

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ZOOTECNIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Influência do Manejo de Aleitamento e do Grupo Genético
no Desempenho de Vacas Leiteiras Mestiças Holandês-
Guzerá e de suas Crias**

Rosiane Martins da Silva

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**INFLUÊNCIA DO MANEJO DE ALEITAMENTO E DO GRUPO
GENÉTICO NO DESEMPENHO DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS
HOLANDÊS-GUZERÁ E DE SUAS CRIAS**

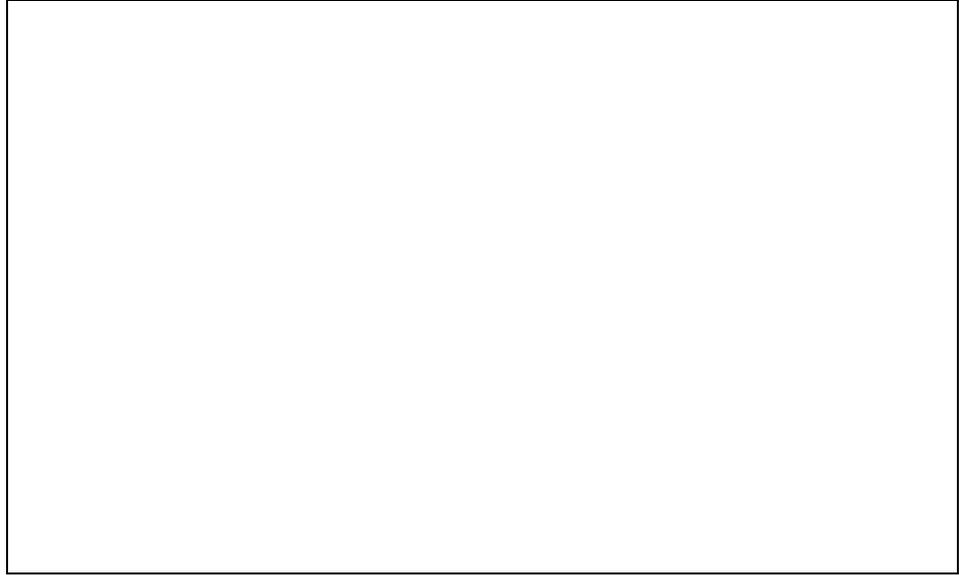
Rosiane Martins da Silva

Sob a Orientação da Professora
Elisa Cristina Modesto

e Co-orientação da Professora
Rosana Colatino Soares Reis

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2014



É permitida a cópia parcial ou total desta Dissertação, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

Rosiane Martins da Silva

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia** no Programa de Pos-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM

Quero um dia poder dizer às pessoas que nada foi em vão... que o AMOR existe, que vale a pena se doar às amizades e às pessoas, que a vida é bela sim, e que eu sempre dei o melhor de mim... e que valeu a pena!

(Luís Fernando Veríssimo)

DEDICATÓRIA

À minha mãe Eni Custódia Martins da Silva, pela sua incansável demonstração de amor e carinho e todo o seu esforço para me acompanhar em todos os desafios da minha vida, me apoiando e incentivando nos momentos mais difíceis e sendo a primeira a me parabenizar diante a cada vitória.

Ao meu pai José Conceição da Silva, pela sua incansável dedicação a família e empenho na formação de seus filhos não só profissional, mas de pessoas de bem.

Às minhas avós Maria e Eva (in memoriam) que ainda que não fosse de forma física, jamais estiveram ausentes em minha caminhada.

Aos meus avôs Sebastião (in memoriam) e Osvaldo pelos braços fortes o suficiente para construir uma família de princípios.

Aos meus irmãos, Roselaine e Rondinelle que sempre estiveram do meu lado, me apoiaram, ajudaram em muitas fases deste trabalho e por acima de tudo, fazerem parte de mim.

Ao meu sobrinho e afilhado amado Lukas Gabriel, por me fazer sempre pensar no futuro sem me importar com obstáculos, por estar sempre pronto a me oferecer um sorriso sincero, um muito obrigado, um abraço apertado, uma lágrima de saudade e me fazer perceber todos os dias que todo esforço vale a pena e que devemos lutar para conquistar algo melhor para oferecer a quem tanto amamos.

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação é uma tarefa que necessita de muita dedicação, esforço e que oferece muitas dificuldades, ao passo em que promove a oportunidade de ultrapassar nossas próprias barreiras. Barreiras estas que tornariam muito difícil a concretização deste trabalho, se não pudesse contar com algumas pessoas e instituições que merecem os meus mais sinceros agradecimentos.

Agradeço primeiramente a Deus e a Virgem Maria, aos quais me coloquei de joelhos inúmeras vezes sempre a pedir, a buscar força, luz, discernimento, coragem..... Ponho-me a agradecer neste momento, pois sem suas bênçãos e atendimento a meus pedidos, nada disso teria sido possível.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por ter sido o berço de minha formação profissional até o presente momento e a todos os seus profissionais que contribuíram para a minha formação.

À Fazenda Santa Mônica, pertencente a EMBRAPA-CNPGL pela oportunidade da realização da presente pesquisa.

Ao Marcos Macedo Junqueira, médico veterinário, gerente do CEMPE, e Oriel Fajardo de Campos da EMPRABA-CNPGL, pela cessão dos registros, sem os quais este trabalho não seria possível.

Aos pesquisadores João Soares e Roriz Nogueira pelo auxílio fundamental na análise estatística.

À Edneide Silva Bezerra de Oliveira, pela transcrição das planilhas.

Ao professor Edinaldo da Silva Bezerra, a quem agradecer em palavras é uma tarefa ardua, devido à dificuldade de transpor em algumas palavras um imenso carinho que adquiri por ele durante o tempo em que tive a oportunidade de aprender e acompanhá-lo mais de perto. Muito obrigada pela paciência, pelas experiências a mim passadas, pelas conversas e pela dedicação a meu crescimento profissional.

À professora Elisa Cristina Modesto, por sempre ter confiado em minha vontade e determinação de aprender, sempre me oferecendo boas oportunidades para tal. Por ter sido desde que a conheci mais do que atenciosa e feito sempre aos meus ouvidos a voz do anjinho bom, que sempre nos coloca a olhar pra frente e seguir com determinação na luta por nossos objetivos. Muito obrigada pelo carinho e pelo esforço em me direcionar na luta por um futuro certo e de sucesso.

À professora Rosana Colatino Soares Reis, que desde a minha graduação me incentivou a não desistir, a enfrentar obstáculos que quase me fizeram parar pelo caminho antes mesmo de tentar, por ter sido mais que minha professora, minha amiga que com palavras não só de carinho, mas de um despertar pra vida real me colocaram no caminho de mais esta fase que estou concluindo agora. Jamais poderia deixar de me lembrar de você, que tanto me amparou, ouviu e aconselhou.

À todos os meus amigos que sempre estiveram ao meu lado dizendo: “não desista, você consegue, você é capaz”, meu humilde e sincero, obrigada. Em especial, a minha amiga Isabel Gerardel dos Santos, quem tanto me apoiou, ajudou a manter a calma nos momentos em que nada parecia dar certo e que foi meu braço direito quando mais precisei para a concretização deste meu sonho.

À Chiara Albano de Araujo Oliveira, minha amiga pessoal e especial, que sempre me apoiou, incentivou, confortou, me deu a mão para seguir em frente e mais do que isso, ainda colaborou para a agilização da elaboração da minha dissertação.

Finalmente, sou grata a todos que direta ou indiretamente, com palavras ou pensamentos positivos, ou à distancia ou a meu lado, contribuíram para que a realização deste sonho se tornasse real.

A cada um daqueles aqui mencionados e mesmo aqueles lembrados em pensamentos,

MUITO OBRIGADA!

BIOGRAFIA

Rosiane Martins da Silva, filha de José Conceição da Silva e Eni Custódia Martins da Silva, nasceu em 18 de Outubro de 1986, na cidade de Itaguaí-RJ.

Em 2006, iniciou o curso de Graduação em Zootecnia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, foi bolsista de Iniciação Científica de 2010 a 2012 pelo Programa Interno de Bolsa de Iniciação Científica (PROIC/DPPG – UFRRJ). Concluiu o curso de Graduação em 2012.

Em Março de 2012, iniciou o curso de Pós-Graduação, nível de mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, linha de pesquisa em Produção e Nutrição de Ruminantes, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foi Bolsista pela Capes, obtendo o título de Mestre em 2014.

Atua na área de Produção e Nutrição de Ruminantes com ênfase em Produção de Bovinos Leiteiros.

RESUMO

SILVA, Rosiane Martins. **Influência do manejo de aleitamento e do grupo genético no desempenho de vacas leiteiras mestiças holandês-guzerá e de suas crias.** 2014. 45 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Departamento de Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Com o propósito de avaliar o efeito do grupo genético e do manejo do aleitamento sobre o desempenho produtivo e reprodutivo das vacas e o desempenho de suas crias, analisou-se um conjunto de dados extraídos de arquivos de registros de produção de um rebanho de vacas de leite pertencentes ao campo experimental Santa Mônica, da EMBRAPA-CNPGL, localizada no município de Valença-RJ. O rebanho era constituído de 63 vacas mestiças (Holandês Vermelho e Branco) x zebu (Guzerá), múltíparas, pertencentes a cinco grupos genéticos, Puras por Cruza (PC HVB, n = 10); 7/8 Holandês-Guzerá (7/8 HG, n = 16); 3/4 Holandês-Guzerá (3/4 HG, n = 8); 1/2 Holandês-Guzerá (1/2 HG, n = 15); 1/4 Holandês-Guzerá (1/4 HG, n = 14). O período de parição das vacas concentrou-se entre maio de 1983 a agosto de 1985, totalizando 114 crias, sendo 56 machos e 58 fêmeas. Os manejos de aleitamento testados foram, as vacas eram ordenhadas e as crias não mamavam (CL1), as vacas eram ordenhadas e as crias mamavam o leite residual (CL2) e as vacas eram ordenhadas e as crias mamavam em uma teta em sistema de rodízio (CL3). Avaliou-se a produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), a produção total de leite (ordenhado + leite consumido pela cria) corrigido para 305 dias; a produção média de leite ordenhado (PMLO), sem correção para 305 dias; o consumo médio diário de leite da cria (CMDZ); a produção média diária de leite (PMDL), a produção média diária total (ordenhado + leite consumido pela cria) sem correção para 305 dias, o intervalo de partos (IEP), as produções de leite corrigidas em função do intervalo de partos (PML/IEP e PTL/IEP), o peso da cria ao nascer (PN) e à desmama (PD) e o ganho de peso médio diário da cria (GPMD). Pelos resultados foi possível perceber que a produção de leite foi significativamente influenciada ($P < 0,05$) pelos diferentes grupos genéticos. Na PTLO, PTL e PMLO foi possível observar que animais 1/4 HG produziram menos leite do que aqueles animais 1/2, 3/4, 7/8 e PC. Na PMDL, os animais 1/2 sangue produziram mais leite. Houve efeito do manejo de aleitamento sobre a produção de leite ($P < 0,05$). As maiores produções de leite foram observadas no manejo de aleitamento CL1. Tanto o IEP, como a PML/IEP e PTL/IEP foram significativamente afetados pelo grupo genético ($P < 0,05$). Os menores IEP foram observados nos animais 1/2 sangue. As vacas 1/2 sangue HG apresentaram maiores médias de PML/IEP e PTL/IEP. Houve interação entre o grupo genético e o manejo do aleitamento sobre o consumo de leite pelas crias de vacas HG ($P < 0,05$). As crias submetidas ao manejo de aleitamento CL3 consumiram mais leite que as crias submetidas aos manejos CL1 e CL2. As crias de vacas 1/4 HG consumiram menos leite do que as crias de vacas 1/2, 3/4, 7/8 e PC. Os cruzamentos promoveram alterações significativas ($P < 0,01$) no PN, no PD ($P < 0,05$) e no GPMD ($P < 0,05$) das crias. Crias de vacas 1/2, 3/4 e 7/8 HG nasceram mais pesadas do que crias de vacas PC e 1/4 HG. Os maiores PD foram observados nas crias de vacas 1/2, 3/4 e 7/8 HG. Observaram-se maiores GPMD nas crias de vacas 1/2 sangue e 3/4 HG. Sob as condições em que foi realizado o presente trabalho, percebeu-se que o agrupamento genético e o manejo do aleitamento influenciaram nos desempenhos produtivos e reprodutivos de vacas Holandês-Guzerá, bem como no desempenho de suas crias.

Palavras-chave: Cruzamento, Holandês, Guzerá, Zebu.

ABSTRACT

SILVA, Rosiane Martins. **Influence of lactation management and genetic group on the performance of lactating Holstein-Guzerá cows and their calves.** 2014. 45 f. Thesis (Masters of Animal Science). Animal Science Institute, Department of Animal Production, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

With the aim of evaluating the effect of genetic group and lactation management on the productive and reproductive performance of cows and the development of their calves, an archived data set was extracted and analysed from herd production reports from dairy cows in the Santa Mônica experimental field of EMBRAPA-CNPGL, located in Valença municipality, Rio de Janeiro. The herd consisted of 63 multiparous crossbred cows (Red and white Holstein x Guzerá zebu) belonging to five genetic groups, Pure by Cross Holstein (PC, n=10); 7/8 Holstein-Guzerá (7/8 HG, n=16); 3/4 Holstein-Guzerá (3/4 HG, n=8); 1/2 Holstein-Guzerá (1/2 HG, n=15); 1/4 Holstein-Guzerá (1/4 HG, n=14). The calving period of the cows was concentrated between May 1983 and August 1985, totalling 114 calves (56 males and 58 females). Lactation management methods used were the milking of cows and non-suckling by calves (CL1), the milking of cows and residual suckling by calves (CL2) and the milking of cows and one-teat suckling by calves in a rotational system (CL3). The total milk production by milking (TMPM), corrected for 305 days; total milk production by milking and suckling (TMP), corrected for 305 days; mean milk production by milking (MMPM), uncorrected; mean daily consumption of milk by calves (MDCC), uncorrected; mean daily milk production by milking and suckling (MDMP), uncorrected; calving interval (CI); milk productions corrected by calving interval (TMP/CI and MMP/CI); calf birth weight (BW); weaning weight (WW) and mean daily weight gain of calves (MDWG) were evaluated. Using the results, it was possible to perceive that the milk production was significantly influenced by the different genetic groups ($P < 0,05$). In TMPM, TMP and MMPM it was possible to observe that 1/4 HG animals produced less milk than the other four genetic groups. In MDMP, the 1/2 HG animals produced more milk. There was an effect of lactation management on milk production ($P < 0,05$). Increased milk productions were observed in the CL1 lactation management. Calving interval, TMP/CI and MMP/CI were significantly affected by the genetic group ($P < 0,05$). Lower CI was observed in 1/2 HG animals. 1/2 HG cows showed higher TMP/CI and MMP/CI means. There was an interaction between genetic group and lactation management on the milk consumption of calves ($P < 0,05$). Calves subjected to CL3 lactation management consumed more milk than calves subjected to CL1 and CL2. 1/4 HG calves consumed less milk than calves from the other four genetic groups. The crossbreeding promoted significant alterations in BW ($P < 0,01$), WW ($P < 0,05$) and MDWG ($P < 0,05$) of calves. Calves from 1/2, 3/4 and 7/8 HG calves were born heavier than calves from 1/4 HG and PC cows. Higher WW was also observed in calves from 1/2, 3/4 and 7/8 HG cows. Greater MDWG was observed in calves from 1/2 and 3/4 HG cows. Under the conditions in which the present study was made, genetic group and lactation management were perceived to influence productive and reproductive performance of Holstein-Guzerá cows, as well as the performance of their calves.

Keywords: Crossbreeding, Holstein, Guzerá, Zebu.

ÍNDICE DE TABELAS

Página

Tabela 1.	Médias de produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), corrigido para 305 dias; produção média de leite ordenhado (PMLO) e produção média diária de leite (PMDL), representadas em (kg), de vacas pertencentes a cinco distintos grupos genéticos Holandês (H) x Guzerá (G).	19
Tabela 2.	Médias de produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), corrigido para 305 dias; produção média de leite ordenhado (PMLO) e produção média diária de leite (PMDL), representadas em (kg) de leite produzido por vacas Holandês (H) x Guzerá (G) em função dos manejos de aleitamento CL1, em que a cria não mama na vaca; CL2, em que a cria mama o leite residual; CL3, em que a cria mama um teto em sistema de rodízio.	20
Tabela 3.	Intervalo de partos em meses (IEP), produções média (PML/IEP) e total de leite (PTL/IEP), em relação ao intervalo de partos dos animais em função dos distintos grupos genéticos Holandês (H) x Guzerá (G).	21
Tabela 4.	Interação entre os distintos grupos genéticos Holandês (H) x Guzerá (G) e os manejos de aleitamento, CL1, em que a cria não mama na vaca; CL2, em que a cria mama o leite residual e CL3, em que a cria mama um teto em sistema de rodízio sobre o consumo de leite (kg) pelas crias.	23
Tabela 5.	Efeito do grupo genético no peso ao nascer (PN), no peso a desmama (PD) e no ganho de peso médio diário (GPMD) das crias (kg) de vacas pertencentes a distintos grupos genéticos Holandês (H) x Guzerá (G).	26

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Consumo de leite (kg) por crias de vacas PC, 7/8, 3/4, 1/2, 1/4 holandês-guzerá sobre três diferentes manejos de aleitamento.	24
Figura 2. Produção média de leite ordenhado de vacas PC, 7/8, 3/4, 1/2, 1/4 holandês-guzerá e consumo de leite por suas crias.	25
Figura 3. Produção média de leite ordenhado de vacas holandês-guzerá e consumo de leite por suas crias em função de três diferentes manejos de aleitamento	25

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	01
2. Revisão de Literatura	03
2.1 A Importância do Zebu no Agronegócio Leite	03
2.2 A Contribuição do Produtor de Pequena Escala para o Agronegócio Leite	04
2.3 O Potencial das Crias Oriundas do Agronegócio Leite para Produção de Carne	05
2.4 O Impacto dos Cruzamentos sobre Adaptabilidade e Produtividade	06
2.5 Fatores Genéticos e Não Genéticos que Afetam a Produção Leiteira	08
2.6 Fatores Envolvidos nos Desempenhos da Cria e da Mãe	10
2.6.1 Peso ao Nascer	10
2.6.2 Efeito da Raça	10
2.6.3 Ano e Mês de Nascimento (Efeito Estação)	11
2.6.4 Habilidade Materna	11
2.6.5 Fornecimento de Leite para as Crias	11
2.6.6 Produção Leiteira e Duração da Lactação	11
2.6.7 Idade ao Desmame Produção de Leite e Amamentação	12
2.6.8 Tempo e Frequência na Ordenha	12
2.6.9 Ordenha Incompleta, Leite Residual, Leite Disponível	13
3. Material e Métodos	15
3.1 Coleta de Dados	15
3.2 Relevo, Clima e Solo	15
3.3 Alimentação	16
3.4 Sanidade	16
3.5 Manejo	16
3.6 Análise Estatística	17
4. Resultados e Discussão	18
4.1 Produção de Leite	18
4.2 Intervalo de Partos	21
4.3 Consumo de Leite	22
4.4 Peso ao Nascer, a Desmama e Ganho de Peso Médio Diário	25
5. Conclusões	29
6. Referências Bibliográficas	30

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, devido às ações de fatores ambientais sobre animais de produção, os cruzamentos entre animais de raças taurinas e zebuínas são frequentemente utilizados na formação de rebanhos leiteiros, com o propósito de unir num mesmo animal, características de maior capacidade para suportar os rigores de temperatura e umidade relativa do ar elevados, típicos do clima tropical e uma maior resistência à incidência de ectoparasitos do que aquelas raças taurinas utilizadas nos cruzamentos e uma maior produção de leite do que aqueles animais zebuínos, atingindo desta forma, o objetivo específico de complementaridade entre a produtividade das raças europeias com a rusticidade das raças zebuínas. Nesse sentido, as pesquisas tornam-se importantes em determinar o grupo genético que melhor responda a estas expectativas de complementaridade proposta por tais cruzamentos, não só para determinar as melhores respostas de produtividade, mas também as práticas de manejo mais adequadas, de acordo com os animais, sistemas de produção utilizados e regiões do país em que se deseja empregar determinados tipos de cruzamentos.

Os cruzamentos a partir das raças Gir e Holandês são bem explorados em sistemas de produção de leite. Porém, o emprego de outras raças zebuínas, como o Guzerá, alternativas a raça Gir em cruzamentos para constituição de rebanhos leiteiros, podem gerar resultados relevantes, tanto em termos de desempenho de vacas, como de suas crias, contribuindo para o desenvolvimento da pecuária leiteira nacional. A utilização do Guzerá em cruzamentos se justificaria em função da importante contribuição econômica que essa raça fornece ao rebanho brasileiro. De acordo com o Boletim Pecuário (2013), o rebanho Guzerá está diretamente ligado ao desenvolvimento da pecuária leiteira nacional, uma vez que é utilizado como raça para otimização de desempenho de animais F1 Gir-Holandês. A raça vem se destacando com versatilidade tanto para a produção de leite como para a produção de carne, o que torna o Guzerá, a raça mais empregada em cruzamentos sintéticos. Sendo assim, o Guzerá encontra-se distribuído em território nacional da seguinte maneira: Norte 2%, Nordeste 41%, Sudeste 44%, Sul 1% e Centro-Oeste 12% da raça (BOLETIM PECUÁRIO, 2013).

A história de sucesso da pecuária leiteira brasileira esta baseada em grande parte nos sistemas de produção na parte tropical do País, que corresponde aproximadamente a 70% da produção nacional (MADALENA, 2012). Neste contexto, os sistemas predominantes são de dupla aptidão, baseados em pastagens suplementadas e com vacas mestiças ordenhadas com apoio da cria. Ainda de acordo com pesquisas promovidas por aquele autor, o rebanho mestiço intermediário entre o *B. taurus* e o *B. indicus* encontra-se numa ordem de 16 milhões de vacas, um dos maiores rebanhos mestiços do mundo.

Madalena (2012) avaliando cruzamentos com Holandês e Guzerá, comprovou que a utilização de uma raça zebuína alternativa ao Gir para a produção de animais F1 resultou em evidente influência da heterose em produção de leite, proteína e gordura, fertilidade, mortalidade, vida útil, peso, peso/altura, preço da vaca de descarte e resistência aos carrapatos. A heterose nessas características acumula-se promovendo lucro em sistemas de baixo nível de manejo, onde são empregados a utilização de gado mestiço no Brasil (MADALENA, 2012).

Outro aspecto que também justifica a inclusão dos genes zebuínos em rebanhos para exploração de leite, é o maior potencial de aproveitamento dos nascimentos de machos para o abate e produção de carne, agregando valor à criação, com potencial aumento de renda, especialmente para produtores de pequena e média escala de produção. Nesse sentido, sistemas de dupla aptidão além de rentável, tornam-se desencadeadores de maior flexibilidade para que o produtor possa se adaptar às mudanças nos preços relativos dos animais e do leite,

promovendo melhores oportunidades de aproveitamento de ganho de capital devido às oportunidades de mercado (MADALENA, 2001).

Diante do exposto, através do presente trabalho objetivou-se avaliar a influência do manejo do aleitamento e do grupo genético nos desempenhos produtivos e reprodutivos de vacas em lactação, bem como no desempenho de suas crias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Importância do Zebu no Agronegócio Leite

O Brasil tem sua maior porção geográfica situada em zona tropical, o que promove uma série de adversidades climáticas nestas regiões (RANGEL et al., 2009). Diante dessas condições, há uma série de dificuldades de adaptação para animais puros de origem européia, especialmente no que diz respeito à temperatura ambiente, pois as raças taurinas têm dificuldades em eliminar o excesso de calor corporal por deficiência de seu aparelho termorregulador (CURI & LOPES, 2001). A baixa qualidade de alimentos e incidência de parasitas, também são fatores ligados às condições climáticas do Brasil que afetam de forma mais prejudicial os animais europeus. Logo, os cruzamentos entre raças zebuínas e européias especializadas para a produção de leite vêm sendo bastante utilizados, devido a estes problemas de adaptação dos animais puros de raças especializadas sob condições tropicais que em muitos casos inviabilizam a produção (FACÓ et al., 2002). Daí a importância do emprego de raças zebuínas como Gir e Guzerá na pecuária leiteira nacional. Porém, embora o gado zebuíno apresentasse boa rusticidade, ainda não atingiram em termos econômicos na maior parte dos rebanhos, níveis adequados de produção de leite. Desta maneira, os cruzamentos com as raças taurinas podem proporcionar ganhos de produção através de um melhor aproveitamento de seu potencial genético (RANGEL et al., 2009). Neste contexto, o desenvolvimento do gado leiteiro mestiço no Brasil tende aliar a rusticidade com a produção de leite. Dentre as raças zebuínas mais utilizadas para a produção de leite no Brasil, o Gir e o Guzerá, apresentam um dos melhores desempenhos, ganhando adeptos em toda a pecuária nacional (RIBEIRO et al., 2009).

A utilização de cruzamentos como forma alternativa de produção de leite, mesmo distanciando-se de animais especializados, é significativa dentro do agronegócio do leite no país e desperta interesses em se realizar estudos comparativos sobre as raças a serem incorporadas nesses sistemas de cruzamentos, principalmente com relação às raças zebuínas, pois em relação às raças taurinas o Holandês sem dúvidas é a raça mais difundida nos processos de cruzamentos. Ruas et al., (2007) compararam as raças zebuínas Gir e Guzerá e observaram valores médios de produção de leite durante a lactação de fêmeas de base genética materna Guzerá em torno de $6,53 \pm 2,10$ kg/dia, enquanto às de base Gir foram em torno de $7,39 \pm 1,67$ kg/dia. No mesmo estudo os autores identificaram diferenças entre a composição do leite dessas duas raças, observando-se teores de gordura de $4,93 \pm 0,48\%$ e $4,20 \pm 0,62\%$ para raças Guzerá e Gir, respectivamente. Com relação à proteína, o leite da raça Guzerá também apresentou níveis mais elevados ($3,91 \pm 0,20\%$), do que o da raça Gir ($3,46 \pm 0,23\%$).

Segundo Ribeiro et al., (2009) citando Domingues (1975), entre as raças zebuínas, a Guzerá é a que apresenta o teor de gordura mais elevado, sendo muitas vezes denominada raça “manteigueira”. González (2001) ressalta o alto teor de sólidos dessa raça, especialmente gordura e proteína, sendo esses componentes, características importantes para pagamentos diferenciados à produtores em muitas regiões do Brasil.

A ABCZ (2002) considera a raça Guzerá como sendo de alta fertilidade, reproduzindo-se mesmo em condições adversas, além de possuir boa habilidade materna e produção de leite suficiente para garantir bom desenvolvimento das crias na fase de aleitamento. Tudo isso, segundo aquela associação, contribuiu na difusão da própria raça, na melhoria de outras a partir de cruzamentos e na formação de novas raças, como Indubrasil, Tabapuã, Pitangueiras, Lavinia e, especialmente, a raça Guzolando, melhorando sensivelmente a viabilidade econômica de exploração de raças taurinas no meio ambiente

tropical. Dessa forma, a raça Guzerá está presente em todas as regiões do Brasil e há crescente interesse pela criação ou utilização dessa raça nos diferentes sistemas de produção, devido às características como adaptabilidade, rusticidade e desempenho em produção de leite e carne (PACHECO, et al., 2008).

De acordo com Madalena et al., (1990) e Saulitys (2004), vacas F1 oriundas do cruzamento de fêmeas da raça Guzerá com touros da raça holandesa demonstram boa produção de leite. O gado mestiço pode ainda ser caracterizado por apresentar flexibilidade aos negócios leiteiros dos produtores brasileiros, pois além de sua adequação à produção de leite, permite à produção de animais de corte, possibilitando ao produtor ajustar-se com facilidade às mudanças do mercado e explica, em parte, ser esse o sistema mais praticado no país (Gloria e Bergmann, 2003, citado por Moraes, 2004).

2.2 A Contribuição do Produtor de Pequena Escala para o Agronegócio Leite

O cenário da atividade leiteira no Brasil é caracterizado por significativa participação de pequenos produtores. Esses produtores permanecem na atividade leiteira com sistemas pouco tecnificados, animais pouco especializados, utilização de mão de obra familiar e com isso encontram na mestiçagem uma alternativa a continuar na exploração leiteira no Brasil. Como alternativa à obtenção de um potencial aumento de receita, utilizam além da venda do leite, o aproveitamento dos machos nascidos neste sistema para a produção de carne. Neste mesmo pensamento, Madalena et al., (1983), argumenta que, os efeitos da mestiçagem entre animais *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*, são potencialmente favoráveis em zonas tropicais para a produção leiteira em sistemas de produção com deficiências de manejo ou em sistemas de baixa tecnologia.

Como já observado anteriormente, a indústria brasileira, em grande parte, já valoriza o produto leite com pagamentos diferenciados de acordo com sua composição, fato esse que leva os produtores de pequena escala a buscarem nos cruzamentos, alternativas entre raças que lhes proporcionem além de volume, boa constituição de gordura e/ou proteína no leite.

Nos últimos anos, o Brasil vem conquistando positivos aumentos de produção e produtividade em resposta a produção de leite de médios e grandes produtores (mais de 500 litros/dia), que mesmo sendo minoria em comparação a presença dos produtores de pequena escala (até 100 litros/dia) na atividade leiteira (GOMES, 2011) são responsáveis pelo maior volume de leite produzido. Com isso, os pequenos produtores vêm diminuindo significativamente com o passar dos anos.

Numa análise cronológica do cenário da produção de leite no Brasil, observa-se que em 1996, o número de médios e grandes produtores de leite no Brasil não ultrapassava a casa de 96,9 mil propriedades, ou 5,3% do total. Em 2009 esse volume saltou para mais de 11%, que equivalem a 141,8 mil produtores, ou seja, uma alta de 46% nesse período. Há quinze anos, as médias e grandes propriedades produzem 45,7% do leite brasileiro, montante que subiu para 81,1% (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2012).

A expectativa é de que até 2015 o número de produtores caia em até 50%, passando de cerca de 1,2 milhões de propriedades leiteiras estimadas em 2000, para pouco mais de 600 mil. Dessa forma, as médias e grandes propriedades rurais que já dominam o setor com 81% do volume produzido, mas representam apenas 11% dos criadores brasileiros de gado leiteiro, passarão a representar mais de 50% do total de produtores de gado de leite no Brasil (RUBEZ, 2012). Todavia, é inquestionável a importância dos pequenos produtores no agronegócio leiteiro do Brasil. Segundo Martinez e Teodoro (1992) a pecuária no Brasil tem realidades bastante distintas e os sistemas de produção caracterizam-se pela diversidade, tanto na composição racial do rebanho, quanto nas práticas de manejo, que vão de modelos sofisticados, com gado especializado, a extensivo, com gado azebuado, sendo o rebanho

mestiço, o grande responsável pela produção de leite no país. Madalena (2012) afirma que a produção de leite que ocorre em praticamente todo o território nacional, tem também uma dimensão social, fato corroborado por Zoccal (2011), que através de recentes tabulações confirma que existem mais de 1,3 milhões de produtores de leite no Brasil, sendo que mais de 600.000 produzem menos de 10 litros por dia e mais de 400.000 não vende leite, produzindo só para subsistência. Dessas assertivas se deduz a importância do produtor de pequena escala na atividade leiteira do Brasil e sua contribuição na saúde alimentar da população brasileira.

2.3 O Potencial das Crias Oriundas do Agronegócio Leite para Produção de Carne

A produção e descida de leite em animais mestiços pode ser influenciada pela presença da cria no momento da ordenha, visto que, quanto mais azebuada a vaca, mais evidente a característica de descida de leite somente em presença da cria. Os produtores de leite criam os bezerros e os vendem para o abate após a desmama, uma vez que sua presença será necessária no rebanho para promover a produção e a remoção do leite na ordenha. Brandão (2004), trabalhando com vacas mestiças Holandês - Zebu, na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG de Patos de Minas, observou que a ausência da cria, na sala de ordenha, apesar de não diminuir a produção de leite, reduziu a duração da lactação, sendo necessário neste caso a presença da cria para melhor desempenho de sua mãe.

De acordo com estudos promovidos por Moraes (2004) analisando dados de produção e custo do ano de 2003, da Fazenda Experimental de Felixlândia, pertencente à EPAMIG, a venda de crias com aptidão para produção de carne representa parte significativa da receita da atividade, sendo-lhe atribuída grande parcela de contribuição pelo expressivo resultado econômico positivo obtido pelo sistema.

Apesar de Faria (1981), citado por Alves et al., (2004) ter expressado dúvidas quanto aos sistemas mistos de produção de leite e carne bovina, no sentido de que não produzem com eficiência nenhum dos dois produtos, outros autores (Madalena e Holanda Júnior, 1998 e Novaes et al., 1998) defendem que esse é um negócio importante, principalmente no âmbito econômico, pois a produção de leite a partir de vacas F1, oriundas do primeiro cruzamento entre bovinos da raça holandesa com bovinos zebu, é uma tecnologia emergente e que vem sendo adotada por um crescente número de produtores em várias regiões do Brasil. A princípio, diante dos cruzamentos que formam o gado mestiço Holandês-Zebu no Brasil, o esquema de reposição contínua de fêmeas F1 Holandês-Zebu pode viabilizar a utilização dos sistemas mistos de produção de leite e carne no Brasil (Barbosa e Bueno, 2000).

Marcatti Neto et al., (2000), já alertavam quanto ao déficit de ganhos que se poderia obter com o aproveitamento das crias mestiços para a venda destinada ao mercado de produção de carne. Esses mesmos autores, baseando-se nos dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, afirmam ainda que a maioria desses crias são sacrificados precocemente. Logo, o Brasil perderia 360 mil toneladas/ano de carne levando a um prejuízo de cerca de 450 milhões de dólares/ano pelo não aproveitamento destes animais, dados estes que atualmente levaria o Brasil a perder 67 milhões de arrobas/ano, com um prejuízo anual de aproximadamente 12 bilhões de dólares.

Existem vários argumentos mostrando ser interessante que o produtor de leite seja também produtor de carne. Segundo Silva (1985), em áreas pobres já se demonstrou que rebanhos de duplo propósito têm eficiência biológica superior à dos rebanhos especializados para leite ou carne. Ledic (1992) citando Branaman et al., (1962) e Tyler (1970) e trabalhando com vacas Gir em Minas Gerais, demonstraram que há fundamentos que permitem o melhoramento de bovinos no sentido da produção de leite e carne, uma vez que a composição da carcaça e proporção de carnes de novilhos tipo leite e corte apresentam diferenças

pequenas e os animais originários de rebanhos leiteiros revelaram grande potencial como produtores de carne. Ainda segundo Ledic (1992), essas evidências permitiram que Soller et al., (1966) aplicassem o conceito de valor econômico relativo entre carne e leite para fins de seleção em bovinos Holstein, de Israel.

O propósito principal ao se criar gado de leite é produzir grandes quantidades de leite econômica e eficientemente. Entretanto, rendimento adicional pode ocorrer quando se explora o potencial dos animais cruzados para carne (SILVA, 1985). De acordo com Madalena (1998), produzir leite a partir de fêmeas F1 oriundas de cruzamento Holandês - Zebu, surge como opção importante de rentabilidade, pois nesse caso, num rebanho composto apenas de vacas meio-sangue para a produção de leite, todas as suas crias, tanto machos como fêmeas, podem ser comercializadas para a produção de carne. No estado de Minas Gerais essas fêmeas meio-sangue têm sido produzidas em rebanhos multiplicadores que são vendidas para fazendas produtoras de leite, ao passo que os machos F1 são vendidos para fazendas de recria e terminação de gado de corte. Esses mestiços são, com certeza, uma boa opção para a produção de carne (NAVES, 1998). A partir da venda destas crias para terminação e produção de carne, o produtor pode utilizar as receitas obtidas para repor as fêmeas de seu rebanho.

Em pesquisa realizada pela Embrapa Gado de Leite/Amazônia Oriental citada por Neto et al., (2002), foi relatado que o PIB agrícola do Brasil, teve nessa região o segundo maior crescimento (11%) e que mesmo vendendo o leite mais barato do país, produzido inteiramente a pasto, foi considerada a região de maior rentabilidade da pecuária leiteira no Brasil. Além do fato de se basear em pastagens, esse sistema também se beneficia do fato de utilizar mão-de-obra familiar, venda de crias para recria e vacas descartadas para o abate. Esse mesmo autor detectou ainda que “somente 26% da receita da propriedade provem do leite” sendo os outros 74% restantes oriundos da pecuária de corte.

Diante de tudo isso, o aproveitamento de crias oriundos de sistemas de produção de duplo propósito pode ser considerado um negócio rentável, enquanto o cenário leiteiro no Brasil for formado por representativa massa de produtores de pequena escala.

2.4 O Impacto dos Cruzamentos sobre Adaptabilidade e Produtividade

A prática de sistemas de cruzamentos como método de melhoria da eficiência produtiva e reprodutiva de bovinos têm por base genética a exploração da heterose e a utilização da complementariedade, atribuídas à ação e a interação gênicas (PEIXOTO, et al., 1999). A heterose é a superioridade de genótipos heterozigotos com respeito a um ou mais atributos, comparativamente aos correspondentes homozigotos. A complementariedade é a associação de genes complementares para obtenção de novos atributos ou de sua plena manifestação. Essas duas bases genéticas podem ser simultâneas ou independentes. (PEIXOTO et al., 1999).

A principal razão para se realizar o cruzamento entre raças é aumentar a lucratividade (renda líquida) com aumento da produtividade (eficiência de produção). Isso se deve ao fato de que em ambientes tropicais, animais de origem européia, que geralmente possuem alto potencial genético para características de produção, inclusive crescimento e reprodução, têm dificuldades em eliminar o excesso de calor corporal por deficiência de seu aparelho termorregulador e por esse motivo sofrem com estresse térmico, sendo sob tais condições, incapazes de expressar a produtividade característica do clima temperado dos quais estes animais tiveram origem (CURI & LOPES, 2001).

As raças tropicais estão bem adaptadas a sobreviver sob condições climáticas e sistemas de pastejo tropicais, entretanto, em função de seu baixo potencial genético para características de produção e desempenho reprodutivo, sua produtividade é baixa quando comparada àquelas raças, cuja origem é o clima temperado (RANGEL et al., 2009).

A adaptabilidade dos bovinos de clima temperado aos trópicos talvez pudesse ser melhorada pela seleção dentro de cada tipo de raça. Todavia, são escassos na literatura estudos com algum exemplo comercial de seleção sustentada dentro de qualquer raça européia para aumento da resistência dos estresses tropicais. Da mesma forma, também em teoria, poder-se-ia aumentar o potencial de produção das raças tropicais, mantendo seus altos níveis de adaptação às condições tropicais (ZADRA, 2013). Entretanto, no campo prático, o melhoramento genético que pode ser conseguido pela seleção dentro de cada tipo de raça, é muito lento se comparado com a seleção de animais oriundos do cruzamento de duas ou mais raças distintas que permita que características complementares sejam combinadas de forma mais acelerada, sendo o produto deste cruzamento um animal que une potencial de produção da raça de clima temperado com a adaptação da raça tropical.

O cruzamento entre raças gera heterose ou vigor híbrido para um grupo de características comercialmente importantes, particularmente de reprodução e sobrevivência, o que beneficia principalmente sistemas de produção com baixo nível de manejo (MADALENA, 2012). A heterose para quaisquer características é um resultado dos genes em heterozigose, isto é, da proporção de locos que diferem na frequência dos genes alelos que controlam a característica, cuja origem se encontra nas diferentes raças parentais (MUNIZ et al., 1998). Logo, quanto maior a diferença nas frequências dos genes, maior a heterose no animal cruzado.

Segundo Madalena et al., (1983), cruzamentos entre animais *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* geram animais mestiços com adaptação favorável em zonas tropicais para a produção leiteira, em sistemas de produção com deficiências de manejo ou sistemas de baixa tecnologia. Todavia, nos sistemas de média e alta tecnologia da região sudeste, é geralmente aceito que raças européias apresentem melhor desempenho que seus mestiços (MADALENA et al., 1983).

De acordo com Silva (1985), o desenvolvimento do gado de leite brasileiro vem sendo pesquisado há muito tempo e na busca por alternativas vêm sendo realizados testes como importação de raças especializadas oriundas de clima temperado, melhoramento do gado nativo através de cruzamentos de animais de origem indiana em suas várias modalidades e de raças européias com animais nativos. Para tal autor, a terceira opção seria a mais viável já que a primeira tem limitações financeiras e a segunda, limitações de ordem técnica pela demora no alcance de resultados, fato corroborado por Madalena (1976), Katpatal (1977), Combellas et al., (1981), Reis e Silva (1987), Vasconcelos et al., (1989) e Mc Glothlen et al., (1995) ao concluírem que os cruzamentos envolvendo raças zebuínas e européias têm na maioria das vezes, vantagens sobre raças nativas nos sistemas de produção em regiões tropicais. Ainda de acordo com Silva (1985), o criador deve estar atento para o fato de existir uma interação entre o “tipo” de animal e as variáveis do sistema de criação, representados, principalmente, pela alimentação e sanidade.

Mesmo quando as condições do meio-ambiente são inadequadas para a criação de bovinos puros de origem, a raça Holandesa ainda pode dar significativa contribuição para a melhoria da produção leiteira, mediante cruzamentos de seus reprodutores com matrizes de origem zebuína, promovendo-se a transmissão dos caracteres de produção para os produtos da primeira geração.

Novaes et al., (1998) e Lemos et al., (1997), citados por Madalena (1998), reportam que fêmeas F1, oriundas do cruzamento de touros holandeses e fêmeas zebuínas, adaptam-se melhor e proporcionam maior retorno em ambientes tropicais. Pecuaristas de leite, tradicional ou não, por hábito procuram sempre a vaca mais produtiva, o que talvez seja um erro de foco, quando na realidade ele precisa da vaca mais econômica. Dentro do atual ambiente econômico de busca de eficiência, o produtor precisa substituir a velha equação, produção

máxima igual a lucro máximo, por nível de produção ótimo igual a lucro máximo (MATOS, 2000).

A pastagem é, normalmente, a forma mais econômica de alimentação para ruminantes. Assim, o uso de pastagens pode reduzir em mais de 50% o custo total do leite, e consequentemente, aumentar o retorno líquido por vaca (PARKER et al., 1992, citado por FONTANELLI et al., 2000). Nos Estados Unidos e na Nova Zelândia, a produção de leite baseada no manejo intensivo das pastagens vem aumentando, devido às mudanças econômicas, exigências do consumidor quanto à qualidade dos alimentos, problemas ambientais e desenvolvimento de equipamentos para avaliar o comportamento animal (FAHEY & HUSSEIN, 1999 citados por FONTANELLI et al., 2000). Assim, substituem-se as máquinas de corte e distribuição de forragem pelo próprio animal em pastejo (BERTRAND, 1998 e HANSON et al., 1998 citados por FONTANELLI, 2000).

No Brasil, o sistema de exploração de leite em regime de pastagens tem sido largamente utilizado pelos produtores, notadamente os de pequena escala. Todavia o manejo dessas pastagens têm sido inadequado, diminuindo a capacidade de suporte e levando ao desgaste dos solos. Para esse sistema de produção, vacas de alto potencial e mérito genético tem se mostrado uma escolha inadequada. Sistemas de média tecnologia exigem outro tipo de animal, de manejo e de plano nutricional. Por este motivo Lobo & Duarte (1977), Barros Cruz (1979), Madalena et al., (1982), citados por Freitas et al., (1991), apontaram vantagens na utilização de animais mestiços, europeu x zebu para a produção de leite em regiões tropicais sob limitações alimentares, de manejo e condições sanitárias.

Pereira et al., (2000), trabalhando com vacas com diversos graus de cruzamento Holandês, em Minas Gerais, observou um antagonismo entre nível de produção de leite e período de serviço, em vacas de alta produção. Segundo este mesmo autor citando Nebel et al., (1993), “esse antagonismo pode ser explicado fisiologicamente, pelo fato de que, a seleção para alta produção aumenta a concentração sanguínea de somatotropina e prolactina e deprime as concentrações de insulina, que é um hormônio antagonístico à lactação e importante para o desenvolvimento folicular normal”. Dessa forma o autor explica que em sistemas de baixa produção, onde o manejo nutricional não se encontra adequado para suprir as demandas metabólicas da lactação, essas mudanças hormonais se tornam potencialmente prejudiciais para as demais funções fisiológicas, como por exemplo, às da reprodução. Portanto, através dos cruzamentos busca-se determinar o tipo de animal mais adequado a um determinado sistema, em função da tecnificação existente no ambiente e das condições locais (FREITAS et al., 1991).

2.5 Fatores Genéticos e Não Genéticos que Afetam a Produção Leiteira

Dentre os fatores não genéticos responsáveis por afetar a produção leiteira, pode-se citar o ano, o manejo, o período, a idade da vaca, a estação de parição (RORATO et al., 1987; POLASTRE et al., 1987; QUEIROZ et al., 1986; SOUZA et al., 1995), o número de ordenhas e a ordem de parição (RORATO et al., 1987; POLASTRE et al., 1987; QUEIROZ et al., 1986).

Segundo Glória et al., (2006), o efeito do ano de parição está associado às alterações na disponibilidade e qualidade dos alimentos, às diferenças no manejo, às mudanças genéticas do rebanho e, também, às oscilações econômicas. Já o efeito do mês ou da estação de parição sobre a produção de leite e a duração da lactação reflete diferenças de alimentação entre as épocas das águas e da seca.

A idade da vaca tem sido relacionada com a produção de leite e a duração da lactação. Em condições normais, vacas produzem menos na primeira lactação em decorrência da incompleta maturidade fisiológica (GLÓRIA et al., 2006). Reis et al., (1983) demonstraram

que a produção de leite e o período de lactação aumentaram até a quinta e sexta ordem de lactação, com queda a partir desses pontos.

Para minimizar os efeitos de alguns fatores não genéticos sobre a produção leiteira, o manejo deve ser feito de forma semelhante para todos os animais. O período de lactação deve seguir um padrão de 305 dias, para que alguns animais não tenham período de lactação maior que outros, que evidentemente interfere significativamente na produção leiteira e também para que a vaca consiga simultaneamente, um parto por ano e tenha um período seco, ao redor de 60 dias, considerado ideal para recuperação anátomo-fisiológica da glândula mamária (RANGEL et al., 2009). As estações de parição devem ser feitas em épocas mais favoráveis de acordo com as estratégias de alimentação de cada propriedade, fato comprovado por Oliveira et al., (2007) ao concluírem que a diferença da produção de leite entre lactações iniciadas na época seca e das águas foi de 1,6% favorável a primeira, atribuindo essa diferença ao melhor manejo nutricional adotado nessa época. Quanto ao número de ordenhas, é corrente que o simples fato de passar de uma ordenha diária para duas, pode aumentar o volume de leite produzido (RUAS et al., 2005).

Dentre os fatores genéticos que afetam a produção de leite, o conhecimento da forma da curva de lactação em gado leiteiro é importante porque o modelo de como uma vaca produz leite ao longo do tempo pode determinar sua eficiência biológica e econômica para fins de alimentação e seleção (GROSSMAN & KOOPS, 1988).

A curva de lactação pode ser definida como a representação gráfica da produção de leite de uma vaca no decorrer de sua lactação. Como a curva de lactação reflete o comportamento da produção de leite da vaca, auxiliando o produtor dentro do sistema de produção em diversos aspectos, como decisões quanto ajuste de manejo ou momento de descarte, os estudos sobre curvas de lactação vêm sendo desenvolvidos desde 1923, quando Brody propôs o primeiro modelo matemático com o objetivo de descrever a curva de lactação. Desde então, inúmeros trabalhos foram publicados descrevendo-se o comportamento da curva de lactação em vacas leiteiras (COBUCI, et al., 2001).

Grossman & Koops (1988), num estudo sobre análise multifásica de curvas de lactação em bovinos de leite da raça holandesa, relatam que na comparação entre as fases mono, bi e trifásica, a bifásica é a de mais fácil interpretação e pode ser utilizada sem muita perda na precisão. Cerca de 26,5 % do total de rendimento dos 305 dias de lactação foi atingido durante a primeira fase, que compreende a produção até o pico de lactação ao redor de 60 dias, e cerca de 73,5% durante segunda fase, compreendendo a produção do pico até o final da lactação, totalizando 5.876,8 kg de leite em 305 dias.

Nas raças zebuínas, de modo geral, a curva de lactação, pode ser decomposta em dois segmentos, produção inicial e taxa de declínio da produção, os quais são influenciados por fatores genéticos e não-genéticos (SHANKS et al., 1981; QUEIROZ et al., 1991 e GADINI et al., 1998). Existem trabalhos que procuram identificar uma função matemática que melhor se ajuste à produção de leite de bovinos (PAPAJCSIK & BODERO, 1988), porém, poucos estudaram os parâmetros genéticos relacionados com as características da curva, como os trabalhos de Shanks et al., (1981), Schneeberger (1981), Ferris et al., (1985), Batra et al., (1987), Bianchini Sobrinho & Duarte (1988) e Gadini et al., (1998) que afirmaram que o formato da curva de lactação pode ser alterado por meio da seleção.

Alguns trabalhos relatam a influencia de fatores de ambiente que podem influenciar a produção de leite e, conseqüentemente, alterar o formato da curva de lactação. Dentre esses fatores, destacam-se o ano de parto, a estação de parto, a idade da vaca ao parto, a ordem de parto, o período de serviço e a duração da lactação (COBUCI, et al., 2001).

Queiroz et al., (1991), estudando 1710 lactações de vacas da raça Holandesa, verificaram que o ano de parto influenciou a produção total de leite e os parâmetros da curva de lactação e determinaram que existe efeito da idade da vaca ao parto sobre a produção de

leite, sendo este fato observado em 672 vacas da raça Holandesa, distribuídas em sete rebanhos.

Silvestre (2012) construiu 24 curvas de lactação estimadas, de acordo com a ordem de lactação e a estação do ano de parto, tendo verificado que estes efeitos influenciam a forma da curva de lactação. As lactações de 1ª ordem são as mais persistentes, apresentam os menores valores, pico mais tardio e menos produtivo. As lactações que se iniciam no Inverno são as que apresentam maiores produções no pico e menor persistência e as lactações que se iniciam no Outono, apresentam as maiores produções totais.

Posadas et al., (2000), trabalhando com 72111 registros de lactação de vacas holandesas, no México, entre os anos de 1970 a 1997, observou que os principais fatores ambientais que influenciam a produção de leite são o número de partos, a época do parto, o ano do parto e o número de ordenhas, sendo que vários desses fatores atuam de forma conjunta produzindo interações. Segundo os autores, à medida em que os sistemas de manejo são modificados, de acordo com as diferentes condições do país, os efeitos de época podem ser distintos, sendo necessário estimar fatores de correção.

2.6 Fatores Envolvidos nos Desempenhos da Cria e da Mãe

2.6.1 Peso ao nascer

O peso ao nascer é considerado um índice informativo da performance futura do animal. Porém, face as suas correlações com o peso à desmama, este parâmetro torna-se um índice de valor econômico (PEIXOTO, 1983). Através do peso ao nascer é possível estimar indiretamente o crescimento pré-natal do bezerro, o que oferece duas informações úteis: a capacidade materna da vaca e o potencial de crescimento pré-natal da cria. Por sua vez a capacidade materna da vaca é influenciada pelo período de gestação, estado nutricional durante a gestação, peso e tamanho da vaca, os quais se refletem no tamanho do útero e conseqüentemente nas interações do ambiente pré-natal (PEIXOTO, 1983).

2.6.2 Efeito da raça

É notória a diferença existente entre as raças em relação ao peso ao nascer, independente de estarem no mesmo ambiente. Esse efeito genético é altamente dependente do grupo genético, ou seja, se os animais são cruzados ou em estado de pureza racial.

Franke et al., (1965), citados por Peixoto (1983), em experimento com 1081 partições com seis raças de touros e diversas raças de vacas concluíram que a raça da mãe foi o mais importante fator que afeta o peso ao nascer, sendo responsável por cerca de 74% da variância total. Porém, os cruzamentos alteram um pouco essa conclusão, na dependência de certas características próprias de algumas raças (MUNOZ & MARTIN, 1969 citados por PEIXOTO, 1983).

Villares (1972), utilizando bovinos de origem européia e indiana, bem como seus cruzamentos, observou que os animais de raça européia foram sempre mais pesados ao nascer. O autor observou que animais cruzados produziram crias mais leves, com pesos ao nascer menores do que as raças puras originais, embora não tenha aplicado testes de significância estatística.

A raça da cria pode afetar o comportamento na amamentação (ESPASADIN et al., 2001). Das et al., (2000) citado por Espasadin et al., (2001), observaram que o tempo diário de amamentação varia com a raça, sendo significativamente superior para zebuínos (11,8 minutos) do que para crias cruzadas (9,4 minutos), além disso, as crias zebuínas, apresentaram duração da mamada superior as crias cruzadas (2,8 vs. 2,3 minutos), bem como maiores

frequências de mamadas por dia (2,8 vs. 2,2 respectivamente). Estes autores ainda observaram que o tempo total de amamentação diária decresce com o aumento da idade das crias de diferentes grupos genéticos.

Segundo Odde et al., (2000), citado por Espasadin et al., (2001), altas produções de leite e altos pesos de crias têm sido associados a menores números de mamadas. Ainda Espasadin et al., (2001) citando Ribeiro et al., (1991), observaram que vacas amamentando crias mestiços produziram 29% mais leite comparativamente àquelas que amamentaram crias puros.

2.6.3 Ano e mês de nascimento (efeito estação)

Porte et al., (1999), estudando a avaliação genética e ambiental de características pré-desmama, em bovinos Hereford, no Chile, concluiu que o efeito ano foi de extrema relevância em sua análise de 5966 registros de peso ao nascer, no período de 1984 a 1991.

De acordo com Posadas et al., (2000), a disponibilidade e a qualidade dos alimentos têm grande influência sobre a produção de leite e estão associados à variação estacional. Garcia et al., (1999) observaram interação significativa entre período e mês de parto quando estudadas as variáveis produção de leite e % de gordura no leite.

Segundo Freitas et al., (1991), citando Lobo et al., (1979) e Nobre et al., (1984), a época do ano influi na produção de leite das vacas, sendo favorecidas àquelas paridas na época fria e seca em função do fornecimento de concentrados naquele período, seguido de pastagens de melhor qualidade na época das águas.

Pereira et al., (2000), trabalhando com animais da raça holandesa em Minas Gerais, observaram que vacas paridas no período da seca apresentaram período de serviço e período seco médio menor que àquelas paridas na estação das águas. De acordo este autor, a maior incidência de partos na estação seca (56,4%) sugere melhor condição corporal da vaca conseguida no final da estação das águas, aliada às condições climáticas mais amenas da estação seca, favorecendo a concepção e também às melhorias no manejo nutricional do rebanho que ocorre durante a estação seca.

2.6.4 Habilidade materna

Villares (1977) trabalhando com animais mestiços Europeu x Zebu destacou que a habilidade materna reúne um conjunto de requisitos próprios, com importância na eficiência reprodutiva, que vão desde a proteção da cria ao nascimento contra predadores até a limpeza dos líquidos fetais, ao fornecimento do colostro nas primeiras mamadas até a desmama e ao próprio crescimento e ganho de peso médio diário da cria enquanto lactante. Ainda segundo este autor, em relação à habilidade materna, as vacas cruzadas são boas produtoras de leite e os bovinos zebuínos poderiam ser classificados na seguinte ordem quanto a esta habilidade Gir, Guzerá, Sindi, Indubrasil, Tabapuã, Nelore e Kangayan.

O ganho de peso pré-desmama é fortemente influenciado pela habilidade de amamentação das vacas e pela produção de leite (YOKOI et al., 1997; MONDRAGON *et al.*, 1983, citados por ESPASADIN et al., 2001).

2.6.5 Fornecimento de leite para as crias

O leite ou seus sucedâneos são alimentos de custo elevado e, por isso, na maioria das fazendas as crias recebem quantidades controladas, em torno de 4 a 5 litros por dia. Campos et al., (1993), citando Ugarte & Preston (1972) trabalhando com crias em aleitamento natural, relata que a eficiência na utilização do leite foi melhor nos animais que recebiam 8,1

kg/animal/dia quando comparados com animais consumindo 5,4 kg/animal/dia. Esse resultado concorda com os achados de Holmes & Wilson (1989), em que crias holandeses mamando à vontade e desmamados aos 42 dias consumiam entre 7 a 8 litros diários.

2.6.6 Produção leiteira e duração da lactação

Rorato et al., (1992), afirmam que existe um ambiente ideal para cada genótipo, no qual ele se manifesta em sua resposta máxima. Fora dele, a resposta será proporcional ao tamanho da adversidade imposta. No caso da produção leiteira, controlada por genes quantitativos, as infinitas combinações entre os alelos permitem inúmeras variações nas respostas, mesmo em um ambiente padrão.

Freitas et al., (1991), encontraram uma associação positiva e significativa entre a duração do período de lactação e a produção leiteira considerando uma lactação completa. Villares (1977) argumenta que a lactação provoca tensões fisiológicas que podem comprometer a taxa de concepção. Em seus estudos esse último autor concluiu que matrizes puras de raças européias apresentaram tendência significativa para conceber durante o período de lactação enquanto que as fêmeas de origem zebuínas tiveram maior incidência de partos no período que se encontravam secas. Para as vacas cruzadas, ainda aquele mesmo autor encontrou dados semelhantes às vacas européias, concebendo no período de lactação, porém, em fêmeas zebuínas essa tensão fisiológica tende a desaparecer de acordo com o aumento da idade dos animais.

Freitas et al., (2001), trabalhando com bovinos cruzados das raças Gir e Holandês, em Minas Gerais, observaram que animais de grupo genético 31/32 Holandês x Gir tiveram melhores desempenhos para produção de leite, de gordura e duração da lactação em 18, 17 e 10%, respectivamente, em relação ao grupamento 1/2 Holandês x Gir. Entretanto, ainda de acordo com aquele autor, esses resultados contrariam àqueles apontados por Madalena et al., (1989) que verificaram melhor desempenho produtivo em vacas 1/2 Holandês x Gir, porém, quando o nível de manejo foi considerado baixo. Uma provável explicação para essa diferença pode ser atribuída à qualidade genética dos rebanhos associada às condições de alimentação e manejo ocorridas na última década (FREITAS et al., 2001).

2.6.7 Idade ao desmame produção de leite e amamentação

Influências genéticas e ambientais podem afetar o comportamento de amamentação das crias e a produção de leite das vacas (DAY et al., 1987, citado por ESPASADIN et al., 2001).

Segundo Fonseca (1984), que trabalhou com animais Nelore, o desmame precoce ou o controle da amamentação da cria está positivamente correlacionado com a indução do cio nas vacas. Ainda de acordo com aquele autor, a disciplina das amamentações não causou prejuízos para as crias, até o nível de duas amamentações por dia. Todavia, amamentação somente uma vez ao dia diminuiu significativamente o ganho de peso das crias aos 75 e aos 150 dias de idade embora tenha aumentado a eficiência reprodutiva de vacas submetidas a este manejo. Holmes & Wilson (1989), observaram que vacas leiteiras que amamentam várias crias costumam ter intervalo entre partos e retorno ao cio mais longo do que as vacas ordenhadas mecanicamente.

2.6.8 Tempo e frequência na ordenha

Akeres et al., (1984), citado por Bar-Peled et al., (1995), ao compararem vacas ordenhadas três vezes ao dia, com vacas ordenhas seis vezes e ainda com vacas ordenhadas

seis vezes com cria ao pé, em Israel, verificaram que a presença da cria pode afetar a resposta da vaca ao estímulo das tetas. Aqueles autores também observaram que os valores de ocitocina e prolactina foram superiores em vacas ordenhadas com cria ao pé, fato este que pode estar ligado a sistemas pouco especializados, classificados como de duplo propósito em que as vacas são ordenhadas, mas também amamentam suas crias, método comum em países em desenvolvimento (MARGERISON et al., 1994), citados por Bar-Peled et al., (1995). Nesse contexto diversos trabalhos sugerem que a produção pode ser aumentada entre 7% até 20% quando se permite que as crias mamem (FULKERSON et al., 1977) citados por BAR-PELED, et al., (1995). Porém nestes casos, os tempos gastos na ordenha são maiores, quando comparados a sistemas especializados, onde na ordenha não se utiliza presença de crias.

Teodoro (1997), estudando diversas estratégias de acasalamento, analisou o tempo gasto para ordenha mecânica de acordo com o grupo genético da matriz e concluiu que em média eram requeridos 1min por kg de leite produzido, sendo que a medida em que se aumentava a contribuição genética holandesa nos animais diminuía-se o tempo requerido para ordenha.

Rémond et al., (1999), testando o manejo de ordenhas em vacas holandesas de alta produção, primíparas e múltiparas, observaram que a ordenha uma vez ao dia, tanto em vacas primíparas quanto em múltiparas teve aumento significativo de proteínas em g/kg em relação às vacas ordenhadas duas vezes ao dia. Além disso, uma só ordenha ao dia permitiu as vacas chegarem ao parto em melhores condições corporais. Todavia, estas vacas apresentaram menores produções totais. Desta forma, aqueles autores concluíram que seria possível realizar apenas uma ordenha em vacas de alta produção sem causar desconforto às vacas.

Segundo Bar-Peled, et al., (1995), trabalhando em Israel com vacas Holstein-Israeli, comparando a relação entre frequência de ordenha mecânica e amamentação, a produção de leite é positivamente relacionada com a frequência de ordenha. Pois ao alterar a frequência de ordenha de duas para três ordenhas ao dia, a produção de leite aumenta entre 6% a 25% (AMOS et al., 1985; DE PETERS et al.,1985), citados por Bar-Peled et al., (1995). Já em casos de altas frequências diárias (6x), os trabalhos são escassos e as informações disponíveis indicam aumento entre 9% e 10%. Alguns efeitos da remoção frequente do leite podem estar relacionados a fatores endócrinos ligados ao estímulo das tetas, particularmente aos hormônios ocitocina, prolactina e GH. Segundo Gorewit et al., (1992), existem evidências de que as diferentes formas de estimulação afetam a liberação desses hormônios de diferentes maneiras.

Campos & Lizieire (1997), trabalhando com alimentação e manejo de crias concluíram que a cria pode apresentar ganhos de peso satisfatórios ao receber 3 kg de leite por dia em quantidades fixas do nascimento à desmama de 56 dias. Quanto à frequência, concluíram não haver diferença a partir da segunda semana entre o fornecimento uma vez ao dia ou duas vezes ao dia.

Nos últimos anos, um grande número de fazendas orgânicas tem introduzido sistemas de amamentação com cria ao pé como uma forma de proporcionar conforto ao animal. Porém, desde o fim da década de 60, muitos trabalhos têm sido publicados sobre as consequências dos diferentes sistemas de amamentação em rebanhos leiteiros industriais (REMOND et al., 1999).

2.6.9 Ordenha incompleta, leite residual, leite disponível

Santos (2012) define ordenha incompleta como sendo “uma grande quantidade de leite deixada no úbere após o término da ordenha”. Ainda de acordo com o autor, leite residual, é aquela porção do leite que permaneceu dentro dos alvéolos. Já a porção encontrada na cisterna da glândula mamária é denominada leite disponível.

O leite residual não pode ser retirado pela ordenha, independente desta ser manual ou mecânica, a menos que seja administrada ocitocina por via intramuscular. A quantidade normal de leite residual encontrada varia entre 1 a 3 kg representando em média 10-20% do total de leite no úbere (SANTOS 2012). A presença de leite residual está associada ao manejo da ordenha, ao estresse comportamental, ao estresse ambiental e ao manejo dos animais.

Quanto ao leite disponível que pode ser ordenhado tanto mecanicamente quanto de forma manual, podem ocorrer falhas operacionais (retirada das teteiras antes do término completo do fluxo de leite, condições inadequadas das teteiras, alterações no vácuo ou pressão negativa, distribuição inadequada do conjunto de ordenha e obstrução nas mangueiras) e, ainda de outros tipos como, bloqueio entre a cisterna da glândula e a cisterna do teto.

Segundo Santos (2012), considera-se que existe ordenha incompleta se mais de 500g de leite forem extraídos por repasse manual de uma média de 10 animais após o término da ordenha. Holmes & Wilson (1989), afirmam ainda que a cria não é capaz de remover uniforme e completamente o leite devendo ser auxiliado pela ordenhadeira de 12 a 14 horas após o parto. Entretanto, não se deve apartar a cria da vaca durante a ordenha, porque isso geralmente perturba a vaca, o que inibe a liberação de ocitocina resultando numa retirada incompleta do leite. A cria ao mamar é provavelmente o melhor estímulo para a liberação do complexo lactogênico (HOLMES & WILSON, 1989).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coleta de Dados

Os dados analisados foram extraídos de arquivos de controle leiteiro e registros de produção pertencentes ao campo experimental Santa Mônica (CESM), da EMBRAPA-CNPGL, localizada no distrito de Barão de Juparaná, município de Valença-RJ, à margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, a 43 42° de longitude e 22 21° de latitude, com altitude variando entre 400 a 800 m. Tais dados foram referentes a um rebanho de 63 vacas mestiças (Holandês Vermelho e Branco) x Zebu (Guzerá), multíparas, pertencentes a cinco grupos genéticos, Puras por Cruza (PC HVB, n = 10); 7/8 Holandês – Guzerá (7/8 HG, n = 16); 3/4 Holandês – Guzerá (3/4 HG, n = 8); 1/2 Holandês – Guzerá (1/2 HG, n = 15); 1/4 Holandês – Guzerá (1/4 HG, n = 14). O período de parição das vacas concentrou-se entre maio de 1983 a agosto de 1985. Totalizando 114 crias, sendo 56 machos e 58 fêmeas. Sobre estas matrizes utilizou-se sêmen de touros Holandês e Guzerá proveniente de centrais de inseminação artificiais brasileiras. Estes registros faziam parte de um trabalho mais amplo conduzido pela CESM, que avaliou cinco estratégias de cruzamento entre Holandês e Zebu, com o objetivo de estabelecer o tipo de gado leiteiro de maior produtividade para a região Sudeste.

Foram analisadas e coletadas somente as lactações com registros completos de controle leiteiro. As lactações consideradas anormais devido a doenças e morte da cria e/ou da vaca, encerramento precoce da lactação (inferior a 90 dias), lactação superior a 600 dias, venda ou ausência de dados de produção da vaca, etc., foram descartadas, correspondendo a 2835 registros e ocorrências de lactações.

Foram avaliados, o peso das crias ao nascer e a cada sete dias, antes e após as ordenhas, semelhante à metodologia proposta por Boggs et al., (1980) para cálculo da produção diária de leite, verificando-se o impacto do manejo sobre as produções, a produtividade, o consumo de leite pelas crias, o leite residual, a produção de leite de cada vaca até a desmama das crias, aferida nas datas correspondentes ao controle leiteiro, as quantidades médias diárias de leite produzido e ordenhado, as quantidades totais de leite produzido (leite ordenhado mais o leite mamado pela cria) e ordenhado corrigido para 305 dias. Para isto, considerou-se as seguintes variáveis, produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), resultado do leite ordenhado + leite consumido pela cria, corrigido para 305 dias; produção média de leite ordenhado (PMLO), sem correção para 305 dias; consumo médio diário de leite da cria (CMDZ); produção média diária de leite (PMDL), resultado da produção média diária de leite + consumo médio diário da cria, sem correção para 305 dias, intervalo de partos em meses (IEP), produções média (PML/IEP) e total de leite (PTL/IEP) por intervalo de partos, peso da cria ao nascer e a desmama e ganho de peso médio diário da cria.

3.2 Relevo, Clima e Solo

Dos 1600 ha do campo experimental, 1000 ha eram de topografia acidentada coberta por reserva de mata atlântica e 600 ha de área de pastagens com solos do tipo Podzólico vermelho-amarelo com relevo plano a ligeiramente ondulado. O clima, classificado segundo Köppen era do tipo Cwa, caracterizado por verões quentes e inverno moderadamente frio, com estação seca e chuvosa bem definidas. A precipitação média anual no período de 1983 a 1985 foi de 1523 mm, com um período seco entre abril e setembro, cuja precipitação média foi de 240 mm e um período chuvoso de outubro a março com precipitação média de 1243 mm. A temperatura média anual das máximas foi de 28,23 °C e das mínimas foi de 17,23 °C e a umidade relativa média foi de 83 %.

3.3 Alimentação

A alimentação era constituída de suplementação concentrada e pastagens de *Pennisetum purpureum*, Schum (capim elefante), *Cynodom niemfluensis*, Vanderyst (capim estrela) e pastagens nativas de *Melinis minutiflora* (capim gordura) e *Hipharrenia rufa* (capim Jaraguá) durante o verão e suplementação concentrada e silagem de milho durante o inverno. A ração concentrada, com 12% de PB, era fornecida nas proporções de dois kg para produções entre 5-8 kg de leite; três kg para produções entre 8-12 kg de leite; quatro kg para produções entre 12-16 kg de leite e sete kg para produções acima de 16 kg de leite. A mineralização do rebanho era fornecida à vontade, no cocho. Para as crias, era fornecido concentrado *ad libitum*, com consumo médio diário estimado em 0,6 kg até os 60 dias de idade e três kg de concentrado até 120 dias de idade, sendo facultado acesso a piquetes de pastagens para todos os animais.

3.4 Sanidade

No período experimental foram efetuadas práticas sanitárias de rotina como vacinações contra aftosa, brucelose, leptospirose, raiva, pneumoenterite e carbúnculo sintomático e o controle de carrapatos e bernes. Também foram efetuadas as práticas de manejo como corte e desinfecção do umbigo ao nascimento e eliminação de tetas extranumerárias nas fêmeas. Todos os animais foram testados para as seguintes doenças infecciosas, brucelose; tuberculose; vibriose; leptospirose; tricomonose, sendo esses exames, repetidos anualmente. O controle de endoparasitos era realizado da seguinte forma, uma vermifugação nas fêmeas ao parto e a cada 60 dias nas crias. Em relação à profilaxia e controle de mastite, diariamente era feito o teste da “*caneca telada*”, para detecção de mastite clínica, no caso de incidência eram utilizados antibióticos. Após as ordenhas, eram aplicadas nas tetas, uma solução de iodo glicerinado.

3.5 Manejo

As vacas eram ordenhadas duas vezes ao dia, às 06:30 h e às 14:00 h, e passavam pelo processo de secagem 60 dias antes do parto ou com médias de dois controles consecutivos inferiores a três kg de leite/dia. A ordenha era realizada mecanicamente em equipamento circuito fechado, 4x4, linha média simples, com extração manual de teteira. Antes de cada ordenha, as crias eram levadas para fazer o apoio (primeira mamada), para estimular a descida do leite. Independente do grupo genético da vaca, todas as crias realizaram o apoio e ficaram presas ao lado de suas mães na sala de ordenha, porém sem mamar. Após o término de cada ordenha as crias eram separadas das suas respectivas mães e, então, se aplicavam os manejos distintos para configurar os tratamentos em estudo.

O controle leiteiro era efetuado semanalmente, sendo que cada vaca passava pelos respectivos manejos a cada sete dias, com o objetivo de verificar o impacto do manejo sobre a produção, produtividade e o leite residual. Desta forma, a produção média diária de leite absoluta baseou-se em 17 ordenhas. Os animais eram separados para a ordenha de acordo com o manejo do aleitamento, assim determinados:

CL1 - vacas ordenhadas e as crias não mamavam, sendo o leite fornecido à cria no balde, num volume de dois litros pela manhã e dois litros à tarde;

CL2 - vacas ordenhadas e as crias mamavam o leite residual após a ordenha durante 30 minutos diretamente de suas mães;

CL3 - vacas ordenhadas e as crias mamavam em uma teta, sendo esta destinada à cria em sistema de rodízio, após a ordenha durante 30 minutos diretamente de suas mães.

Todos os animais foram mantidos e manejados em condições semelhantes de ambiente, de sanidade e de alimentação suplementar, sendo que, para o cálculo do consumo de leite pelas crias, os animais eram pesados antes e depois de cada ordenha e por diferença calculava-se o consumo diário. As fezes e a urina eram pesadas e acrescentadas mediante um fator de correção se ocorressem antes das pesagens das crias. As crias foram desmamadas aos 120 dias de idade.

Foram realizados registros de incidência de diarreias, pesagens semanais antes e depois da primeira ordenha (manhã) e antes e depois da segunda ordenha (tarde), ocorrências de dificuldades ao parto, incidência de doenças, anormalidades de qualquer natureza e outras anotações sobre mortalidade e alimentação, bem como o grau de infestação de endo e ectoparasitos.

3.6 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial do tipo 5x3, onde os fatores foram, cinco grupos genéticos (PC - HVB; 7/8 HG; 3/4 HG; 1/2 HG; 1/4 HG) e três esquemas de manejo do aleitamento (CL1 - vacas ordenhadas e a cria não mama, utilizando-se o sistema de aleitamento artificial para as crias; CL2 - vacas ordenhadas e a cria mama o leite residual; CL3 - as crias são aleitadas em uma teta, sendo destinada à cria em sistema de rodízio), os manejos de aleitamento CL2 e CL3 eram realizados logo após a ordenha, quando as crias ficavam por cerca de 30 minutos junto com suas mães para realizarem as mamadas. As repetições foram heterogêneas em função do número de ocorrências já descritas, seguindo o modelo matemático que segue:

$$y_{ijk} = \mu + G_j + M_k + (G_j * M_k)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

onde y_{ijk} é o dado referente ao i -ésimo animal, de j -ésimo grupo genético desse animal que foi submetido ao k -ésimo manejo, μ é a média geral observada, G_j é o efeito do j -ésimo grupo genético do animal em questão, M_k é o efeito do k -ésimo manejo a que está sendo submetido o animal, $(G_j * M_k)_{jk}$ é o efeito da interação entre o j -ésimo grupo genético de cada animal estudado e o k -ésimo manejo em que cada um dos animais está sendo submetido e ϵ_{ijk} é o erro aleatório associado ao j -ésimo grupo genético do animal em questão, do k -ésimo manejo a que está sendo submetido o animal.

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o programa estatístico SAEG 9.1 – 2007 e as médias comparadas pelo teste Tukey.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de Leite

Os dados de desempenho produtivo das vacas de diferentes grupamentos genéticos podem ser observados na Tabela 1. A produção total de leite ordenhado (PLTO) corrigida para 305 dias foi afetada ($P < 0,05$) pelo grupo genético das vacas. Entre os animais variando do meio sangue ao puro por cruza, não se verificaram diferenças significativas. Entretanto, os animais cuja composição racial tinha maior contribuição do sangue zebuíno, produziram menos leite que os demais graus de sangue estudados.

Esse resultado não é surpreendente, visto que a introdução do gene Holandês nos rebanhos zebuínos busca exatamente a melhoria no desempenho produtivo leiteiro. O que chama a atenção, entretanto, é o fato de que os animais 1/2 sangue, bem como os 3/4 e 7/8 exibiram desempenho semelhantes aos animais puros (PC), sugerindo que o cruzamento e manutenção de animais de sangue cruzado pode ser uma alternativa para superar os desafios do ambiente tropical sem comprometimento significativo da performance produtiva leiteira. Essa justificativa encontra respaldo nas afirmações de Facó et al., (2002) ao relatarem que os cruzamentos entre raças zebuínas com raças de origem europeia especializadas para a produção de leite vêm sendo bastante utilizados, especialmente, em razão dos sérios problemas de adaptação dos animais puros de raças especializadas sob condições tropicais que, em muitos casos, inviabilizam a produção.

A produção de leite total (PLT) corrigida para 305 dias, foi significativamente influenciada ($P < 0,05$) pelos distintos grupos genéticos. É possível perceber (Tabela 1) que animais entre 1/2 sangue e puros por cruza produziram mais leite do que aqueles animais cujo grupo genético era mais azebuado.

Estes resultados evidenciam que em situações em que exista alguma deficiência de manejo ou mesmo de má adaptação dos animais taurinos ao clima tropical, seja mais indicada a utilização de animais mestiços para produção de leite na pecuária leiteira. O que é corroborado por Madalena (2012) ao afirmar que em sistemas de baixo nível de manejo, o gado mestiço pode ser utilizado para produção de leite no Brasil, pois a heterose nestes animais sobre estas características de manejo acumula-se promovendo lucro para os referidos sistemas.

Através da produção média diária de leite ordenhado (PMDLO), apresentada na Tabela 1. Observa-se que animais pertencentes aos grupos genéticos 1/2, 3/4, 7/8 e puros por cruza Holandês-Guzerá produziram mais leite do que os animais 1/4 Holandês-Guzerá, cuja o grupamento sanguíneo apresenta-se com maior grau de participação de gene zebuíno.

Um dos fatores que poderia justificar tal resultado seria a influência genética na produção de leite. Pois animais mais azebuados produzem leite em menores quantidades, quando comparados aqueles animais mestiços, cujas composições genéticas têm maior contribuição genética taurina. Hipótese esta que encontra suporte na afirmação de Madalena (1989) ao relatar que animais com menos de 50% de genes das raças especializadas são animais de menor produtividade.

Tabela 1. Médias de produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), corrigido para 305 dias; produção média de leite ordenhado (PMLO) e produção média diária de leite (PMDL), representadas em (kg), de vacas pertencentes a cinco distintos graus de sangue Holandês (H) x Guzerá (G).

GRUPO	PLTO ₃₀₅ (kg)	PLT ₃₀₅ (kg)	PMDLO (kg)	PMDL (kg)
PC Holandês-Guzerá	3250,89a	3553,14a	9,92a	14,18b
7/8 Holandês-Guzerá	3346,58a	3651,32a	10,23a	14,62ab
3/4 Holandês-Guzerá	3501,73a	3836,53a	10,77a	15,41ab
1/2 Holandês-Guzerá	3546,26a	3871,16a	10,86a	15,42a
1/4 Holandês-Guzerá	2047,17b	2304,70b	5,39b	9,45c

Médias na coluna seguidas de letras distintas diferem pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

A produção média diária de leite (PMDL) foi afetada de maneira significativa pelos grupos genéticos estudados (Tabela 1). Os animais pertencentes ao grupo genético 1/2 sangue foram os que produziram mais leite. A medida em que aumentaram-se as participações de genes tanto mais taurinos como mais zebuínos, as produções de leite foram decrescendo.

Uma hipótese que pode justificar este resultado é o possível efeito da heterose, uma vez, que animais 1/2 sangue, ou seja, com maior grau de heterose, produziram mais leite. Esta hipótese é corroborada por Madalena (2012), que afirma ser a heterose, importante fator contributivo para o aumento da produção de leite sob determinadas condições ambientais que possam prejudicar a expressão do potencial daquelas raças taurinas especializadas para produção de leite.

De um modo geral, os resultados referentes a produção de leite estão de acordo com aqueles encontrados por Guimarães et al., (2002), ao concluírem que dentre os grupos genéticos Holandês-Zebu por eles estudados, animais que apresentaram menor produção de leite foram os de sangue Gir. Por outro lado, Freitas et al., (2001), ao trabalharem com bovinos cruzados das raças Gir e Holandês, observaram que animais de grupo genético 31/32 Holandês x Gir apresentaram melhores desempenhos para produções de leite e de gordura e duração da lactação (18%, 17% e 10%), respectivamente, em relação aos do grupos 1/2 Holandês x Gir.

O efeito do manejo do aleitamento sobre a produção de leite de vacas mestiças pode ser observado na Tabela 2. A produção total de leite ordenhado (PTLO) corrigida para 305 dias, foi afetada ($P < 0,05$) pelos distintos manejos de aleitamento. A maior produção de leite corresponde ao manejo em que a cria não mama diretamente no teto da vaca (CL1), seguida pelos manejos em que à crias mamavam o leite residual (CL2) e em um teto em sistema de rodízio (CL3). Estes resultados, possivelmente, explicariam o fato de que o tipo de manejo de aleitamento realizado com para as crias influenciam a quantidade de leite total ordenhado nas vacas. Aparentemente, apenas a presença da cria foi suficiente para desencadear a descida do leite nestes animais, o que pode ser interessante para o produtor, na medida em que não haveria necessidade das crias serem aleitadas diretamente no teto das vacas na sala de ordenha, facilitando o manejo de ordenha. Assim, o aleitamento natural poderia ser dispensado do manejo diário no momento da ordenha, uma vez que esses manejos (rodízio de tetas e leite residual) testados aqui neste trabalho, não promoveram maiores ganhos de produção de leite pela vaca. Essa assertiva encontra respaldo nos achados de Campos et al., (1993) ao verificarem aumentos de 10% na produção de leite com a presença da cria na sala de ordenha.

A produção de leite total (PLT) corrigida para 305 dias, corresponde ao leite ordenhado mais o leite consumido pela cria. Este parâmetro foi significativamente influenciado ($P < 0,05$) pelos distintos manejos de aleitamento avaliados (Tabela 2). É possível perceber que vacas submetidas ao manejo de aleitamento em que as crias não mamam diretamente no teto (CL1) produziram mais leite do que aquelas em que as crias mamavam o leite residual (CL2) e do que aquelas em que mamavam um teto em sistema de rodízio (CL3). Estes resultados são sugestivos de que a presença da cria foi suficiente para desencadear a descida do leite em vacas mestiças, ou seja, aparentemente apenas realizar o apoio e ser mantida próxima a mãe foram fatores suficientes para que a cria pudesse estimular a descida do leite. Junqueira et al., (2005) confirmam esta hipótese ao comprovarem que em sistema com cria, a produção total de leite foi maior que a do sistema sem cria, em 468 kg. Logo, através da PLT, reforça-se a ideia de que apenas a presença da cria é suficiente para a descida de leite nas vacas mestiças pertencentes aos distintos grupos genéticos avaliados no presente estudo.

Houve diferença na produção média de leite ordenhado (PMDLO) dentre os distintos manejos de aleitamentos estudados ($P < 0,05$), cujos resultados encontram-se na tabela 2. Mais uma vez, a produção de leite foi maior no manejo de aleitamento em que as crias não mamavam diretamente na vaca (CL1), ou seja, realizavam o apoio antes da ordenha, do que nos manejos de aleitamento natural controlado, nos quais ocorriam o apoio (CL2 e CL3).

A produção média de leite ordenhado, também confirma o fato de que o rebanho de vacas mestiças Holandês-Guzerá apresentaram maiores produções de leite apenas pela presença de sua cria no momento da ordenha, sem necessidade de apoio. A presença da cria na sala de ordenha, todavia, é um fator primordial para a ejeção do leite em vacas mestiças Holandês-Zebu, fato corroborado por estudos promovidos por Junqueira et al., (2005).

Tabela 2. Médias de produção total de leite ordenhado (PTLO), corrigido para 305 dias; produção total de leite (PTL), corrigido para 305 dias; produção média de leite ordenhado (PMLO) e produção média diária de leite (PMDL representadas em (kg) de leite produzido por vacas Holandês (H) x Guzerá (G) em função dos manejos de aleitamento CL1, em que a cria não mama na vaca; CL2, em que a cria mama o leite residual; CL3, em que a cria mama um teto em sistema de rodízio.

MANEJO	PLTO ₃₀₅ (kg)	PLT ₃₀₅ (kg)	PMDLO (kg)	PMDL (kg)
CL1	3723,54a	3723,54a	12,71a	12,71b
CL2	3348,12b	3709,56b	11,06b	14,68a
CL3	2568,27c	3121,85c	8,53c	14,06a

Médias na coluna seguidas de letras distintas diferem pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

A produção média de leite (PMDL), foi influenciada ($P < 0,05$) pelos manejos do aleitamento (Tabela 2). No manejo do aleitamento em que a cria não mamava na vaca (CL1), a produção de leite foi menor do que nos manejos tanto naquele em que a cria mamava o leite residual (CL2), quanto aquele em que a cria mamava um teto em sistema de rodízio (CL3), valendo a pena destacar que entre esses dois últimos manejos, não se observaram diferenças significativas ($P > 0,05$) quanto à variável estudada.

Os resultados para produção média diária de leite (PMDL) evidenciaram que, ao somar-se o leite consumido pelas crias ao leite produzido por suas progenitoras diariamente, os manejos em que crias mamam diretamente nas vacas após a ordenha favoreceram a uma maior produção de leite por aqueles animais. Possivelmente, este fato está ligado a influência

do gene zebuino nos cruzamentos, favorecendo estes animais a “esconderem” o leite, que era liberado apenas quando suas crias realizavam a sucção do leite, fato decorrente de uma maior liberação de ocitocina e, conseqüente, maior estímulo de ejeção de leite pela vaca em contato com a cria (ORIHUELA, 1990). Neste contexto, é importante destacar que a presença da cria é suficiente para desencadear a descida do leite, porém após a ordenha quando as vacas eram soltas com suas crias, existia ainda uma grande quantidade de leite no úbere destas vacas que só foi liberada pela sucção realizada diretamente pela cria. Esse resultado favorece aqueles sistemas de produção cujos animais são mestiços e utilizados para a produção de leite e também de carne, pois o leite que as vacas liberavam apenas na sucção realizada pela própria cria, provavelmente proporcionará a esta última, maiores ganhos de peso. Logo, indica-se que, neste tipo de manejo, utilize-se a cria para a realização da mamada logo após a ordenha, não só para possíveis ganhos à cria, mas também para a esgota mais eficiente da vaca promovido pelo aleitamento natural, o que potencialmente diminuiria os riscos de mastite (CALDAS & MADALENA 2001).

Num sentido mais amplo, os resultados referentes a influência do manejo do aleitamento na produção de leite por vacas mestiças Holandês-Guzerá estão de acordo com aqueles apresentados por Ugarte & Preston (1975), que relataram aumento de 30% na produção de leite com a cria presente na sala de ordenha. Resultado semelhante foi relatado por Oliveira (2002), ao observarem que vacas F1 Holandês-Gir aumentaram a produção em 10,58% quando ordenhadas com cria ao pé, fenômeno também observado por Tesorero et al., (2001) e Combellas et al., (2003) ao concluírem que vacas mestiças produzem mais leite com suas crias presentes na sala de ordenha.

4.2 Intervalo de Partos

O intervalo de partos, representado em meses, foi significativamente afetado ($P < 0,05$) pelos diferentes graus de sangue (Tabela 3). Os maiores intervalos de partos foram observados nos animais 3/4 Holandês-Guzerá. É possível perceber também que o grupo genético 1/2 Holandês-Guzerá apresentou melhor desempenho para tal característica, com menor IEP. Contudo, na medida em que foi introduzido tanto gene zebuino quanto Holandês nos cruzamentos houve uma tendência de elevação do IEP, ainda que as diferenças não tenham sido significativas.

Tabela 3. Intervalo de partos em meses (IEP), produções média (PML/IEP) e total de leite (PTL/IEP), em relação ao intervalo de partos dos animais em função dos distintos graus de sangue Holandês (H) x Guzerá (G).

GRUPO	IEP (meses)	PML/IEP (kg/d)	PTL/IEP (kg)
PC Holandês-Guzerá	13,86ab	8,67ab	3627ab
7/8 Holandês-Guzerá	13,86ab	9,09ab	3831ab
3/4 Holandês-Guzerá	14,09a	9,30ab	3986ab
1/2 Holandês-Guzerá	12,04b	11,62a	4254a
1/4 Holandês-Guzerá	12,31ab	7,84b	2935b

Médias na coluna seguidas de letras distintas diferem pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

Observa-se porém, uma maior tendência de elevação do intervalo de parto (IEP) conforme aumenta-se os genes Holandês nos cruzamentos. Tais observações levam a crer que

este efeito pode estar associado à heterose, pelo fato de que tanto um aumento na participação dos genes da raça holandesa quanto da Guzerá, promoveram aumento no IEP. Assim, parece inofismável afirmar que o cruzamento e a consequente heterose pode ser ferramenta útil para melhorar a eficiência reprodutiva, na medida em que ela promove a redução do intervalo de parto, assertiva que vai de encontro ao aposto de Facó et al., (2002).

Os resultados aqui encontrados se assemelham aos observados por Facó et al., (2005) que, ao avaliarem cinco grupos genéticos Holandês x Gir (1/4, 1/2, 5/8, 3/4 e 7/8), identificaram uma tendência de elevação do intervalo de partos na medida em que aumentava-se a participação de genes da raça Holandesa. Também Guimarães et al., (2002), estudando diferentes grupamentos genéticos Holandês x Zebu, concluíram que as vacas 1/2 sangue apresentaram um menor intervalo de partos comparativamente aos demais grupamentos genéticos.

As produções de leite corrigidas em função do intervalo de partos (PML/IEP e PTL/IEP) também foram significativamente diferentes ($P < 0,05$) entre os diferentes grupos genéticos (Tabela 3). As maiores médias de produção de leite foram observadas nos animais 1/2 sangue Holandês-Guzerá, havendo uma sensível queda na produção de leite na medida em que os animais eram de grupamento genético mais holandesados. Observa-se ainda que animais mais azebuados apresentaram uma queda ainda mais acentuada nas produções de leite por intervalo de parto.

Uma explicação para que o grupo genético com maior participação de gene zebuíno apresentasse menor produção de leite por intervalo de parto pode estar associada ao fato de que, embora o gado zebuíno apresente boa rusticidade, ainda não atingiu em termos econômicos, níveis adequados de produção de leite e desempenho reprodutivo. Dessa forma, os cruzamentos desses animais com raças taurinas busca justamente proporcionar ganhos de produção mediante um melhor aproveitamento de seu potencial genético (RANGEL, et al., 2009).

Presentemente nesse trabalho, talvez seja plausível supor que um potencial efeito climático possa estar por trás desse resultado, afetando, ao menos parcialmente e de forma negativa, os animais mais holandesados, ou seja, justamente aqueles mais especializados para a produção de leite. Essa justificativa foi apresentada por Teodoro (2006) ao observar que, em propriedades com manejo inadequado, a exploração de vacas mestiças 1/2 Holandês-Gir seria mais apropriada, por possuir uma maior rusticidade e adaptação ao clima tropical, conferida pela raça Gir, com máxima heterose, sendo assim capazes de expressar parcialmente seu potencial genético para produção, característica herdada da raça Holandesa.

É importante ressaltar que nem sempre esses resultados encontram respaldo na literatura. Valente et al., (2002), por exemplo, verificaram que a menor produção de leite ocorreu em vacas 1/2 Holandês-Gir, observando que a produção de leite aumentou com o aumento da contribuição genética da raça Holandesa. No mesmo viés, Gonçalves et al., (1997) também observaram uma influência do grupo genético sobre a produção de leite por dia de intervalo de partos, mas as menores médias foram observadas para animais 1/2 Holandês-Gir e puros por cruza, com os demais grupos não diferindo entre si. Freitas et al., (2001) e Facó et al., (2009) também verificaram uma maior produção de leite na medida em que se aumentava a composição genética da raça Holandesa, ressaltando que tal resposta ocorre quando os animais são criados em ambientes favoráveis e com bom manejo.

4.3 Consumo de Leite

Os resultados referentes ao consumo de leite podem ser observados na Tabela 4. Percebe-se que houve efeito ($P < 0,05$) tanto do grupo genético, quanto do manejo do aleitamento de vacas Holandês-Zebu sobre o consumo de leite por suas crias.

Uma análise mais detalhada da relação entre essas duas variáveis, todavia, revelou uma interação significativa entre elas ($P < 0,05$), o que remete à necessidade de ponderar quanto ao manejo e grupo genético com melhores ou piores resultados. Independente do grupo genético, as crias que tiveram um quarto do úbere à disposição consumiram sempre mais que as crias dos demais tratamentos, claramente sugerindo que a disponibilidade de leite para a cria nesse manejo é consideravelmente maior do que quando se fornece apenas o leite residual ou quando o fornecimento foi restrito a quatro quilos diários.

Em relação à influência do grupo genético sobre o consumo de leite, é interessante notar que, embora um maior consumo tenha sido observado indistintamente por todas as crias que tiveram uma teta à disposição, é perceptível a tendência de maior consumo ($P < 0,05$) por aquelas crias oriundas de vacas de maior composição genética holandesa quando o manejo de aleitamento adotado foi o rodízio de tetas. Isso justifica obviamente pelo maior desempenho produtivo das vacas 1/2 e mais holandesadas, o que levou a uma maior disponibilidade de leite em cada quarto mamado pela cria. Ao contrário, como a vaca de maior composição genética zebuína produziu menos leite, a disponibilidade de leite de cada quarto oportunizado para sua cria continha menos leite em cada mamada. Esse comportamento também pode ser melhor ilustrado pelas Figuras de 1 a 3.

Tabela 4. Interação entre os grupos genéticos Holandês (H) x Guzará (G) e os manejos de aleitamento, CL1, em que a cria não mama na vaca; CL2, em que a cria mama o leite residual e CL3, em que a cria mama um teto em sistema de rodízio sobre o consumo de leite (kg) pelas crias.

MANEJO	GRUPO				
	1/4 (HZ)	1/2 (HZ)	3/4 (HZ)	7/8 (HZ)	PC (HZ)
CL1	4,00Ba	4,00Ba	4,00Ba	4,00Ba	4,00Ba
CL2	3,57Ba	4,04Ba	3,61Ba	3,57Ba	3,34Ba
CL3	4,62Ab	5,92Aa	6,05Aa	5,61Aa	5,44Aa

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Um aspecto interessante a ser ressaltado é que o grupo genético da cria afeta o seu comportamento de amamentação (ESPASADIN et al., 2001), o que também contribui para o resultado aqui observado. O controle do tempo de acesso das crias aos tetos de suas progenitoras após terem sido ordenhadas, com apartação após 30 minutos de iniciado o manejo pode contribuir para uma queda no consumo de leite, especialmente daquelas de grupo genético mais azebuado. Um comportamento típico desses animais é o de mamarem por mais tempo e com maior frequências de mamada (DAS et al., 2000 citado por ESPASADIN et al., 2001). Assim, na medida em que o aleitamento deixou de ser natural e tornou-se controlado as crias com esse perfil comportamental pode se ver impossibilitado de manifestar essa característica, o que poderia prejudicar sua capacidade de consumir leite e, por conseguinte, seu desempenho. Esta assertiva encontra suporte nas considerações de Das et al., (2000) citado por Espasadin et al., (2001), que observaram um tempo diário de amamentação variando com a raça, sendo significativamente superior para zebuínos (11,8 minutos) do que para crias cruzados (9,4 minutos). Além disso, as crias zebuínas apresentaram duração da mamada superior as crias cruzadas (2,8 vs. 2,3 minutos), bem como maiores frequências de mamadas por dia (2,8 vs. 2,2 respectivamente).

Cabe aludir que a anatomia das tetas e a capacidade de armazenamento de leite cisternal, conjugados com a resposta das vacas zebuínas aos níveis pulsativos de ocitocina, respondem em grande parte pelo comportamento da suas crias quanto ao tempo e frequência de amamentação. Com tetas ricas em tecido conjuntivo e menor volume de cisterna, a bezerra tem menores volumes de leite disponível em cada mamada, obrigando-a a ficar mais tempo na teta para conseguir substanciais quantidades de leite. Além disso, como a responsividade da vaca zebuína é menor às liberações pulsáteis de ocitocina, o fluxo de leite tende a ser menor, o que provoca atraso na liberação do leite alveolar para as cisternas e, conseqüentemente, para a cria. Finalmente, o outro aspecto a ser mencionado é o fato de que a capacidade de armazenagem de leite, tanto ao nível alveolar quanto cisternal, é menor nas vacas zebuínas. Dessa forma, a cria mamando precisa retornar ao úbere mais vezes para complementar sua demanda diária de leite, visto que os volumes disponíveis à cada mamada são relativamente pequenos (BEZERRA, 2012). Estas assertivas confirmam-se através de estudos desenvolvidos por Teodoro, 1997, que estudando diversas estratégias de acasalamento, observou que o tempo requerido na ordenha mecânica diminuía na medida em que se aumentava a contribuição genética Holandesa nas vacas avaliadas.

Os resultados que demonstram a dificuldade de algumas raças, principalmente zebuínas, de se adaptarem a determinados tipos de manejos de aleitamento alternativos ao natural, e em conseqüência consumirem menos leite, foram relatados por Martins et al., (2004) e Flôres et al., (2004), ao observarem que animais com maior fração de genes zebu apresentaram dificuldades de adaptação ao aleitamento em balde. De fato, Ward et al., (1983) relataram que animais *Bos indicus* apresentaram dificuldades de adaptação à ingestão do leite em balde.

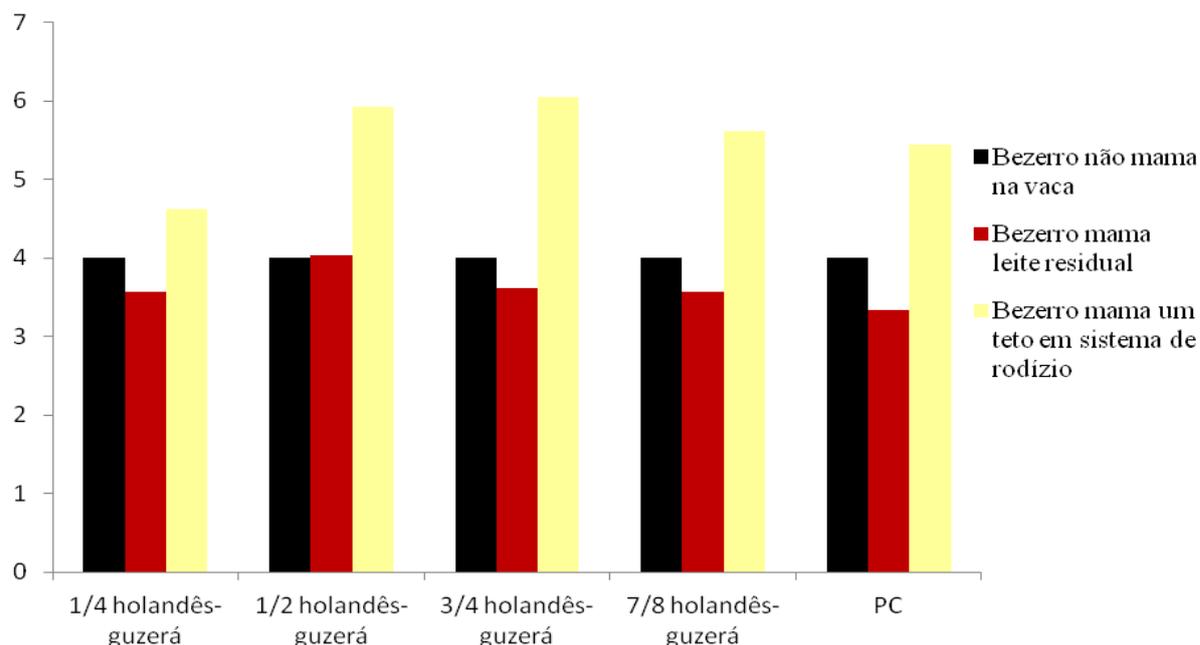


Figura 1. Consumo de leite (kg) por crias de vacas 1/4, 1/2, 3/4, 7/8 e PC Holandês-Guzerá sobre três diferentes manejos de aleitamento.

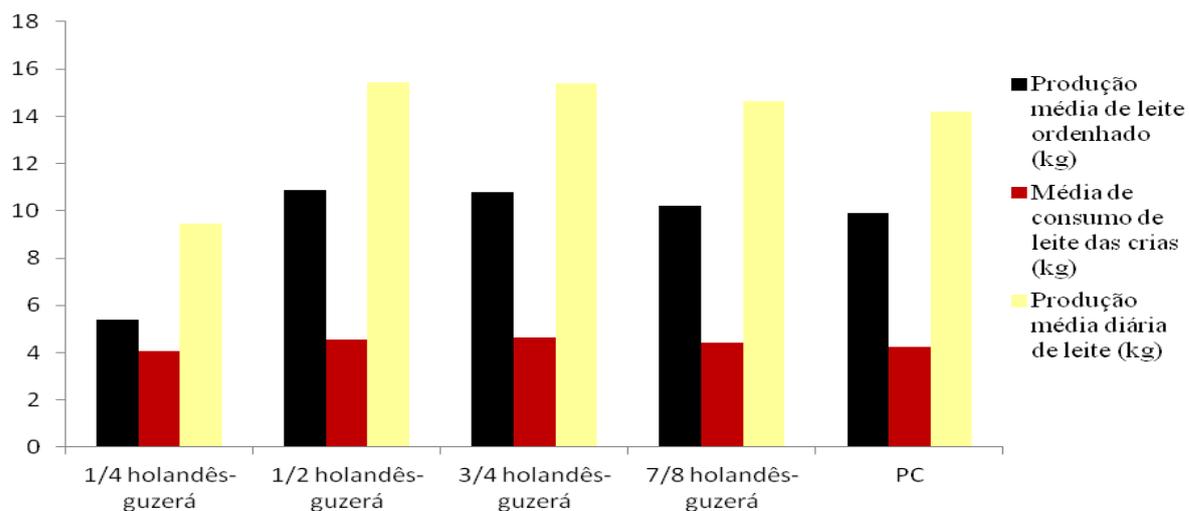


Figura 2. Produção média de leite ordenhado (kg), consumo de leite pelas crias e produção média de leite (kg) de vacas 1/4, 1/2, 3/4, 7/8 e PC Holandês-Guzerá.

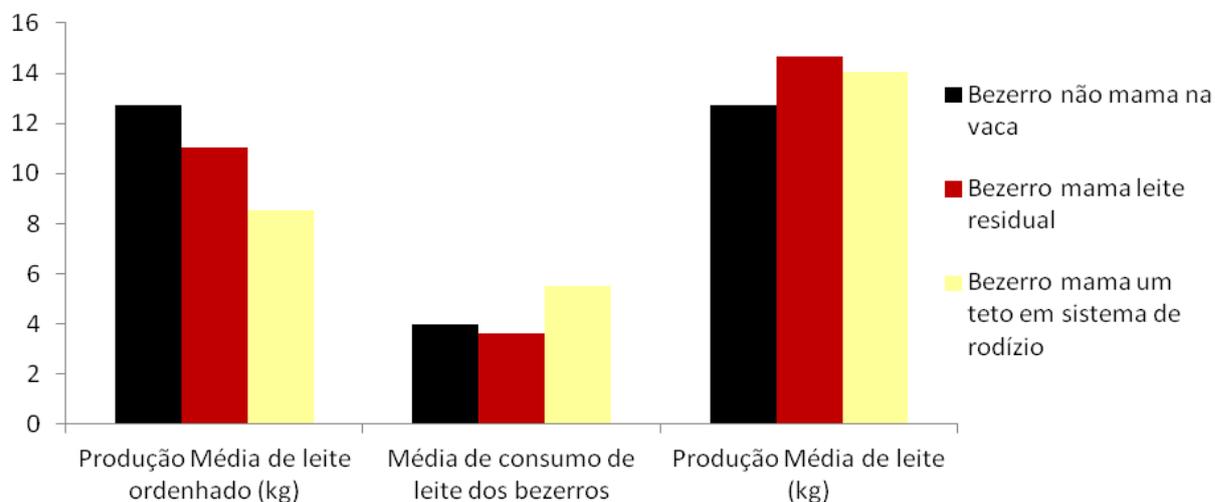


Figura 3. Produção média de leite ordenhado (kg), consumo de leite pelas crias e produção média de leite (kg) de vacas Holandês-Guzerá em função de três diferentes manejos de aleitamento.

4.4 Peso ao Nascer, a Desmama e Ganho de Peso Médio Diário

Os cruzamentos entre as raças Holandês e Guzerá promoveram alterações significativas ($P < 0,01$) no peso ao nascer das crias. Pode-se observar (Tabela 5) um efeito marcante dos cruzamentos sobre essa característica, dado que as crias de vacas entre 1/2

sangue a 7/8 Holandês-Guzerá nasceram mais pesadas que os animais oriundos de vacas PC e 1/4 Holandês-Guzerá.

O peso ao nascer da cria é diretamente afetado pela raça ou grupo genético da mãe. Este efeito provavelmente se deve não só ao efeito direto da genética, mas também à possíveis interações ou combinações gênicas, especialmente sob efeito de cruzamentos. A heterose, talvez seja a explicação mais pertinente para o fato das crias oriundas de vacas 1/2, 3/4 e 7/8 Holandês-Guzerá do que para animais PC e animais 1/4 Holandês-Guzerá. Essa característica é altamente dependente do grau de sangue, e tais efeitos se devem a ação da interação gênica, onde a heterose promove a superioridade de genótipos heterozigotos com respeito a um ou mais atributos, comparativamente aos correspondentes homozigotos (PEIXOTO, et al., 1999).

Os resultados aqui observados são distintos daqueles verificados por Villares (1972), que ao utilizar bovinos de origem europeia e indiana, bem como seus cruzamentos, observou que os animais de raça europeia foram sempre mais pesados ao nascer. Também Valle (1995), ao estudar animais de raça holandesa e da raça Gir, relatou que animais da raça holandesa, de maior porte, foram mais pesados ao nascer, assertivas também corroboradas por Martins et al., (2004) e Flôres et al., (2004), ao observarem que animais com maior fração de genes Holandês, quando comparados aos demais grupos genéticos, apresentam maiores pesos ao nascer.

As diferenças entre os resultados encontrados no presente trabalho e os achados da literatura consultada podem estar ligadas a alguma particularidade da raça de origem indiana utilizada nos cruzamentos pois, de acordo com Munoz & Martin (1969), citados por Peixoto (1983), a influencia da raça da mãe no peso ao nascer pode sofrer alterações devido à dependência de certas características próprias de algumas raças. Outro fator que pode ter contribuído para tais resultados é a interação genótipo x ambiente, que pode ter contribuído para menores pesos ao nascer de crias de vacas PC, visto que animais mais holandesados em condições de temperaturas ambientes mais elevadas, podem aumentar a produção de hormônios da família das prostaglandinas. Esse hormônio, em altos níveis na corrente sanguínea, parece estar associado a altos índices de aborto. E quando a vaca consegue manter a gestação sob essas condições, existe um potencial risco das crias apresentarem baixo peso ao nascer, devido à menor disponibilidade de nutrientes para o útero, em função do desvio da corrente sanguínea para a periferia do corpo, com a finalidade de dissipar calor (FERREIRA, 2005).

Tabela 5. Efeito do grupo genético no peso ao nascer (PN), no peso a desmama (PD) e no ganho de peso médio diário (GPMD) das crias (kg) de vacas pertencentes a distintos grupos genéticos Holandês (H) x Guzerá (G).

GRUPO	PN (kg)	PD (kg)	GPMD (kg)
PC Holandês-Guzerá	31,77b	79,34b	0,40b
7/8 Holandês-Guzerá	35,91a	90,31a	0,45ab
3/4 Holandês-Guzerá	35,82a	92,40a	0,47a
1/2 Holandês-Guzerá	35,69a	93,29a	0,48 ^a
1/4 Holandês-Guzerá	32,41b	87,13ab	0,46ab

Médias na coluna seguidas de letras distintas diferem pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

As crias de vacas de distintos graus de sangue Holandês-Guzerá apresentaram diferentes pesos a desmama, em resposta ao grupo genético de suas progenitoras ($P < 0,05$). É possível perceber que, assim como no peso ao nascer, o peso a desmama das crias nascidas de

animais entre 1/2 sangue a 7/8 Holandês-Guzerá foram maiores comparativamente àqueles animais provenientes de vacas mais azebuadas e principalmente mais holandesadas (PC), como pode ser observado na Tabela 5.

Os cruzamentos também promoveram influencia significativa ($P < 0,05$) no ganho de peso médio diário das crias de vacas Holandês-Guzerá. Os maiores ganhos de peso foram observados nas crias de vacas 1/2 sangue e 3/4 Holandês-Guzerá, verificando-se médias inferiores para ganho de peso médio diário e à medida que os animais foram se tornando mais holandesados ou azebuados, houve uma queda nas médias de ganho de peso médio diário. Porém, o grupo genético que apresentou as menores médias para ganho de peso médio diário dentre os demais graus de sangue avaliados, foi o PC (Tabela 5).

Crias PC apresentaram menor peso a desmama, quando comparados aos animais mais mestiços ou mesmo os mais azebuados. Partindo-se do princípio de que a raça da cria pode afetar o comportamento na amamentação (ESPASADIN et al., 2001) e o ganho de peso é proporcional a quantidade de leite ingerida (BLACK 1984), as crias mais holandesados em comparação a aqueles mestiços podem ter chegado a desmama com menores pesos por um menor consumo de leite por animais crias de vacas PC em comparação a aqueles crias de vacas 1/2 sangue, 3/4 e 7/8 Holandês-Guzerá. Segundo Campos et al., (1993), o consumo de leite pela cria é o maior determinante de seu ganho de peso.

Os menores pesos na desmama e no ganho de peso médio diário por animais PC podem também ser reflexo do fato de que, associado à heterose individual na cria, a porcentagem de heterozigose na vaca exerce grande influência sobre o ganho de peso médio diário durante o aleitamento. Além disso, a habilidade materna da vaca, o genótipo da cria e o meio ambiente no qual vaca e cria vivem, são fatores determinantes no desempenho da cria nesta fase, que é um dos primeiros indicativos de seu potencial para crescimento (MUNIZ et al., 1998). O efeito do cruzamento do crescimento até a desmama foi referenciado em um trabalho realizado por Muniz et al., 1998 ao ressaltarem o peso à desmama é expressivamente beneficiado pelo cruzamento.

Ao se comparar os desempenhos quanto o peso à desmama e ganho de peso médio diário entre as crias de vacas PC Holandês-Guzerá e 1/4 Holandês-Guzerá, verificou-se que crias de vacas PC ganharam menos peso do nascimento até a desmama, ainda que estes consumissem mais leite. Logo, as maiores quantidades de leite ingeridas por crias de vacas puras por cruza (PC), não foram suficientes para que os mesmos superassem o déficit de peso ao nascer, para que pudessem chegar a desmama com pesos iguais ou superiores às crias 1/4 Holandês-Guzerá. Desta forma, é possível inferir que um dos fatores que pode ter levado a tal resultado foi a correlação entre o peso ao nascer e o peso a desmama, afirmativa corroborada por Peixoto (1983) ao ressaltar a importância do peso ao nascer como índice de valor econômico pela sua correlação com o peso a desmama.

Outro fator que pode também estar ligado ao menor peso a desmama e consequentemente menor ganho de peso médio diário por crias de animais PC é a menor eficiência de conversão para ganho de peso médio diário devido a maiores exigências para manutenção quando este é comparado ao gado Zebu. O NRC (2001) sugere 10% menos energia para manutenção, por kg de peso vivo metabólico, para animais *Bos taurus indicus* comparativamente às raças de corte *Bos taurus taurus*, e 20% mais energia para as raças de leite ou de duplo propósito de *B. taurus taurus*, sendo que os cruzados *B. taurus taurus* x *B.taurus indicus* apresentam valores intermediários. Essas observações são respaldadas por resultados de pesquisas em torno do gado mestiço, realizadas principalmente pela Embrapa, nos quais chegaram-se a conclusão que para graus de sangue após 3/4 HZ, os machos não são bons para serem criados e recriados para corte nos trópicos (MIRANDA & FREITAS, 2013).

Madureira et al., (2002), ao estudarem outra fase de criação de animais de diferentes graus de sangue, também verificaram que o peso corporal foi fortemente influenciado pelo

cruzamento tanto em novilhas como em vacas mestiças Holandesa x Guzerá, sendo as F1 mais pesadas em relação aos pesos observados nos outros cruzamentos. Conclusões semelhantes tiveram Saha e Parekh (1991) e Roy e Tripathi, (1991), ao avaliarem cruzamentos entre Holandês e Zebu, tendo verificado que animais F1 também apresentaram o maior ganho de peso até os dois anos de idade.

Para se contrapor aos achados da literatura citados anteriormente, existem os resultados encontrados por Neto et al., (2014), que não verificaram efeito do grupo genético dos animais sobre o ganho de peso das bezerras nas faixas etárias de 0 a 2 meses e de 2 a 6 meses.

5 CONCLUSÕES

O grupo genético e o manejo do aleitamento influenciaram nos desempenhos produtivos e reprodutivos de vacas Holandês-Guzerá, bem como no desempenho de suas crias.

O grupo genético influenciou a produção de leite, o intervalo de parto, o consumo de leite pelas crias, os pesos ao nascer e à desmama e o ganho de peso médio diário de animais em estudo. Na produção de leite, os animais cuja composição racial tinha maior contribuição de genes zebuínos, produziram menos que os demais grupos genéticos estudados. O grupo genético 1/2 Holandês-Guzerá apresentou o menor intervalo de parto. Crias 1/4 Holandês-Guzerá apresentaram menor consumo de leite quando foram submetidas ao aleitamento natural controlado em sistema de rodízio de tetas, enquanto as crias 1/2, 3/4, 7/8 e PC Holandês-Guzerá apresentaram, neste mesmo manejo de aleitamento, os maiores consumos de leite. Tanto no peso ao nascer como à desmama, os animais entre 1/2 sangue a 7/8 Holandês-Guzerá foram mais pesados que os animais oriundos tanto de vacas PC quanto de vacas 1/4 Holandês-Guzerá. Os maiores ganhos de peso foram observados nas crias de vacas 1/2 sangue e 3/4 Holandês-Guzerá.

A heterose, diante das condições de manejo e clima incidentes sobre os animais em estudo, promoveu melhores desempenhos de vacas 1/2 sangue do que das vacas mais holandesadas ou mais azebuadas, tanto em relação à produção de leite, quanto a intervalo de partos. Essa influência foi suficiente para afetar também o ganho de peso médio diário de suas crias. Verificou-se ainda que vacas 1/2 apresentaram menor intervalo de partos e crias 1/2 e 3/4 obtiveram maiores ganhos de peso.

A presença da cria favoreceu a descida do leite em vacas de composições genéticas Holandês-Guzerá, o que foi observado pela influência do manejo de aleitamento sobre a produção de leite. No manejo do aleitamento em que a cria teve uma teta disponível em sistema de rodízio, houve maiores consumos de leite.

De uma maneira geral, percebeu-se que os cruzamentos entre as raças holandesa e Guzerá podem ser exploradas tecnicamente, com resultados mais favoráveis para grupos genéticos intermediários entre 1/4 e PC Holandês-Guzerá, no que concerne ao 1/2, 3/4 e 7/8, vacas com crias com maiores pesos ao nascer e à desmama.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. D.; PAULINO, M. F.; BACKES, A. A. et al. Desempenho produtivo de bovinos Zebu e cruzados Holandês - Zebu nas fases de recria e terminação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 385-391, 2004.

AMOS, H. E.; KISER, T.; LOEWENSTEIN, M. Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n. 3, p. 732-739, 1985.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU - **ABCZ**. A raça Guzera. 2002. BARBOSA, P. F.; BUENO, R. S. Sistemas mistos de produção de leite e carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p. 53-68.

BAR-PELED, U.; MALTZ, E.; BRUCKENTAL, I. et al. Relationship Between Frequent Milking or Sucling in Early Lactation and Milk Production of High Producing Dairy Cows. **Journal of Dairy Science** vol. 78, nº. 12, 1995, p. 2726-2736.

BATRA, T.R., LIN, C.Y., MCALLISTER, A.J. et al. 1987. Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, 70(10):2104-2111.

BEZERRA, E. S. **Notas de aula**. Produção intensiva de bovinos leiteiros. UFRRJ-2012. BIANCHINI SOBRINHO, E., DUARTE, F. A. M. 1988. Genetic and environmental aspects of the linear hyperbolic lactation curve. **Revista Brasileira de Genética**, 11(3):671-678.

BLACK, D.H. Calf rearing in the tropics: behavioral responsibly Bos Indicus calves to an artificial rearing system. **Tropical Animal Health Production**, v.16, n.1, p.47-48, 1984.

BOLETIM PECUÁRIO. Os Cruzamentos na Pecuária Tropical – Ed. Pecuária Tropical. Disponível em: <<http://www.dzo.ufla.br/ca/informacoes/bovinos/guzera.htm>> Acessado em: 31/10/2013.

BOGGS, D. L., E. F. SMITH, R. R. SCHALLES. et al. Effects of Milk and Forage Intake on Calf Performance. **Journal Animal Science**, 51:550, 1980.

BRANDÃO, F. Z. Aspectos produtivos e reprodutivos de vacas mestiças Holandês-Zebu submetidas a diferentes manejos: presença das crias, número de ordenhas e hormonioterapia. 2004. 203p. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CALDAS, R. P. & MADALENA, F. E. Cap. 15. Ordenha com e sem bezerro. Produção de Leite e Sociedade: **FEPMVZ Editora**, Belo Horizonte p. 243-260. 2001.

CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S.; DERESZ, F. et. al. Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. I Efeitos na performance de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, p. 423-431, 1993.

CAMPOS, O. F. & LIZIEIRE, R. S. Alimentação e Manejo de Bezerros. In **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p.132-143.

COBUCL, J. A.; EUCLYDES, R. F.; TEODORO, R. L. et al. Aspectos Genéticos e Ambientais da Curva de Lactação de Vacas da Raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30 (4):1204-1211, 2001.

COMBELLAS, J.; TESORERO, M.; GABALDÓN, L. Effect of calf stimulation during milking on milk yield and fat content Bos indicus x Bos taurus cows. **Livestock Production Science**, v.79, n.2-3, p.227-232, 2003.

COMBELLAS, J; MARTINEZ, N.; CAPRILES, N. La raza Holstein en áreas tropicales de Venezuela. **Tropical Animal Production**, Santo Domingo, 6 (3): 237-244. 1981.

CURI, R. A. & LOPES, C. R. Teste de paternidade em bovinos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n 21, 2001.

DAS, S.M.; WIKTORSON, H.; FORSBERG, M. Effects of calf management and level of feed supplementation on milk yield and calf growth of Zebu and crossbreed cattle in the semi-arid tropics. **Livestock Production Science**, v.59, p.67-75, 1999.

DIAS, J.P.; FONSECA, F.A.; TORRES, C. A. A. T. et al. Influência de fatores de meio ambiente e manejo sobre a eficiência reprodutiva do rebanho de vacas puras e mestiças holandesas da UFV. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 14, n. 1, p. 119-129, 1985.

EMBRAPA. Expectativa é de em 2015, número de produtores passe de 1,2 milhão para pouco mais de 600 mil. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/Giro-lacteo/expectativa-e-de-em-2015-numero-de-produtores-passe-de-12-milhao-para-pouco-mais-de-600-mil-72449n.aspx>> Acessado em: 04 mai. 2012.

ESPASADIN, ANA C.; PACKER, I.; ALENCAR, M. M. Produção de Leite e Comportamento de Amamentação em Cinco Sistemas de Produção de Gado de Corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 30 (3) p. 702-708, 2001.

FACÓ, O.; FILHO, R. M.; LOBO, R. N. B. et al. Efeito da redução da variação da duração de lactação na avaliação genética de bovinos leiteiros mestiços. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 287-292, 2009.

FACÓ, O.; LOBO, R. N. B.; FILHO, R. M. et al. Idade ao Primeiro Parto e Intervalo de Partos de Cinco Grupos Genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1920-1926, 2005.

FACÓ, O; LOBO, R. N. B; MARTINS, F. R. et al. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, nº 5, p.1944-1952, 2002.

FARIA, V.P. de. Pecuária leiteira do mundo e no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.78, p.3-7, 1981.

FERREIRA, R. A. Maior Produção com Melhor Ambiente para aves, suínos e bovinos. 1.ed. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2005. 371p.

FERRIS, T.A., MAO, I.L., ANDERSON, C. R. Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, 68(6):1438-1448, 1985.

FLÔRES, A.A; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamento Holandês/Guzerá. 12. Ganho de peso de bezerras e novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1695-1702, 2004.

FONSECA, V.O. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do Zebu. **Informe Agropecuário**, v.10, n.112, p.56-68, 1984.

FONTANELLI, R. S. Sistemas Forrageiros Anuais para Vacas em Lactação, in **Anais do II Congresso Internacional de Zootecnia**, 10 –13 de maio de 2000, PUC – RS, Porto Alegre, RS.

FREITAS, ARY F.; DURAES, M. C.,FREITAS,M. S. Comparação da Produção de Leite e de Gordura e da Duração da Lactação entre Cinco "graus de sangue" Originados de Cruzamentos entre Holandês e Gir em Minas Gerais. Viçosa: UFV. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** - vol.53 nº. 6, 2001.

FREITAS, ARY F.; MILAGRES, J. C.;TEIXEIRA, N. M. et al. Produção de leite em rebanho leiteiro mestiço. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 20, nº.1, p. 80-89, 1991.

GADINI, C. H., EL FARO, L., FREITAS, M. A. R. Seleção para produção de leite auxiliada pela curva de lactação de vacas mestiças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 291.

GARCIA, X. et al. Efecto del año y mes de parto sobre la producción de leche y grasa, en un rebaño de vacas de la región sometido a cambios en el manejo. **Avances em Producción Animal** nº 24 (1-2): p.121-131, 1999.

GLÓRIA, J. R.; BERGMANN, J. A. G.; REIS, R. B. et al. 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.

GOMES, S. T. Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Região de Viçosa. **Jornal da Produção de Leite** / Ano XX - Número 270 - Viçosa, MG - Setembro de 2011.

GONÇALVES, T. M.; GABRIEL, A. M.; ALBUQUERQUE, F. T. et al. Produção de leite por dia de intervalo de partos em um rebanho mestiço Holandês-Gir em Itaguaí-RJ. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora:UFRJ, 1997. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/eventos>>. Acessado em: 02 out. 2012.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição Bioquímica do Leite e Hormônios da Lactação. 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.

GOREWIT, R.C.; SVENNERSTEN, K.; BUTLER, W. R. et al. Endocrine responses in Cows Milked by hand and Machine. **Journal of Dairy Science**, 75: 443. 1992.

GROSSMAN, M.; KOOPS, W. J. Multiphasic Analysis of Lactation Curves in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**. vol. 71, n. 6, 1988.

GUIMARÃES, J. D.; ALVES, N. G.; COSTA, E. P. et al. Eficiências Reprodutiva e Produtiva em Vacas das Raças Gir, Holandês e Cruzadas Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.641-647, 2002.

HOLMES, C. W; WILSON, G. F. Produção de leite a pasto. tradução Edgard Leone Caielli, Campinas-SP: **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**, 1989. p. 708.

JUNQUEIRA, F. S., MADALENA, F. E., REIS, G. L. Production and economic comparison of milking F1 Holstein x Gir cows with and without the stimulus of the calf. *Livestock Production Science*. 97:241 - 252, 2005.

KATPATAL, B. G. El Cruzamiento del bovino lechero en la India. 2. Resultados del proyecto global para la India de investigación bovino coordinada. **Revista Mundial de Zootecnia, Roma**,23:2-9. 1977.

LEDIC, I. L. **Manual de bovinotecnia leiteira**: Alimentos, produção e fornecimento. Uberaba: I. L. Ledic, 1992. 88 p., il. ISBN: (broch.).

LEMONS, A.M., VERNEQUE, R.S., TEODORO, R.L. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-Embrapa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 26(4):704-708, 1997.

MADALENA, F. E. A contribuição da F1 de gado de leite e as estratégias de sua utilização. **IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal** 20-22 de junho de 2012, João Pessoa, PB, Brasil.

MADALENA, F. E. Produção de carne com mestiços de raças leiteiras In: Anais do II Simpósio de Produção de Gado de Corte (II Simcorte), p.117 - 135, Viçosa, MG. UFV DZO. 2001.

MADALENA, F. E. & HOLANDA JÚNIOR, E.V. Rentabilidade de diferentes sistemas de produção de leite na região sudeste. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2, 1998, Viçosa. **Anais...**Viçosa: SBMA, p. 113-120, 1998.

MADALENA, F. E.; LEMOS, A. M.; TEODORO, R. L. et al. Dairy production and reproduction in Holstein Friesian and Guzerá crosses. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.73, n.7, p.1887-1901, 1990.

MADALENA, E. F.; NORTE, A. L.; SANTOS, A. J. R. et al. Desenvolvimento do mestiço leiteiro brasileiro (MLB). 2. Comparação do crescimento ponderal de taurinos MLB e 1/4

chianina x 3/4 nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.41, n.5, p. 335-367, 1989.

MADALENA, F. E., VALENTE, J., TEODORO, R. L. et al. 1983. Produção de leite e intervalo de partos de vacas HPB e mestiças HPB: Gir num alto nível de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 18(2):195-200.

MADALENA, F. E. Comportamento e perspectivas dos cruzamentos de bovinos de corte no Brasil Central. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS, Jaboticabal, SP. **Anais...** Fundação Cargil. Campinas-SP p. 135-38. 1976.

MADUREIRA, A.P.; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamentos Holandês/Guzerá. II. Peso e altura de vacas e novilhas, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.658-667, 2002.

MARCATTI NETO, A. et al., Vaca de leite, bezerro de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.205, p.64-69, 2000.

MARTINEZ, M. L., TEODORO, R. L. Programa nacional de melhoramento genético do Gir leiteiro. **Informe Agropecuário**, v16, n.177, p.7-9, 1992.

MARTINS, G.A.; MADALENA, F.E.; BRUSCHI, J.H. et al. Estimativas de parâmetros de cruzamentos para peso de fêmeas Holandês/Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 6, p.1703-1710, 2004.

MATOS, LEOVIGILDO L. de. Sustentabilidade dos Sistemas de produção de leite a pasto. In: Minas Leite, 2. 2000, Juiz de Fora, MG. Avanços Tecnológicos para o aumento da produtividade leiteira. **Anais...** Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL. p. 9-17,2000.

MC GLOTHLEN, M. E.; EL AMIN, F.; WILCOX, C. J.; DAVIS, R. H. Effects on milk yield of crossbreeding Zebu and European breeds in the Sudan. **Revista Brasileira Genética** 18(2): 221-28. 1995.

MIRANDA, J. E. C. & FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. Disponível em: <http://www.cnppl.embrapa.br/nova/livraria/abrir_pdf.php?id=32> Acessado em: 14 out. 2013.

MORAES, A.C. A. de. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado F1 (Holandês-Zebu) na região central do Estado de Minas Gerais. 2004. 59 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MUNIZ, C. A. S. D. & QUEIROZ, S. A. Avaliação do Peso à Desmama e do Ganho Médio de Peso de Bezerros Cruzados, no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.504-512, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrients requirements of dairy cattle. 7.ed. **National Academy Press**, Washington, D.C., 2001. 381p

NAVES, A.C.; Características dos machos F1 para recria e engorda em comparação com outros cruzamentos. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**. Belo Horizonte, n. 25 p.65-80.out.1998.

NETO, G. B. & PAZ, C. C. P. Efeito do grupo genético de bovinos mestiços da raça Holandesa versus Gir sobre o ganho de peso de fêmeas em diferentes idades. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/genetica/artigos/efeito-grupo-genetico-bovinos-t1507/103-p0.htm>>. Acessado em: 04 jan. 2014.

NETO, J. F. T.; JÚNIOR, J. B. L.; CARVALHO, L. O. D. M. et al., Sistemas de produção de carne bovina e bubalina na região norte. In: III SIMCORTE -Simpósio de Produção de Gado de Corte. Viçosa, MG, **Anais...**, p. 65-74, 2002.

NOVAES, L. P.; TEODORO R. L.; LEMOS, A. M. et al., Desempenho produtivo e reprodutivo de animais de vários graus de sangue no Sistema de Produção da Embrapa - Gado de Leite. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, n.25, p.29-35, 1998.

OLIVEIRA, H. T. V. Estudo da curva de lactação, ajustada pela função gama incompleta, de alguns fatores que influenciam a produção de leite de vacas F1 Holandês-Gir. 2002. 59 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OLIVEIRA, H.T.V.; REIS, R.B.; GLÓRIA, J.R. et al. Curvas de lactação de vacas F Holandês-Gir ajustadas pela função gama incompleta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.233-238, 2007.

ORIHUELA, A. Effect of calf stimulus on the milk yield of Zebu-type cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 26, p. 187-190, 1990.

PACHECO, A.; QUIRINO, C. R.; PINHEIRO, O. L. V. M. et al. Medidas morfométricas de touros jovens e adultos da raça Guzará. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 9, n.3, p. 426-435, jul/set, 2008. ISSN 1519 9940.

PAPAJCSIK, I.A., BODERO, J. 1988. Modeling lactation curves of Friesian cow in a subtropical climate. **Animal Production**, 47:201-207.

PEIXOTO, ARISTEU M. Fatores que interferem no crescimento do gado de corte até a desmama. **Anais do 3º Simpósio sobre Pecuária de Corte**. Fundação Cargill. p. 129-155. 1983.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Bovinocultura de Corte: **Fundamentos da Exploração Racional**. p. 93-99, FEALQ,Piracicaba, SP, 552 p. 1999.

PEREIRA, I. G.; GONÇALVES, T. M.; OLIVEIRA, A. I. G. et al. Fatores de Variação e Parâmetros Genéticos dos Períodos de Serviço e Seco em Bovinos da Raça Holandês no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29 (4): p.1005-1013, 2000.

POLASTRE, R.; MILAGRES, J. C.; TEIXEIRA, N. M. et al. Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu. III Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 16 (3): 241-53. 1987.

PORTE, E. et al., Evaluacion Genetica Y Ambiental de Caracteristicas Predestete en el Rebaño Experimental Hereford de La Universidad de Chile I Efectos de Año y Mês de Nacimiento, Línea, Sexo y Número Ordinal del Parto. **Avances em Producción Animal** n° 24 (1-2): p.43-53, 1999.

POSADAS, MAURÍCIO VALENCIA. Estimación de Factores de Corrección Edad-Mês de Parto para Producción de Leche en Ganado Holstein en México. Universidad de Guanajuato, **Instituto de Ciências Agrícolas, Mexico**. p.8-18, 2000.

QUEIROZ, S. A.; GIANONNI, M. A.; RAMOS, A. A. et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a duração do intervalo entre partos de bovinos mestiços holandeses na região da São Carlos, estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 15, n.6, p. 486-74. 1986.

QUEIROZ, S.A., ALBUQUERQUE, L.G., FREITAS, M.A.R. et al. Fatores genético e de meio que influenciam os componentes da curva de lactação de bovinos da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 43 (4):357-370, 1991.

RANGEL, A. H. N., GUEDES, P. L. C., ALBUQUERQUE, R. P. F. et al. Desempenho produtivo leiteiro de vacas guzerá. **Revista Verde**, v.4, n.1, p.85 – 89, 2009.

REIS, R. S. & SILVA, H. M. Influência de alguns fatores de meio sobre as principais características produtivas de rebanhos Holandeses. I. Produção de leite, produção de gordura e porcentagem de gordura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, 39 (2): 273-90. 1987.

REIS, S. R.; CARNEIRO, G. G.; TORRES, J. R. et al. Alguns fatores de ambiente que afetam a duração do período de lactação de um rebanho mestiço. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, p.715-905, 1983.

REMOND, B.; COULON, J. B.; NICLOUX, M. et al. Effect of temporary once-daily milking in early lactation on milk production and nutritional status of dairy cows. **Annales de Zootechnie**. 48, Elsevier/Inra p.341-342, 1999.

RIBEIRO, A. B.; TINOCO, A. F. F.; FERREIRA, G. Produção e composição do leite de vacas Gir e Guzerá nas diferentes ordens de parto. **Revista Caatinga**, vol. 22, n. 3, p. 46-5, 2009.

RORATO, P. R. N.; LÔBO, R. B.; DUARTE, F. A. M. et al. Efeito de alguns fatores ambientais sobre as produções de leite e gordura de rebanhos da raça Holandesa no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, 39 (5): 719-33. 1987.

RORATO, P. R. N.; RIBAS, N. P.; LOBO, R. B. et al. Interação Genótipo-Ambiente no Desempenho Produtivo de Vacas da Raça Holandesa no Estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, vol. 21, p.58-66, 1992.

ROY, P.K. & TRIPATHI, V.N. Studies on body weights up to two years of age in Friesian x Sahiwal/Tharparkar crossbreds. **Indian Veterinary Journal**, New Delhi, v.68, n.2, p.174-176,1991.

RUAS, J. R. M.; Carvalho, B.C.; Filho J. M. S. et al. Efeito da base genética materna e da estacao de paricao sobre características produtivas de fêmeas primíparas F1 Holandes x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59 , n. 1, p. 218-224 , 2007.

RUAS, J. R. M.; Amaral, R.; Neto, A. M. et al. Produção de leite e bezerro comercial com vacas F1 Holandês-Zebu. **Palestra apresentada no XXVI Encontro de Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri**, Jequitinhonha e Rio Doce – Maio de 2005.

RUBEZ, J. Expectativa é de em 2015, número de produtores passe de 1,2 milhão para pouco mais de 600 mil. Disponível em: <MILKPOINT: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/Giro-lacteo/expectativa-e-de-em-2015-numero-de-produtores-passe-de-12-milhao-para-pouco-mais-de-600-mil-72449n.aspx>> Acessado em: 04 mai. 2012.

SAHA, D.N.; PAREKH, H.K.B. Year effect on body weights in crossbreed cattle. **Indian Journal of Dairy Science**, New Delhi, v.44, n.7, p.456-458, 1991.

SANTOS, MARCOS V. Como identificar se está havendo ordenha incompleta nas vacas. Disponível em: < <http://www.milkpoint.com.br/artigo=2801>>. Acessado em 20 jul. 2012.

SAULYTIS, F. C. F. Efeito da origem, base materna zebuína, ordem e época de ocorrência dos partos de fêmeas F1 Holandês-Zebu sobre variáveis biométricas, reprodutivas e produtivas. 2004.105 p. **Tese** (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SCHNEEBERGER, M. Inheritance of lactation curve in Swiss brown cattle. **Journal of Dairy Science**, 64:475-483, 1981.

SHANKS, R. D., BERGER, P. J., FREEMAN, A. E. 1981. Genetic aspects of lactation curves. **Journal of Dairy Science**, 64:1852-1860.

SILVA, HAMILTON CARMELIO M. Cruzamentos para Produção de Leite. In **Anais...** Congresso Brasileiro de Gado Leiteiro. Piracicaba, SP: FEALQ, p. 154-173, 1985.

SILVESTRE, M. A. Modelação de Curvas de Lactação de Vacas Leiteiras. **Tese** Mestrado. Sob orientação de Jorge Colaço. Capturado internet 06 mai. 2012.

SOLLER, M., BAR-ANAN, R., PASTERNAK, H. Selection of dairy cattle for growth rate and milk production. **Animal Production**, 8:109-119, 1966.

SOUZA, E. M.; MILAGRES J. C.; REGAZZI, A. J. et al. Efeitos de fatores genéticos e de meio ambiente sobre o intervalo entre partos em rebanhos de Gir leiteiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n.1, p. 138-49. 1995.

TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Desempenho econômico de animais oriundos do cruzamento entre touros Jersey, Pardo Suíço ou Holandês, com vacas Girolando. In:

VERNEQUE, R. S.; PEIXOTO, M. G. C. D.; MARTINEZ, M. L.; VERNEQUE, F. R. O. (Ed.). Seleção para objetivos econômicos em gado de leite. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2006. p. 67-73.

TEODORO, ROBERTO L. Estratégia de acasalamentos. In **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p. 247-260.

TESORERO, M.; COMBELLAS, J.; UZCÁTEGUI, W. et al. Influence of suckling before milking on yield and composition of milk from dual purpose cows with restricted suckling. **Livestock Research for Rural Development** 13(1), 2001.

UGARTE, J. & PRESTON, T.R. Rearing dairy calves by restricted suckling. 6. Effects on milk production, reproductive performance and incidence of clinical mastitis throughout the lactation. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**. (Eng. ed.) 9: 15-26, 1975.

VALENTE, J.; FREITAS, A. F.; FREITAS, M. S. et al. Estudo de algumas características da vida produtiva da vacas mestiças Holandês-Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2002.

VALLE, A. Duración de gestación, producción de leche e intervalo entre partos de vacas Holstein de distintas procedencias. **Zootecnia Tropical**, v.13, n.2, p.199-214, 1995.

VASCONCELOS, J. L. M.; SILVA, H. M.; PEREIRA, C. S. et al. Aspectos fenotípicos da produção de leite e do período de lactação de vacas leiteiras com diferentes frações de sangue Holandês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** Belo Horizonte, 41(6): 465-75. 1989.

VILLARES, J. B. Estudo do comportamento e desempenho de bovinos chianina e seus mestiços em região tropical brasileira. **Tese de Livre-Docência**. Botucatu, SP, Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, 1972. 435 p.

VILLARES, J.B. Eficiência reprodutora de bovinos puros e cruzados. Manejo de bovinos nos trópicos. In: Simpósio Sobre Manejo De Bovinos No Trópico, Botucatu, 1977. **Anais...** Botucatu, FUNDAÇÃO CARGILL, 1977, p. 249-303.

WARD, J.D.B.; BREMNER, K.J.; KILGOUR, R. Behaviour factors influencing the rearing of sahiwal-cross calves. **Proceedings of the New Zealand Society Animal Production**, v.43, p.171-173, 1983.

ZADRA, A. Cruzamento Industrial: Processo Chave para Obtenção de Novilhos Precoces. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/94833414/Palestra-Cruzamento-Industrial-Zadra>> Acessado em: 22 jan. 2013.

ZOCAL, R.; ALVES, E.R.; GASQUES, J.G. Estudo Preliminar Contribuição para o Plano Pecuário 2012. Diagnóstico da Pecuária de Leite nacional, 2011. Disponível em: <http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf>. Acessado em: 15 set. 2013.