN et al., 2005). Em vários países o teor de ureia do leite é usado como excelente indicador do equilíbrio entre a proteína nutricional e hidrato de carbono em dieta fornecida à vacas em lactação (RAJALA – SCHULTZ, 2003).

Níveis de ureia abaixo de 12 mg/dL e acima de 18 mg/dL, podem refletir inadequado manejo nutricional. Com base nas análises bromatológicas do concentrado e pastagem, descritos anteriormente nas Tabelas 1 e 2, estes se constituem de excelente fonte proteica fornecida às vacas em lactação, e é suficiente para suprir todas as exigências nutricionais e aumentar a produção de leite das vacas primíparas em estudo. A correta formulação das dietas fornecidas às vacas leiteiras, de forma que atenda as exigências proteicas dos animais é uma das formas de garantir que excessos de ureia não sejam excretados para o ambiente (TODD et al., 2006).

AQUINO et al., (2007) observaram concentrações de ureia no leite que variaram de 16,59 mg/dL a 17,97 mg/dL ao estudarem os efeitos de níveis crescentes de ureia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite.

Os resultados da contagem de células somáticas (CCS) não diferiram significativamente entre si ($p>0,05$). O coeficiente de variação foi de 147,02%, apresentando valores de 382 mil CS/mL, 293 mil CS/mL e 460 mil CS/mL, obtido de vacas primíparas Holandês/Gir, 1/2 sangue, 3/4 e 7/8 respectivamente. Estes valores estão abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira. O alto coeficiente de variação da CCS foi pela grande amplitude das contagens, cujos desvios padrões foram de 538 mil/CS/mL, 455 mil/CS/mL e 655 mil/CS/mL nos três padrões genéticos estudados.

A CCS do leite não deve ultrapassar o limite de 600 mil CS/mL de leite,

conforme descreve a Instrução Normativa IN 62 (BRASIL, 2011), para o período de 01 de janeiro de 2012 a 30 de junho de 2014, na região compreendida neste estudo, que é o sudoeste goiano, localizado na região Central do Brasil.

A contagem de células somáticas no leite bovino é usada como medida para verificar a saúde da glândula mamária e a qualidade do leite, a presença de elevadas contagens de células somáticas afeta a vida de prateleira dos derivados e ocasiona a inibição do crescimento de culturas *starters* para a produção de derivados lácteos, causando enormes prejuízos nas indústrias de laticínios (TRONCO, 2008).

O aumento gradativo na contagem de células somáticas provoca queda na produção, além de influenciar nas características físico-químicas do leite, na atividade enzimática, tempo de coagulação, rendimento e qualidade dos derivados lácteos (ARASHIRO, 2006). Ao avaliarem a CCS e relação com a composição do leite e período do ano no estado de Goiás, BUENO et al., (2005) afirmaram que a elevação da CCS está relacionada a redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais do leite.

Alguns autores afirmam que os valores de CCS nas raças zebuínas são mais baixos do que nas raças europeias por causa da susceptibilidade ao clima e são poucas as pesquisas que avaliaram os parâmetros e os fatores de risco para mastite nas fêmeas que compõem estas raças (REIS, 2010).

CUNHA et al., (2008) ao avaliarem a mastite subclínica e relação da CCS com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandês, observaram que, animais com maior número de lactações apresentaram maior CCS, e com CCS acima de 100 mil CS/mL menor produção de leite.

Além da CCS, existem outras características também interligadas à ocorrência da mastite, entre estas a alteração da concentração de ânions e cátions, do leite que é determinada pela condutividade elétrica e merece destaque, por ser um método relativamente fácil e barato no diagnóstico da mastite subclínica (ZAFALON et al., 2005).

A condutividade elétrica mede a habilidade de uma solução em conduzir corrente elétrica entre dois eletrodos e é dada em miliSiemens por centímetro (mS/cm).

Conforme descrito na Tabela 3, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os valores de condutividade elétrica entre os grupos genéticos avaliados, apresentando valores de 4,89 mS/cm, 4,81 mS/cm e 4,80 mS/cm, obtido do leite de vacas primíparas Holandês/Gir, 1/2 sangue, 3/4 e 7/8, respectivamente. O coeficiente de variação (CV)

foi de 8,09%.

Devido à inflamação da glândula mamária, há alterações no conteúdo iônico do leite, com diminuição na concentração de potássio, enquanto as concentrações dos íons sódio e cloreto se elevam pelo aumento da permeabilidade dos capilares sanguíneos e à destruição dos sistemas de bombeamento iônico (NIELEN et al., 1995).

A condutividade elétrica do leite varia de 4,61 mS/cm a 4,92 mS/cm (FERREIRA, 2007), sendo assim, as médias deste estudo estão dentro do limite permitido para CE. Segundo SANTOS, (2005) os valores de CE do leite aumentam para 5,37 mS/cm em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

Em estudo realizado por DELLA LIBERA et al., (2011), na avaliação de métodos para detecção da mastite, os resultados indicaram que a CE, quando implantada para este fim, deve-se ter cautela, pois esse parâmetro pode ser influenciado pela idade, estágio de lactação, produção, estação do ano, fração láctea coletada e patogenicidade do agente.

Segundo ZAFALON & NADER FILHO, (2007) em vacas com mastite ocorrem grandes alterações nas características físico-químicas do leite, principalmente na condutividade elétrica e no pH.

O pH possui enorme importância na tecnologia do leite, pois todos os fenômenos fermentativos, processos de formação de manteiga, precipitação de proteínas e o resultado da pasteurização, dependem do pH do leite (FERREIRA, 2007).

Neste estudo, conforme resultados apresentados na Tabela 3, foram obtidos valores de pH do leite correspondentes a 6,35; 6,30 e 6,30, equivalendo, às vacas primíparas Holandês/Gir 1/2 sangue, 3/4 e 7/8 respectivamente.

As variações de acidez titulável foram influenciadas significativamente ($p < 0,05$) pelos grupos genéticos avaliados, sendo o grupo de animais 3/4 Holandês/Gir, produtores de leite com maior acidez titulável, (0,167 g de ácido láctico/100 mL), em relação ao grupo dos animais 1/2 e 7/8 (0,163 e 0,159 g de ácido láctico/100 mL, respectivamente).

Segundo a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) o leite bovino é considerado de boa qualidade quando apresenta valores de acidez entre 0,14 e 0,18 gramas de ácido láctico/100 mL de leite, o que pode ser evidenciado neste estudo em que todos os cruzamentos avaliados apresentaram valores considerados normais.

A determinação da acidez é uma das medidas mais usadas pelas indústrias lácteas com o objetivo de classificar o leite e avaliar a qualidade microbiológica, pois

estes parâmetros podem indicara qual será o rendimento da matéria-prima.

Amostras de leite com acidez titulável mais elevada (dentro da faixa normal) podem apresentar, em média, teores de proteína e minerais maiores do que aquelas com acidez titulável menor (TAVANTI et al., 2009).

De acordo com SANTOS & FONSECA (2006), logo após a ordenha, o leite apresenta reação ligeiramente ácida, devido a alguns dos componentes. Essa acidez, chamada de natural ou aparente, é causada pela albumina (1°D), pelos citratos (1°D), pelo dióxido de carbono (1°D), pelas caseínas (5°D a 6°D) e pelos fosfatos (5°D). Depois de algum tempo, com a ação da temperatura e com a perda dos inibidores naturais, o leite passa a apresentar elevação da acidez em virtude da acidificação da lactose, em decorrência do metabolismo de microrganismos presentes no leite (SÁ, 2004).

Os resultados dos parâmetros físico-químicos do leite de vacas primíparas Holandês/Gir, indicaram leite de boa qualidade que por sua vez se encontra em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Os dados médios das estimativas de produção diária de leite dos diferentes grupos genéticos avaliados são apresentados na Tabela 4, e expressos em litros de leite/dia.

TABELA 4 – Variação da produção de leite de vacas primíparas de composição genética Holandês/Gir.

Parâmetros	Composição Genética Holandês/Gir			CV (%)	Valor de P
	1/2 (n=75)	3/4 (n=75)	7/8 (n=70)		
Produção de Leite	18,41 ±3,24b	20,25 ±2,92a	19,01 ±3,32b	16,44	0,0016
Produção média	19,22				

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. n = número de amostras coletadas. CV = coeficiente de variação.

Dentre os grupos genéticos avaliados os animais 3/4 Holandês/Gir foram mais produtivos em relação aos animais 7/8 e 1/2 sangue, esse resultado pode ser justificado, em parte, à condição das vacas primíparas, que ainda estão em desenvolvimento, sendo uma das variáveis que interferem na produção (COFFEY et al., 2006). Segundo MATOS et al., (1997) na segunda e terceira lactações é o período em que os animais

estão próximos da idade adulta, fase em que os animais tendem a expressar o potencial máximo de produção.

Resultados menores, que os obtidos no presente estudo, foram descritos por VILELA et al., (2007) ao avaliarem vacas Holandês em fase de lactação de até 200 dias, mantidas em pastagem de capim *coast-cross* e suplementadas com 3 kg ou 6 kg de concentrado/vaca/dia, com produção de 15,5 kg e 19,1kg de leite/vaca/dia. Valores de produção de leite maiores aos valores obtido neste estudo, foram relatados por SILVA et al., (2011) ao avaliarem a produção de leite de vacas multíparas da raça Holandês de pequeno, médio e grande porte, com valores de 30,56 a 31,07 kg/leite/dia e média de 23,27 kg.

GLÓRIA et al., (2006) ao avaliarem os efeitos da composição genética e fatores de meio sobre a produção de leite, de vacas mestiças Holandês-Gir observaram que a composição genética reflete diretamente no aumento da produção total de leite com o aumento da contribuição genética da raça Holandesa.

Segundo BUENO et al., (2004) a maior produção por animal está condicionada ao material genético, entretanto, as condições de ambiente são muito importantes para o bom desempenho animal, esses pesquisadores relataram ainda que a maior escala de produção estimula o produtor a investir na melhoria das condições ambientais ofertadas aos animais, elevando o nível tecnológico da propriedade refletindo na maior produção por animal.

RENNÓ et al., (2002) afirmaram que o conhecimento do potencial produtivo de cada raça deve ser estudado para que se tenha segurança quando da indicação de determinado animal para os diversos sistemas de produção, pois no Brasil são poucos os trabalhos de pesquisa em bovinocultura leiteira que avaliam o potencial produtivo de vacas Holandês/Gir.

Os resultados da correlação linear entre as variáveis composição genética, volume de leite produzido, CCS, condutividade elétrica, pH, acidez titulável e componentes químicos do leite são apresentados na Tabela 5.

Não houve correlação linear significativa ($p > 0,05$) entre a composição genética e produção de leite, teores de gordura, proteína, lactose, ESD, CCS, ureia, CE, pH e acidez, indicando que o grau de sangue não influenciou nas características físico-químicas do leite de vacas primíparas Holandês/Gir. Também não houve correlação linear entre a produção de leite e os teores de gordura, proteína, CCS, ureia, CE, pH e acidez do leite de vacas primíparas.

No Brasil, a produção e o teor de gordura do leite são as características produtivas mais visadas pelas indústrias de laticínios para pagamento do leite por qualidade. O teor de proteína é extremamente importante, principalmente para a fabricação de queijos e outros derivados lácteos, por ser fator determinante do rendimento do produto final.

A correlação entre o volume de leite com lactose ($r = - 0,2191$) extrato seco desengordurado ($r = - 0,1682$), foi negativa, logo quanto maior o volume de leite produzido pelas vacas primíparas Holandês/Gir, menores são os teores de lactose e extrato seco desengordurado.

Foi significativa e positiva a correlação linear entre o teor de gordura e proteína ($r = 0,2839$) do leite produzido por vacas primíparas holandês/Gir. Quanto maiores os teores de gordura do leite produzido pelas vacas mestiças, maiores foram os teores de proteína.

Houve correlação negativa ao nível de 5% probabilidade ($p < 0,05$) entre gordura e lactose ($r = -0,1400$), evidenciando que quanto maior o teor de gordura do leite produzido pelas vacas primíparas, menor foi o teor de lactose.

A correlação linear entre o teor de gordura e o ESD ($r = 0,1915$) foi positiva ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) comprovando que quanto maiores são os teores de gordura do leite, maiores são os teores de ESD, corroborando com o estudo de OLIVEIRA et al., (2010) que ao avaliarem a composição físico-química de leite em diferentes fases de lactação, verificaram que o teor de gordura, o extrato seco desengordurado e lactose foram as variáveis que mais oscilaram no decorrer do período de lactação.

A correlação entre teor de gordura com a CCS ($r = 0,0826$), ureia ($r = - 0,0488$), condutividade elétrica ($r = - 0,1064$), pH ($r = - 0,0046$), e acidez titulável ($r = - 0,0744$) não foi significativa ($p > 0,05$).

Resultados diferentes dos obtidos neste estudo foram relatados por SANTOS (2005), que observou correlação negativa entre CE e teor de gordura, em razão da gordura possuir baixa capacidade de conduzir corrente. Com o aumento do teor de gordura, esta inibe a CE não somente pela redução dos íons, mas também pela barreira física que os glóbulos de gordura apresentam para os íons, afirmou RODRIGUES, (1998).

TABELA 5 – Correlação linear entre variáveis de qualidade e produção do leite de vacas mestiças Holandês/Gir.

	Produção	Gordura	Proteína	Lactose	ESD	CCS	Uréia	CE	pH	AT
CG	0,1223 ^{ns}	0,0249 ^{ns}	-0,0742 ^{ns}	0,0113 ^{ns}	-0,0792 ^{ns}	0,0331 ^{ns}	0,0827 ^{ns}	-0,0982 ^{ns}	-0,0454 ^{ns}	-0,0534 ^{ns}
Produção	-	0,0824 ^{ns}	-0,0166 ^{ns}	-0,2191 ^{**}	-0,1682 [*]	-0,0877 ^{ns}	0,0900 ^{ns}	0,0309 ^{ns}	0,0898 ^{ns}	-0,0713 ^{ns}
Gordura	-	-	0,2839 ^{**}	-0,1400 [*]	0,1915 ^{**}	0,0826 ^{ns}	-0,0488 ^{ns}	-0,1064 ^{ns}	-0,0046 ^{ns}	-0,0744 ^{ns}
Proteína	-	-	-	-0,1712 [*]	0,7487 ^{**}	0,3550 ^{**}	0,2877 ^{**}	0,0458 ^{ns}	0,1701 [*]	-0,0689 ^{ns}
Lactose	-	-	-	-	0,4848 ^{**}	-0,4730 ^{**}	0,2132 ^{**}	-0,5424 ^{**}	-0,1107 ^{ns}	0,3560 ^{**}
ESD	-	-	-	-	-	0,0312 ^{ns}	0,3925 ^{**}	-0,3056 ^{**}	0,0595 ^{ns}	0,1474 [*]
CCS	-	-	-	-	-	-	-0,0254 ^{ns}	0,3172 ^{**}	0,1296 ^{ns}	-0,2571 ^{**}
Ureia	-	-	-	-	-	-	-	-0,1443 [*]	-0,0345 ^{ns}	0,0289 ^{ns}
CE	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0916 ^{ns}	-0,1593 [*]
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,1208 ^{ns}

**significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01). *significativo ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05). ns = não significativo (p≥0,05). Foi aplicado o teste t aos níveis de 5% e 1%. CG = Composição Genética; ESD = extrato seco desengordurado; CCS = contagem de células somáticas (x1000 CS/mL); CE = condutividade elétrica; AT = acidez titulável.

A correlação linear entre proteína e lactose foi negativa ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) ($r = - 0,1712$), esses resultados sugerem que quanto maior o teor de proteína do leite produzido pelas vacas primíparas, menor foi o teor de lactose.

VENTURA et al., (2006) verificaram correlação negativa ($r = - 0,43793$) entre proteína e lactose. A redução na porcentagem de lactose do leite pode ser explicada pela perda de lactose da glândula mamária para o sangue, devido à permeabilidade da membrana separatória.

A lactose é o componente do leite de menor diâmetro, com a inflamação do úbere e o aumento do fluxo sanguíneo nessa região a lactose pode ser facilmente perdida para a circulação, ocorrendo então a diminuição da concentração dos teores de lactose no leite de animais com mastite. Redução nos teores de lactose pode implicar em menor produção de leite. Assim, em glândula mamária sadia, quando mais lactose é secretada, mais litros de leite são produzidos (REIS et al., 2012)

A correlação linear entre o teor de proteína e o ESD ($r = 0,7487$), CCS ($r = 0,3550$), ureia ($r = 0,2877$) e pH ($r = 0,1701$) foi positiva. Nas condições do presente estudo, quando se aumentou os teores de proteína ocorreu um aumento gradativo nos teores de ESD, ureia, CCS e pH do leite produzido pelas vacas primíparas, corroborando com os resultados obtidos nesta pesquisa CUNHA et al., (2008) observaram correlação positiva entre CCS e porcentagens de proteína do leite de vacas da raça Holandês.

VENTURA et al., (2006) avaliando a contagem de células somáticas e os efeitos nos constituintes do leite, verificaram que quando ocorria um acréscimo mínimo para a proteína acarretava em aumento nos valores de CCS com correlação igual a 0,25638.

Não houve correlação significativa ($p \geq 0,05$) entre o teor de proteína e a CE e acidez titulável do leite. De acordo com DÜRR et. al., (2001) a glândula mamária inflamada aumenta a passagem de sangue para o leite, das proteínas do soro, albuminas, sódio e cloro, pela destruição de células secretoras e acúmulo do leite no teto e, ao fechamento de alguns canais secretores.

Houve correlação positiva ($p < 0,01$) entre a lactose, ESD ($r = 0,4848$), ureia ($r = 0,2132$) e acidez titulável ($r = 0,3560$) e negativa para a CCS ($r = - 0,4730$), condutividade elétrica ($r = - 0,5424$) e pH ($r = - 0,1107$) sendo este último não significativo ($p \geq 0,05$). Isto comprova que quando ocorre maior síntese de lactose conseqüentemente ocorre o acréscimo nos teores de ESD, ureia, e AT e diminuição na CCS e CE do leite.

RAJCEVIC et al., (2003) observaram correlação negativa entre CCS e porcentagem de lactose ($r = - 0,423$). A correlação negativa entre lactose e CCS está relacionada à inflamação da glândula mamária que promove lesões nas células alveolares e leva a diminuição da síntese deste açúcar no leite (ARASHIRO et al., 2006).

A correlação linear entre o ESD a CCS e o pH, não foi significativa ($r = 0,0312$) e ($r = 0,0595$) respectivamente. Foi positiva e significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) a correlação linear entre o ESD com a ureia ($r = 0,3925$), negativa e significativa ao nível de 1% com a condutividade elétrica ($r = 0,3056$), positiva e significativa ($p < 0,05$) com a acidez titulável ($r = 1474$).

Foi positiva e significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) a correlação entre a contagem de células somáticas e a condutividade elétrica ($r = 0,3172$) do leite de vacas primípara Holandês/Gir. Isso ocorre em decorrência do aumento dos íons sódio e cloro e a diminuição do cálcio e outros constituintes do leite (TEIXEIRA et al., 2008). O aumento da condutividade elétrica do leite é diretamente proporcional ao aumento da inflamação do úbere e da CCS. TAVARES (2010), utilizando a condutividade elétrica do leite na avaliação da sanidade do úbere de vacas leiteiras, encontrou correlação entre a CE e a CCS de 0,257; além do referido autor, em geral a correlação entre a CE e a CCS é positiva.

A correlação entre a CCS, ureia e pH não foi significativa ($p \geq 0,05$), já a correlação linear entre CCS e acidez titulável, foi negativa mas significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$).

Não houve correlação ($p \geq 0,05$) entre a ureia e o pH ($r = - 0,0345$) e acidez titulável ($r = 0,0289$). Foi negativa e significativa ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) a correlação entre a ureia e CE ($r = - 0,1443$). Isto indica que as concentrações de ureia do leite não influenciaram no pH e na acidez titulável, mas diminuiram significativamente a condutividade elétrica do leite.

Não foi significativa a correlação linear ($p \geq 0,05$) entre a CE e o pH ($r = 0,0916$). Foi Negativa e significativa ($p < 0,05$) a correlação entre CE e acidez titulável do leite de vacas primíparas. Isso demonstra que a condutividade elétrica não modifica o pH, mas influencia negativamente na acidez titulável do leite de vacas Holandês/Gir.

Em decorrência do fato do leite possuir eletrólitos, que favorece a passagem de corrente elétrica, a determinação da condutividade elétrica do leite pode ser utilizada para a detecção de leite anormal, ou seja, com mastite subclínica (ZAFALON et al.,

2005). No entanto, DELLA LIBERA et al., (2011) afirmaram que o uso da CE não é um método seguro para esse fim, pois, esse parâmetro pode ser influenciado pela idade, estágio lactacional, produção, estação do ano, fração láctea coletada, variações entre animais e patogenicidade do agente.

SANTOS, (2005) relatou que este tipo de diagnóstico de mastite pode atingir em torno de 80% de sensibilidade (identificação correta de vacas infectadas) e 75% de especificidade (correta identificação de vacas sadias), ou seja, a avaliação da CE para determinação da CCS é confiável. No entanto, para maior precisão faz-se necessário associação com os resultados da CCS.

Esse método de detecção de mastite é um método que quando comparado com os outros, demonstra mais barato e fácil de utilizar. A determinação da CE pode ser realizada com a coleta do leite e envio ao laboratório para posterior avaliação, ou ser realizada na propriedade através de aparelhos portáteis, de custo acessível.

A CE no início da lactação é baixa, mas com o aumento da lactação e do fluxo sanguíneo esta aumenta gradativamente, com isso, em animais que apresentam mastite subclínica a CCS também aumenta de acordo com a gravidade da inflamação. Diante disso, pode-se afirmar que a CE é bastante eficiente na detecção de mastite subclínica no rebanho, em que a curva de crescimento da CE acompanha a curva da CCS, mas o teste de CE deve também ser um complemento aos outros processos para que se possa afirmar com segurança a presença ou não de mastite no rebanho.

Não foi significativa a correlação linear entre o pH e acidez titulável ($r = -0,1208$). A dificuldade de uma boa obtenção de correlação está ligada ao fato que na determinação da acidez são quantificados os prótons hidrogênio livres (íons) e acessíveis (ionizáveis/dissociáveis), por outro lado, apenas os prótons hidrogênios livres (íons) são quantificados na determinação do pH (SILVA, 2004).

As vacas primíparas oriundas do cruzamento entre Holandês e Gir, destacaram-se pela eficiente produção. Nestas condições, pode ser observado que o leite produzido apresentou qualidade que atendeu às exigências previstas pela legislação brasileira.

4 – Conclusão

As diferentes composições genéticas das vacas primíparas Holandês/Gir, não influenciaram na qualidade do leite produzido e atenderam as exigências preestabelecidas pela IN 62/2011.

Os animais 3/4 Holandês/Gir foram mais eficientes, pois representaram a melhor produção de leite, entretanto, a menor produção de leite foi obtida de vacas com composição genética 1/2 Holandês/Gir, por serem mais exigentes quanto às condições ambientais.

5 – Referências Bibliográficas

- AGANGA, A. A.; AMARTEIFIO, J. O.; NKILE, N. Effect of stage of lactation on nutrient composition of Tswana sheep and goat's milk. **Journal of Composition and Analysis**, v. 15, n. 5, p. 533-543, 2002.
- ALMEIDA, R. Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro. <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>. 2007. Acessado dia 25 de novembro de 2013.
- ALVES, C.; FONSECA, L. M. Avaliação das variações sazonais na qualidade do leite cru refrigerado, por meio dos parâmetros de composição centesimal, CCS e CBT. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS. Juíz de Fora. **Anais...** Juíz de Fora: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, 2006. v. 61, p. 416-419, 2006.
- AQUINO, A. A.; BOTARO, B. G.; IKEDA, F. S.; RODRIGUES, P. H. M.; MARTINS, M. F.; SANTOS, M. V. Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n.4, p.881-887, 2007.
- ARASHIRO, E.K.N.; TEODORO, V.A.M.; MIGUEL, E.M. Mastite bovina: importância econômica e tecnológica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juíz de Fora, v.61, n.352, p.32-36, 2006.
- 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**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 81-91, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Instrução Normativa nº 62**, de 29 de dezembro de 2011.
- BUENO, P. R. B.; RORATO, P. R. N.; DÜRR, J. W.; KRUG, E. E. B. Valor econômico para componentes do leite no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2256 - 2265, 2004.
- BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. P.; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.848-854, jul-ago, 2005.

- CARVALHO, T. S.; SILVA, M. A. P.; BRASIL, R. B.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; OLIVEIRA, A. N. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, Jan/Fev, nº 390, 68: 05-11, 2013.
- CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; FILHO, D. C. A.; NÖRNBERG, M. F. B. L.; NÖRNBERG, J. L.; HECK, I.; SILVEIRA, M. F. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 610-622, 2004.
- COFFEY, M. P.; HICKEY, J.; BROTHERSTONE, S. Genetic aspects of growth of Holstein-Friesian dairy cows from birth to maturity. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.1, p.322-329, 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 da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60, n.1, p.19-24, 2008.
- DELLA LIBERA, A. M. M. P; SOUZA, F. N; BLAGITZ, M. G; BATISTA, C. F. Comunicado técnico: Avaliação de indicadores inflamatórios no diagnóstico da mastite bovina; **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.78, n.2, p.297-300, abr./jun., 2011.
- DÜRR, J. W.; FONTANELL, R. S.; MORO D. V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. 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.
- FERREIRA, DANIEL FURTADO. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, M. A; Dossiê técnico: Controle de qualidade físico-químico em leite fluído; **Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília - CDT/UnB**; 2007.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: **Lemos Editorial**, 2000.
- FUKUMOTO, N. M.; DAMASCENO, J. C.; DERESZ, F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; SANTOS, G. T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 7, p. 1548-1557, 2010.
- GLÓRIA, J. R.; BERGMANN, J. A. G.; REIS, R. B.; COELHO, M. S., SILVA, M. A. Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir; **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.6, p.1139-1148, 2006.

- HUANG, C. S.; TSURUTA, J. K.; BERTRAND, I.; MISZTAL, T. J.; LAWLOR, J. S.; CLAY. Trends for conception rate of Holsteins over time in the southeastern United States. **Journal of Dairy Science**. 92:4641–4647, 2009.
- HOJMAN, D; GIPS, M; EZRA, E. Association between live body weight and milk urea concentration in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p. 580-584, 2005.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) 141C – Determination of milkfat, protein and lactose content – Guidance on the operation of mid-infrared instruments. **Brussels Belgium**, 2000. 15p.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) 141C – Determination of milkfat, protein and lactose content – Guidance on the operation of mid-infrared instruments.
- KENDALL, P. E.; NIELSEN, P. P.; WEBSTER, J. R.; VERKERK, G. A.; LITTLEJOHN, R. P.; MATTHEWS, L. R. The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. *Livestock Science*, v.103, p.148-157, 2006.
- LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA C. C.; SILVA, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo Instituto Biológico**. São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, jan./mar., 2006.
- MATOS, R. S.; RORATO, P. R. N.; FERREIRA, G. B.; RIGON, J. L. Estudos dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça Holandês no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.27, n.3, p.465-471, 1997.
- MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JÁCOME, C. G. M.; LEITE, A. Í. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ciências Animal Brasil**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, abr./jun. 2010.
- MERTENS, D.R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy ration. In: Simpósio Internacional de Bovinos de Leite, 2., 2001. **Anais...** Lavras: UFLA: FAEPE, p. 25-36, 2001.
- MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M. Inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição à pastagem na alimentação de vacas em lactação: produção, qualidade do leite e da gordura. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.1, p.174-181, 2009.
- MOTA, M. F.; VILELA, D.; SANTOS, G. T.; WYLLIE ELYAS, A. C.; LOPES, F. C. F.; VERNEQUE, R. S.; PINTO NETO, A. Desempenho produtivo e composição do leite de vacas da raça holandesa no final da lactação, manejadas em pastagem e suplementadas com diferentes níveis de concentrado. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 15, n. 2, p. 82-87, maio/ago. 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C. 244p. 1996.

- NIELEN, M.; SCHUKKEN, Y. H.; BRAND, A.; HARING, S.; FERWERDA-VAN ZONNEVELD, R. T. Comparison of analysis techniques for on-line detection of clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**. 78, p. 1050. 1995.
- NORO, G.; GOZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.
- OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, A. S.; SOUSA, F. C. Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.*, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 409-415, out./dez. 2010.
- OLIVEIRA, M. A.; REIS, R. B.; LADEIRA, M. M.; PEREIRA, I. G.; FRANCO, G. L.; SATURNINO, H. M.; S. G. COELHO; ARTUNDUAGA, M. A. T.; FÁRIA, B. N.; SOUZA JÚNIOR, J. A. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 3, p. 759 - 766, 2007.
- RAJALA-SCHULTZ, P. J.; SAVILLE, J. A. Sources of variation in milk urea nitrogen in Ohio dairy herds. **J. Dairy Sci**. 86:1653–1661, 2003.
- RAJCEVIC, M.; POTOČNIK, K.; LEVSTEK, J. Correlations between somatic cells count and milk composition with regard to the season. **Agric. Conspec. Sci.**, v.68, p.221-226, 2003.
- REIS, A. M.; COSTA, M. R.; COSTA, R. G.; SUGUIMOTO, H. H.; SOUZA, C. H. B.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; LUDOVICO, A.; SANTANA, E. H. W. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, suplemento 2, p. 3421-3436, 2012.
- REIS, C. B. M. dos. **Avaliação da contagem de células somáticas do leite como indicador da ocorrência da mastite em vacas Gir**. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Pirassununga/SP. 2010.
- RENNÓ, F. P.; PEREIRA, J. C.; ARAÚJO, C. V.; TORRES, R. A.; RODRIGUES, M. T.; RENNO, L. N.; OLIVEIRA, R. F. M.; KAISER, F. R. Aspectos produtivos da raça Pardo-Suíça no Brasil, fatores de ajustamento, produção de leite e de gordura e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2043 - 2054, 2002.
- RODRIGUES, A. M. Condutibilidade eléctrica do leite: um método para detecção de mamites. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, **Castelo Branco**. 1998.
- SÁ, DE E. Análises para detectar fraudes em leite. **Leite & Derivados**. , ed., n. 78. Jul., 2004.
- SANTOS, M. V. & FONSECA, L. F. L. Estratégias para o controle da mastite e melhoria da qualidade do leite. **Barueri: Manole**, 314p. 2006.

- SANTOS, M. V. **Uso da condutividade elétrica do leite para detecção da mastite**. Radares técnicos. Milkpoint. 2005. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/uso-da-condutividade-eletrica-do-leite-para-deteccao-de-mastite-26525n.aspx>>. Acessado em: 27/09/2013.
- SILVA, D. A. R.; OLIVO, C. J.; CAMPOS, B. C.; TEJKOWSKI, T. M.; MEINERZ, G. R.; SACCOL, A. G. F.; COSTA, S. T. Produção de leite de vacas da raça Holandesa de pequeno, médio e grande porte. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 501 - 506, 2011.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de Alimentos – métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, p. 235, 2002.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A new version of the Assistat -Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando. Proceedings... Reno, RV: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**. p. 393 – 396, 2006.
- SILVA, M. A. P.; SANTOS, P. A.; SILVA, J. W.; LEÃO, K. M.; OLIVEIRA, A. N.; NICOLAU, E. S. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista. Insituto. Adolfo Lutz**, vol.69, n.1, pp. 112-118, 2010.
- SILVA, P. H. F. Leite UHT – Fatores determinantes para sedimentação e gelificação. Ed 01. Juiz de Fora: Templo. V, 01. Pg. 124, 2004.
- SILVA, R. M. O. Estimativas de parâmetros genéticos para habilidade de permanência no rebanho e suas associações com características de interesse econômico em vacas da raça gir leiteiro. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2012.
- SOARES, G. V. M.; RANGEL, A. H. N.; AGUIAR, E. M.; MEDEIROS, H. R.; LIMA JÚNIOR, D. M. Influência da Ordem de Parto Sobre a Produção de Leite de Vacas Zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.2, p.106-110, 2009.
- SOUZA, R.; SANTOS, G. T.; VALLOTO, A. A.; SANTOS, A. L.; GASPARINO, E.; SILVA, D. C.; SANTOS, W. B. R. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.2, p. 484-495 abr/jun, 2010.
- TAVANTI, V. K.; BASSI, L. G.; FERREIRA, G. C. C.; SATO, R. T.; CUNHA, M. E. T.; SIVIERI, K.; RENSIS, C. M. V. B.; COSTA, M. R. Composição e capacidade de coagulação de leites de vacas holandesas e girolândas. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Set/Out, nº 370, 64: 5-9, 2009.
- TAVARES, M. C. V; A condutividade eléctrica do leite na avaliação da sanidade do úbere de vacas leiteiras; Universidade dos Açores; **Departamento de Ciências Agrárias**; Tese de Mestrado em Engenharia Zootécnica. Angra do Heroísmo, 2010.

- TEIXEIRA, P; RIBEIRO, C; SIMÕES, J.; **Prevenção de mamites em explorações de bovinos leiteiros. Da teoria à prática.** Um ebook para veterinários, produtores e estudantes. 2008. Disponível em http://www.veterinaria.com.pt/652.html?session*id*key*=session*id*val* acessado em 26/09/2013.
- TODD, R. W.; COLE, N. A.; CLARK, R. N. Reducing crude protein in beef cattle diet reduces ammonia emissions from artificial feedyard surfaces. **Journal of Environmental Quality**, v.35, n.2, p.404-111, 2006.
- TRONCO, V.M. Manual para inspeção da qualidade do leite. **Santa Maria:** UFSM, 3 ed. 206p. 2008.
- VAN MELIS, M. H.; ELER, J. P.; OLIVEIRA, H. N.; ROSA, G. J.; SILVA, J. A.; FERRAZ, J. B.; PEREIRA, E. Study of stayability in Nellore cows using a threshold model. **Journal of Animal Science**, v.85,p.1780-1786, 2007.
- VASCONCELLOS, B. DE F.; PÁDUA, J. T.; MUÑOZ, M. F. C.; TONHATI, H.; Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil; **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR**, v.23, n.1, p. 39-45, jan.- jun., 2003.
- VENTURA, R. V.; LEME, T A. R. P.; MENDONÇA, L. C.; DIAS, M. S.; AMORIM, M. A. Contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite. In: II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Goiânia. **Anais...** P.187-189, Goiânia: 2006.
- VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; RESENDE, J.C.; LIMA, J.A.; VERNEQUE, . S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.2, p.443-450, 2007.
- VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R. L.; PENATI M. A. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 121 - 127, 2010.
- WANG, C.; LIU, J. X.; YUAN, Z. P.; WU, Y. M.; ZHAI, S. W.; YE, H. W. Effect of Level of Metabolizable Protein on Milk Production and Nitrogen Utilization in Lactating Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.6, p.2960-2965, 2007.
- ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A. Características físico-químicas do leite bovino, após o tratamento da mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* durante a lactação. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 1ª edição on-line, 2007. Disponível em <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Boletim13.pdf>>. acesso em: 22 de setembro de 2013.
- ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J. V. E RESENDE, F. D. Comportamento da condutividade eléctrica e do conteúdo de cloretos do leite como métodos auxiliares de diagnóstico na mamite subclínica bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 25 (3): 159-163, 2005.