

Precocidade reprodutiva em bovinos de corte

Aldrin Vieira Pires¹, Diana Carla Fernandes Oliveira², Lorena Tavares de Oliveira², Dailiene Costa Martins², Severino Delmar Junqueira Vilela¹

Resumo

A bovinocultura de corte no Brasil para ser eficiente e lucrativa deve focar nos índices zootécnicos de produção para se tornar uma atividade cada vez mais sustentável. O rebanho brasileiro apresenta índices reprodutivos abaixo do seu potencial, para reverter esse quadro, a adoção de mão de obra qualificada, nutrição, sanidade e potencial genético do rebanho entram como pontos chaves no sistema. O potencial genético deve focar na seleção de animais para um sistema de ciclo curto, visando precocidade sexual, crescimento e terminação do rebanho. A prenhez precoce apresenta variabilidade genética para ser incluída como característica alvo de seleção em programas de melhoramento genético, assim como a idade ao primeiro parto, sendo que essas duas características se correlacionam negativamente. A idade ao primeiro parto e o perímetro escrotal são características de fácil mensuração e indicadores da precocidade em bovinos. O perímetro escrotal é menos influenciado por fatores não genéticos do que a idade ao primeiro parto, portanto mais herdável, apresentam correlação negativa, sendo, portanto utilizado na seleção da precocidade sexual de machos e fêmeas. Outras características indicadoras de fertilidade e precocidade sexual estão associadas aos escores visuais que são atualmente considerados nos programas de seleção.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Características reprodutivas. Correlação genética. Herdabilidade.

Introdução

O Brasil possui um rebanho com mais de 212 milhões de cabeças, sendo que 80% desse rebanho são compostos por animais zebuínos. Dentre estes, destaca-se o Nelore que compreende 90% desse montante (AS-

¹Professor do DZO da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina, MG, Brasil, e-mail: aldrinvieirapires@gmail.com

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UFVJM, Diamantina, MG, Brasil. Bolsista CNPq/Capes

SUMPÇÃO *et al.*, 2013; TONUSSI, 2013).

A maior parte da produção de bovinos de corte brasileira caracteriza-se pelo sistema extensivo de produção, gerando baixos índices de produtividade, sobretudo no que diz respeito aos índices reprodutivos e às taxas de natalidade com valores próximos a 55% (CATTELAM, 2014).

A falha na reprodução é um dos mais importantes fatores que limita o desempenho da pecuária de corte brasileira. O baixo índice de desfrute do rebanho brasileiro, nos últimos anos, é resultado principalmente da elevada idade ao primeiro parto e baixa taxa de gestação das matrizes (FREITAS *et al.*, 2011).

As características de crescimento e reprodução são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de bovinos de corte. Nesse contexto, as características de crescimento, peso corporal à desmama e ao sobreano e ganho de peso corporal em diferentes idades destacam-se como critérios de seleção, pois, além de apresentarem herdabilidades que variam de média a alta magnitude, o que pode proporcionar maiores ganhos genéticos por geração, são bons indicadores do potencial de crescimento dos animais em idades mais avançadas (LAUREANO *et al.*, 2011).

Diante das considerações feitas, abordam-se os resultados obtidos em alguns estudos de precocidade sexual em bovinos e sua aplicação no melhoramento animal.

Desenvolvimento do texto

Critérios de seleção para precocidade reprodutiva

A eficiência reprodutiva e melhoria no desenvolvimento ponderal são as principais metas na pecuária de corte. Para atingir estes objetivos de seleção é necessário atentar para vários fatores, tais como o manejo, a sanidade, o peso corporal nas várias idades, a taxa de prenhez, a idade à primeira cria e a seleção, os quais refletirão na rentabilidade e na competitividade da pecuária bovina (FREITAS *et al.*, 2011).

O conhecimento do desempenho fenotípico e genético de uma população tem importância na realização de ajustes necessários ao processo seletivo, isto é, na avaliação dos critérios estabelecidos no processo de seleção, bem como nos resultados dos programas de melhoramento genético aplicados. Por meio do conhecimento de parâmetros genéticos é possível realizar o acompanhamento e estabelecimento de diretrizes que guiem os programas de melhoramento genético, apreciando o ganho genético ao longo

do tempo para que os resultados sirvam de elementos orientadores de ações futuras (GONÇALVES *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2012).

Idade à puberdade

As características reprodutivas têm grande importância econômica na produção de bovinos de corte (BRUMATTI *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2012). Rebanhos que apresentam elevada precocidade sexual e fertilidade possuem maior disponibilidade de animais, tanto para venda, como para seleção, permitindo maior intensidade seletiva e, conseqüentemente, progressos genéticos mais elevados.

Monteiro (2011) define puberdade em novilhas como sendo o primeiro ciclo estral, seguido pelo desenvolvimento normal do corpo lúteo e a observação de um segundo estro. O processo de ocorrência da puberdade é lento e gradual, sendo que o início desses eventos ocorre antes do nascimento e se estende até o período pré-puberdade e peri-puberdade nas fêmeas, e também é o resultado de uma série de eventos complexos que regulam o eixo reprodutivo endócrino. O momento e início deste evento fisiológico implicam que a taxa de crescimento e desenvolvimento do animal sejam adequados, de forma a dar suporte aos mecanismos endocrinológicos que resultam na puberdade e maturidade sexual.

A puberdade do macho é o marco inicial da fase reprodutiva e o início da espermatogênese. Assim, deve ser bem conhecida, tendo-se em vista as características inerentes à raça com seu potencial genético e o ambiente onde esse potencial deverá ser expresso. A puberdade representa também o início da fertilidade e o período em que se verifica rápido desenvolvimento reprodutivo (OSORIO *et al.*, 2012; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2013).

Lopes *et al.* (2011) trabalharam com 1.265 avaliações andrológicas de touros jovens (17 a 24 meses de idade) da raça Nelore e constataram que 880 (69,56%) dos animais avaliados foram aptos a reprodução, demonstrando que é possível a utilização de animais precoces para a reprodução.

Um método para selecionar fêmeas para precocidade sexual é a utilização da característica probabilidade de prenhez em determinada idade, geralmente, 14-18 meses. A probabilidade de prenhez expressa à chance das fêmeas estarem prenhes após constatação, através de diagnóstico de gestação, 60 dias antes do término da estação de monta (TANAKA, 2010).

Prenhez precoce

A medida atual de precocidade sexual em fêmeas é a probabilidade de prenhez aos 14 meses, a qual tem expressão fenotípica discreta, com resposta de sucesso (1) ou fracasso (0). Entretanto, para a obtenção desta característica, faz-se necessário submeter novilhas à monta em idades variando de 12 a 16 meses, manejo ainda pouco comum mesmo entre criadores envolvidos em programas de melhoramento genético de bovinos (MATTAR *et al.*, 2007).

A capacidade de a novilha ficar gestante precocemente tem um componente genético aditivo de média a alta magnitude, sendo favoráveis para a implementação de índices de seleção que contemplem esta característica na seleção de touros e novilhas. Muitos autores relatam as raças zebuínas apresentam puberdade tardia quando comparada à taurina, entretanto, na raça Nelore existem animais tardios e precoces, sendo necessário e importante identificar e selecionar esses animais (BORBA *et al.*, 2011; MONTEIRO, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2012).

A prenhez precoce pode responder rapidamente à seleção, em virtude das altas estimativas de herdabilidade que têm sido obtidas, de 0,50 a 0,73, para novilhas expostas ao touro pela primeira vez entre os 14 e 18 meses de idade (BORBA *et al.*, 2011). Garcia *et al.* (2012) trabalhando com novilhas da raça Nelore também obtiveram altas estimativas de herdabilidade (0,64 e 0,68), para probabilidade de prenhez aos 15 e 21 meses de idade, respectivamente. Terakado (2011) estimou a herdabilidade ($0,54 \pm 0,03$) para ocorrência de prenhez aos 16 meses de idade e a correlação genética entre perímetro escrotal aos 12 meses de idade e prenhez aos 16 meses de idade ($0,35 \pm 0,12$) para a raça Nelore. Silva *et al.* (2005) estimaram herdabilidade (0,52) para a mesma característica (prenhez aos 16 meses de idade) e obtiveram correlação (-0,32) entre prenhez aos 16 meses de idade e idade ao primeiro parto em novilhas Nelore. Esses resultados sugerem que a prenhez precoce, apresenta variabilidade genética para ser incluída como característica alvo de seleção em programas de melhoramento, com potencial para se obter ganhos genéticos satisfatórios.

Mattar *et al.* (2007) realizaram um estudo sobre a probabilidade de prenhez precoce em fêmeas da raça Caracu com média de idade de 18 meses. No presente trabalho estimaram a herdabilidade (0,13) para essa característica, que, embora baixa, evidenciou a presença de ação gênica aditiva na determinação da característica, o que possibilitaria a obtenção de progresso genético na mesma.

Considerando que essas características são fundamentais para a manutenção e seleção do rebanho, e que os ganhos obtidos pelo melhora-

mento genético das mesmas serão permanentes, pode-se justificar o investimento na seleção de animais geneticamente superiores. Assim, estudos da associação genética das características reprodutivas obtidas em fêmeas com outras de importância econômica em áreas tropicais podem trazer informações para melhor planejar os critérios e os objetivos de seleção, de acordo com cada sistema de produção. Além disso, pode-se melhor entender os fatores que afetam o desempenho sexual de fêmeas jovens da raça Nelore (YOKOO *et al.*, 2012; FERRIANI *et al.*, 2013).

Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto é uma característica que pode promover uma diminuição no intervalo de gerações possibilitando maior intensidade de seleção nas fêmeas. Outra vantagem é a redução de categorias animais em desenvolvimento dentro da fazenda, com consequência no aumento da taxa de desfrute do rebanho (LAUREANO *et al.*, 2011; YOKOO *et al.*, 2012; MATOS *et al.*, 2013). Além de ser uma característica de fácil mensuração, é útil, porque marca o início da vida reprodutiva das novilhas (BORBA *et al.*, 2011).

Malhado *et al.* (2013) trabalhando com animais provenientes da região Nordeste do Brasil obtiveram uma média de idade ao primeiro parto de 46,5 meses, resultado justificado pelas condições em que os animais eram criados. Resultados inferiores foram obtidos por Matos *et al.* (2013) de 37 meses em animais da raça Nelore criados na região da Amazônia Legal. Resultados semelhantes foram encontrados por Yokoo *et al.* (2012), Terakado (2011), Pereira *et al.* (2010); Boligon e Albuquerque (2010) de 37,3, 35,2, 35,5 e 35 meses, respectivamente, em animais da raça Nelore.

Estimativas de herdabilidade de magnitude moderada para idade ao primeiro parto em bovinos Nelore foram observadas por Terakado (2011), Yokoo *et al.* (2012), Malhado *et al.* (2013) e Matos *et al.* (2013) de $0,26 \pm 0,05$, $0,15 \pm 0,02$, $0,25 \pm 0,04$ e $0,21 \pm 0,03$, respectivamente.

Em estudo com animais da raça Canchim Borba *et al.* (2011) e Mello *et al.* (2014) observaram resultados inferiores $0,05 \pm 0,02$ e $0,12 \pm 0,03$, respectivamente. De acordo com Borba *et al.* (2011), as baixas estimativas de herdabilidade para as idades ao parto, podem ser consequência dos critérios normalmente adotados para a entrada das novilhas em reprodução, como peso corporal, idade e padrão racial, uma vez que as informações utilizadas são provenientes de novilhas expostas tardiamente. Quando as novilhas não são desafiadas em idades jovens, torna-se difícil detectar se há variação genética aditiva quanto à precocidade sexual. Devido à baixa herdabilidade de idade ao primeiro parto, precocidade reprodutiva de matrizes bovinas tam-

bém vem sendo avaliada por idade de confirmação da primeira prenhez, pois aparentemente trata-se de uma característica com maior herdabilidade que idade ao primeiro parto (LÔBO *et al.*, 2010).

O perímetro escrotal de bovinos é correlacionado geneticamente com a idade à puberdade em machos e com a idade à puberdade e fertilidade das fêmeas aparentadas a estes machos, pois os fatores hormonais responsáveis pelo desenvolvimento testicular nos machos são os mesmos que promovem o desenvolvimento ovariano inicial nas fêmeas. O perímetro escrotal apresenta uma estimativa de herdabilidade maior que a de características reprodutivas de fêmeas, por isso ele é utilizado em programas de melhoramento genético, visando otimizar a eficiência reprodutiva e também reduzir a idade à puberdade de machos e fêmeas. Sendo assim a medida do perímetro escrotal toma-se uma alternativa em relação às características avaliadas diretamente em fêmeas (BORBA *et al.*, 2011; NEPOMUCENO, 2013).

Perímetro escrotal

Atualmente, várias características reprodutivas foram incluídas como critério de seleção em programas de melhoramento de gado de corte, sendo o perímetro escrotal uma delas. O perímetro escrotal é uma característica de fácil mensuração, está associada à fertilidade e possui correlações genéticas favoráveis com outras características reprodutivas e de crescimento, principalmente nos machos (LAUREANO *et al.*, 2011; LÔBO *et al.*, 2011).

O testículo é um órgão responsável pela produção de espermatozoides e de hormônios sexuais (testosterona, progesterona e estrógeno). Os túbulos seminíferos de um touro ocupam 75% do seu volume testicular, dessa forma, reprodutores com testículos mais volumosos e, portanto, de maior perímetro escrotal, são capazes de apresentar maior produção diária de espermatozoides em relação aos reprodutores que apresentam perímetro menor (PIMENTEL; SILVA, 2010).

Segui *et al.* (2011) em estudo com animais da raça Nelore, com a faixa etária entre 10 e 24 meses, obteve uma variação de 20,3 a 34,72 cm. Pereira *et al.* (2010); Boligon e Albuquerque (2010), encontraram média de $25,6 \pm 3,6$ e $26,04 \pm 3,02$ cm, respectivamente, para perímetro escrotal. Resultados semelhantes foram obtidos por Yokoo *et al.* (2012) e Matos *et al.* (2013) média de $24,5 \pm 3,02$ e $22,7 \pm 2,84$ cm, respectivamente, aos 450 dias de idade. Gressler *et al.* (2014) avaliando animais da raça Nelore obtiverem médias de 19,37, 22,87 e 26,20 cm para perímetro escrotal aos 365, 455 e 550 dias.

Terakado (2011) observou perímetro escrotal em animais da raça Ne-

lore obtidos aos 9, 12 e 18 meses, as estimativas de herdabilidade e seus respectivos desvios-padrão para as respectivas idades foram: $0,50 \pm 0,30$; $0,49 \pm 0,29$; $0,51 \pm 0,29$. Esses resultados foram de média magnitude, com maior valor para o perímetro escrotal medido aos 12 meses de idade. Faria *et al.* (2011) encontraram herdabilidade para o perímetro escrotal aos 365, 455 dias e 550 dias de idade, os valores estimados de $0,55 \pm 0,18$; $0,43 \pm 0,17$ e $0,40 \pm 0,17$, em animais da raça Brahman. Boligon *et al.* (2010) obtiveram, para animais da raça Nelore, estimativas de herdabilidade de $0,29 \pm 0,03$, $0,39 \pm 0,04$ e $0,42 \pm 0,03$, para a circunferência escrotal aos 9, 12 e 18 meses de idade, respectivamente. Lopes *et al.* (2011) em estudo com animais da raça Nelore, com idade entre 17 e 24 meses, criados na região Centro-Oeste do Brasil, obtiveram herdabilidade de 0,45 para perímetro escrotal utilizando inferência bayesiana. Silveira *et al.* (2012) utilizando o método de máxima verossimilhança restrita encontraram valores de herdabilidade de $0,24 \pm 0,05$ para perímetro escrotal aos 450 dias de idade e de $0,37 \pm 0,05$ aos 21 meses de idade, em animais da raça Nelore.

Quando a herdabilidade estimada para determinada característica é alta, o valor fenotípico é um bom indicador do valor genético do animal (PIMENTEL; SILVA, 2010). O perímetro escrotal apresenta herdabilidade de moderada à alta magnitude sendo assim utilizado como indicador da precocidade sexual de machos. Silveira *et al.* (2012) observaram correlações favoráveis e de alta magnitude entre perímetro escrotal com as características: volume testicular (0,88), comprimento do testículo esquerdo (0,58), comprimento do testículo direito (0,59), largura do testículo esquerdo (0,97) e largura do testículo direito (0,97) indicam que avanços no aumento do perímetro escrotal refletem fortemente aumento do volume testicular, sendo a característica adequada para ser utilizada nos programas de seleção para predição do tamanho dos testículos em animais da raça Nelore.

O perímetro escrotal também apresenta correlação genética negativa com características reprodutivas, tais como, idade ao primeiro parto (BARROZO *et al.*, 2012), ou seja, quanto maior o perímetro escrotal menor a idade ao primeiro parto. Desta forma, seleção para perímetro escrotal implicaria em ganhos genéticos para essas características de eficiência reprodutiva em fêmeas.

No entanto, Yokoo *et al.* (2012) observaram correlação baixa $0,04 \pm 0,08$ entre perímetro escrotal aos 450 dias e idade ao primeiro parto. Em estudo Terakado (2011), observou correlações genéticas estimadas entre o perímetro escrotal obtido em diferentes idades e a idade ao primeiro parto negativas, variando de baixa a moderada magnitude, sendo de $-0,48 \pm 0,13$ quando avaliada aos 9 meses de idade; $-0,41 \pm 0,12$ aos 12 meses; $-0,29 \pm$

0,13 aos 18 meses de idade. De acordo com a mesma os resultados obtidos entre os perímetros escrotais e a idade ao primeiro sugerem que a seleção de reprodutores para o perímetro escrotal deve levar por resposta correlacionada, a menor idade ao primeiro parto de sua progênie e que esta redução na idade ao primeiro pode ser mais rápida quando se selecionam machos com base no perímetro escrotal aos 12 meses. Resultados diferentes foram relatados por Pereira *et al.* (2002) para as idades de 14 e 26 meses com perímetro escrotal aos 18 meses de -0,39 e -0,19, respectivamente, que esta redução na idade ao primeiro parto pode ser mais rápida quando se selecionam machos para perímetro escrotal aos 18 meses em relação ao perímetro escrotal aos 12 meses.

Barrozo *et al.* (2012) relacionaram estimativas de correlações genéticas entre perímetro escrotal e idade ao primeiro parto de $-0,57 \pm 0,16$, indicando que podem-se obter resultados importantes ao selecionar indiretamente a idade ao primeiro parto a partir do perímetro escrotal. Por isso, a inclusão do perímetro escrotal é indicada em programas que visem melhorar a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos. Boligon *et al.* (2007) encontraram correlação genética de baixa a média magnitude entre idade ao primeiro parto e perímetro escrotal aos 12 e 18 meses de -0,13 e -0,23, respectivamente.

No geral, os estudos associando o perímetro escrotal com a idade ao primeiro parto em rebanhos da raça Nelore mostram correlações genéticas negativas, ou seja, favoráveis entre essas características, embora de baixas magnitudes (TERAKADO, 2011).

Estrutura corporal

De acordo com Caetano *et al.* (2013) o peso corporal e ganho de peso corporal estão associados com a eficiência econômica de qualquer sistema de produção de bovinos de corte. Sendo assim, a variação das estimativas de herdabilidade para os pesos corporais em diferentes idades é reflexo do uso de diferentes modelos e informações utilizados nas análises. A utilização de dados com informações consistentes e suficientes para vacas permite a aplicação de modelos que estimem efeitos genéticos e de ambiente permanente materno, sendo úteis para análises de peso corporal em idades mais jovens.

Laureano *et al.* (2011) avaliaram as estimativas de herdabilidade para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore, do peso corporal à desmama ($0,23 \pm 0,02$), peso corporal ao sobreano ($0,24 \pm 0,01$), ganho de peso corporal do nascimento à desmama ($0,21 \pm 0,01$), ganho de peso corporal da desmama ao sobreano ($0,23 \pm 0,01$), e encontraram valores médios para os pesos corporais à desmama e ao sobreano de 171,15

e 274,7kg, respectivamente. De acordo com ele, o ganho de peso corporal nessa fase depende mais da habilidade materna do que do mérito do próprio animal.

Estimativas de correlações genéticas indicam que a seleção para maiores pesos corporais pode promover aumento do perímetro escrotal em machos e redução da idade ao primeiro parto em fêmeas (BORBA *et al.*, 2011; CAETANO *et al.*, 2013), além de ganhos genéticos de mesmo sentido para as características de carcaça área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea (CAETANO *et al.*, 2013).

No que diz respeito à relação entre nutrição e reprodução, a condição corporal exerce uma influência direta sobre a fertilidade, podendo se manter a ciclicidade em fêmeas com escore de condição corporal igual a 2 ou mais (escala de 1 a 5), sendo ainda influenciada por outros fatores como a raça e a evolução do peso corporal e a sua avaliação torna-se de grande importância na tomada de decisão para os produtores (FERREIRA *et al.*, 2013).

Andrighetto *et al.* (2011) estimaram a correlação fenotípica entre os escores visuais estrutura (0,62), precocidade (0,54) e musculosidade (0,66) e peso ajustado aos 550 dias e ganho de peso médio diário em animais da raça Nelore Mocha, as estimativas foram positivas e significativas ($P < 0,01$), indicando que é possível encontrar fenótipos com desempenho superior em peso e com altos escores para estrutura corporal, precocidade e musculosidade. Esses dados confirmam ainda que os animais mais musculosos e com músculos bem distribuídos apresentam pesos mais elevados.

Araújo *et al.* (2012) avaliaram as características de peso, circunferência escrotal e escores visuais de conformação, precocidade, musculatura e umbigo, padronizadas para 550 dias de idade para animais da raça Brangus. As estimativas de herdabilidade direta foram de $0,39 \pm 0,0006$ e $0,28 \pm 0,0004$, para peso e circunferência escrotal, respectivamente, e de $0,21 \pm 0,0004$, $0,20 \pm 0,0002$, $0,23 \pm 0,0005$ e $0,38 \pm 0,0006$ para conformação, precocidade, musculatura e umbigo, o que indica considerável variação genética aditiva e que é possível obter ganho genético por meio da seleção.

Borba (2010) verificou as relações existentes entre características de crescimento, de conformação e de reprodução como proposta para definição de critério de seleção para fertilidade na raça Canchim. A estimativa de herdabilidade para peso corporal aos 420 dias de idade foi de $0,30 \pm 0,02$, para o escore de conformação frigorífica aos 420 dias de idade, característica que mede musculosidade e precocidade de acabamento, a herdabilidade variou de 0,16 a 0,18. As estimativas de correlação genética entre escore de conformação frigorífica aos 420 dias de idade e parição até os 38 meses de idade foi de $0,42 \pm 0,28$, esse resultado sugere que a seleção para maior

conformação frigorífica deve resultar em uma maior ocorrência de partos até os 38 meses de idade.

Bertipaglia *et al.* (2012) obtiveram estimativas de herdabilidade para escores visuais (0,39), precocidade (0,43) e musculosidade (0,40). As correlações genéticas foram 0,79 entre estrutura corporal e precocidade, 0,87 entre estrutura corporal e musculosidade, e 0,91 entre precocidade e musculosidade. As correlações genéticas entre escores visuais e peso corporal aos 18 meses foram positivos (0,77, 0,57 e 0,59) para a estrutura corporal, precocidade e musculosidade, respectivamente. Esses resultados indicam que essas características são controladas, principalmente, pelos mesmos grupos de genes e quando feito à seleção para essas características há um ganho genético.

Boligon & Albuquerque (2010) utilizando inferência bayesiana em estudo de escores visuais e características indicadoras de fertilidade e eficiência reprodutiva de animais da raça Nelore, observaram correlações genéticas estimadas entre os escores visuais obtidos à desmama, ao sobreano e à idade ao primeiro parto foram negativas, tendo variado de baixa a média magnitude $-0,18 \pm 0,03$, $-0,23 \pm 0,02$ e $-0,21 \pm 0,02$. Faria *et al.* (2009) em estudo semelhante relataram altos valores de herdabilidade para os escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama (0,68, 0,65 e 0,62, respectivamente) e menores valores ao sobreano (0,44, 0,38 e 0,32, respectivamente).

Para a elaboração de índices de seleção em bovinos de corte, o conhecimento de correlações genéticas entre as características de interesse econômico é fundamental. Nesse sentido, há necessidade de se verificar se as características indicadoras de fertilidade e precocidade sexual estão associadas aos escores visuais que são atualmente considerados nos programas de seleção (BOLIGON; ALBUQUERQUE, 2010).

Considerações finais

Atualmente, a busca por animais precoces dentro da bovinocultura de corte é crescente. O uso de fêmeas e machos precoces sexualmente reflete em ganhos para o sistema, visto que a novilha vai emprenhar mais cedo, com isso, há a diminuição da idade ao primeiro parto, fazendo com que o tempo ocioso da fêmea seja reduzido, aumentando a lucratividade do sistema. É importante ressaltar que o sucesso da seleção para precocidade sexual depende dos criadores, eles devem oferecer as condições de manejo, nutrição e sanidade, para que o animal expresse todo o seu potencial genético.

Referências

- ANDRIGHETTO, C.; SOARES FILHO, C. V.; FONSECA, R.; CAMINHA, M. M. T.; PERRI, S. H. V. Correlações entre escores visuais e características produtivas em prova de ganho de peso de bovinos da raça Nelore Mocha. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4, p. 602-609, 2011.
- ARAÚJO, R. O.; MARCONDES, C. R.; EVERLING, D. M.; WEBER, T.; LOPES, J. S.; GARNERO, A. D. V.; GUNKI, R. J.; RORATO, P. R. N. Abordagem bayesiana multivariada para características de crescimento, fertilidade e escores visuais de rebanhos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1077-1086, 2012.
- ASSUMPÇÃO, T. I.; SOUZA, M. A.; ALBERTON, C.; PALLAORO, R.; KITAGAWA, C.; SILVA, N. A. M. Características reprodutivas de machos bovinos da raça Nelore da fase pré-púbere à maturidade sexual. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 148-154, 2013.
- BARROZO, D.; BUZANSKAS, M. E.; OLIVEIRA, J. A.; MUNARI, D. P.; NEVES, H. H. R.; QUEIROZ, S. A. Genetic parameters and environmental effects on temperament score and reproductive traits of Nelore cattle. **Animal**, v. 6, n. 1, p. 36-40, 2012.
- BERTIPAGLIA, T. S.; CARREÑO, L. O. D.; MACHADO, C. H. C.; ANDRIGHETTO, C.; FONSECA, R. Estimates of genetic parameters for visual scores and their correlation with production and reproductive traits in Brahman cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 6, p. 1407-1411, 2012.
- BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 565-571, 2007.
- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre escores visuais e características reprodutivas em bovinos Nelore usando inferência bayesiana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 12, p. 1412-1418, 2010. BOLIGON, A. A.; SILVA, J. A. V.; SESANA, R. C.; SESANA, J. C.; JUNQUEIRA, J. B.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimation of genetic parameters for body weights, scrotal circumference, and testicular volume measured at different ages in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 1215-1219, 2010.
- BORBA, L. H. F.; REY, F. S. B.; SILVA, L. O. C.; BOLIGON, A. A.; ALENCAR, M. M. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodução de bovinos da raça Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1570-1578, 2011.
- BORBA, L. H. **Relações entre características de crescimento, de conformação e reprodutivas de animais da raça Canchim visando a proposição de critérios de seleção para fertilidade**. 2010. 75f. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2010.
- BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Arquivos de Zootecnia**, v. 60, p. 205-213, 2011.
- CAETANO, S. L.; SAVEGNAGO, R. P.; BOLIGON, A. A.; RAMOS, S. B.; CLUD, T. C. S.; LÔBO, R. B.; MUNARI, D. P. Estimates of genetic parameters for carcass, growth and reproductive traits in Nelore cattle. **Livestock Science**, v. 155, p. 1-7, 2013.
- CATTELAM, J. Desmame precoce na produção de bovinos de corte. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 2, p. 190-198, 2014.
- FARIA, C. U.; KOURY FILHO, W.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G. de; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Bayesian inference in genetic parameter estimation of visual scores in Nelore beef-cattle. **Genetics and Molecular Biology**, v. 32, p. 753-760, 2009.

FARIA, L. C.; QUEIROZ, S. A.; VOZZI, P. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F. Quantitative genetic study on growth traits of Brahman cattle in Brazil. **Ars Veterinaria**, v. 27, n. 1, p. 30-35, 2011.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.

FERRIANI, A.; ALBUQUERQUE, L. G.; VENTURINI, G. C.; BIGNARDI, A. B.; SILVA, J. A.; CHUD, T. C. S.; MUNARI, D. P.; OLIVEIRA, J. A. Parâmetros genéticos de características de carcaça e de crescimento de bovinos da raça Nelore. **Arquivo Zootecnia**, v. 62, n. 237, p. 123-129, 2013.

FREITAS, A. R.; SOUZA, J. F.; MOREIRA, A. Predição da precocidade sexual em bovinos da raça Nelore por meio de componentes principais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 54, n. 2, p. 153-158, 2011.

GARCIA, D. A.; PEREIRA, I. G.; FONSECA E SILVA, F.; PIRES, A. V.; PESSOA, M. C.; OLIVEIRA, R. A. M.. Modelos lineares generalizados mistos na avaliação genética da prenhez precoce na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 3, p. 675-682, 2012.

GONÇALVES, F. M.; PIRES, A. V.; PEREIRA, I. G.; GARCIA, D. A.; FARAH, M. M.; MEIRA, C. T.; CRUZ, V. A. R. Avaliação genética para peso corporal em um rebanho Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 1, p. 594-598, 2011.

GRESSLER, S. L.; GRESSLER, M. G. M.; BERGMANN, J. A. G. Fatores ambientes e estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 986-994, 2014.

LAUREANO, M. M. M.; BOLIGON, A. A.; COSTA, R. B.; FORNI, S.; SEVERO, J. L. P.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 1, p. 949-958, 2011.

LÔBO, R. B.; Bezerra, L. A. F.; VOZZI, P. A.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G.; SAINZ, R. D.; BERGMANN, J. A. G.; FARIA, C. U.; OLIVEIRA, H. N. 2011. Avaliação Genética de Touros da Raça Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã. Sumário 2011. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores. p. 136, 2011.

LÔBO, R. B.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C.; PINTO, L. F. B. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 223-235, 2010.

LOPES, D. T.; VIU, M. A. O.; MAGNABOSCO, C. U.; FARIA, C. U.; FERRAZ, H. T.; TROVO, J. B. F.; TERRA, J. P.; PIRES, B. C. Estimativas de parâmetros genéticos de características andrológicas de touros jovens da raça Nelore por meio da inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 72-83, 2011.

MALHADO, C. H. M.; MALHADO, A. C. M.; MARTINS FILHO, R.; CARNEIRO, P. L. S.; PALA, A.; CARRILLO, J. A. Age at first calving of Nelore cattle in the semi-arid region of northeastern Brazil using linear, threshold, censored and penalty models. **Livestock Science**, v. 154, p. 28-33, 2013.

MATOS, A. S.; SENA, J. S. S.; MARCONDES, C. R.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B.; RORATO, P. R. N.; CUCCO, D. C.; ARAÚJO, R. O. Interação genótipo-ambiente em rebanhos nelore da Amazônia Legal. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 14, n. 3, p. 599-608, 2013.

MATTAR, M.; MEIRELLES, J. A. O.; ESPASANDIN, A. C.; QUEIROZ, S. A. Fatores genéticos e ambientais sobre a probabilidade de prenhez precoce em bovinos Caracu. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, 2007.

MELLO, S. P.; ALENCAR, M. M.; SANTOS, D. C. C.; TORAL, F. L. B. Análise genética de características de fertilidade, de crescimento e de produtividade em vacas da raça Canchim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 2, p. 555-562, 2014.

MONTEIRO, F. M. **Puberdade em novilhas nelore provenientes de duas linhas de seleção para peso**. 2011. 87f. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2011.

NEPOMUCENO, D. D. **Efeito do manejo nutricional sobre a maturação do eixo reprodutivo somatotrófico no início da puberdade de novilhas Nelore**. 2013. 138f. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Piracicaba, SP, 2013.

OSORIO, J. P.; HENRY, M.; BERGMANN, J. A. G.; CARMO, A. S.; SOUZA, F. A. Desenvolvimento testicular e puberdade em machos da raça guzerá da desmama aos 36 meses de idade criados no cerrado mineiro. **Revista de Medicina Veterinária**, n. 24, p. 9-24, 2012.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 703-708, 2002.

PEREIRA, M. C.; YOKOO, M. J.; BIGNARDI, A. B.; SEZANA, J. C.; ALBUQUERQUE, L. G. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 6, p. 613-620, 2010.

PIMENTEL, S. M.; SILVA, E. A. Correlação entre perímetro escrotal e características reprodutivas da progênie. **FAZU em Revista**, n. 7, p. 177-185, 2010.

SANTOS, G. C. J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; CAVALCANTE, T. V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos nelore da região Norte do Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 1, p. 97-101, 2012.

SEGUI, M. S.; TURRA, T. A.; FALEIROS, E.; WEISS, R. R.; KOZICKI, L. E.; SANTOS, I. W. Correlação entre a biometria testicular, a idade e as características reprodutivas de touros da raça Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2011.

SILVA, J. A. V.; DIAS, L. T.; ALBUQUERQUE, L. G. Estudo Genético da Precocidade Sexual de Novilhas em um Rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1568-1572, 2005.

SILVEIRA, T. S.; SIQUEIRA, J. B.; SARMENTE, L. R.; ELER, J. P.; TORRES, R. A.; GUIMARÃES, S. E. F.; MIRANDA NETO, T.; GUIMARÃES, J. D. Estimativas de herdabilidades e correlações genéticas entre características reprodutivas em touros da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1427-1435, 2012.

TANAKA, A. L. **Eficiência reprodutiva de fêmeas Nelore**. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2010.

TERAKADO, A. P. N. **Associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore**. 2011. 53f. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2011.

TONUSSI, R. L. **Associação genética entre características da carcaça e carne com características de crescimento em bovinos Nelore.** 2013. 49f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2013.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; ROSA, G. J. M.; LÔBO, R. B.; ALBUQUERQUE, L. G. Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 91-100, 2012.