



Performance leiteira e qualidade do colostro de vacas F1 Gir x Nelore.

Dairy performance and colostrum quality of F1 Gir x Nelore cows.

Adriano de Souza Guimarães^{1*}, [Edilane Aparecida da Silva](#)², [Cristiane Viana Guimarães Ladeira](#)³

^{1*} Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, Campo Experimental de Lavras - CELA, Lavras - MG - Brasil. E-mail: adriano.guimaraes@epamig.br

² Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Campo Experimental Getúlio Vargas - CEGT, Uberaba - MG. E-mail: edilane@epamig.br

³ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, EPAMIG Sede, Belo Horizonte - MG. E-mail: cv.guimaraes@epamig.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a produção leiteira e a qualidade do colostro de vacas 1/2 Gir x 1/2 Nelore. O experimento foi conduzido em Patos de Minas - MG durante o período de setembro de 2011 a fevereiro de 2013. Os dados obtidos de 50 vacas foram: ano do parto, peso ao parto, ordem de parto, escore corporal, sexo do bezerro, concentração de imunoglobulinas e qualidade do colostro. A avaliação da performance leiteira considerou dois grupos de vacas: GI - pesagem-mamada-pesagem (n=20); GII - ordenha manual com ocitocina intramuscular 30 UI (n=17). Em geral, vacas Nelogir produzem colostro de boa qualidade independente da capacidade leiteira.

Palavras-chave: Bovinos. Curva de lactação. Eficiência produtiva. Imunoglobulinas.

Abstract

It was aimed to evaluate milk production and colostrum quality of 1/2 Gir x 1/2 Nelore cows. The experiment was carried out in Patos de Minas, Minas Gerais state, during the period from September 2011 to February 2013. The data obtained from 50 cows were: calving year, calving weight, calving order, body condition score, calf sex, immunoglobulin concentration and colostrum quality. The evaluation of dairy performance considered two groups of cows: GI - weighing-suckling-weighing (n=20); GII - manual milking with intramuscular oxytocin 30 IU (n=17). At large, Nelogir cows produce good quality colostrum regardless of milk capacity.

Keywords: Cattle. Lactation curve. Productive efficiency. Immunoglobulins.

Introdução

Os méritos relativos à produção de leite do gado F1 Holandês x Zebu, genótipo sobre o qual sobressaem características de importância econômica, têm sido demonstrados em trabalhos de pesquisa (MORAES et al., 2004; RUAS et al., 2005; MARTINS NETO et al., 2018). Ainda assim, a disponibilidade de fêmeas F1 HZ, no mercado, é limitada.

Normalmente, a preferência dos produtores de leite que trabalham com F1 é por vacas Holandês x Gir ou Girolanda (COSTA et al., 2010; RUAS et al., 2010).

Bovinos da raça Gir vem, há anos, sendo submetidos a um processo de seleção para a produção de leite, tendo conquistado status de raça leiteira no Brasil. Contudo, o efetivo de fêmeas dessa raça é insuficiente para produzir animais F1 Holandês x Gir em grande escala (RUAS et al., 2005). Além disso, é importante ressaltar que animais da raça Gir têm alcançado elevado valor no mercado, o que dificulta seu uso para a produção de animais mestiços.

Se o efetivo zebuino com aptidão leiteira é numericamente pequeno e insuficiente para produzir fêmeas F1 na quantidade demandada, outras alternativas precisam ser avaliadas na busca do incremento da oferta desse tipo genético.

A situação se agrava com a rejeição, por parte significativa dos produtores de leite, a animais F1 com a fração zebuina oriunda exclusivamente de animais da raça Nelore, temendo um comportamento mais bravio e menor produção de leite (RUAS et al., 2005).

Como a produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu é prática adotada normalmente por um número expressivo de produtores, o desafio é produzir economicamente uma matriz "mãe" de F1. Assim, para produzir matrizes F1 no montante demandado pelo mercado, há que se ter estratégias. Por essa lógica, a combinação da raça zebuina de maior expressão numérica, a Nelore, com a Gir, reconhecidamente selecionada para produção de leite, na formação de um composto zebuino comumente denominado Nelogir (SANTIAGO, 2004) poderá ter possibilidades de êxito. Busca-se, a partir dessa base materna, a obtenção de fêmeas F1 Holandês x Nelogir com bom potencial leiteiro associada à boa adaptação aos sistemas de produção em pasto (RAIDAN et al., 2015).

Ademais, um importante aspecto a ser considerado em rebanhos de cria é a qualidade do colostro das fêmeas em reprodução visando à saúde de seus bezerros. Deste modo, a avaliação da qualidade do colostro de vacas de cria torna-se necessária, pois a transferência de imunidade passiva é essencial para a sobrevivência dos bezerros (SILPER et al., 2012). Para Fleenor e Stott (1980) o colostrômetro pode ser usado na avaliação qualitativa do colostro estimando de forma indireta, a quantidade de imunoglobulinas presentes no mesmo.

Nesta direção, a EPAMIG iniciou há alguns anos no Campo Experimental de Sertãozinho em Patos de Minas - MG, o cruzamento de touros da raça Gir leiteiro com vacas Nelore de rebanhos comerciais. Para dar embasamento científico e sequência à proposta: produção de mães de F1, objetivou-se com este trabalho avaliar a performance leiteira e a qualidade do colostro de matrizes F1 Gir x Nelore.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Campo Experimental de Sertãozinho (CEST), localizado no município de Patos de Minas - MG, a 940 m de altitude, latitude de 18°36' S e longitude de 46°31' W.

Foram avaliadas 50 fêmeas “meio sangue” Gir x Nelore oriundas do rebanho da EPAMIG – CEST. Os dados analisados compreendem o período de setembro de 2011 a fevereiro de 2013.

Os animais foram mantidos em pastagens de *Brachiaria spp* (Syn: *Urochloa spp*) dotadas de cochos cobertos para mineralização, bebedouros artificiais e aguadas naturais, e receberam suplementação mineral de qualidade “*ad libitum*” (mín. 80 g de P/kg de suplemento) durante todo o período experimental. O método de pastejo adotado foi o contínuo, com lotação variável.

No período seco foi fornecida suplementação mineral protéica de baixo consumo (100-150 g por 100 kg de PV), com garantia mínima de: 20,0 g de P; 60,0 g de Ca; 65,0 g de Na; 2.000,0 mg/kg de Mg; 4.500,0 mg/kg de S; 9,5 mg de Co; 270 mg de Cu; 18 mg de I; 415 mg de Mn; 6,0 mg de Se; 1.000,0 mg de Zn; 96,0 mg de Fe; Flúor máx. 200,00 mg; PB 300,00 g/kg; NNP Equivalente Prot. Máx. 250,00 g/kg; Monensina Sódica 290,00 mg/kg.

O controle de endo e ectoparasitas foi realizado por meio da administração subcutânea de ivermectina (1%) para os bezerros e abamectina (1%) para as vacas, quando necessário. As vacinações foram realizadas de acordo com o calendário sanitário da região, adaptadas ao esquema sanitário do campo experimental.

As observações relativas ao evento parto ocorreram imediatamente após a constatação do mesmo. Os bezerros, após a primeira mamada, foram conduzidos ao curral juntamente com suas respectivas mães, tatuados, identificados (brincados) e tiveram o umbigo curado por meio da aplicação de iodo na concentração de 10%. De forma preventiva, todos os bezerros receberam 1 mL de doramectin (1%), via subcutânea, no dia do nascimento. As vacas e seus bezerros foram pesados em balança mecânica, separadamente. O escore corporal (EC) foi avaliado por observação direta, escala de 1 a 5 (onde: 1= muito magra e 5=muito gorda) segundo a metodologia de Wildman et al. (1982), adaptada. Para fins de avaliação, considerou-se escala intermediária, de 0,5 pontos. Os dados foram categorizados em três classes: 1) EC baixo ($\leq 2,5$), 2) EC intermediário ($> 2,5$ e $< 4,0$) e 3) EC alto ($\geq 4,0$). As vacas que perderam seus bezerros foram excluídas da avaliação de desempenho produtivo leiteiro, pois cessaram a produção.

Amostras de colostro de 50 vacas foram obtidas por ordenha manual no dia de constatação do parto, acondicionadas em garrafas do tipo “pet”, devidamente identificadas, congeladas em freezer horizontal para posterior avaliação por colostrômetro comercial para bovinos (BIOGENICS - Colostrometer™, Oregon - USA). A densidade do colostro permite estimar a concentração de imunoglobulinas de forma fácil e rápida (FLEENOR; STOTT, 1980).

Anterior a avaliação por colostrômetro (leitura direta), as amostras foram descongeladas e deixadas em banho-maria (37°C) visando a padronização do método. Para cada amostra foram transferidos cerca de 350 mL de colostro ao recipiente de medição (proveta graduada), devidamente limpo e seco, tomando-se o cuidado de remover toda a espuma a partir da superfície. A leitura do colostrômetro foi realizada segundo a escala de cor codificada imediatamente acima da parte emersa do instrumento e feito os registros referentes à concentração de imunoglobulinas (Ig) em mg/mL. O equipamento é calibrado em intervalos de 5 mg/mL e classifica a qualidade do colostro segundo as diferentes cores (BIOGENICS - Colostrometer™, Oregon - USA):

- 1) Vermelho - concentração de Ig: < 30 mg/mL (colostro inferior, inadequado);
- 2) Amarelo - concentração de Ig: > 30 e < 50 mg/mL (colostro intermediário);
- 3) Verde - concentração de Ig: > 50 mg/mL (colostro superior; ideal).

A avaliação da performance leiteira considerou 37 vacas, as quais foram previamente selecionadas e separadas em dois grupos: GI – pesagem-mamada-pesagem (n=20); e GII – ordenha manual completa (n=17).

Os bezerros foram apartados de suas mães por 24 horas (GI e GII). Posteriormente, as vacas foram reconduzidas ao curral de manejo. Os bezerros eram pesados imediatamente antes e após a mamada, padronizada de 30 minutos (GI). A diferença de peso do bezerro obtida entre as duas pesagens representou o volume de leite ingerido. Contudo, o volume de leite ingerido pode não corresponder ao leite produzido. A hipótese da vaca F1 Gir x Nelore produzir maior volume de leite, sobretudo no início da lactação, do que a capacidade de ingestão do bezerro em uma única mamada, não foi desconsiderada. As vacas pertencentes ao GII foram contidas em brete adequado para aplicação do hormônio ocitocina (30 UI), via intramuscular, com o objetivo de esgotamento total do úbere. Para fins de padronização do método, iniciava-se a ordenha após 5 minutos da administração do hormônio exógeno. Essa medida visou facilitar a ordenha manual através da descida do leite por estímulo hormonal. O leite foi coletado em balde de aço inox semiaberto, com escala graduada e pesado em balança digital portátil de 50 kg de capacidade e sensibilidade de 10 g.

O leite produzido pertencente aos animais dos grupos GI e GII foi medido uma vez a cada 28 dias, a partir do 14º dia pós-parto (dias 14, 42, 70, 98, 126, 154 e 182). Logo, foram registradas, individualmente para cada vaca, sete pesagens.

A produção de leite total na lactação foi calculada segundo a metodologia proposta por Alencar et al. (1996), adaptada:

$$PL_n = [(L_n + L_{n-1}) / 2] \times 28 \text{ em que:}$$

PL_n = produção de leite no período de 28 dias; exceto para PL_{14} (produção de leite estimada no DEL 14, período de 14 dias) dada pela fórmula: $PL_{14} = L_{14} \times 14$;

L_n = a produção de leite estimada do dia (observada, avaliada);

$n = 14; 42; 70; 98; 126; 154 \text{ e } 182$, correspondentes aos respectivos dias em lactação (DEL);

A produção de leite total (PLT) foi estimada somando-se todas as PL_n , dada pela fórmula:

$$PLT = \sum PL_n$$

Para análise dos dados utilizou-se estatística descritiva. O teste t de *Student* foi aplicado ao nível de 5% para duas médias populacionais com o propósito de comparar produção de leite por ano ao parto; sexo bezerro; ordem de parto; classe de EC; grupo de ordenha (GI e GII) e concentração de Ig entre primíparas e multíparas. O teste qui-quadrado foi empregado para verificar aderência das curvas de produção dos grupos GI e GII. A análise de regressão considerou os valores médios dos dias em lactação (DEL) para o ajuste das curvas de produção. A correlação de *Pearson* foi utilizada para verificar a relação entre produção de leite *versus* concentração de Ig e produção de leite *versus* peso ao parto. Utilizou-se o software MINITAB®, versão 14 para execução dos testes estatísticos.

Resultados e discussão

Qualidade do colostro de vacas F1 Gir x Nelore

Os resultados obtidos na avaliação da concentração de imunoglobulinas presentes em amostras de colostro de vacas F1 Gir x Nelore podem ser visualizados na Tabela 1.

Das 50 amostras avaliadas, 43 (86,0%) apresentaram colostro de qualidade ideal (concentração de Ig > 50 mg/mL; leitura do colostrômetro na faixa verde), sendo portanto consideradas adequadas e com potencial de conferir transferência de imunidade aos bezerros recém nascidos. Esses achados vão de encontro aos reportados por Silper et al. (2012), os quais avaliaram a qualidade do colostro de vacas mestiças Holandês x Zebu e verificaram alta qualidade em 87,6% das amostras analisadas.

Tabela 1 - Concentração de Imunoglobulinas (Ig) em amostras de colostro de vacas F1 Gir x Nelore.

Concentração de Ig (mg/mL)	Frequência (n)	Frequência relativa (%)
30,0	2	4,0
35,0	0	0,0
40,0	4	8,0
45,0	1	2,0
50,0	8	16,0
55,0	5	10,0
60,0	7	14,0
65,0	5	10,0
70,0	6	12,0
75,0	2	4,0
80,0	4	8,0
85,0	3	6,0
90,0	3	6,0
Total	50	100,0

Nota: Colostro com concentração > 50 mg/mL = colostro ideal.

De acordo com Godden (2008), a concentração de imunoglobulinas IgG presentes no colostro a ser ministrado a bovinos neonatos deve ser superior a 50 g/L sendo o mesmo obtido de forma higiênica, ou seja, evitando-se contaminação bacteriana durante a coleta, armazenamento e fornecimento aos animais. Conforme Silper et al. (2012), a qualidade de um colostro é determinada por sua concentração de imunoglobulinas, principalmente IgG. A combinação de resultados nas determinações rápidas de campo, concentração de imunoglobulinas colostrais e séricas, pode ser usada para garantir transferência bem sucedida de imunidade passiva ao neonato bovino (FLEENOR; STOTT, 1980).

No presente trabalho, a concentração média de imunoglobulinas não diferiu ($P > 0,05$) entre o grupo de vacas primíparas ($55,9 \pm 13,8$ mg/mL) e múltíparas ($63,7 \pm 15,6$ mg/mL) (Tabela 2).

Esses achados dão sustentação à teoria de que, independente da ordem de parto, vacas F1 Gir x Nelore são capazes de produzir colostro de boa qualidade.

Segundo Silper et al. (2012), vacas mestiças HZ podem apresentar colostro de alta qualidade já no primeiro parto, por este ocorrer, em média, em idade mais avançada do que animais puros de raças européias. Neste estudo, a ausência de diferença observada na concentração de imunoglobulinas entre múltíparas e primíparas talvez possa ser explicada, em parte, pela idade média avançada ao parto das vacas Gir x Nelore de primeira ordem de parto, aproximadamente 43 meses (3,62 anos). Nesta faixa etária, as primíparas provavelmente já tenham tido contato prévio com muitos patógenos e desenvolvido um sistema imunológico eficiente compatível à concentração

de imunoglobulinas presentes no colostro. Nos achados de Silper et al. (2012) a ausência de diferença na concentração de imunoglobulinas, presente no colostro dos distintos grupos genéticos avaliados, pode ser explicada em função dos animais terem sido criados todos sob as mesmas condições de manejo, com os mesmos desafios imunológicos. Contudo, Quigley et al. (1994) e Pritchett et al. (1991) observaram diferenças na concentração de imunoglobulinas no colostro de vacas de diferentes ordens de parto, o que não foi verificado neste estudo.

Tabela 2 - Concentração média e desvio padrão de imunoglobulinas (Ig) em amostras de colostro de vacas F1 Gir x Nelore por ordem de parto.

	Ordem de parto		p-valor
	Primíparas (n=11)	Múltiparas (n=39)	
Concentração de Ig (mg/mL)	55,9 ± 13,8	63,7 ± 15,6	0,063

Teste t de Student; * p<0,05; ** p<0,01.

Não houve correlação significativa entre produção total de leite (kg) e concentração de imunoglobulinas (mg/mL) (P=0,329), ou seja, a competência para produção de colostro de qualidade produzido por vacas F1 Gir x Nelore não está relacionada à capacidade produtiva leiteira (Figura 1). Os resultados experimentais sugerem que tanto vacas de maior produção, quanto de menor produção, podem produzir colostro de qualidade ideal (concentração de Ig > 50 mg/mL).

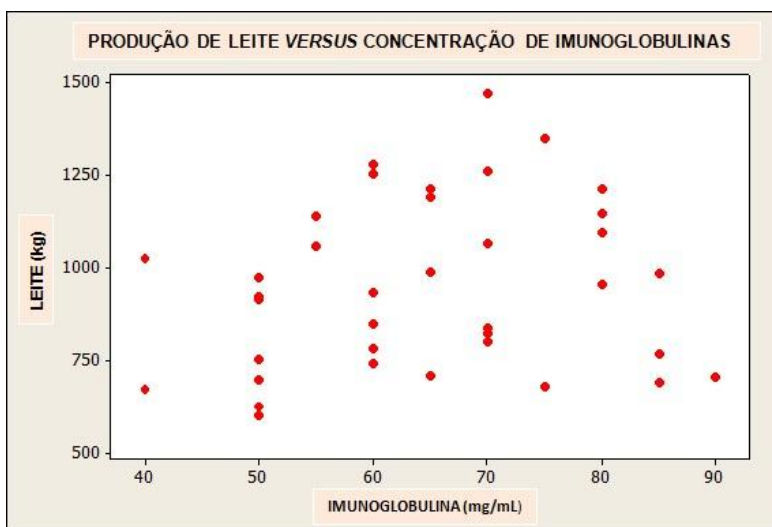


Figura 1 - Produção total de leite (kg) versus concentração de imunoglobulinas (mg/mL) em colostro de vacas F1 Gir x Nelore.

Um programa de manejo de colostro bem-sucedido requer o fornecimento consistente de colostro limpo, em volume suficiente e de alta qualidade nas primeiras horas de vida do bezerro (GODDEN, 2008).

Produção de leite de vacas F1 Gir x Nelore

A produção de leite não foi afetada pelo ano do parto, sexo do bezerro e classe de EC ao parto (P>0,05) (Tabela 3). Esses achados se assemelham aos de Pimentel et al. (2005), os quais não verificaram influência dos fatores fixos ano, prenhez, sexo do terneiro e raça do touro sobre a produção de leite diária, pico de lactação, produção total e a persistência de lactação de vacas Hereford.

Tabela 3 - Produção total média e desvio padrão de vacas F1 Gir x Nelore em função do ano ao parto, sexo do bezerro e classe de escore corporal.

	Produção total de leite (kg)		p-valor
Ano	Ano I (n=21) 1004,1 ± 213,1	Ano II (n=16) 878,4 ± 234,1	0,103
Sexo	Macho (n=21) 949,7 ± 221,3	Fêmea (n=16) 949,8 ± 244,1	0,999
Escore corporal	Classe 2 (n=7) 963,8 ± 224,7	Classe 3 (n=29) 946,3 ± 236,8	0,858

Teste t de Student; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Não houve correlação significativa entre produção total de leite e peso ao parto de vacas F1 Gir x Nelore ($P=0,390$) conforme pode ser visualizado na Figura 2.

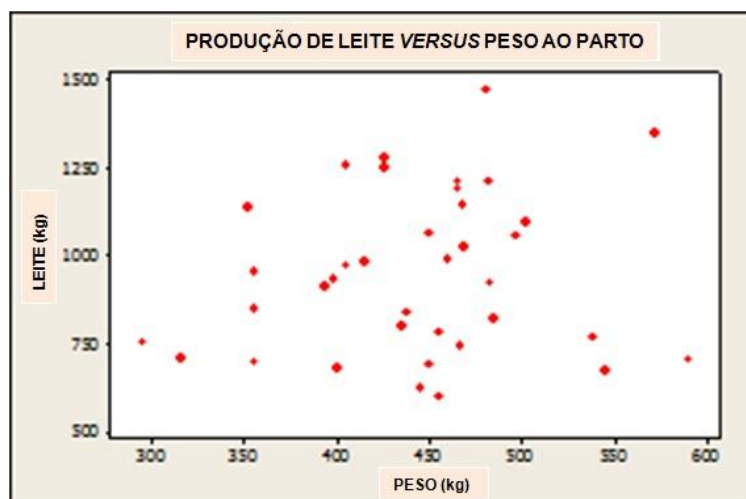


Figura 2 - Produção total de leite (kg) *versus* peso ao parto (kg) em vacas F1 Gir x Nelore.

Registra-se que o peso médio ao parto (kg) e o EC médio ao parto (escala 1 a 5) foram respectivamente $443,0 \pm 65,49$ kg e $3,89 \pm 0,51$ ($n=37$). De maneira geral, as vacas pariram com o escore desejável próximo do recomendável tecnicamente para a época de parto que é em torno de 3,5 (PFEIFER; SILVA, 2021).

O método de classificação do escore corporal é baseado em uma avaliação visual e tátil das reservas de gordura corporal nas regiões dorsal e pélvica e geralmente é pontuado em uma escala de 1 a 5 (PRYCE et al., 2001). Para Moraes et al. (2006), a condição corporal ao parto indica a quantidade de reservas corporais que a vaca dispõe para consumir durante o período do pico da lactação, período no qual o animal não consegue suprir os requisitos necessários à produção de leite. Rennó et al. (2006) concluíram que vacas com EC ao parto próximo a 3,5 apresentam melhores condições de expressarem maior produção de leite e de seus componentes, especialmente as multíparas. Assim, pode-se inferir que a condição corporal ao parto não foi um fator limitante da produção de leite de vacas F1 Gir x Nelore, neste estudo.

Houve efeito da ordem de parto sobre a produção de leite ($P < 0,05$) nas lactações avaliadas. A produção total de leite foi inferior para as vacas primíparas (Tabela 4) corroborando aos achados

de Pimentel et al. (2006), os quais também reportaram efeito da ordem de parto sobre a produção de leite em vacas Hereford.

Para Restle et al. (2003), além do efeito fisiológico, outro fator que pode explicar a maior produção de leite em vacas adultas (múltiparas) seria o maior saldo de energia líquida para produção de leite, pois estas apresentam requerimentos nutricionais apenas de manutenção e produção, diferente de vacas jovens (primíparas), as quais ainda necessitam de requerimentos para crescimento. Essa provavelmente é a explicação mais plausível para os resultados encontrados neste trabalho.

Tabela 4 - Produção total média e desvio padrão de vacas F1 Gir x Nelore em função da ordem de parto.

	Ordem de parto		p-valor
	Primíparas (n=10)	Múltiparas (n=27)	
Produção total de leite (kg)	826,6 ± 166,6	995,4 ± 233,4	0,023*

Teste t de Student; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Na bovinocultura de corte, a produção de leite tem importância diferenciada da verificada em bovinos leiteiros, pois essa destina-se unicamente ao desenvolvimento do bezerro (RESTLE et al., 2005). Para Restle et al. (2003), vacas de cria de maior produção de leite, normalmente possuem bezerros que apresentam melhores pesos ao desmame.

Na Tabela 5 estão resumidos os dados médios de produção de leite (kg) de vacas F1 Gir x Nelore em função dos dias em lactação (DEL) e grupos avaliados (GI e GII).

Tabela 5 - Produção média diária e desvio padrão de vacas F1 Gir x Nelore em função dos dias em lactação (DEL) e grupos avaliados (GI e GII).

Variável	Grupo	n	Dia em Lactação (DEL)							Média desvio padrão
			14	42	70	98	126	154	182	
Produção leite (kg)	GI	20	4,43	4,34	4,36	4,48	4,36	4,91	4,63	4,50 ± 0,20
	GII	17	5,31	5,67	5,51	5,25	5,11	4,99	4,70	5,22 ± 0,32

Nota: GI = pesagem-mamada-pesagem; GII = ordenha manual com ocitocina.

O conhecimento da forma da curva de lactação e suas implicações sobre a produção de leite pode auxiliar o produtor na previsão da produção leiteira de suas vacas em determinado estágio de lactação, como também na tomada de decisões de manejo ou descarte (COBUCI et al., 2001). Analisando os dados médios da produção de leite em função dos DEL (Tabela 5), especialmente os obtidos de vacas pertencentes ao GI, pode-se observar, neste trabalho, comportamento atípico no que se refere à data sugestiva de ocorrência do pico de produção de leite na lactação avaliada. Sob essa ótica, pode-se inferir que o período correspondente ao pico de lactação (médio) tenha ocorrido no final da lactação (DEL 154), destoando dos padrões fisiológicos normais (PARK; JACOBSON, 1996). Esses achados sugerem falhas no método utilizado de avaliação indireta da produção leiteira (GI), embasados na hipótese de que a vaca Gir x Nelore produz maior volume de leite do que a capacidade de ingestão de sua cria, principalmente em fases jovens. Os bezerros podem não ter ingerido todo o leite produzido, principalmente nas fases mais jovens de vida. Deve-se considerar ainda, que pode haver perda de peso (significativa) por ato de urinar ou defecar, principalmente sob manejos estressantes. Enfatiza-se, dessa forma, a importância de se realizar um manejo calmo e tranquilo com os animais. Face ao exposto e, visando maior elucidação dos fatos, foram agrupados

na Tabela 6 a frequência de dias de ocorrência de maior produção diária de leite, sugestivo de ocorrência do pico de lactação.

Ao avaliar os dados referentes ao GI (Tabela 6), percebe-se que houve maior concentração de ocorrência da maior produção diária de leite após o primeiro terço da lactação em curso, comportamento considerado atípico.

Tabela 6 - Frequência de ocorrência de maior produção diária de vacas F1 Gir x Nelore em função dos dias em lactação (DEL) e grupos avaliados (GI e GII).

Variável	Grupo	n	Dia em Lactação (DEL)							Total
			14	42	70	98	126	154	182	
Frequência	GI	20	1	1	4	2	2	5	5	20
	GII	17	5	5	2	3	1	1	0	17

Nota: GI = pesagem-mamada-pesagem; GII = ordenha manual com ocitocina.

Em seus estudos, Oliveira et al. (2007) comentaram que a ausência de pesagens de leite a intervalos menores entre si, pelo menos semanais, pode ter deixado de aferir produções importantes na modelagem da curva de lactação de vacas F1 Holandês x Gir, contribuindo para que sua forma se apresentasse atípica. Esses autores acrescentam que os dados utilizados foram originários de controles mensais de produção. No presente estudo, a aferição da produção de leite se deu a cada 28 dias a partir do DEL14. No entanto, há que se considerar que avaliações da produção de leite de vacas de cria são bastante laboriosas, demandam tempo e mão de obra treinada.

A produção total de leite diferiu entre os grupos avaliados ($P < 0,05$) e foi, em média, superior para vacas pertencentes ao GII (Tabela 7).

Tabela 7 - Produção média e desvio padrão de vacas F1 Gir x Nelore em função dos grupos avaliados, GI e GII.

	GI (n=20)	GII (n=17)	p-valor
Produção total de leite (kg)	880,3 ± 194,9	1031,5 ± 242,7	0,048*

Teste t de Student; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$. Nota: GI - pesagem-mamada-pesagem; GII - ordenha manual.

A partir dos dados de produção em função dos DEL foram estimadas as curvas de produção (lactação) para os diferentes grupos estudados (GI e GII), as quais podem ser visualizadas na Figura 3.

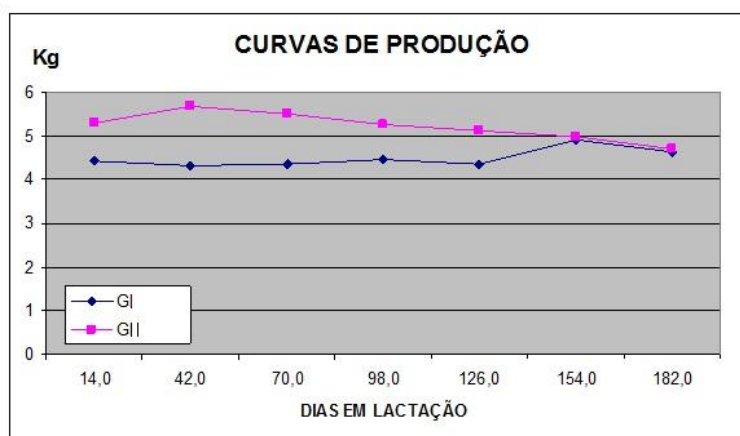


Figura 3 - Curvas de lactação representadas pelas linhas de tendência das médias de produção de leite em função dos dias em lactação (DEL) e grupos avaliados (GI e GII).

O teste de aderência (Qui-quadrado) entre as duas curvas de produção (GI e GII) foi não significativo ($P>0,05$), ou seja, não há evidências para se afirmar que as curvas não se aderem.

Os ajustes das curvas de produção em função dos DEL não foram significativos ($P>0,05$), a menos quando se trabalha com valores médios de cada DEL. Assim, houve ajuste apenas para o GII, cujo modelo (linear) é dado pela equação de regressão (Figura 4):

$$\text{Produção leite} = 5,67 - 0,00459 * (\text{DEL}); \text{ com } R^2 = 0,726 (P=0,015)$$

Para Cruz et al. (2009), a função linear, apesar de representar curva de lactação de alguns animais, possui a limitação de não acompanhar as oscilações existentes na produção de leite no decorrer da lactação, subestimando e superestimando a produção em vários estágios da lactação e não estima o pico de produção.

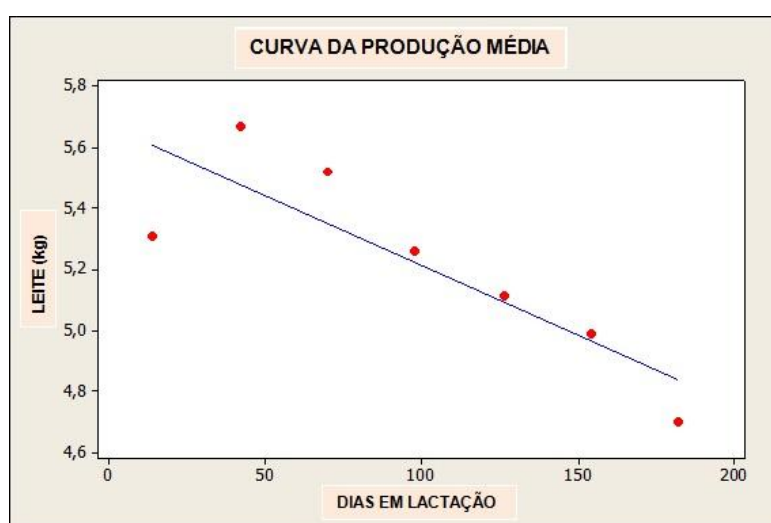


Figura 4 - Curva da produção média de leite (kg) de vacas F1 “meio sangue” Gir x Nelore em função dos dias em lactação (DEL), pertencentes ao GII.

Oliveira et al. (2007) afirmaram que o estudo das curvas de lactação são importantes no estabelecimento de estratégias capazes de otimizar a seleção e a busca de genótipos mais eficientes e rentáveis ao produtor.

O conhecimento da produção de leite ao longo da lactação em vacas de cria permite melhor orientação para possíveis ajustes técnicos nas práticas de manejo suplementar dos bezerros lactantes, com o foco no desempenho ponderal almejado.

Conclusões

Vacas F1 Gir x Nelore criadas extensivamente a pasto produzem, em média, colostro de boa qualidade, independente da capacidade produtiva leiteira.

A ordem de parto não foi um fator determinante na concentração de imunoglobulinas em colostro de vacas Nelogir, neste estudo.

Torna-se necessário avaliar maior número de matrizes Nelogir, de diferentes ordens de parto, com intuito de descrever de forma mais acurada o formato da curva de lactação, desse genótipo em específico.

Conflitos de interesse

Não houve conflito de interesses dos autores.

Contribuição dos autores

Adriano de Souza Guimarães - concepção, leitura e interpretação das obras e escrita; Edilane Aparecida da Silva, Cristiane Viana Guimarães Ladeira - orientação, correções e revisão do texto.

Agradecimentos

A [Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais](#) (FAPEMIG) pelo auxílio financeiro.

Referências bibliográficas

- ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R.; CRUZ, G. M. D.; OLIVEIRA, M. C. S. Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 92-101, 1996. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/42959>
- COBUCI, J. A.; EUCLYDES, R. F.; TEODORO, R. L.; VERNEQUE, R. S.; LOPES, P. S.; SILVA, M. A. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação de vacas da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1204-1211, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000500011>
- COSTA, M. D.; RUAS, J. R. M.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; RAIDAN, F. S. S.; FERREIRA, J. J.; SILVA, E. A. Importância do rebanho F1 Holandes x Zebu para a pecuária de leite. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 258, p. 40-50, 2010. <https://livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/03/IA-258.pdf>
- CRUZ, G. R. B.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Estimativas de parâmetros de curvas de lactação de bovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 224, p. 695-704, 2009. <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n224/art7.pdf>
- FLEENOR, W. A.; STOTT, G. H. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 63, n. 6, p. 973-977, 1980. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83034-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83034-7)
- GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 24, n. 1, p. 19-39, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>
- MARTINS NETO, T.; SILVA, C. B.; RUAS, J. R. M.; SILVA, E. A.; QUEIROZ, D. S.; COSTA, M. D.; GOMES, V. M.; SANTOS, L. H. T. Viabilidade econômica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu com diferentes bases maternas e ordens de parto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 6, p. 1959-1969, 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10054>
- MORAES, A. C. A.; COELHO, S. G.; RUAS, J. R. M.; RIBEIRO, J. C. V. C.; VIEIRA, F. A. P.; MENEZES, A. C. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 745-749, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000600008>
- MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H. **Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, 54p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147374/1/bovinos-condicao-corporal-controle-fertilidade.pdf>

- OLIVEIRA, H. T. V.; REIS, R. B.; GLÓRIA, J. R.; QUIRINO, C. R.; PEREIRA, J. C. C. Curvas de lactação de vacas F1 Holandês-Gir ajustadas pela função gama incompleta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 233-238, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100037>
- PARK, C. S.; JACOBSON, N. L. Glândula Mamária e Lactação. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. (Eds.). **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 856p.
- PFEIFER, L. F. M.; SILVA, K. A. **Índice de escore de condição corporal (iECC): ferramenta para monitorar ECC e aumentar a produtividade em rebanhos leiteiros**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2021, 11p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227911/1/cpafro-18621.pdf>
- PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C. C. Produção de leite e desempenho pós parto de vacas Hereford em distintas condições reprodutivas criadas extensivamente. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 150-156, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000100024>
- PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C. C. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 159-168, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100021>
- PRITCHETT, L. C.; GAY, C. C.; BESSER, T. E.; HANCOCK, D. D. Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 7, p. 2336-2341, 1991. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78406-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78406-3)
- PRYCE, J. E.; COFFEY, M. P.; SIMM, G. The relationship between body condition score and reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 6, p. 1508-1515, 2001. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70184-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70184-1)
- QUIGLEY, J. D.; MARTIN, K. R.; DOWLEN, H. H.; WALLIS, L. B.; LAMAR, K. Immunoglobulin concentration, specific gravity and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 1, p. 264-269, 1994. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)76950-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)76950-2)
- RAIDAN, F. S. S.; COSTA, M. D.; RUAS, J. R. M.; ROCHA JUNIOR, V. R.; SILVA, E. A.; SANTIAGO, R. L.; RIBEIRO, A. M. F.; RIBAS, W. F. G. Desempenho produtivo e reprodutivo de fêmeas F1 Holandês x Nelogir. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 678-687, 2015. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000300018>
- RENNÓ, F. P.; PEREIRA, J. C.; SANTOS, A. D. F.; ALVES, N. G.; TORRES, C. A. A.; RENNO, L. N.; BALBINOT, P. Z. Efeito da condição corporal ao parto sobre a produção e composição do leite, a curva de lactação e a mobilização de reservas corporais em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 220-233, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000200011>
- RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERDÓTES, L. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000300010>
- RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; FREITAS, A. K. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e o desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 187-208, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000100024>
- RUAS, J. R. M.; GUIMARÃES, A. S.; CARVALHO, B. C.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. Produção de leite em ambiente de agricultura familiar: contribuição da pesquisa para sua sustentabilidade. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 256, p. 7-14, 2010. <https://www.livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/03/IA-256.pdf>

RUAS, J. R. M.; AMARAL, R.; MARCATTI NETO, A.; FERREIRA, J. J. Produção de leite e bezerro comercial com vacas F1 holandês-zebu. *In: Encontro de Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri, Jequitinhonha e Rio Doce*, 26., 2005, Teófilo Otoni. **Anais...** Teófilo Otoni: CRMV-MG, v. 1, p. 44-58, 2005.

SANTIAGO, R. L. Projeto Nelogir. Cruzamento Nelore x Gir como matriz para F1. Resultados parciais. *In: Encontro de produtores de F1*, 5., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, p. 151-162, 2004.

SILPER, B. F.; COELHO, S. G.; MADEIRA, M. M. F.; RUAS, J. R. M.; LANA, A. M. Q.; REIS, R. B.; SATURNINO, H. M. Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 2, p. 281-285, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000200005>

WILDMAN, E. E.; JONES, G. M.; WAGNER, P. E.; BOMAN, R. L.; TROUTT JR, H. F.; LESCH, T. N. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 3, p. 495-501, 1982. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(82\)82223-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(82)82223-6)

Recebido em 12 de dezembro de 2023

Aceito sem necessidade de ajustes em 13 de maio de 2024