

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

KELLEN ROBERTA FEDOSSE

**A PRECOCIDADE SEXUAL PODE INFLUENCIAR NA
EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE FÊMEAS DA RAÇA NELORE?**

UBERLÂNDIA - MG

2026

KELLEN ROBERTA FEDOSSE

**A PRECOCIDADE SEXUAL PODE INFLUENCIAR NA
EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE FÊMEAS DA RAÇA NELORE?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia como requisito
parcial para obtenção do título de bacharel em
Zootecnia.

Orientador (a): Prof^ª Dr^ª Carina Ubirajara de Faria
Bernardes

UBERLÂNDIA - MG

2026

KELLEN ROBERTA FEDOSSE

**A PRECOCIDADE SEXUAL PODE INFLUENCIAR NA EFICIÊNCIA
PRODUTIVA DE FÊMEAS DA RAÇA NELORE?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Zootecnia.

Uberlândia, 3 de março de 2026.

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Carina Ubirajara de Faria Bernardes
Médica Veterinária / Docente FMVZ - UFU

Prof^ª. Dr^ª. Natascha Almeida Marques da Silva
Zootecnista / Docente FMVZ - UFU

Prof^ª. Dr^ª. Ricarda Maria dos Santos
Médica Veterinária / Docente FMVZ – UFU

Aos meus pais, Márcia e Roberto, e à minha irmã, Kétilin. Obrigada por me incentivarem a voar para longe em busca dos meus sonhos e por estarem sempre presentes apesar da distância física. Amo vocês com todo o meu coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à propriedade pela concessão dos dados utilizados nesta pesquisa, e pelo apoio e colaboração ao longo desta.

A minha mãe, Márcia, que me ensinou a amar a leitura e os estudos, e ao meu pai, Roberto, que me ensinou a amar os animais e o campo. Vocês são meu maior exemplo e inspiração, obrigada por serem sempre meu porto seguro e minha maior fonte de amor.

A minha irmã, Kétilin, minha primeira e sempre melhor amiga, obrigada por sempre cuidar de mim e por todas as conversas e risadas intermináveis, ser sua irmã tornou a vida mais leve.

Aos meus avós, Antenor, Tereza, Aparecida e Juvenal (*in memoriam*), o meu amor por vocês é imensurável, obrigada pela porta de casa sempre aberta, o café sempre na mesa e o abraço apertado sempre pronto, meu maior privilégio é ser neta de vocês.

A toda minha família, em especial a minha tia/madrinha, Marlizete, obrigada por ser a melhor madrinha do mundo e por sempre cuidar de mim com tanto carinho.

Aos meus amigos de infância que permanecem comigo até hoje, vocês tornaram toda a minha vida escolar mais leve e deixaram todas as manhãs mais engraçadas, agradeço por todas as memórias criadas que me fizeram quem sou hoje.

Agradeço em especial à Bia, minha melhor amiga desde sempre e para sempre, obrigada por compartilhar todas as fases da vida comigo, por todas as conversas e conselhos infinitos e por também me fazer quem sou hoje, estou sempre aqui do seu lado.

Aos amigos que fiz durante a faculdade, Camila, Duda, Hevellyn, Thifany, Gabriel e Matheus. Vocês se tornaram minha segunda família e fizeram a minha vida em Uberlândia mais feliz e leve, apesar da distância de casa. A vida na faculdade foi muito mais fácil e engraçada com vocês do lado. Sem vocês nada disso seria possível, obrigada!

Agradeço especialmente a minha orientadora, Prof.^a Carina Ubirajara, pela oportunidade de participar do “*Programa Pecuária Sustentável: O Neloire do Portal do Cerrado*”, por todos os ensinamentos, pela paciência e apoio durante a execução desse trabalho e na vida acadêmica. Admiro a profissional e pessoa que você é. Obrigada por tudo!

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3P - Probabilidade de Parto Precoce

ABCZ- Associação Brasileira de Criadores de Zebu

ANCP - Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores

ASBIA- Associação Brasileira de Inseminação Artificial

CEPEA -Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

DBC- Delineamento em Blocos Casualizados

DEPs- Diferença Esperada na Progenie

FAO- Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPC- Idade a Primeira Concepção

IPP- Idade ao Primeiro Parto

MNP- Multípara Não Precoce

MP- Multípara Precoce

P- Primípara Precoce

PBD- Peso do Bezerro à Desmama

PE - Perímetro Escrotal

PE365- Perímetro Escrotal aos 365 Dias de Idade

PNP- Primípara Não Precoce

PVD- Peso da Vaca a Desmama

RD- Relação de Desmama

RP- Reconcepção precoce

RESUMO

Com este estudo objetivou-se avaliar a influência da precocidade sexual na eficiência produtiva de fêmeas da raça Nelore. Utilizou-se um banco de dados proveniente de um criatório de seleção Nelore PO, localizado em Capinópolis-MG. Foram avaliados em 326 bezerros e em suas respectivas mães, as características: peso do bezerro ao desmame (PBD), peso da vaca ao desmame (PVD) e relação de desmama ($RD = PBD/PVD$), nos anos de 2023, 2024 e 2025. As fêmeas foram classificadas de acordo com a categoria reprodutiva em: primípara precoce (PP), reconcepção precoce (RP), primípara não precoce (PNP), múltipara não precoce (MNP) e múltipara precoce (MP). Para a análise de variância paramétrica, os animais foram divididos em grupos contemporâneos, considerados como blocos, de acordo com as fontes de variação ambientais de: sexo, ano de nascimento e a estação de nascimento do bezerro, com comparação de médias pelo Teste de Tukey no RStudio®. Houve efeito significativo de bloco ($P < 0,001$) para todas as características. Bezerros de fêmeas primíparas precoces apresentaram menor peso ao desmame (195,75 kg) em relação às demais categorias. Bezerros de fêmeas reconcepção precoce (219,86 kg) foram semelhantes aos de primíparas não precoces (230,66 kg) ($P < 0,05$) e inferiores aos de múltiparas não precoces (242,06 kg) e múltiparas precoces (238,3 kg), que não diferiram entre si; Bezerros de primíparas não precoces apresentaram valor intermediário. Para o peso da vaca ao desmame da cria, primíparas precoce (427,27 kg) também foram inferiores a todas as categorias; Reconcepção precoce (464,31 kg) e primíparas não precoces (484,63 kg) foram semelhantes, enquanto múltiparas não precoces (514,51 kg) e múltiparas precoces (506,11 kg) foram superiores e semelhantes entre si, com primíparas não precoces novamente apresentando comportamento intermediário. Não houve diferença significativa para relação de desmama ($P < 0,05$) entre as categorias. Considerando a equação $RD = PBD/PVD$, percebe-se que a redução proporcional de numerador e denominador manteve o quociente estável, indicando que o menor peso do bezerro foi compensado pelo menor peso da vaca. Portanto, a seleção para precocidade sexual não afetou a eficiência produtiva de fêmeas da raça Nelore.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos de Corte, Reprodução, Peso, Desmama

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate if sexual precocity influences on the productive efficiency of Nelore females. The data used in this study was obtained from a registered purebred (PO) Nelore breeding herd located in Capinópolis (MG). A total of 326 calves and their respective dams were evaluated for the following traits: calf weaning weight (CWW), cow body weight at weaning (CBW), and weaning ratio (WR), recorded in the years 2023, 2024, and 2025. Reproductive females were classified according to the following reproductive categories: early primiparous (EP); early reconception (ER); non-early primiparous (NEP); non-early multiparous (NEM); and early multiparous (EM). For the parametric analysis of variance, the animals were divided into contemporary groups, considered as blocks, according to the environmental sources of variation: sex, year of birth, and the calf's season of birth, the means were compared using Tukey's test, performed in RStudio®. Block effects were significant ($P < 0.001$) for all evaluated traits. Calves from early primiparous females showed lower weaning weight (195.75 kg) compared with the other categories. Calves from early reconception females (219.86 kg) were similar to those from non-early primiparous females (230.66 kg) ($P < 0.05$) and lower than those from non-early multiparous (242.06 kg) and early multiparous females (238.3 kg), which did not differ from each other. Calves from non-early primiparous females showed intermediate values. Regarding cow weight at calf weaning, early primiparous females (427.27 kg) were also lower than all other categories. Early reconception females (464.31 kg) and non-early primiparous females (484.63 kg) were similar, whereas non-early multiparous (514.51 kg) and early multiparous females (506.11 kg) were higher and similar to each other, with non-early primiparous females again showing an intermediate pattern. No significant differences were observed for weaning ratio ($P < 0.05$) among the categories. Considering the equation ($WR = CWW / CBW$), both numerator and denominator decreased proportionally, resulting in a stable quotient. Therefore, the lower calf weight was compensated by the lower cow weight. These results indicate that selection for sexual precocity did not affect the productive efficiency of Nelore females.

KEYWORDS: Beef cattle, Reproduction, Weight, Weaning

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados de desmama referentes aos anos de 2023, 2024 e 2025.	21
Tabela 2. Idade ao primeiro parto (IPP) e número de partos de acordo com a categoria reprodutiva.....	21
Tabela 3. Número de fêmeas por categoria, de acordo com o ano do desmame.....	21
Tabela 4. Médias e desvios padrão (entre parênteses) para peso dos bezerros a desmama (PBD, kg), peso das vacas a desmama (PVD, kg) e relação de desmama (RD, %), de acordo com a categoria reprodutiva.	23

SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
2. Revisão de Literatura	8
2.1. A pecuária no Brasil.....	8
2.2. Efeitos da precocidade sexual na eficiência produtiva do rebanho.....	9
2.2.1. Critérios de seleção para precocidade sexual	11
2.3. Desenvolvimento corporal de fêmeas precoces	12
2.3.1. Relação entre o peso da vaca e a eficiência do sistema de produção.....	13
2.4. A influência da precocidade sexual no peso dos bezerros a desmama	14
2.5. Avaliação da eficiência produtiva utilizando a relação de desmama.....	15
2.6. O efeito da classe de parto na produtividade do sistema.....	16
3. Materiais e Métodos	18
4. Resultados e Discussão.....	20
5. Conclusão	24
REFERÊNCIAS	25

1. Introdução

A eficiência de uma fêmea pode ser avaliada a partir de dois critérios, sendo esses denominados como reprodutivos e produtivos. De acordo com Tanaka (2010), a eficiência reprodutiva em fêmeas é caracterizada pelo desempenho da mesma durante as fases de puberdade, ovulação, reprodução e parição, incluindo índices como: taxa de prenhez, reconcepção, idade à primeira concepção e ao primeiro parto, além do intervalo de partos e demais índices reprodutivos. Já a eficiência produtiva relaciona-se com a capacidade de produção da fêmea e com os custos gerados por ela. Assim, para que uma fêmea seja considerada eficiente produtivamente, ela deve produzir bezerros mais pesados enquanto apresenta menor custo de manutenção.

A pecuária brasileira apresenta grande destaque no cenário mundial, especialmente devido ao grande volume de carne produzida e exportada. Além de possuir o maior rebanho bovino comercial mundial, o Brasil destaca-se como o maior exportador, e no ano de 2025, tornou-se também o maior produtor em volume de carne bovina (USDA, 2025). Contudo, embora se destaque mundialmente, a produtividade da pecuária brasileira ainda se encontra abaixo do seu potencial, sendo caracterizada, em geral, pelo baixo investimento em tecnologias e por sistemas de produção extensivos com baixos índices reprodutivos e produtivos (MALAFAIA et al., 2021).

De acordo com Diskin e Kenny (2016), a reprodução representa o critério de maior importância na eficiência produtiva de um rebanho, sendo responsável por determinar o número de bezerros disponíveis para as próximas fases de produção. Nos rebanhos brasileiros, a média de idade ao primeiro parto de fêmeas Nelore pode chegar a valores próximos de 45 meses (Malhado et al., 2013), sendo que apenas em rebanhos participantes de programas de melhoramento genético observam-se médias de idade ao primeiro parto (IPP) próximas de 35 meses para bovinos da raça Nelore (LÔBO, 2025). Os valores altos de IPP fazem com que as novilhas permaneçam improdutivas no rebanho por maior tempo, gerando maiores custos de manutenção, sem gerar renda ao produtor (OLIVEIRA et al., 2006). Assim, os baixos índices produtivos podem ser explicados pela menor intensidade de seleção aplicada às características reprodutivas em fêmeas zebuínas, especialmente, aquelas relacionadas à precocidade sexual.

A pouca adesão a programas de precocidade sexual de fêmeas zebuínas, pode ser explicada pela preocupação dos criadores de que a exposição precoce à reprodução pode afetar a eficiência produtiva da novilha, já que, fêmeas precoces entram na fase de reprodução ainda em crescimento, e, portanto, precisam simultaneamente de energia para o próprio

desenvolvimento e para o desenvolvimento do bezerro (BARBOSA et al., 2022). Dessa forma, acredita-se que a precocidade sexual poderia impactar no próprio crescimento da fêmea, além de ocasionar a redução do peso de suas crias ao desmame. Assim, para a otimização dos índices produtivos do rebanho brasileiro, torna-se necessário avaliar a eficiência produtiva de fêmeas precoces, identificando como a antecipação da fase reprodutiva pode influenciar na produtividade do rebanho como um todo (FERNANDES JÚNIOR et al., 2019).

De acordo com Davis et al (1983), para a avaliação da eficiência produtiva, é essencial identificar fêmeas que produzam mais quilos de bezerros desmamados e que sejam menos exigentes nutricionalmente. Nesse contexto, pode-se utilizar a relação de desmama (RD) como critério de avaliação, pois essa característica mensura, simultaneamente, o peso da vaca e do bezerro no momento da desmama, através da relação entre eles, permitindo identificar fêmeas que demandam menores custos de alimentação ao sistema e geram maior quantidade de produto em quilos de bezerro desmamado (SILVA et al., 2015). Além disso, ao considerar a categoria reprodutiva, avaliada pelo histórico de partos, é possível inferir se a seleção para precocidade sexual pode impactar na eficiência produtiva da fêmea.

É esperado que fêmeas precoces desmamem bezerros menos pesados, devido a maior demanda energética necessária, simultaneamente, para o seu próprio crescimento, manutenção e lactação (BARBOSA, 2022). No entanto, como estão em fase de crescimento e ainda não atingiram o peso à maturidade, podem compensar o menor peso dos bezerros, mantendo a eficiência produtiva e apresentando melhor relação de desmama. Ademais, espera-se que a ocorrência da prenhez durante a fase de crescimento afete o desenvolvimento corporal da fêmea, levando a redução do seu peso à maturidade.

Assim, com esse estudo objetivou-se avaliar a influência da precocidade sexual na eficiência produtiva de fêmeas da raça Nelore.

2. Revisão de Literatura

2.1. A pecuária no Brasil

O início da pecuária brasileira remete ao século XVI. Com o início do processo de colonização, bovinos de origem europeia (*Bos Taurus Taurus*) foram trazidos ao Brasil para utilização como transporte, força de tração e produção leiteira. Segundo Furtado (1978) citado por Fachinetto e Brisola (2018), a partir do século XIX, houve uma mudança nos processos de produção e uma consequente transformação da pecuária como atividade de subsistência para produção comercial, aumentando a participação da atividade no produto interno bruto (PIB) brasileiro. Essa mudança, aliada ao desenvolvimento e utilização de novas tecnologias produtivas, levou a pecuária até o atual patamar, em que no ano de 2025 contribuiu com R\$ 85,2 bilhões para o PIB do agronegócio brasileiro (CEPEA, 2025). As raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), predominantemente originárias da Índia, ocupam posição de destaque e são responsáveis por cerca de 80% do rebanho de corte brasileiro, considerando-se animais puros e cruzados (ABCZ., s.d.).

O efetivo do rebanho de corte comercial brasileiro é composto por cerca de 238 milhões de cabeças (IBGE, 2024), ocupando a primeira posição no *ranking* mundial, e sendo ultrapassado apenas pelo rebanho indiano, que não é totalmente comercializado devido a questões políticas e religiosas do país. Contudo, apesar de possuir o maior rebanho comercial mundial e ocupar a primeira posição entre os países exportadores de carne bovina, o Brasil só se tornou o maior produtor mundial de carne bovina no ano de 2025, produzindo cerca de 12,3 milhões de toneladas (USDA, 2025). Anteriormente, o País encontrava-se na segunda posição em relação ao volume de carne produzida, atrás dos Estados Unidos, que ocupava a primeira posição como maior produtor mundial, com um rebanho cerca de 55% menor que o brasileiro (USDA, 2025). O volume de carne bovina produzida pelos EUA no ano de 2025 foi de cerca de 11,81 milhões de toneladas, valor próximo ao recorde brasileiro, mesmo com cerca de metade do efetivo do rebanho de corte comercial brasileiro (ABIEC, 2025).

Ao considerar o efetivo, em número de cabeças, dos rebanhos brasileiro e americano, e o volume de carne bovina produzida pelos dois países, percebe-se que a produtividade do rebanho brasileiro se encontra abaixo do seu potencial. No ano de 2024, a porcentagem de animais terminados em confinamento representou apenas 19,86% do total de abates no Brasil (ABIEC, 2025), evidenciando que a maior parte do gado brasileiro é criado em regime de

pastagens, assim caracterizando a pecuária nacional como extensiva. Ademais, evidencia-se o pouco investimento em tecnologias para melhoria das condições de criação, já que nos rebanhos americanos praticamente 100% da carne bovina produzida é proveniente de sistemas de confinamento (USDA, 2025), com maior uso de tecnologias avançadas de melhoramento genético, como a seleção por dados genômicos e a nutrição intensificada, que levam os animais a ganharem peso em menor tempo, sendo esses abatidos mais cedo e com maior rendimento e acabamento de carcaça (DROUILLARD, 2018).

Contudo, a produtividade abaixo do potencial se relaciona principalmente com a menor intensidade de seleção aplicada a características reprodutivas em fêmeas zebuínas, consideradas tardias, principalmente quando comparadas a fêmeas taurinas (RODRIGUES et al., 2002). A média de idade ao primeiro parto em fêmeas Nelore no Brasil é considerada tardia. Estudos de Malhado et al (2013), avaliaram rebanhos localizados na região nordeste do Brasil, e encontraram média de idade ao primeiro parto de cerca de 46,5 meses. Em contraponto, em rebanhos participantes de programas de melhoramento genético, como o da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), por exemplo, observa-se médias de idade ao primeiro parto (IPP) próximas de 35 meses para bovinos da raça Nelore (Lôbo, 2025). Brunes et al (2017) encontraram média semelhante, com a idade ao primeiro parto variando entre 35 e 45 meses em um rebanho de bovinos da raça Nelore sob seleção para precocidade sexual. Dessa forma, evidencia-se que para a melhoria dos índices reprodutivos do rebanho de corte brasileiro faz-se necessária a seleção de características relacionadas à precocidade sexual e fertilidade.

2.2. Efeitos da precocidade sexual na eficiência produtiva do rebanho

As características reprodutivas representam economicamente a maior parte do lucro dos sistemas de produção. De acordo com estudos de Brumatti et al (2011), ao considerar a ordem de importância econômica entre características de reprodução e crescimento, a reprodução foi até 13,5 vezes mais importante que o crescimento, para a eficiência econômica do sistema de produção. Assim, para que um sistema de produção seja lucrativo é necessário otimizar os índices reprodutivos, já que a baixa eficiência durante essa fase impacta diretamente na taxa de desfrute do rebanho e o lucro final do produtor (OLIVEIRA et al., 2006). A otimização dos índices reprodutivos do rebanho de corte brasileiro, o aumento da lucratividade e da taxa de desfrute, relacionam-se diretamente com a redução do ciclo produtivo, a permanência da vaca no rebanho e a consequente amortização dos custos de manutenção do animal, características

dependentes da média de precocidade sexual do rebanho (SILVEIRA et al.,2010; NEPOMUCENO,2013).

De acordo com Grossi et al (2006), a maior parte dos custos dos sistemas de produção de corte são destinados a manutenção das reprodutrizas. Fêmeas que ainda não entraram em reprodução, demandam altos custos e não geram produto, dessa forma, a precocidade sexual nessa categoria apresenta grande impacto à produtividade do rebanho (BONAMY et al.,2018), especialmente em sistemas de cria em que o bezerro desmamado representa o produto destinado à venda (VALLE et al., 1998). Além disso, para o melhoramento genético, a antecipação do início da vida reprodutiva reduz o intervalo de gerações e consequentemente, aumenta o ganho genético anual após seleção direta (MATOS et al., 2013).

Biologicamente, considerando o período gestacional e o intervalo entre partos, espera-se que uma matriz eficiente deixe um bezerro por ano no rebanho (PARANHOS DA COSTA et al.,2006). Assim, antecipar a fase reprodutiva de 48 meses para 36 ou 24 meses pode significar adiantar em até dois anos o retorno lucrativo da fêmea, além de ocasionar o aumento do número de bezerros deixados por vaca ao longo da vida produtiva (ELER et al., 2010; REGGIORI et al.,2016). Segundo Formigoni et al (2005), novilhas que ficam prenhas em idade precoce, tendem a diluir os custos do sistema de produção, devido à alta correlação genética com a longevidade da vaca (VAN MELIS et al., 2010), indicando que fêmeas que parem precocemente tendem a permanecer produtivas no rebanho por um maior período. Portanto, sugere-se que fêmeas precoces podem apresentar maior vida produtiva, gerando maior número de bezerros ao longo da mesma (FERNANDES JÚNIOR et al., 2019) quando comparadas com aquelas que parem pela primeira vez aos 3 ou 4 anos de idade (DIAS et al., 2004).

Contudo, quanto mais cedo ocorrer a exposição à reprodução, maiores serão os cuidados necessários com o manejo, especialmente o nutricional (OLIVEIRA et al., 2011). Fêmeas precoces apresentam maiores exigências nutricionais devido a necessidade simultânea de energia para o próprio crescimento, gestação e posterior lactação (BARCELLOS et al, 2003). Além disso, a reprodução representa uma das últimas prioridades energéticas do organismo (MORAES et al. 2013), sendo a maior parte da energia metabólica destinada prioritariamente ao próprio crescimento (BARCELLOS, 2003). Dessa forma, para que uma fêmea possa entrar em puberdade e parir precocemente, são necessários maiores custos e cuidados com a alimentação, principalmente durante a fase de recria, em que ainda são bezerras, de forma a evitar futuros problemas reprodutivos e quedas na fertilidade geral do rebanho (NEPOMUCENO, 2013).

Segundo Monsalves (2008), mesmo que haja necessidade de maiores custos com alimentação, até que as novilhas atinjam peso corporal adequado para entrar em puberdade e engravidar, o custo final da vaca que pare de forma precoce será amortizado, aumentando a lucratividade do sistema de produção. Dessa forma, a antecipação do início da vida produtiva da fêmea através da seleção para características indicadoras de precocidade sexual, como idade ao primeiro parto (IPP), probabilidade de parto precoce (3P) e medidas de perímetro escrotal (PE), pode significar retorno financeiro mais rápido, aumento da longevidade da matriz e maior número de crias deixadas no rebanho (BARCELLOS et al., 2025), proporcionando elevação da taxa de desfrute, decorrente do maior número de bezerros desmamados por vaca (BRUNES et al., 2018).

2.2.1. Critérios de seleção para precocidade sexual

A seleção para características indicadoras de precocidade sexual ainda é usualmente praticada por meio do macho, utilizando medidas de perímetro escrotal (PE365) (TERAKADO, 2015), devido a correlação genética favorável com características indicadoras de precocidade sexual em fêmeas, com valores de -0,40 e -0,41 para idade ao primeiro parto e à primeira concepção (MOREIRA., 2011; BRUNES., 2017), além de correlação genética positiva de 0,43 com 3P, indicando que, fêmeas descendentes de machos com maior PE podem apresentar maior probabilidade de parto precoce (VOZZI., 2008). Contudo, apesar da maior facilidade de mensuração de PE, características mensuradas diretamente em fêmeas devem ser utilizadas e estudadas como critérios de seleção, pois antecipam diretamente o início da vida reprodutiva da fêmea e otimizam a eficiência produtiva do rebanho como um todo, além de gerarem um maior ganho genético anual (ELER et al., 2010).

Dessa forma, buscando maior eficiência produtiva, programas de melhoramento genético incluíram a idade ao primeiro parto (IPP) como critério de seleção para precocidade sexual em fêmeas. Contudo, essa característica, segundo reportado na literatura, apresenta herdabilidades de baixa magnitude com valores de 0,03; $0,10 \pm 0,01$; 0,14; (GROSSI, 2006; SOARES et al., 2023; BOLIGON, 2007) indicando resposta lenta à seleção e maior influência do manejo, já que, a maior parte dos manejos reprodutivos para essa característica consideram uma faixa de peso específica como fator determinante, para iniciar a exposição da fêmea à reprodução. Dessa forma, não há garantia de que a fêmea irá expressar seu potencial genético mesmo que esteja preparada fisiologicamente (SOARES et al., 2023).

Como alternativa, a característica probabilidade de prenhez aos 14 meses (PP14) foi amplamente estudada. Ela mensura a probabilidade de novilhas, a partir dos 12 meses, emprenharem na primeira estação de monta a que forem expostas (ELER et al., 2002). Foram estimadas herdabilidades de alta magnitude com valores de 0,53, 0,57 e 0,73 (MOTA et al., 2022; ELER et al., 2002; SILVA et al., 2003), demonstrando resposta rápida à seleção, em contraponto às herdabilidades de baixa magnitude encontradas nas demais características reprodutivas. Porém, com a redução da idade de exposição para 14 meses, ocorre o aumento da exigência nutricional e dos custos com alimentação (BARCELLOS, 2003). Além disso, o menor tamanho da área pélvica, decorrente da fase de crescimento em que a fêmea se encontra, aumenta as chances de ocorrência de partos distócicos e perdas reprodutivas em fêmeas prenhas aos 14 meses de idade (GOTTSCHELL, 2008). Estudos de Barcellos et al (2003) demonstraram que estender a idade de exposição a reprodução até os 18 meses, permite a obtenção de fêmeas precoces e reduz a chance de perdas reprodutivas e distocias, além de reduzir o custo com alimentação em comparação à prenhez aos 14 meses. Dessa forma, a característica probabilidade de parto precoce (3P) passou a considerar como precoces as fêmeas que são expostas a reprodução e que parem um bezerro vivo até os 30 meses de idade (ANCP., s.d).

Assim, para a antecipação da idade ao primeiro parto tem-se utilizado majoritariamente a probabilidade de parto precoce (3P), expressa em porcentagem e mensurada diretamente em fêmeas. É uma característica binária, com valores de 1, para aquelas que foram expostas a reprodução e pariram um bezerro vivo até os 30 meses de idade, ou 0 para aquelas que não atenderam essa condição. Apresenta estimativas de herdabilidades altas, sendo reportadas na literatura valores de 0,36 a $0,54 \pm 0,02$ (PATERNO, 2015; SOARES et al., 2023) indicando resposta mais rápida à seleção quando comparada a IPP. Além disso, apresenta correlação genética de 0,50 com Stayability (STAY) (VOZZI, 2008) e 0,23 com peso padronizado aos 450 dias de idade (P450) (PATERNO, 2015), o que indica que a utilização de 3P como critério de seleção para precocidade sexual pode aumentar o tempo de permanência da fêmea no rebanho e, simultaneamente, trazer alguma resposta positiva para peso ao sobreano, dessa forma, otimizando a eficiência produtiva da novilha.

2.3. Desenvolvimento corporal de fêmeas precoces

Um dos maiores desafios para a obtenção de eficiência reprodutiva é o desenvolvimento corporal adequado da fêmea precoce. De acordo com estudos de Barcellos et al (2003) a curva

de crescimento de fêmeas da raça Nelore apresenta formato sigmoide, com uma curva crescente, com ponto de inflexão representado pela puberdade, que se estabiliza após atingir o chamado peso adulto ou peso à maturidade. Dessa forma, fêmeas primíparas precoces emprenham durante a fase de crescimento, portanto precisam simultaneamente de energia para o próprio crescimento, desenvolvimento fetal e posterior lactação, exigindo um maior aporte nutricional, de forma a evitar quedas na fertilidade (OLIVEIRA et al., 2011) e a ocorrência de balanço energético negativo no pós-parto (REZENDE et al., 2014).

Essa maior exigência energética torna necessário maiores cuidados com o manejo, já que, em condições restritas de ambiente, a exposição precoce à reprodução pode ocasionar a redução da eficiência reprodutiva do rebanho, reduzindo taxas de prenhez e aumentando os índices de mortalidade (GOSTTCHAL et al., 2008) além de afetar o desenvolvimento corporal da fêmea precoce, em casos em que não é possível fornecer as condições nutricionais adequadas para suprir suas demandas energéticas (GAVIOLLI et al., 2012; KLEIN et al., 2020).

Estudos de Taveira (2023) e Barbosa (2022) observaram menor peso adulto em fêmeas primíparas precoces, característica que pode ser explicada pela relação entre precocidade sexual e a estrutura corporal da fêmea. De acordo com Monteiro et al (2013) a precocidade sexual tende a correlacionar-se diretamente à estrutura corporal da fêmea, por mecanismos endócrinos que impedem que ela apresente puberdade até atingir cerca de 60% a 65% de seu peso adulto.

Contudo, de acordo com Taveira (2023) a idade em que a fêmea entra em puberdade relaciona-se principalmente com a taxa de ganho de peso pós-desmama. Novilhas que apresentam maior taxa de ganho de peso pós-desmama tendem a atingir a puberdade mais rapidamente, indicando que a precocidade sexual também se relaciona com a velocidade em que a fêmea atinge o ponto de inflexão na curva de crescimento.

Barbosa (2022) observou menor peso adulto em fêmeas que emprenharam aos 14 e aos 18 meses, quando comparadas com aquelas que apresentaram a primeira prenhez acima dos 24 meses. Além disso, observou também que a maior parte das fêmeas precoces atingiram cerca de 70% do seu peso adulto durante o primeiro ano de vida, enquanto fêmeas de maior peso adulto apresentaram uma curva de crescimento com ponto de inflexão mais tardio, entrando em puberdade mais tardiamente.

De acordo com Gosttchall et al (2008) fêmeas com menor percentual de gordura corporal também tendem a demorar para entrar em puberdade, e apresentar maior tendência a problemas reprodutivos. Dessa forma, sugere-se que a expressão precoce da puberdade se relaciona com uma série de fatores genéticos, ambientais e principalmente nutricionais (MOTA et al., 2020)

e que a estrutura corporal da fêmea é apenas um dos fatores que influenciam a precocidade sexual.

Deve-se destacar que o desenvolvimento corporal da fêmea e a precocidade sexual apresentam uma relação de causa e efeito, já que o segundo apresenta um certo nível de dependência do primeiro. Ademais, além de apresentarem maior tendência a precocidade sexual, vacas com menores pesos tendem a apresentar maiores vantagens econômicas, principalmente em condições de ambiente restritas (macKINS E FERREL.,1994).

2.3.1 Relação entre o peso da vaca e a eficiência do sistema de produção

A importância do peso da vaca para a eficiência produtiva do sistema tem sido relatada na literatura por estudos como os de Albertini (2010), Silva (2015), e Taveira (2023). O peso adulto da vaca, utilizado como forma de estimar as exigências de manutenção (ANCP., s.d.), é um dos grandes responsáveis pela determinação da eficiência produtiva da fêmea, obtido através da primeira pesagem, realizada entre os quatro e doze anos de idade.

De acordo com Silva et al (2015), a eficiência produtiva da vaca relaciona-se com a sua estrutura corporal. Vacas com maiores pesos foram menos eficientes economicamente quando comparadas com vacas de tamanho médio ou pequeno, pois apresentaram maior demanda energética de manutenção e, conseqüentemente, maiores custos de produção. Ainda segundo o estudo anterior, ao mensurar quilos de bezerros desmamados em uma mesma área, vacas com menores pesos permitiram uma maior taxa de lotação e, conseqüentemente, desmamaram mais quilos de bezerro por área, aumentando a produtividade por hectare.

Segundo Albertini (2010), vacas com maiores pesos tendem a apresentar maior produção de leite, desmamando bezerros mais pesados, porém a exigência nutricional decorrente de seu peso não é compensada pelo peso do bezerro, ocasionando perdas econômicas ao sistema. Além disso, em condições ambientais restritas, vacas com maiores pesos apresentaram também, maiores quedas nos seus índices reprodutivos. Assim, em condições em que não é possível oferecer o aporte ambiental exigido por vacas de maior estrutura corporal, é ideal a utilização de fêmeas de médio porte, já que essas apresentarão melhor eficiência produtiva (JENKINS e FERREL., 1994; TANAKA, 2010).

Gaviolli et al (2012) encontraram correlação genética positiva moderada de $0,52 \pm 0,10$ e $0,37 \pm 0,14$ entre peso adulto e idade ao primeiro e segundo parto, respectivamente. Esses valores corroboram com a premissa de que a seleção para maior peso adulto pode levar ao

aumento da idade à primeira parição e à reconcepção. Assim, de acordo com Castro-Pereira et al (2007) ao utilizar características de crescimento como critério de seleção, torna-se necessário monitorar o desenvolvimento corporal das fêmeas, de forma a evitar aumento do peso adulto e a consequente redução da eficiência produtiva.

O estudo da relação entre o peso adulto da vaca e outras características produtivas e reprodutivas têm se mostrado importante para melhoria dos índices produtivos de rebanhos de corte (ROSA et al.,2000). Porém, para avaliar a eficiência produtiva da fêmea precoce, além do peso adulto, é necessário avaliar o peso dos bezerros desmamados por ela, já que esses representam a quantidade de produto deixado por ela no rebanho.

2.4. A influência da precocidade sexual no peso dos bezerros a desmama

O peso do bezerro a desmama é essencial para a determinação da produtividade da fase de cria e para a rentabilidade do sistema como um todo (BAZZI e ALIPANAH, 2011; SALA et al., 2009), além de expressar o potencial de crescimento do próprio animal, pode ser utilizado como característica indicadora da eficiência produtiva das fêmeas, através da avaliação da habilidade materna, a partir de características como produção de leite e cuidados com a cria, sendo amplamente utilizado como critério de seleção, em programas de melhoramento genético (NIETO et al., 2017).

O ganho de peso e o crescimento do bezerro até a desmama são determinados, em grande parte, pelo efeito materno (BOCCHI et al., 2004) da mãe e pelos genes de efeito aditivo direto do bezerro para peso na fase de cria. Estudos de Taveira (2023) encontraram menor peso a desmama em bezerros de primíparas precoces, característica que pode ser explicada pelo maior gasto energético dessa categoria com o próprio crescimento, que priorizado pelo metabolismo, ocasiona menor energia disponível para a lactação e afeta o desenvolvimento corporal do bezerro (BARBOSA, 2022).

A partir do segundo parto, com o desenvolvimento corporal da fêmea já completo, o requerimento energético diminui e o peso dos bezerros tende a se equiparar aos desmamados por matrizes não precoces (TAVEIRA, 2023). Assim, de acordo com Barbosa et al (2022) matrizes precoces apresentam maior rentabilidade para o sistema de produção, mesmo que desmamem o primeiro bezerro com menor peso, já que a antecipação da idade ao primeiro parto permite que elas deixem maior número de crias no rebanho, e, portanto, ao considerar toda a

progênie, desmamem em média mais quilos de bezerro ao longo de toda a vida produtiva (TERAKADO et al., 2015).

O peso do bezerro a desmama (P210) apresenta correlação genética positiva de 0,82 e 0,98 com o peso aos 365 (P365) e aos 450 dias (P450), respectivamente (MOREIRA et al., 2015), indicando que bezerros com maior peso a desmama tendem a chegar ao peso de abate mais cedo, antecipando o retorno lucrativo. Além disso, apresenta correlação negativa com a idade a puberdade, indicando que bezerras que apresentam maior peso à desmama apresentam maior tendência a precocidade sexual, já que atingem mais rapidamente o ponto de inflexão na curva de crescimento (FERREL e JENKINS.,1985; BARCELLOS et al., 2003; BARBOSA, 2022).

Portanto, ao avaliar a eficiência produtiva dos sistemas de cria e recria é importante considerar tanto o peso da vaca quanto o peso do bezerro a desmama, já que esses representam o custo e a quantidade de produto gerado, respectivamente (SALA et al., 2009; SILVA et al., 2015). Dessa forma, pode-se utilizar a relação de desmama (RD), que mensura a eficiência produtiva através da relação entre o peso do bezerro e o peso da vaca a desmama e permite identificar matrizes que desmamam, com menor peso corporal, bezerros mais pesados (BARBOSA et al., 2022).

2.5. Avaliação da eficiência produtiva utilizando a relação de desmama

Para avaliar a eficiência produtiva de uma fêmea é essencial identificar aquelas que produzem mais quilos de bezerro desmamado e geram menos gastos ao sistema (MACNEIL, 2005). Para isso, pode-se utilizar a relação de desmama ($RD = PBD/PVD$), mensurada pela razão entre o peso do bezerro e o peso da vaca no momento da desmama (NIETO et al., 2017).

De acordo com Johnson et al (2010), a relação de desmama representa a razão entre os lucros e os custos de produção, gerados pela fêmea. Portanto, ao considerar o peso da vaca como um dos maiores determinantes do consumo e do consequente gasto com alimentação (SILVA et al., 2015; TAVEIRA, 2023), e o peso do bezerro como o produto principal de um sistema de cria, torna-se necessário estimar a eficiência produtiva da fêmea através da avaliação da capacidade da vaca de desenvolver, com menor peso corporal, um bezerro lucrativo (MACNEIL, 2005). Segundo Cavalcante et al (2000), os valores ideais para a RD são aqueles próximos a 0,50, pois indicam fêmeas economicamente viáveis e eficientes para o sistema, que desmamam bezerros com boa proporção em relação ao seu peso próprio (SILVA et al.,2015).

Essa característica é avaliada no Programa Embrapa Geneplus (NIETO et al., 2017) sendo incluída como critério de seleção nos rebanhos associados. Estudos de MacNeil (2005) encontraram estimativas de herdabilidade para RD, com valores de 0,20 e 0,58, considerando efeito direto e efeito materno, respectivamente. Dessa forma, sugere-se que essa característica pode ser utilizada como critério de seleção, porém deve-se esperar ganho genético mais lento devido à forte influência ambiental (NIETO et al., 2017). Ademais, sugere-se que para a utilização dessa característica, deve-se considerar a utilização de DEPs de efeito materno, já que essas consideram, além da influência genética da mãe, os efeitos de ambiente envolvidos na relação entre o peso da vaca e o peso do bezerro a desmama.

Segundo estudos de Silva et al. (2015), o peso da vaca a desmama possui correlação negativa com a relação de desmama, com valores entre -0,21 e -0,12. Assim, com o aumento do peso da vaca, a RD tende a reduzir, característica que corrobora com a função do peso da vaca como divisor na equação de RD ($RD = PBD/PVD$). No mesmo estudo, em relação ao peso do bezerro a desmama, foram encontradas correlações positivas de alta magnitude com RD, com valores entre 0,91 e 0,98, indicando que o aumento do peso do bezerro leva ao aumento da eficiência produtiva da fêmea, também corroborando com a função do peso do bezerro a desmama como numerador da equação de RD. Além disso, Romeiro et al (2022) encontraram correlação negativa favorável entre RD e IPP, com valor de -0,39, indicando que a seleção para redução da idade ao primeiro parto pode levar ao aumento da eficiência produtiva.

De acordo com estudos de Taveira (2023), maiores valores de RD podem ser encontrados em fêmeas precoces a partir do segundo parto, estatística decorrente do avançar da vida produtiva da matriz precoce. De acordo com o estudo anterior, o peso dos bezerros desmamados por fêmeas precoces secundíparas tende a se equiparar aos desmamados por fêmeas não precoces, enquanto o peso corporal da mesma não apresenta elevação significativa. Assim, a partir do segundo parto fêmeas precoces tendem a apresentar melhor relação de desmama.

Sala et al. (2009) encontraram resultado semelhantes, com fêmeas mais jovens apresentando melhor relação de desmama e produzindo mais quilos de bezerro, em relação aos custos que geram. Além disso, observaram que a relação de desmama tende a reduzir com o avançar da vida produtiva da matriz, sugerindo que o aumento do peso da vaca, decorrente do avançar da idade, não é compensado pelo peso do bezerro, mesmo que esse apresente maior peso ao desmame (TERAKADO et al., 2015).

Ademais, Alencar et al (1999) encontraram menor relação de desmama com o aumento do número de partos da vaca, indicando que com o avançar da vida reprodutiva, a eficiência

produtiva da fêmea tende a reduzir. Assim, sugere-se que para a avaliação da eficiência produtiva, utilizando a relação de desmama, deve-se considerar também o efeito do número de partos da fêmea sobre a produtividade do rebanho.

2.6. O efeito da classe de parto na produtividade do rebanho

Diversos estudos reportaram influência da categoria reprodutiva da fêmea, representada pelo número de partos ao longo da vida, sobre os índices produtivos e reprodutivos do rebanho. De acordo com Grillo et al (2015), o desempenho produtivo dos rebanhos de cria é dependente da eficiência de fêmeas primíparas, já que, em condições restritas de ambiente, especialmente quando expostas a reprodução precocemente, essas podem desmamar bezerros com menores pesos, apresentar menores taxas de gestação e maior intervalo entre partos (ALENCAR et al.,1999; OLIVEIRA et al., 2011; GRILLO et al., 2015; TAVEIRA, 2023).

De acordo com Moraes et al (2013), a ordem de parto influencia a habilidade materna, representada pelos cuidados com a cria e pela produção de leite da fêmea. Fêmeas primíparas ainda estão em fase de crescimento e, portanto, necessitam de maior aporte nutricional para que possam apresentar produção de leite suficiente para desmamar bezerros com maior peso (SCHMIDEK.,2004). As primíparas tendem a apresentar maior mobilização de reservas corporais na fase de lactação, apresentando um perfil metabólico mais complexo e de menor equilíbrio, principalmente na fase final da gestação, o que favorece a ocorrência de balanço energético negativo no pós-parto. Essa condição associada a menor produção de leite pode explicar o menor peso ao nascimento e a desmama em bezerros de fêmeas primíparas (RODRIGUES et al.,2025), sendo que, essa característica é acentuada em matrizes expostas a reprodução precocemente.

Além disso, de acordo com estudos de Grillo et al (2015), o estresse causado pela primeira parição pode dificultar a reconcepção de fêmeas primíparas elevando o intervalo entre partos. A reconcepção, definida como a capacidade da novilha parir na estação de monta subsequente a sua primeira parição, está diretamente ligada ao retorno econômico, já que fêmeas, precoces ou não, que falham na estação de monta seguinte não deixam receita (bezerro) ao produtor (SILVA et al., 2008).

Ao se tornarem múltiparas, o perfil metabólico se torna mais equilibrado, a mobilização de reservas corporais para o próprio crescimento reduz e consequentemente a energia destinada aos processos reprodutivos e ao desenvolvimento corporal do bezerro aumenta (RODRIGUES

et al., 2025; TAVEIRA, 2023). Assim, os índices produtivos e reprodutivos de fêmeas multíparas tendem a ser mais elevados. Dessa forma, Taveira (2023) encontrou melhor eficiência produtiva em fêmeas multíparas que pariram precocemente, demonstrando que os menores índices encontrados em fêmeas primíparas precoces, podem ser compensados quando elas se tornam multíparas.

Dessa forma, considerando os efeitos da ordem de parto sobre as características produtivas e reprodutivas, sugere-se que para avaliar a eficiência produtiva da fêmea, deve-se considerar o número de parições.

3. Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo utilizou-se um banco de dados proveniente de um criatório de seleção Nelore PO (Puro de Origem), participante de dois programas nacionais de melhoramento genético (ANCP e PMGZ), localizado na cidade de Capinópolis, em Minas Gerais. Na propriedade, os sistemas de cria, recria e reprodução das fêmeas, em geral, ocorrem em regime de pastagens com suplementação mineral, proteica e energética, conforme a exigência nutricional de cada categoria animal. No período de maior escassez de oferta de forragem (período de seca), as novilhas também recebem silagem de milho, além da suplementação mineral, proteica e energética, em cochos distribuídos nos pastos, caracterizando um regime semiestabulado, sendo mantidas neste regime até que a disponibilidade de pasto aumente.

Nessa propriedade, a partir de 2019, iniciou-se o programa de precocidade sexual, com o intuito de identificar fêmeas sexualmente precoces, ou seja, aquelas que parem um bezerro vivo até os 30 meses de idade. Para isso, antes de se iniciar a estação de acasalamentos, as novilhas (com peso vivo superior a 240 kg) eram submetidas à avaliação reprodutiva por ultrassonografia, e as aprovadas eram incorporadas aos protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

No mês de dezembro, foi realizado protocolo de indução de puberdade em fêmeas precoces, utilizando implantes de quarto uso por doze dias, sendo que no dia doze houve a aplicação de Cipionato de Estradiol, e no dia 24 o protocolo de inseminação foi iniciado. Em fêmeas precoces, o protocolo de IATF utilizado foi o 0-8-10, em blocos. As fêmeas foram avaliadas por ultrassom, com a finalidade de mensurar o tamanho do folículo ovariano. A partir desta mensuração, foram organizadas em blocos de acordo com o tamanho desse folículo, de forma a realizar a inseminação no momento ideal, aumentando a taxa de prenhez. Dessa forma, considerando o período de 2019 a 2024, foram avaliadas quatro safras ou lotes de novilhas para precocidade sexual.

Para a verificação da associação da precocidade sexual com a eficiência produtiva das fêmeas avaliou-se as características de peso do bezerro ao desmame (PBD), peso da vaca no momento do desmame da cria (PVD) e a relação de desmama (RD). Para o cálculo da relação de desmama (RD), considerou-se os dados de peso a desmama, do bezerro e da vaca (PBD e PVD), obtidos nos anos de 2023, 2024 e 2025. Assim, considerou-se dados de 326 bezerros, com idade média ao desmame de 235 dias, e de suas respectivas mães.

Tabela 1. Dados de desmama referentes aos anos de 2023, 2024 e 2025.

Ano de desmama	N.º de reprodutrizas	Machos desmamados	Fêmeas desmamadas
2023	90	47	43
2024	122	54	68
2025	114	63	51

Com as informações obtidas pela escrituração zootécnica da fazenda, as fêmeas em reprodução foram classificadas conforme às categorias reprodutivas, definidas a seguir: (a) primípara precoce (PP) quando a idade ao primeiro parto foi de até 30 meses; (b) reconcepção precoce (RP) em que há a ocorrência de dois partos até aos 42 meses de idade; (c) primípara não precoce (PNP) em que o primeiro parto ocorreu acima dos 30 meses de idade; (d) múltipara não precoce (MNP) para fêmeas com dois ou mais partos, sendo o primeiro após os 30 meses; (e) múltipara precoce (MP) para fêmeas com mais de dois partos, em que o primeiro ocorreu até os 30 meses de idade. A estrutura dos dados é apresentada nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Idade ao primeiro parto (IPP) e número de partos de acordo com a categoria reprodutiva

Característica	Categoria reprodutiva				
	PP	RP	PNP	MNP	MP
IPP (meses)	≤ 30	≤ 42	≥ 30	≥ 30	≤ 30
Nº de partos	1	2	1	≥ 2	≥ 2

PP: primípara precoce; RP: reconcepção precoce; PNP: primípara não precoce; MNP: múltipara não precoce; MP: múltipara precoce.

Tabela 3. Número de fêmeas por categoria, de acordo com o ano do desmame

Ano de Desmame	Categoria reprodutiva				
	PP	RP	PNP	MNP	MP
2023	1	12	4	72	1
2024	21	1	13	71	16
2025	19	16	10	59	10

PP: primípara precoce; RP: reconcepção precoce; PNP: primípara não precoce; MNP: múltipara não precoce; MP: múltipara precoce.

Dessa forma, considerou-se o peso do bezerro (PBD) e da vaca no momento da desmama, calculando a RD de acordo com a fórmula a seguir:

$$RD = \frac{PBD}{PVD} \times 100$$

Em que PBD trata-se do peso do bezerro a desmama, e PVD do peso da vaca a desmama. As análises de variância paramétricas (ANOVA) foram realizadas primeiramente para as características PBD e PVD de forma a avaliar separadamente os efeitos da precocidade sexual sobre o desempenho individual do bezerro e da vaca. Posteriormente, considerando ambas as características, realizou-se a análise de variância paramétrica para RD. Com a finalidade de controlar fontes de variação ambientais, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados. Os animais eram provenientes de uma mesma fazenda e encontravam-se sob o mesmo regime alimentar, e os efeitos de idade da vaca encontravam-se integrados à categoria reprodutiva da fêmea, considerada como tratamento. Portanto, os animais foram divididos em grupos contemporâneos, considerados como blocos, de acordo com as fontes de variação ambientais de: sexo, ano de nascimento e a estação de nascimento do bezerro. Durante a análise não foram consideradas as interações entre as fontes de variação. Dessa forma, o modelo estatístico utilizado é apresentado a seguir:

$$Y = \mu + T + GC + \epsilon$$

Em que Y trata-se da variável resposta, T representa os efeitos dos tratamentos, μ representa a média populacional, GC representa o grupo contemporâneo, formado por bezerros do mesmo sexo, ano de nascimento e estação de nascimento, e ϵ simboliza o erro aleatório do modelo estatístico. Foram consideradas duas estações de nascimento, sendo que a primeira estação considera os nascimentos ocorridos em setembro, outubro e novembro, e a segunda considera aqueles ocorridos em dezembro, janeiro e fevereiro. As médias foram comparadas através do Teste de Tukey, utilizando o software Rstudio®.

4. Resultados e Discussão

Verificou-se que os efeitos de bloco foram significativos ($P < 0,001$) para todas as características estudadas. De acordo com Alencar et al. (1999), o sexo do bezerro impacta a relação de desmama, elevando-a em fêmeas que desmamaram bezerros do sexo masculino, já que machos tendem a apresentar maior peso ao desmame. Além disso, Dias et al (2004) encontraram menores pesos para bezerros nascidos a partir do mês de dezembro, quando comparados com aqueles nascidos de setembro a outubro. Os efeitos de ano incluem as variações ambientais ocorridas de ano a ano, que afetam a disponibilidade de alimentos e de outros fatores, que influenciam o peso do bezerro a desmama (SOUZA et al., 2000). Portanto, as blocagens, representadas pelos grupos contemporâneos, utilizadas neste estudo foram adequadas, demonstrando que para comparação correta entre as médias de PBD, PVD e RD, as fontes de variação ambientais (sexo, ano e estação de nascimento do bezerro) devem ser incluídas na análise de variância. As médias de PBD, PVD e RD para cada categoria reprodutiva encontram-se na tabela 3.

Tabela 4. Médias e desvios padrão (entre parênteses) para peso dos bezerros a desmama (PBD, kg), peso das vacas a desmama (PVD, kg) e relação de desmama (RD, %), de acordo com a categoria reprodutiva.

*Car.	Categoria reprodutiva				
	PP	RP	PNP	MNP	MP
PBD	195,75 (28,5) ^c	219,86 (30,8) ^b	230,66 (30,1) ^{ab}	242,06 (31,2) ^a	238,3 (30,3) ^a
PVD	427,27 (32,7) ^c	464,31 (47,1) ^b	484,63 (54,2) ^{ab}	514,51 (52,5) ^a	506,11 (46,4) ^a
RD	0,46 (0,07) ^a	0,48 (0,07) ^a	0,48 (0,08) ^a	0,47 (0,07) ^a	0,47 (0,07) ^a

*Característica avaliada.

**PP: primípara precoce; RP: reconcepção precoce; PNP: primípara não precoce; MNP: múltipara não precoce; MP: múltipara precoce.

***Médias (nas linhas) seguidas por letras minúsculas diferentes, diferenciam-se estatisticamente, considerando Teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Os coeficientes de variação obtidos no Teste de Tukey para as variáveis PBD, PVD e RD foram 12,05%, 9,57% e 14,68%, respectivamente.

Observou-se menor peso (195,75kg) para os bezerros desmamados por fêmeas primíparas precoces (PP) em relação a todas as outras categorias. O peso dos bezerros desmamados por fêmeas RP (219,86kg) foi estatisticamente semelhante a PNP (230,66kg) ($P < 0,05$), e inferior aos desmamados por MNP (242,06kg) e MP (238,3kg), que apresentaram

maiores valores em relação a todas as categorias, e foram semelhantes entre si. Fêmeas PNP apresentaram valor intermediário, assemelhando-se a RP, MNP e MP de forma simultânea. Assim, sugere-se que a partir do segundo parto o peso dos bezerros desmamados por fêmeas precoces, tende a se equipar aos desmamados por fêmeas primíparas não precoces. O desempenho inferior de RP em relação à MNP e MP, pode ser explicado pela ocorrência da segunda prenhez, antes da estabilização da curva de crescimento. A energia disponível para o desenvolvimento do bezerro é superior à energia disponível durante a primeira parição, porém, ainda é inferior à energia disponível em fêmeas que já completaram a fase de crescimento. O desempenho semelhante entre MP (238,30kg) e MNP (242,06) corrobora com a afirmativa anterior, sugerindo que a partir da estabilização da curva de crescimento, o peso dos bezerros desmamados por fêmeas precoces se equipara aos desmamados por fêmeas não precoces.

Os resultados observados neste estudo são semelhantes aos relatados na literatura por Terakado (2015) e Taveira (2023) que encontraram menores pesos para os bezerros desmamados por fêmeas primíparas precoces. Dessa forma, sugere-se que a precocidade sexual pode influenciar o peso da primeira progênie, já que, como relatado por Barbosa (2022), durante o primeiro parto, a fêmea precoce se encontra em fase de crescimento, destinando menos energia ao desenvolvimento corporal do bezerro.

A semelhança encontrada entre o peso dos bezerros desmamados pelas categorias MP com os desmamados por MNP, pode ser explicada pela estabilização da curva de crescimento da fêmea precoce. A demanda de energia para o próprio desenvolvimento corporal reduz, e a energia disponível para o desenvolvimento do bezerro aumenta (TAVEIRA, 2023). O resultado encontrado para PBD neste estudo, sugere que fêmeas precoces possuem potencial de desmamar, em média, mais quilos de bezerro durante a vida produtiva, já que a exposição precoce a reprodução, tende a aumentar o número de crias deixadas no rebanho (REGGIORI et al., 2016), sem reduzir o peso dos bezerros a desmama a partir da estabilização da curva de crescimento da fêmea, por volta da segunda ou terceira cria.

Em relação ao desenvolvimento corporal da vaca, observou-se menor peso para a categoria PP (427,27kg) em relação a todas as outras categorias. De forma semelhante a PBD, as categorias RP (464,31 kg) e PNP (484,63kg) foram estatisticamente semelhantes. enquanto MNP (514,51kg) e MP (506,11kg) foram superiores a todas as categorias e não apresentaram diferença estatística entre si. Além disso, fêmeas primíparas não precoces (PNP) também apresentaram comportamento intermediário em relação a PVD, não apresentando diferença estatística significativa em relação a RP, MNP e MP.

O menor peso encontrado para a categoria PP pode ser explicado pela fase de

desenvolvimento incompleto em que a fêmea precoce se encontra ao desmamar a primeira cria, já que essa ainda está em crescimento e não atingiu o peso à maturidade. A semelhança estatística encontrada entre os pesos de múltiparas precoces (MP) e não precoces (MNP) sugere que a precocidade sexual não compromete o desenvolvimento corporal (representado pelo peso adulto) da fêmea. Além disso, estudos de Silva et al (2015), Albertini (2010) e Jenkins e Ferrel (1994), estimam que vacas com maiores pesos são menos eficientes, mesmo quando desmamam bezerros mais pesados, já que demandam maiores custos de produção.

Contudo, o resultado encontrado neste estudo difere-se do relatado por Barbosa (2022), que encontrou menor peso adulto para fêmeas precoces quando múltiparas. Gaviolli et al (2012) relataram correlação genética positiva, com valor de 0,12, entre o peso adulto da vaca e a idade ao primeiro parto, indicando que o aumento do peso adulto pode levar ao aumento da idade ao primeiro parto. Contudo, de acordo com Mota et al (2020), a precocidade sexual é determinada por uma complexidade de fatores, que incluem mecanismos genéticos e ambientais, principalmente aqueles relacionados à nutrição. Dessa forma, os resultados encontrados neste estudo não descartam a influência da precocidade sexual no peso adulto da vaca, porém demonstram a necessidade de mais estudos que busquem entender essa relação. É importante salientar, que no rebanho avaliado nesse estudo, o peso ao sobreano é uma característica prioritária na seleção. Esse critério pode ter auxiliado na manutenção do peso adulto das fêmeas múltiparas precoces em relação às fêmeas múltiparas não precoces

Para a relação de desmama (RD), não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre as categorias ($P < 0,05$). Os resultados se assemelham aos encontrados por Reggiore et al (2016), que analisaram a média de RD considerando categorias de raças puras e cruzadas, e encontraram médias de $52,09 \pm 2,10$; $51,99 \pm 1,62$; e $51,17 \pm 1,54$, sem diferença estatística, para matrizes Nelores puras, $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, e $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore, respectivamente. As médias encontradas na literatura consideraram, em sua maioria, apenas a categoria de peso da vaca, sem especificação de categoria reprodutiva (SILVA et al., 2015)

Alencar et al (1999), ao analisarem a estimativa de RD para vacas cruzadas Charolês X Nelore, considerando o número de partos e idade da matriz ao parto, obtiveram resultado diferente do apresentado neste estudo, observando uma redução na RD de acordo com o aumento da idade e do número de partos. Porém, é provável que esse resultado seja decorrente da heterozigose ocasionada pelo cruzamento de raças, já que a relação de desmama aumentou simultaneamente ao aumento da porcentagem de Charolês, raça com maior produção diária de leite (CERDÓTES et al., 2004), o que resultou em maior PBD (ALENCAR et al., 1999).

Os resultados observados para RD corroboram com os resultados encontrados para as

variáveis PBD e PVD, já que tanto o peso do bezerro quanto o da vaca são menores para primíparas precoces. Assim, ao considerar a equação ($RD=PBD/PVD$) percebe-se que o dividendo e divisor reduzem proporcionalmente e, portanto, o quociente mantém o seu valor. O resultado sugere que o menor peso do bezerro é compensado pelo menor peso da vaca, uma vez que fêmeas mais leves demandam menores custos ao sistema. Dessa forma, a eficiência produtiva se mantém semelhante às demais categorias, que desmamam bezerros com maiores pesos, mas possuem maior peso próprio.

Terakado et al (2015) também observaram tendência de aumento do PBD conforme o avanço da vida produtiva da matriz, porém Barbosa (2022) ressaltou que, a partir de um determinado peso adulto, ocorre a redução da RD. Em vacas de porte grande e com maior idade, o peso do bezerro geralmente não compensa o aumento da exigência energética de manutenção, proporcional ao maior tamanho corporal (SALA et al., 2009).

As médias semelhantes encontradas para as categorias reprodutivas MNP e RP sugerem que as matrizes precoces, que ficaram prenhas na estação de monta seguinte à sua primeira parição, não tiveram a sua eficiência produtiva afetada pela ocorrência da primeira prenhez durante a fase de crescimento. Além disso, a eficiência produtiva das fêmeas PP se manteve mesmo quando múltiparas (MP), portanto, reforçando que a prenhez precoce não afeta o desempenho produtivo futuro da fêmea. Ademais, Taveira (2023) encontrou, a partir do segundo parto, melhor RD em fêmeas que pariram precocemente e com menor peso adulto, sugerindo melhor eficiência reprodutiva futura para matrizes precoces. Esse resultado não foi observado no presente estudo, devido a semelhança estatística observada entre o peso adulto de vacas precoces e não precoces.

O desempenho semelhante, encontrado para RD, também pode ser explicado pelo manejo nutricional da fazenda, que fornece aporte nutricional para cada categoria reprodutiva de acordo com as suas exigências energéticas. Além disso, indica que a precocidade sexual não reduz a eficiência produtiva da fêmea, mesmo que essa, desmame o primeiro bezerro mais leve. Assim, os resultados reforçam que essa característica apresenta grande influência ambiental, sendo essencial fornecer condições ambientais adequadas, especialmente nutricionais, para que a novilha possa atingir a puberdade com menor idade, emprenhar sequencialmente e desmamar um bezerro com maior peso (BARBOSA et., 2022). Além disso, deve-se destacar que o uso de estratégias reprodutivas, como a indução da puberdade em fêmeas precoces e o manejo de IATF em blocos, permitem um maior controle reprodutivo, concentrando os nascimentos e aumentando a uniformidade dos bezerros ao desmame (FERRO et al., 2025) contribuindo de forma positiva para a manutenção da eficiência produtiva e, principalmente, reprodutiva.

5. Conclusão

As fêmeas primíparas precoces apresentaram menor peso do bezerro (PBD) e menor peso da vaca ao desmame da cria (PVD) em relação as outras categorias. Além disso, fêmeas precoces com mais de um parto (RP, MP), apresentaram aumento simultâneo de PBD e PVD, se equiparando às não precoces. Dessa forma, a relação de desmama (RD) não apresentou diferença entre as categorias e, portanto, a seleção para precocidade sexual não afetou a eficiência produtiva de fêmeas da raça Nelore.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Beef Report 2024 | Perfil Da Pecuária No Brasil. Disponível em: <https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/#dfliip-df_5981/7/>. Acesso em: 10 maio. 2025.

ABIEC. Beef Report 2025 | Brazilian Beef Profile.

Disponível em: <<https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2025-brazilian-beef-profile-2/>>.

ALBERTINI, T. Z. Efeito do peso adulto e produção de leite de vacas de corte sobre a eficiência energética-ambiental-econômica do sistema de cria. 2010. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. doi:10.11606/T.11.2010.tde-14022011-082602. Acesso em: 2025-09-02.

ALENCAR, M.M. et al. Idade ao primeiro parto, peso ao parto e desempenho produtivo de vacas Nelores e cruzadas Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 4, p. 681–686, 1999.

ALIPANAH, Masoud; BAZZI, Hossein (ORGS.). **The Effects of Some Environmental Factors Affecting on the Weaning Weight of Sistani Beef Calves**. [S.l.]: Department of animal Science, University of Zabo, Iran, 2011

AVERILL, T. **July Cattle Agricultural Statistics Board Briefing**. [s.l.] United States Department of Agriculture (USDA), 25 jul. 2025. Disponível em: <https://www.nass.usda.gov/Newsroom/Executive_Briefings/2025/07-25-2025.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.

BARBOSA, M. M. P. Avaliação do efeito da seleção para precocidade sexual em características de importância da raça nelore. Universidade Estadual Paulista; Jaboticabal, São Paulo Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/237251>>. Acesso em: 16 set. 2025.

BARCELLOS, J. O. J *et al.* O papel da eficiência reprodutiva dos rebanhos e a inserção da carne bovina brasileira no mercado internacional. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 49, n. 1, p. 50–65, 2025.

BARCELLOS, J. O. J. et al. **Crescimento de Fêmeas Bovinas de Corte Aplicado aos Sistemas de Cria**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Faculdade de Agronomia; Publicação Ocasional nº1, set. 2003.

BOCCHI, A. L.; TEIXEIRA, R.; GALVÃO DE ALBUQUERQUE, L. **Idade da vaca e mês de nascimento sobre o peso ao desmame de bezerros nelore nas diferentes regiões brasileiras**. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil: UNESP, 2004. Acesso em: 2 set. 2025.

BOLIGON, A. A. et al. Study of relations among age at first calving, average weight gains and weights from weaning to maturity in Nellore cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 746–751, abr. 2010.

BOLIGON, Arione Augusti; RORATO, Paulo Roberto Nogara; ALBUQUERQUE, Lucia Galvão de. 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.

BONAMY, M. et al. Genetic association between different criteria to define sexual precocious heifers with growth, carcass, reproductive and feed efficiency indicator traits in Nellore cattle using genomic information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 136, n. 1, p. 15–22, 21 nov. 2018.

BRUMATTI, R. C. *et al.* Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de zootecnia**, v. 60, n. 230, p. 205–213, 2011

BRUNES, L. C. Estudo genético-quantitativo de características de crescimento, reprodução, carcaça e escores visuais em um rebanho nelore sob seleção para precocidade sexual. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2017. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRUNES, Ludmilla Costa *et al.* Seleção genética para características de precocidade sexual em bovinos Nelore. 1. ed. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2018. v. 1.

Características avaliadas - ANCP (Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores). Disponível em: <<https://www.ancp.org.br/programas/conceitos-basicos/caracteristicas-avaliadas/>>. Acesso em: 3 set. 2025.

CASTRO-PEREIRA, V. M. DE; ALENCAR, M. M. DE; BARBOSA, P. F. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características reprodutivas e de crescimento em um rebanho da raça Canchim. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 36, n. 4 suppl, p. 1029–1036, 1 ago. 2007.

CAVALCANTE, F. A. et al. Intervalo de partos em rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1327–1331, out. 2000.

CEPEA; CNA. **PIB do Agronegócio Brasileiro - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP.** Disponível em: <<https://www.cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>.

CERDÓTES, L. *et al.* Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 610–622, 2004.

COSTA E SILVA, E. V. et al. Ambiência e comportamento no manejo reprodutivo. In: rosa et al (Ed.). Melhoramento genético aplicado em gado de corte: **Programa Geneplus**. 1º ed. Embrapa, Distrito Federal, 2013. p. 27-37.

DAVIS, M. E. et al. Life Cycle Efficiency of Beef Production: II. Relationship of Cow Efficiency Ratios to Traits of the Dam and Progeny Weaned. **Journal of Animal Science**, v. 57, n. 4, p. 852–866, 1 out. 1983.

DIAS, L. T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, Lúcia Galvão de. Estimativas de herdabilidade para idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 97-102, 2004.

DISKIN, M. G.; KENNY, D. A. Managing the reproductive performance of beef cows. **Theriogenology**, v. 86, n. 1, p. 379–387, jul. 2016.

DROUILLARD, J. S. Current situation and future trends for beef production in the United States of America — A review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 31, n. 7, p. 1007–1016, 1 jul. 2018.

ELER, J. P. et al. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nelore heifers. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 4, p. 951–954, 1 abr. 2002.

ELER, J. P.; JÚNIOR, M. L. S.; FERRAZ, J. B. S. Seleção para Precocidade Sexual e Produtividade da Fêmea em Bovinos de Corte. **Revista Estudos - Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)**, Goiânia, Brasil, v. 37, n. 5, p. 699–711, 2012. DOI: 10.18224/est.v37i5.1868.

ELER, J. P.; JÚNIOR, M. L. S.; FERRAZ, J. B. S. Seleção para Precocidade Sexual e Produtividade da Fêmea em Bovinos de Corte. **Revista Estudos - Vida e Saúde (Ciências Ambientais e Saúde)**, v. 37, n. 5, p. 699–711, 2010.

ELER, J.P. et al. Genetic analysis of average annual productivity of Nelore breeding cows (PRODVACA). *Genetic and Molecular Research*, v. 7, n. 1, p. 234-242, 2008

FACHINETTO, J. D.; BRISOLA, M. V. Evolução dos estudos sobre a produção de bovinos de corte e a emissão de gases de efeito estufa decorrente dessa atividade na região central do Brasil. **Desenvolvimento E Meio Ambiente**, v. 45, n. 2176-9109, 30 abr. 2018.

FERNANDES JÚNIOR, G. A. et al. Phenotypic relationship of female sexual precocity with production and reproduction traits in beef cattle using multivariate statistical techniques. **Italian Journal of Animal Science**, v. 18, n. 1, p. 182–188, 11 set. 2018.

FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Cow Type and the Nutritional Environment: Nutritional Aspects. **Journal of Animal Science**, v. 61, n. 3, p. 725–741, 1 set. 1985.

FERRO, R. A. DA C. et al. Eficiência reprodutiva e produtiva de um sistema de cria intensiva com uso de IATF. **Revista Observatorio de La Economia Latinoamericana**, v. 12, n. 23, p. 1–14, 2026.

FORMIGONI, I. B. et al. Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 220-226, 2005.

GAVIOLLI, V. R. N. et al. Genetic associations between weight at maturity and maturation rate with ages and weights at first and second calving in Canchim beef cattle. **Journal of Applied Genetics**, v. 53, n. 3, p. 331–335, 4 maio 2012.

GOTTSCHALL, C. et al. Perdas reprodutivas e reconcepção em bovinos de corte segundo a idade ao acasalamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 414–418, abr. 2008.

GRILLO, G. F. et al. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltíparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 37, n. 3, p. 193–197, 4 out. 2015.

GROSSI, D. A. Análise genética da idade ao primeiro parto e da produtividade acumulada em bovinos da raça Nelore. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, São Paulo. 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92618>>. Acesso em: 17 set. 2025.

IBGE. **Indicadores IBGE: Estatística Da Produção Pecuária**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 18 mar. 2025. Acesso em: 2 ago. 2025.

JENKINS, T. G.; FERRELL, C. L. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation. **Journal of animal science**, v. 72, n. 11, p. 2787–2797, 1994.

JOHNSON, J. J.; DUNN, B. H.; RADAKOVICH, J. D. **Understanding cow size and efficiency**. [s.l.] Texas A&M University-Kingsville and South Dakota State University, 2010. Acesso em: 17 jan. 2026.

KLEIN, J. L. et al. Productive performance of beef cows subjected to different nutritional levels in the third trimester of gestation. **Animal**, v. 15, n. 2, p. 100089, 1 fev. 2021.

LÔBO, R. B. et al. Sumário de Touros das Raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã: Edição Agosto de 2025. Ribeirão Preto, ANCP 128 pag. ilustr. 28 cm, 2024 ISSN 1981-1705

MACNEIL, M. D. Genetic evaluation of the ratio of calf weaning weight to cow weight. **Journal of animal science**, v. 83, n. 4, p. 794-802, 2005.

MALAFIA, G. C. et al. **Cadeia produtiva da carne bovina: contexto e desafios futuros**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, jul. 2021. Acesso em: 5 ago. 2025.

MALHADO, C. H. M. et al. 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, n. 1-3, p. 28–33, 1 jun. 2013.

MATOS, M. C. **Associação genômica ampla para características reprodutivas em bovinos da raça nelore**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias; 2013. Acesso em: 28 jan. 2026.

MENEZES GR de O, Martin Nieto L, Rosa A do N, Nobre PRC, Silva LOC da, Gordo A. Tendências genéticas para características de carcaça ao sobreano na raça Nelore - Programa Geneplus - Embrapa. X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal; 2013; Uberaba, Brasil. Uberaba: SBMA; 2013. p.1–3.

MENEZES, G. R. D. O. et al. **Associações genéticas de relação de desmama com**

características reprodutivas e de carcaça em bovinos Nelore. Jataí, GO: XV Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2023. Acesso em: 23 abr. 2025.

MONSALVES, F. M. Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na Raça Nelore. 2008. 39 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2008.

MONTEIRO, F. M. et al. Reproductive tract development and puberty in two lines of Nelore heifers selected for postweaning weight. **Theriogenology**, v. 80, n. 1, p. 10–17, 1 jul. 2013.

MORAES, G. F. DE et al. **Efeito da ordem de parto e sexo das crias no peso do bezerro aos 120 dias de idade e escore corporal de vacas nelore.** Uberlândia-MG: Universidade Federal de Uberlândia, 24 jan. 2014. Acesso em: 28 jan. 2026.

MOREIRA, H. L. et al. Parâmetros genéticos para período de gestação e características de crescimento pré e pós desmame em bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v. 72, n. 2, p. 130–135, 2015.

MOREIRA, H. L. **Seleção para características reprodutivas em bovinos de corte da raça nelore.** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, jan. 2011. Acesso em: 11 ago. 2025.

MOTA, L. F. M. et al. Integrating genome-wide association study and pathway analysis reveals physiological aspects affecting heifer early calving defined at different ages in Nelore cattle. **Genomics**, v. 114, n. 4, p. 110395, jul. 2022.

NEPOMUCENO, Delci de Deus. **Efeito do manejo nutricional sobre a maturação do eixo reprodutivo somatotrófico no início da puberdade de novilhas Nelore.** 2012. Tese (Doutorado)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-18022013-160502/>. Acesso em: 27 jan. 2026.

NIETO, L. M. et al. **Avaliação da característica “relação de desmama” como potencial critério de seleção para o melhoramento genético da raça Nelore.** Ribeirão Preto, SP: XII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2017. Acesso em: 23 abr. 2025.

NIETO, L. M. et al. Estimativa de herdabilidade da habilidade de permanência no rebanho para a raça Nelore. **43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa-PB**, jul. 2006.

OLIVEIRA, R. L. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria Beef cattle nutrition and production during reproduction phase. **Rev. Bras. Saúde Prod. An**, n. 1, p. 57–86, 2006.

OLIVEIRA, V. S. Araújo; BONATO, Gabriela Lucia; DOS SANTOS, Ricarda Maria. Eficiência reprodutiva de vacas primíparas da raça Nelore. **Acta Scientiae Veterinariae - Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, v. 39, p. 1–4, 2011

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SCHMIDEK, A.; MACEDO DE TOLEDO, L. **Boas Práticas de manejo de bezerros**. Brasília-DF: Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), 2013.

PATERNIO, F. M. Análise genética de escores visuais e sua relação com características reprodutivas de animais da raça Nelore. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, São Paulo. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136068>>. Acesso em: 18 set. 2025.

REGGIORI, M. R. *et al.* Precocidade sexual, eficiência reprodutiva e desempenho produtivo de matrizes jovens nelore e cruzadas. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 68, n. 6, p. 1563–1572, 2016.

RESENDE, A. O. *et al.* Eficiência reprodutiva de fêmeas primíparas da raça nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n. 3, 21 ago. 2014.

RODRIGUES, H. D.; KINDER, J. E.; FITZPATRICK, L. A. Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at different Ages. **Biology of reproduction**, v. 66, n. 3, p. 603–609, 2002.

RODRIGUES, I. I. *et al.* Exploring the Influence of Parity on Metabolic Profile, Performance and Offspring Growth in Bos indicus Beef Cows. **Veterinary Sciences**, v. 12, n. 12, p. 1215, 18 dez. 2025.

ROMEIRO DE LIMA, A. L. **Parâmetros genéticos para a relação de desmama em bovinos da raça nelore**. Aquidauana-MS: Universidade Estadual De Mato Grosso Do Sul-nUnidade Universitária De Aquidauana Programa De Pós-Graduação Em Zootecnia, jan. 2022. Acesso em: 28 jan. 2026.

ROSA, A. N. *et al.* Variabilidade genética do peso adulto de matrizes em um rebanho Nelore do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1706–1711, 2000.

RStudio Team (2024). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

SALA, Victor Eduardo *et al.* Eficiência produtiva em vacas da raça Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v. 66, n. 2, p. 107-113, 2009.

SCHMIDEK, A. Habilidade Materna e Aspectos Relacionados à Sobrevivência de Bezerros: Valores Ótimos nem sempre são Valores Extremos. ABCZ, Uberaba, n. 21, p. 72-75, jul-ago 2004.

SILVA, Josineudson Augusto II *et al.* Análise genética da habilidade de permanência em fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 598-604, 2003.

SILVA, Josineudson Augusto II *et al.* Estimacão de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 1141-1146, 2003.

SILVA, R. M. et al. Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1105–1110, ago. 2015.

SILVEIRA, Thiago da Silva et al. Maturação sexual e parâmetros reprodutivos em touros da raça Nelore criados em sistema extensivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 503-511, 2010.

SOARES, B. B. et al. Association of visual scores with reproductive traits in Nelore cattle using Bayesian Inference. **Ciência Animal Brasileira**, v. 24, 1 jan. 2023.

SOUZA, J. C. DE et al. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 881–885, out. 2000.

TANAKA, A. L. R. Eficiência reprodutiva de fêmeas nelore. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2010.

TAVEIRA, A. A. R. Fatores relacionados a precocidade sexual e desempenho produtivo de novilhas precoces nelore. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande- MS disponível em: repositorio.ufms.br, 2023.

TERAKADO, A. P. N. et al. Evaluation of productivity of sexually precocious nelore heifers. **Animal**, v. 9, n. 6, p. 938–943, 2015.

TERAKADO, A. P. N. *et al.* Evaluation of productivity of sexually precocious nelore heifers. **Animal: An International Journal of Animal Bioscience**, v. 9, n. 6, p. 938–943, 015.

USDA. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade. 2026 Global Meat Trade: Beef and Pork Languish, Chicken Continues Rise.** [s.l.] United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service, 9 dez. 2025.

VALLE, E. R. D. et al. **Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. Acesso em: 1 jan. 2026

VAN MELIS, M. H. et al. Additive genetic relationship of longevity with fertility and production traits in Nellore cattle based on bivariate models. **Genetics and Molecular Research**, v. 9, n. 1, p. 176–187, 2010.

VOZZI, P. A. Análise genético-quantitativa de características de precocidade sexual na raça Nelore. 2008. 112 f. Tese (Doutorado em Ciências área de concentração em Genética) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Ribeirão Preto. 2008.