



Reprodução de vacas mestiças: potencialidade e desafios

Reproduction of crossbreeding dairy cows: potentiality and challenges

Álan Maia Borges¹, Telma da Mata Martins, Philipe Pimenta Nunes, José Reinaldo Mendes Ruas

Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

¹Correspondência: alanmborges@hotmail.com

Resumo

O desafio dos produtores de leite do Brasil consiste em buscar o equilíbrio entre produção de leite e sustentabilidade dos sistemas de produção. Aproximadamente 70% do rebanho leiteiro do Brasil é composto por vacas mestiças Holandês x Zebu, mantidas em sistema de manejo semi-intensivo. Pesquisas básicas e aplicadas que visam compreender as particularidades da produção e reprodução de fêmeas mestiças leiteiras são extremamente importantes para auxiliar na melhoria do desempenho desses animais, considerando a realidade da atividade leiteira no País. Essa revisão tem como objetivo apresentar dados sobre o potencial de produção e reprodução de vacas mestiças Holandês x Zebu, além dos principais desafios enfrentados pelos produtores para melhorar a eficiência dos seus rebanhos.

Palavras-chave: cruzamento Holandês x Zebu, desempenho produtivo, eficiência reprodutiva, vacas leiteiras.

Abstract

The challenge of milk producers in Brazil is to find the balance between production and sustainability of milk production systems. Approximately 70% of Brazilian dairy herds consists in crossbreeding Holstein x Zebu cows, which are kept in semi-intensive management system. Basic and applied researches aimed at understanding the particularities about the productive and reproductive physiology of dairy crossbred females are extremely important to help increase the performance of these animals, considering the reality of dairy farming in our country. This review aims to present data about potential of production and reproduction of crossbred Holstein x Zebu dairy cows, and the challenges to improve their performance.

Keywords: dairy cows, Holstein x Zebu crossbreed, productive performance, reproductive efficiency.

Introdução

O aumento da produtividade tem sido acompanhado pela redução da eficiência reprodutiva, o que compromete a rentabilidade da atividade leiteira, uma vez que a produção de leite depende da capacidade da vaca se tornar gestante. As adaptações fisiológicas para a alta produção de leite e a elevada ocorrência de doenças puerperais estão diretamente relacionadas com a redução da fertilidade e da longevidade das vacas leiteiras especializadas, representadas principalmente pelas vacas da raça Holandesa (Lucy, 2001; Oltenacu e Algers, 2005).

Por outro lado, vacas mestiças Holandês x Zebu que recebem suporte nutricional adequado, apresentam maior eficiência reprodutiva, menores incidências de doenças puerperais, baixa taxa de descarte, menor taxa de mortalidade e maior longevidade no rebanho. Esses animais apresentam menor desempenho produtivo quando comparados às vacas de alta produção, porém, considerando as características dos sistemas de produção do Brasil, a produção de leite a partir de rebanhos mestiços é economicamente viável devido aos menores custos de produção (Carvalho, 2009; Ruas et al., 2014).

Vacas taurinas especializadas contribuem significativamente para o aumento da produção de leite do Brasil, porém, o investimento na manutenção desses rebanhos em sistema de manejo intensivo é elevado. Em geral, os produtores de leite são descapitalizados e as políticas públicas direcionadas ao setor são insuficientes para promover mudanças nesse cenário e aumentar a rentabilidade da atividade. O desafio atual dos produtores consiste em aumentar o potencial de produção, respeitando as características inerentes aos domínios morfoclimáticos do Brasil. Produção máxima não significa lucro máximo, portanto, não é interessante buscar altas produtividades e ignorar os custos associados a esse procedimento (Ruas et al., 2014).

Vários fatores interferem no potencial de produção e na eficiência reprodutiva das vacas mestiças Holandês x Zebu. Dentre outros, podemos citar: a escolha da base genética Zebu, o grau de sangue Holandês, o manejo nutricional de cada categoria do rebanho, as particularidades em relação à idade e ao peso à primeira cobertura e ao parto, o desempenho das primíparas e os cuidados com as vacas no período pós-parto.



Produção de leite no Brasil

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de leite. Para o ano de 2015, a produção nacional foi estimada em 34.500 toneladas de leite fluido, o que corresponde à produtividade de 1.620 litros de leite por vaca (Tab. 1). Em comparação aos maiores produtores mundiais, com exceção da Índia, a produtividade do rebanho leiteiro nacional é considerada baixa (U.S. Department of Agriculture - USDA, 2014). Entre outros fatores, essa diferença pode ser decorrente de peculiaridades dos nossos sistemas de produção, tais como, falhas nos manejos reprodutivo, nutricional e sanitário, instalações inadequadas e limitado potencial genético da maioria dos rebanhos leiteiros (Ferreira e Teixeira, 2000; Facó et al., 2002; Euclides Filho, 2009).

Tabela 1. Estimativa da produção total de leite fluido, número de vacas leiteiras e produtividade média em 2015.

	Produção de leite (toneladas)	Nº de vacas leiteiras (milhões de cabeças)	Produtividade (média por lactação)
União Européia	147.000	23.700	6.203
Estados Unidos	96.252	9.325	10.322
Índia	63.500	52.500	1.210
China	37.500	9.000	4.167
Brasil	34.500	21.300	1.620
Rússia	29.300	7.850	3.732

Fonte: USDA, 2014.

Diferentes sistemas de produção caracterizam a atividade leiteira no Brasil, com predomínio do manejo semi-intensivo de vacas mestiças, produtos do cruzamento entre bases genéticas de origens taurina (*Bos taurus taurus*) e zebuína (*Bos taurus indicus*; Sartori, 2007; Ruas et al., 2008; Carvalho, 2009). No sistema de manejo semi-intensivo ou misto, as fêmeas mestiças são mantidas em pastagens durante a estação chuvosa e suplementadas com volumoso durante a época de seca. Durante todo o ano, as vacas de maior produção recebem concentrado no cocho, visando suprir a demanda nutricional requerida para a reprodução e produção de leite. Quando o rebanho apresenta maior potencial genético, os partos podem ser estrategicamente concentrados no período de seca. Essa época coincide com o fornecimento de dietas com maior valor nutricional e valorização do preço do leite. No caso de rebanhos com baixo potencial genético, os partos devem coincidir com a estação chuvosa, visando explorar a maior disponibilidade de forragens e diminuir o custo de produção do leite (Carvalho, 2009).

Uma das formas de melhorar o potencial genético dos nossos rebanhos é a seleção dos melhores animais de cada raça, porém, o prazo necessário para obter melhorias na produção e na reprodução por meio desse método é longo. A alternativa mais rápida para melhorar o potencial genético das raças zebuínas é o cruzamento com raças taurinas, que apresentam maior diversidade genética para os atributos de interesse, porém, não são adaptados às condições tropicais. É necessário manter o equilíbrio nos cruzamentos para que os produtos sejam mantidos em sistemas de produção de baixo custo e os benefícios econômicos sejam alcançados. A capacidade de adaptação ao ambiente tropical diminui com o aumento do grau de sangue taurino. Animais F1 apresentam melhor desempenho em relação às médias das características desejadas devido à heterose (Abeygunawardena e Dematawewa, 2004; Alencar e Barbosa, 2009).

Na escolha das raças utilizadas para obtenção de fêmeas mestiças leiteiras, a raça Holandesa tem sido considerada a melhor opção entre os taurinos, devido à especialização em produção de leite. O Gir é a primeira opção entre os zebuínos devido ao maior período de seleção e melhoramento genético para produção de leite em relação às outras bases genéticas (Facó et al., 2005; Sartori, 2007; Ruas et al., 2014). A expressão da heterose e a complementaridade entre as raças Holandês e Gir originam animais mais eficientes quanto às características produtiva e reprodutiva, adaptados às condições tropicais (Facó et al., 2002; Guimarães et al., 2002), sendo que os efeitos máximos são obtidos em animais com 50% da composição genética taurina e 50% zebuína, denominados meio sangue ou F1 Holandês x Gir (Madalena et al., 2001). Contudo, devido à limitação do número de animais Gir leiteiro disponíveis para a produção de mestiços F1, outras bases zebuínas também são utilizadas nos cruzamentos, por exemplo, as raças Guzerá, Nelore, Brahman, Nelogir e Guznel.

Potencial produtivo de vacas mestiças Holandês x Zebu

Há quinze anos, a EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) criou um sistema de produção de leite a partir de vacas F1 Holandês x Zebu (F1 HZ), mantidas em manejo semi-intensivo na Fazenda Experimental de Felixlândia, localizada na região central de Minas Gerais. As bases zebuínas adotadas na propriedade são, basicamente, o Gir, o Guzerá e o Nelore. Na Fig. 1, é possível observar a produção diária média, o pico de produção e a produção total de leite durante o acompanhamento de nove lactações. As vacas F1 HZ apresentam menor produção de leite nas primeiras lactações e aumento gradativo nas lactações subsequentes.

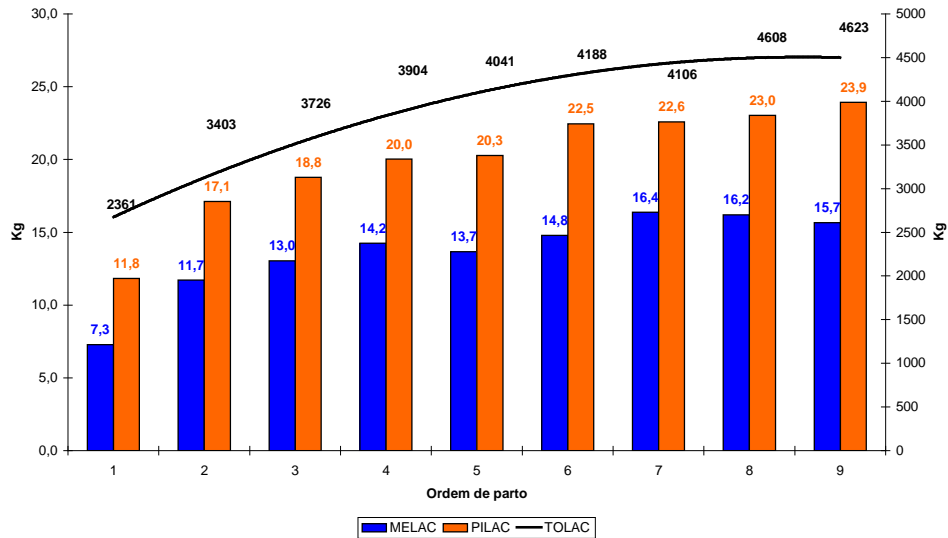


Figura 1. Média diária (MELAC), pico de produção (PILAC) e produção total de leite (TOLAC) nas nove primeiras lactações de vacas F1 Holandês x Zebu, mantidas em sistema de manejo semi-intensivo. Fonte: Fazenda Experimental da EPAMIG, Felixlândia, MG, 2011.

Dois fatores muito importantes, que interferem diretamente na produtividade das vacas F1 HZ, ainda não considerados relevantes nas pesquisas, são o processo de amansamento e a adaptação das fêmeas ao sistema de produção e à sala de ordenha antes do primeiro parto. Nesses quesitos, as novilhas com maior grau de sangue Zebu merecem atenção especial. A baixa produtividade na primeira lactação é justificada pelo fato das primíparas se encontrarem em fase de crescimento, com menor volume de úbere. Entretanto, o temperamento e a não adaptação aos sistemas de ordenha (mecanizada, balde ao pé ou manual) contribuem para o menor desempenho produtivo das primíparas F1 HZ (Tab. 2).

Tabela 2. Desempenho produtivo de fêmeas mestiças Holandês x Zebu amansadas ou não antes do primeiro parto (média \pm desvio padrão).

	Vacas amansadas	Vacas não amansadas
Produção total na lactação (Kg)	3.047,2 \pm 511,5 ^a	2.713,5 \pm 429,7 ^b
Duração da lactação (dias)	268,6 \pm 33,8 ^a	268,1 \pm 28,7 ^a
Pico de produção (Kg)	17,3 \pm 2,5 ^a	14,8 \pm 2,8 ^b
Ocorrência do pico (dias pós-parto)	34,8 \pm 24,1 ^a	27,4 \pm 13,6 ^b

^{a,b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença estatística ($P < 0,05$). Adaptado de: Ruas et al., 2014.

Uma característica da lactação das vacas mestiças é o aumento mais rápido da produção de leite nas primeiras semanas após a lactação (Coelho et al., 2013). Ao considerar o comportamento da curva de lactação das vacas mestiças, verifica-se que o pico de produção ocorre até a quarta semana de lactação, em média, duas semanas antes do pico das vacas Holandesas (Fig. 2). Portanto, para diminuir o efeito do “estresse” e maximizar a produção de leite nas primeiras ordenhas, é importante que as fêmeas mestiças já estejam mansas e adaptadas ao sistema de ordenha antes do primeiro parto.

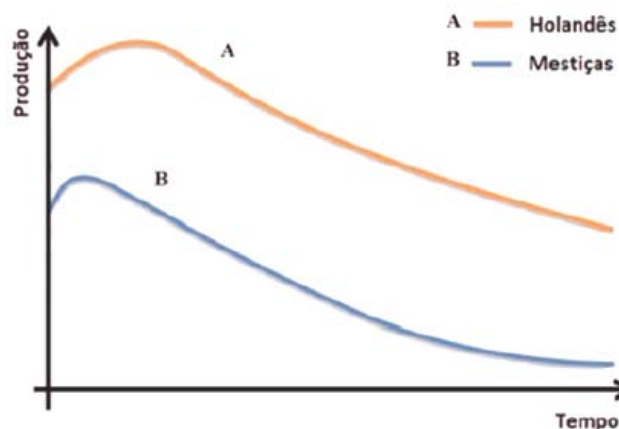


Figura 2. Curvas de lactação de vacas Holandesas e mestiças. Fonte: Coelho et al., 2013.



Eficiência reprodutiva de fêmeas mestiças Holandês x Zebu

Entre os principais fatores relacionados com a eficiência reprodutiva, citam-se as idades à puberdade e ao primeiro parto, uma vez que determinam o início da vida reprodutiva e produtiva do animal, respectivamente. A elevada idade ao primeiro parto, juntamente com o longo intervalo de partos, são responsáveis pelo baixo desempenho dos rebanhos leiteiros do Brasil.

Puberdade e idade ao primeiro parto de novilhas Holandês x Zebu

A puberdade é o estágio em que a fêmea bovina adquire capacidade plena de gerar descendentes. É um processo no qual ocorrem alterações hormonais que irão culminar no início da atividade ovariana, na manifestação do primeiro estro, na ocorrência da primeira ovulação potencialmente fértil, e no desenvolvimento de corpo lúteo com duração e funcionalidade normais (Senger, 2003; Nogueira et al., 2006). Diversos fatores, como desenvolvimento corporal, genética, variações ambientais e interações sociais são importantes para o desencadeamento da puberdade da fêmea bovina (Wiltbank et al., 1966; Senger, 2003).

A idade à puberdade depende diretamente da nutrição e está relacionada com o peso vivo (idade fisiológica) e não com a idade cronológica do animal (Daccaret et al., 1993). O peso e a idade à puberdade variam de acordo com a raça, sendo que o nível energético da dieta ao qual o animal está submetido é a principal causa desta variação (Hopkins, 1989). Quando a dieta é adequada ao potencial de desenvolvimento do animal, observa-se redução das idades à puberdade e ao primeiro estro (Schillo et al., 1992). Segundo Schillo et al. (1992), a puberdade das novilhas inicia quando elas atingem de 40 a 50% do peso vivo adulto, diferindo do National Research Council - NRC (1996), que considera a variação de 60 a 65% do peso vivo adulto.

Sob condições de manejo e suporte nutricional adequados, as novilhas de raças taurinas geralmente são mais precoces que as zebuínas, alcançando a puberdade em torno de 9 a 11 meses de idade e peso vivo entre 170 e 280 kg (Sejrsen e Purup, 1997), enquanto as zebuínas, atingem a puberdade dos 18 aos 24 meses de idade, com peso vivo entre 260 e 350 kg (Hafez e Hafez, 2004). Valores médios de idade à puberdade para raças zebuínas podem variar de acordo com o grau de intensificação do sistema de produção e o manejo nutricional adotado em cada sistema (Fajersson et al., 1991; Souza et al, 1995; Pereira, 2000; Nogueira et al., 2003).

Em relação à puberdade, novilhas F1 HZ são mais tardias e mais pesadas que as taurinas, porém são mais precoces que as zebuínas (Ruas et al., 2007). As novilhas F1 HZ atingem a puberdade a partir dos 18 meses de idade, com peso vivo entre 300 e 340 kg (Ruas et al., 2004, 2014). No estudo de Galina e Arthur (1989), novilhas F1 HZ apresentaram redução de 22 para 15 meses na idade à primeira ovulação, em comparação às zebuínas.

A principal causa do baixo desempenho reprodutivo da maioria dos rebanhos leiteiros que utilizam animais mestiços F1 HZ no Brasil é o aporte energético insuficiente das dietas fornecidas às diversas categorias animais, principalmente às novilhas. Na maioria dos sistemas de produção, o manejo nutricional dessa categoria é negligenciado, resultando em inatividade ovariana, atraso da puberdade, elevação da idade ao primeiro parto e aumento do intervalo de partos (Ferreira e Teixeira, 2000; Borges e Martins, 2013). Caso o manejo seja adequado, o primeiro parto de novilhas F1 HZ pode ocorrer entre 30 e 35 meses de idade, com peso vivo superior a 450 Kg, correspondente a 80% do peso vivo do animal adulto (Ferreira, 1991; Ruas et al., 2004).

O peso vivo ao primeiro parto exerce grande influência nas características produtivas e reprodutivas durante a vida útil das vacas mestiças. Primíparas F1 HZ que parem com peso vivo muito inferior ao peso adulto utilizam os nutrientes da dieta principalmente para o desenvolvimento corporal, reduzindo a produção de leite e retardando o retorno da atividade ovariana luteal cíclica (RAOLC). Consequentemente, esses animais apresentam prolongamento do período de serviço e do intervalo de partos (Borges et al., 2004; Ruas et al., 2014). Primíparas F1 HZ que parem com peso vivo mais próximo ao peso adulto necessitam de menores reservas para crescimento, utilizando a maior parte dos nutrientes para produção de leite, restabelecimento dos eixos somatotrópico e gonadotrópico, com retorno mais rápido da ciclicidade ovariana e consequente redução do período de serviço e do intervalo de partos (Ruas et al., 2014).

Dados de diferentes estudos que avaliaram o peso e a idade média à puberdade e ao primeiro parto de novilhas representantes das principais bases genéticas taurinas, zebuínas e mestiças Holandês x Zebu, submetidas a diferentes manejos nutricionais, foram compilados na Tab. 3.



Tabela 3. Dados de peso adulto, idade e peso médio à puberdade, peso médio à cobertura, idade e peso médio ao primeiro parto de fêmeas das principais bases genéticas utilizadas em rebanhos leiteiros e de corte no Brasil.

Base genética	Peso adulto (Kg)	Idade à puberdade (meses)	Peso à puberdade (Kg)	Peso à cobertura (Kg)	Idade ao 1 ^o parto (meses)	Peso ao 1 ^o parto (kg)
<i>Bos taurus</i>	400 a 600	9 a 11	40 a 50% PV	60% PV	24 a 39	80% PV
Holandês	600	11 a 15	250 a 280	360	24	480
Jersey	400	9 a 12	170 a 190	240	24 a 28	320
<i>Bos indicus</i>	500 a 600	18 a 24	260 a 340	320	33 a 44	80% PV
Nelore	450 a 600	12,3 a 36	300 a 330	360	33 a 36	480
Gir	450 a 500	24 a 36	200 a 260	300	44 a 48	400
Guzerá	500 a 600	-	240 a 300	360	44	480
<i>F1 HZ</i>	500 a 600	15 a 24	300 a 340	70 a 80% PV	30 a 35	90% PV
F1 Hol x Gir	512	-	307	349 a 421	-	461
F1 Hol xGuzerá	533	-	320	368 a 440	-	480
F1 Hol x Nelore	571	-	342	402 a 474	-	514

Adaptado de: Galina e Arthur, 1989; Fajersson et al., 1991; Schillo et al., 1992; Ledic, 1993; Souza et al, 1995; NRC, 1996; Sejrsen e Purup, 1997; Pelicioni et al., 1999; Pereira, 2000; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 2002; Nogueira et al., 2003; Hafez e Hafez, 2004; Ruas et al., 2004, 2007, 2014.

Período de serviço e intervalo de partos de primíparas e pluríparas Holandês x Zebu

A idade ao primeiro parto, o período de serviço e o intervalo de partos são as medidas de eficiência reprodutiva mais utilizadas em rebanhos leiteiros (Ferreira e Teixeira, 2000). O intervalo de partos é constituído pelo período de serviço, tempo decorrido do parto à nova concepção, juntamente com a duração da gestação. Como a gestação de bovinos mestiços dura cerca de 280 dias, o intervalo de partos depende diretamente do período de serviço. O período de serviço desejado é menor que 85 dias, visto que o intervalo de partos ideal para vacas leiteiras é de 12 meses. O aumento do intervalo de partos implica na diminuição da produção total de leite durante a vida útil da vaca, menor número de bezerros nascidos, menor número de vacas em lactação no rebanho e aumento da taxa de descarte (Ferreira, 1991; Ruas et al., 2008).

A produção de leite do Brasil poderia ser 50% maior caso a média do intervalo de partos das vacas fosse reduzida de 18 para 12 meses (Ferreira e Teixeira, 2000). Além disso, o número de machos vendidos para o setor de corte, fonte importante de renda para os produtores que exploram animais mestiços, seria consideravelmente maior (Ferreira, 1991; Holanda Júnior e Gomes, 1998).

A partir de dados cedidos pela Associação Brasileira dos Criadores de Girolando, Facó et al. (2005) compararam o desempenho reprodutivo de cinco grupos genéticos Holandês x Gir (1/4, 1/2, 5/8, 3/4 e 7/8), os animais F1 apresentaram desempenho superior aos demais, obtendo idade ao primeiro parto em torno de 32,9 meses e intervalo de partos de 13,5 meses. Portanto, a criação de fêmeas F1 pode ser uma alternativa importante para a diminuição da idade ao primeiro parto e melhoria da eficiência reprodutiva de rebanhos leiteiros do Brasil.

A ordem de partos interfere diretamente na duração do período de serviço de fêmeas F1 HZ, que é maior para as primíparas. O período de serviço diminui à medida que aumenta o número de partos, consequentemente, o intervalo de partos apresenta o mesmo comportamento (Ruas et al., 2008, 2014). Na Fig. 3, são apresentados dados do período de serviço de vacas F1 Holandês x Zebu provenientes da Fazenda da EPAMIG de Felixlândia. O manejo reprodutivo consiste basicamente em adoção de monta natural com touros das raças Holandês, Guzerá e Nelore, além de inseminação artificial, convencional ou em tempo fixo, de forma estratégica.

O aumento do período de serviço das primíparas mestiças está relacionado com o longo período de anestro após o parto, causado principalmente pela priorização de nutrientes da dieta para o desenvolvimento corporal, com reflexo negativo sobre o RAOLC, atrasando a concepção subsequente (Ferreira, 1993; Ruas et al., 2008).

As primíparas possuem exigências nutricionais mais elevadas no pós-parto (Borges et al., 2004). É necessário considerar que essa categoria encontra-se em período de adaptação, não somente ao estado fisiológico de lactação, mas também ao novo ambiente de manejo. Nos diferentes sistemas de produção, é comum manejar as primíparas junto com as pluríparas, verificando-se competição por alimentos devido à ocorrência de hierarquia social, com influência negativa no desempenho reprodutivo (Borges et al., 2007). A amamentação pode apresentar efeito aditivo às exigências de manutenção, crescimento e produção de leite, intensificando o balanço energético negativo (BEN) e contribuindo de forma significativa para a redução do desempenho reprodutivo e da produtividade dessa categoria (Borges, 2006).

Algumas estratégias utilizadas nos sistemas de produção de leite extensivo e semi-intensivo consistem

em reservar pastagens de melhor qualidade para as primíparas, respeitar a lotação dos piquetes e adotar manejo nutricional diferenciado no pré e no pós-parto (Ruas et al., 2000). No estudo de Ruas et al. (2007), o período de serviço e o intervalo de partos foram menores ($P < 0,05$) para as primíparas F1 HZ que pariram na época da seca ($132,0 \pm 91,9$ dias e $13,9 \pm 3,1$ meses), quando comparadas às primíparas paridas na estação chuvosa ($190,1 \pm 77,3$ dias e $15,8 \pm 2,6$ meses). Os animais foram alimentados com silagem de milho e/ou cana-de-açúcar durante a seca. Na estação chuvosa, foram mantidas em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*. O concentrado foi fornecido durante a ordenha de acordo com a produção de leite. O manejo reprodutivo adotado durante o período experimental foi a monta natural. Apesar do valor nutritivo das pastagens ser maior na estação chuvosa, o valor energético da dieta foi baixo e não possibilitou a recuperação da condição corporal antes do terço final da lactação. Durante a seca, a suplementação com silagem de milho favoreceu a ocorrência de um curto período de balanço energético positivo. A alta disponibilidade energética da dieta pode ter sido favorável para melhorar os parâmetros reprodutivos.

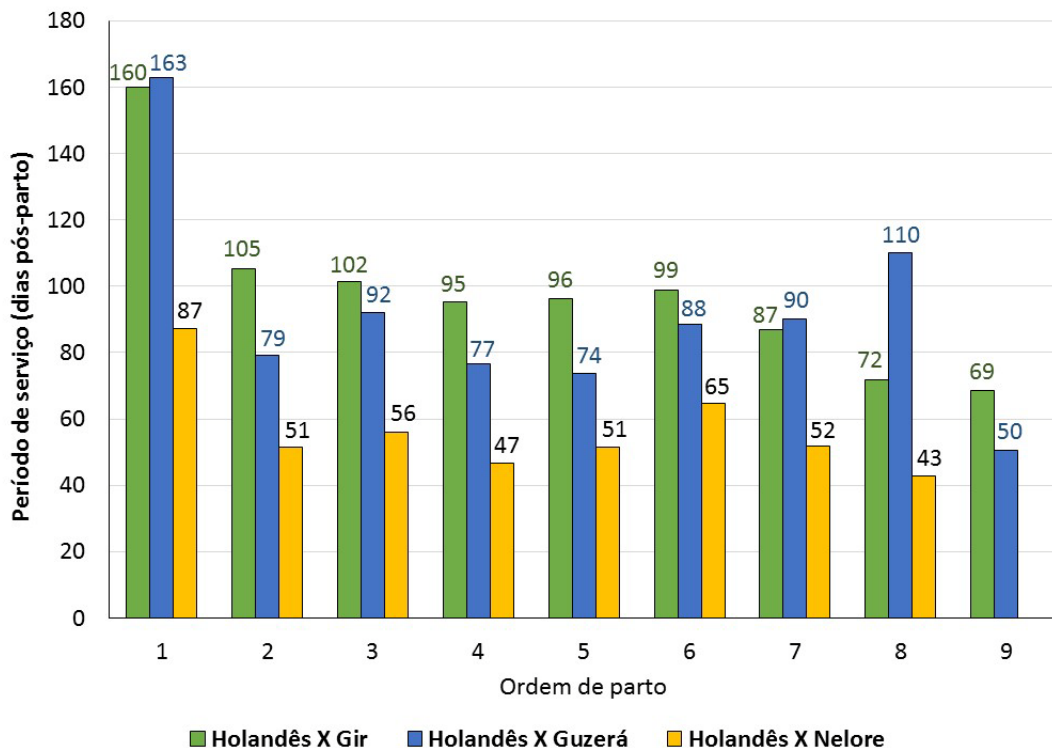


Figura 3. Período de serviço nas nove primeiras lactações de vacas F1 Holandês x Zebu, mantidas em sistema de manejo semi-intensivo. Fonte: Fazenda Experimental da EPAMIG, Felixlândia, MG. Adaptação de Ruas et al., 2014.

Influência de ocorrências puerperais na eficiência reprodutiva de vacas mestiças

A fertilidade da vaca após o parto depende da completa involução uterina e do retorno da atividade ovariana cíclica. Baixas incidências de infecções uterinas durante o puerpério podem estar relacionadas com a rápida involução uterina das vacas F1 HZ, finalizada em torno de 25 dias após o parto (Carvalho, 2009; Martins, 2014). A primeira ovulação após o parto ocorreu, em média, aos 51,5 dias na estação chuvosa e aos 44,5 dias na época de seca no estudo de Carvalho (2009), não sendo observado efeito ($P > 0,05$) da época do parto e do manejo nutricional (suplementação ou não com concentrado no pré-parto durante a estação chuvosa, quando as vacas foram mantidas em pastagens, e durante a seca, quando receberam silagem de milho e cana-de-açúcar como volumoso). O período de serviço foi, em média, de 102,5 dias na estação chuvosa e 90,5 dias durante a seca ($P < 0,05$). Os resultados foram atribuídos à melhor condição nutricional na seca, devido ao fornecimento de dieta com maior teor energético.

No estudo de Martins (2014), somente 50% das vacas ovularam até 42 dias após o parto. A proporção de vacas leiteiras que não apresentam RAOLC até a sétima semana após o parto é um bom indicador da qualidade da nutrição de um rebanho. Quando essa taxa ultrapassa 25%, a dieta deve ser reelaborada, visando adotar estratégias para aumentar a ingestão de alimentos e minimizar os efeitos do BEN (Britt, 1992; Stevenson, 2006). O BEN está associado à nutrição inadequada, redução da condição corporal e maior produção de leite nas primeiras semanas pós-parto, verificando-se atraso no RAOLC (Opsomer et al., 2000; Crowe, 2008). Na presença de BEN, o atraso no RAOLC é causado pela menor pulsatilidade na liberação do LH e falhas na



ovulação do folículo dominante (Diskin et al., 2003; Butler, 2006).

A primeira ovulação e o retorno dos ciclos estrais, ou seja, o retorno da atividade ovariana luteal cíclica depende do restabelecimento das ondas foliculares com formação de um folículo dominante que, sob ação de determinada frequência e amplitude de pulsos de LH, seja capaz de alcançar sua maturação final, ovular e formar um corpo lúteo funcional (Butler, 2006). A primeira ovulação após o parto pode não ser precedida pela manifestação do estro, por causa da ausência da pré-sensibilização realizada pela progesterona no centro de controle do comportamento sexual (Yavas e Walton, 2000).

O efeito da nutrição no retorno da ciclicidade ovariana está diretamente relacionado com a condição corporal das vacas mestiças. A nutrição deficiente após o parto resulta em perda da condição corporal, atrasando o RAOLC e prolongando o período de anestro. A fertilidade é restabelecida somente após a recuperação da condição corporal (Ferreira et al., 1999). No estudo de Ruas et al. (2006), vacas F1 HZ ordenhadas na ausência do bezerro, com presença momentânea do bezerro e com presença constante do bezerro, manifestaram o primeiro estro, em média, aos $100,1 \pm 66,7$ dias, $130,8 \pm 70,8$ dias, e $119,8 \pm 52,6$ dias após o parto, respectivamente, sem diferença significativa entre os grupos ($P > 0,05$). A baixa condição corporal dos animais ao parto foi relacionada com maior intensidade do BEN e atraso da manifestação do primeiro estro.

Determinados componentes metabólicos e hormonais exercem importante papel no controle da função ovariana, agindo como mediadores ou sinalizadores dos efeitos da nutrição e do BEN sobre a eficiência reprodutiva das vacas. As variações metabólicas (glicose, uréia, ácidos graxos não esterificados, β -hidroxibutirato) e hormonais (insulina, hormônio do crescimento, fatores de crescimento semelhantes à insulina tipo I e II) ocorridas durante o prolongamento do BEN podem comprometer a fertilidade das vacas de alta produção, por meio de ações diretas e indiretas sobre o oócito, fluido folicular, secreções da tuba uterina e útero (Leroy, 2005).

Vacas mestiças leiteiras apresentam diferentes padrões de mobilização de reservas corporais dependendo da estação de parição e do plano nutricional adotado no pré-parto. No estudo de Carvalho (2009), a suplementação estratégica no pré-parto de vacas F1 HZ contribuiu para melhorar a condição corporal ao parto e minimizar as consequências do BEN. No estudo de Peixoto (2011), vacas F1 HZ suplementadas no pré-parto, com escore de condição corporal médio ao parto igual a 3,3 (escala de 1 a 5), apresentaram perda de peso significativa somente na primeira semana de lactação e rápida recuperação da condição corporal durante o puerpério.

Considerações finais

As fêmeas mestiças Holandês x Zebu, particularmente as vaca meio-sangue ou F1, apresentam diversas peculiaridades em relação à produção de leite e à eficiência reprodutiva. Para atingir o objetivo dos sistemas de produção baseados na exploração de fêmeas leiteiras F1, que é obter um parto por vaca ao ano, visando obter lucratividade máxima com a venda de leite e de bezerras, atenção especial deve ser dada ao manejo nutricional em todas as categorias do rebanho, principalmente às novilhas e às primíparas. O peso e a idade ao primeiro parto influenciam diretamente no potencial de produção, na eficiência reprodutiva e na vida útil das vacas F1 Holandês x Zebu. O controle desses fatores deve ser rigoroso, para que esses animais possam expressar seu potencial genético, contribuindo para a melhoria do desempenho dos rebanhos leiteiros nacionais. Quanto maior a média de produção de leite, maior a mobilização de reservas corporais no início da lactação, o que resulta em alterações nos perfis endócrino e metabólico, atraso do retorno da atividade ovariana luteal cíclica, e, consequentemente, prolongamento do período de serviço e do intervalo de partos. Vacas mestiças parecem apresentar balanço energético negativo menos intenso, porém, é necessário buscar o equilíbrio entre produtividade e lucratividade, considerando as características dos sistemas de produção de leite do Brasil e a realidade da atividade leiteira.

Referências

- Abeygunawardena H, Dematawewa CMB.** Pre-pubertal and postpartum anestrus in tropical Zebu cattle. *Anim Reprod Sci*, v.82/83, p.373-387, 2004.
- Alencar MM, Barbosa PF.** Melhoramento genético de gado de corte no Brasil. Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/8566_65/1/PROCIMMA2010.00010.pdf> Acesso em: 10 mar. 2015.
- Borges AM.** A nutrição e a eficiência reprodutiva de bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa, PB: SBZ, 2006. p.194-209.
- Borges AM, Martins TM.** Relação entre nutrição e reprodução em rebanhos mestiços leiteiros. In: Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira, 4, 2013, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013. p.215-236.
- Borges AM, Ruas JRM, Rocha Júnior VR.** Considerações sobre o manejo de fêmeas bovinas F1 e suas relações com as eficiências produtiva e reprodutiva. *Inf Agropec*, v.25, p.47-55, 2004.
- Borges AM, Saturnino HM, Ruas JRM, Mendes EDM, Silva MA.** Avaliação da eficiência reprodutiva de



- diferentes sistemas de produção de leite. In: Simpósio de Nutrição e Produção de Gado de Leite, 3, 2007, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, MG: SNPGL, 2007. 12p.
- Britt JH.** Reproductive performance as affected by nutrition and environment. In: Florida Ruminant Nutrition Symposium, 3, 1992, Gainesville, FL. Anais... Gainesville, FL: University of Florida, 1992. p.93-102.
- Butler WR.** Efeito do balanço energético negativo na fertilidade de vacas leiteiras. In: Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 10, 2006, Uberlândia, MG. Anais... Uberlândia, MG: UFU, 2006. p.39-44.
- Carvalho BC.** Parâmetros reprodutivos, metabólitos e produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu submetidas a dois manejos pré-parto. 2009. 193f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2009.
- Coelho SG, Campos BG, Lima JAM, Carvalho AU.** Mecanismos de ação do BSTR e uso em vacas mestiças. Rev VZ Minas, n.116, p.6-15, 2013.
- Crowe MA.** Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. Reprod Domest Anim, v.43, suppl.5, p.20-28, 2008.
- Daccarett MG, Bortone EJ, Isabell DE, Morrill JL.** Performance of Holstein heifers fed 100% or more of National Research Council requirements. J Dairy Sci, v.76, p.606-614, 1993.
- Diskin MG, Mackey DR, Roche JF, Sreenan JM.** Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. Anim Reprod Sci, v.78, p.345-370, 2003.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).** Embrapa Gado de Leite, Sistema de Produção, n.4, 2002. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/alimentacao/novilha.html>>. Acesso em: 5 mar. 2015.
- Euclides Filho K.** Evolução do melhoramento genético do gado de corte no Brasil. Rev Ceres, v.56, p.620-626, 2009.
- Facó O, Lôbo RNB, Martins Filho R, Lima FAM.** Idade ao primeiro parto e intervalo de partos de cinco grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. Rev Bras Zootec, v.34, p.1920-1926, 2005.
- Facó O, Lôbo RNB, Martins Filho R, Moura AAA.** Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. Rev Bras Zootec, v.3, p.1944-1952, 2002.
- Fajersson P, Barradas HV, Roman-Ponche H, Cook RM.** The effects of dietary protein on age and weight at the onset of puberty in Browns Swiss and Zebu heifers in the tropics. Theriogenology, v.35, p.845-855, 1991.
- Ferreira AM.** Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1991. 47p. (Embrapa/CNPGL, 46)
- Ferreira AM.** Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. Pesq Agrop Bras, v.28, p.1077-1093, 1993.
- Ferreira AM, Teixeira NM.** Estimativas de mudanças na produção de leite com a variação do intervalo de partos em rebanhos bovinos. Rev Bras Reprod Anim, v.24, p.177-181, 2000.
- Ferreira AM, Torres CAA, Silva JFC.** Peso para recuperação da atividade ovariana luteal cíclica em vacas leiteiras mestiças em anestro. Pesq Agropec Bras, v.34, p.481-485, 1999.
- Galina CS, Arthur GH.** Review of cattle reproduction in the tropics. Part 1. Puberty and age at first calving. Anim Breed Abstr, v.57, p.583-590, 1989.
- Guimarães JD, Alves NG, Costa EP, Silva MR, Costa FMJ, Zamperlini B.** Eficiências reprodutiva e produtiva em vacas das raças Gir, Holandês e cruzadas Holandês x Zebu. Rev Bras Zootec, v.31, p.641-647, 2002.
- Hafez ESE, Hafez B.** Reprodução Animal. 7.ed. São Paulo: Editora Manole, 2004. 513p.
- Holanda Júnior EV, Gomes KPL.** Grau de especialização e margem líquida da renda da atividade leiteira em Minas Gerais. In: Encontro de Pesquisa da Escola de Veterinária, 1998, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, MG: EV-UFMG, 1998. p.195. Resumo.
- Hopkins SM.** Reproductive patterns of cattle. In: McDonald LE, Pineda MH. Veterinary endocrinology and reproduction. 4ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1989. p.399-415.
- Leroy JLMR.** Metabolic changes in high producing dairy cows and the consequences on oocyte and embryo quality. 2005. 252f. Tese (Ph.D. em Reprodução, Obstetrícia e Saúde de Rebanho) - Ghent University, Faculty of Veterinary Medicine, Merelbeke, Belgium, 2005.
- Lucy MC.** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? J Dairy Sci, v.84, p.1277-1293, 2001.
- Ledic IL.** Idade ao primeiro parto de vacas Gir exploradas para leite. Rev Soc Bras Zootec, v.22, p.373-379, 1993.
- Madalena FH, Matos LL, Holanda Júnior EV.** Produção de leite e sociedade. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p.333-363.
- Martins TM.** Avaliação da imunidade inata uterina em vacas: transcrição endometrial de receptores de padrões moleculares microbianos no pós-parto e histopatologia após infusão de Escherichia coli inativada na fase de estro. 2014. 172f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2014.
- National Research Council (NRC).** Nutrient requirements of beef cattle. Nutrient requirements of beef cattle.



- Washington, DC: National Academy Press, 1996. 242p.
- Nogueira E, Moraes MG, Andrade VJ, Rocha EDS, Silva AS, Brito AT.** Efeito do creep feedig sobre o desempenho de bezerros e a eficiência reprodutiva de primíparas Nelore, em pastejo. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.58, p.607-613, 2006.
- Nogueira GP, De Lucia RFS, Pereira FV, Cirilo PDR.** Precocious fertility in Nelore heifers. *Biol Reprod*, v.68, p.382, 2003. Resumo.
- Oltenu PA, Algers B.** Selection for increased production and the welfare of dairy cows. *Ambio*, v.34, p.311-315, 2005.
- Opsomer G, Gröhn YT, Hertl J, Coryn M, Deluyker H, de Kruif A.** Risk factors for post-partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology*, v.53, p.841-857, 2000.
- Peixoto RT.** Perfil metabólico e hormonal de vacas mestiças ½ Holandês e ½ Zebu durante o período de transição e sua relação com a reprodução. 2011. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2011.
- Pelicioni LC, Muniz CASD, Queiroz AS.** Avaliação do desempenho ao primeiro parto de fêmeas Nelore e F1. *Rev Bras Zootec*, v.28, p.729-734, 1999.
- Pereira JCC.** Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. *Inf Agropec*, v.21, p.30-38, 2000.
- Ruas JRM, Brandão FZ, Silva Filho JM, Borges AM, Carvalho BC, Menezes AC, Amaral R, Neto AM.** Influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. *Rev Bras Zootec*, v.35, p.428-434, 2006.
- Ruas JRM, Carvalho BC, Silva Filho JM, Silva MA, Palhares MS, Brandão FZ.** Efeito da base genética materna e da estação de parição sobre variáveis produtivas de fêmeas primíparas Holandês x Zebu. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.59, p.218-224, 2007.
- Ruas JRM, Marcatti Neto A, Amaral R.** Considerações sobre o manejo no pré e pós-parto de vacas de corte e seus reflexos sobre a eficiência reprodutiva. *Inf Agropec*, v.21, p.70-75, 2000.
- Ruas JRM, Silva EA, Queiroz DS, Menezes AC, Neto AM.** Vacas F1 Holandês x Zebu: uma opção para sistema de produção de leite em condições tropicais. *Inf Agropec*, v.35, p.113-120, 2014.
- Ruas JRM, Silva MA, Ferreira JJ, Amaral R, Carvalho BC, Menezes AC, Chagas GF.** Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG. In: Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1, 6, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: PUC-Minas, 2008. p.146-183.
- Ruas JRM, Silva Filho JM, Marcatti Neto A, Borges LE, Carvalho BC, Borges AM.** Efeito do peso à cobertura sobre a produção e reprodução de vacas primíparas holandês x zebu. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande, MS: SBZ, 2004. p.1-5.
- Sartori R.** Manejo reprodutivo da fêmea leiteira. *Reprod Anim*, v.31, p.153-159, 2007.
- Schillo KK, Hall JB, Hileman SM.** Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J Anim Sci*, v.70, p.3994-4005, 1992.
- Sejrsen K, Purup S.** Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *J Anim Sci*, v.75, p.828-835, 1997.
- Senger PL.** Pathways to pregnancy and parturition. 2ed. Pullman, WA: Current Conceptions Inc, 2003. 368p.
- Souza EM, Milagres JC, Silva MA, Regazzi AJ, Castro ACG.** Influências genéticas e de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto em rebanhos de Gir leiteiro. *Rev Soc Bras Zootec*, v.24, p.926-935, 1995.
- Stevenson JS.** Relationships among luteinizing hormone, estradiol, progesterone, glucocorticoids, milk yield, body weight and postpartum ovarian activity in Holstein cows. *J Anim Sci*, v.48, p.570-577, 2006.
- United States Department of Agriculture (USDA), Foreign Agricultural Service.** Washington, DC: Dairy - World Markets and Trade. 2014. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/dairy-market/dairy-market-12-16-2014.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- Wiltbank JN, Gregory KE, Swiger LA, Ingalls JE.** Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *J Anim Sci*, v.25, p.744-751, 1966.
- Yavas Y, Walton JS.** Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology*, v.54, p.25-55, 2000.
-