

CONDIÇÃO CORPORAL E TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS CRUZADAS MANTIDAS A PASTO EM ITUIUTABA-MG¹

BODY CONDITION AND PREGNANCY RATE OF CROSSED FEMALE BEEF COWS KEPT ON PASTURE IN ITUIUTABA-MG

OLIVEIRA, Isadora Constantino²

OLIVEIRA, Fabiana Lopes Ramos de³

RESUMO

O estudo avaliou a relação entre condição corporal, ganho de peso, atividade ovariana e taxa de prenhez de fêmeas bovinas cruzadas mantidas exclusivamente a pasto no município de Ituiutaba-MG. Foram acompanhadas 31 vacas, nelore e mestiças (Nelore x Girolando), entre setembro de 2024 e junho de 2025, com mensurações de peso, escore de condição corporal (ECC) por meio do Vetscore®, diâmetro folicular via ultrassonografia e diagnóstico de gestação. As avaliações contemplaram diferentes períodos do ano, acompanhando a oscilação natural da oferta de forragem entre épocas de seca e águas. Os resultados demonstraram que o desempenho corporal das fêmeas acompanhou diretamente a sazonalidade das pastagens, com maiores ganhos de peso durante o período das águas e menor desempenho na transição seca-águas. Observou-se que fêmeas com ECC adequado apresentaram maior atividade ovariana e maior probabilidade de prenhez, evidenciando a relação direta entre nutrição, ciclicidade reprodutiva e eficiência produtiva. Assim, reforça-se que estratégias nutricionais que mantenham o ECC dentro do intervalo ideal são essenciais para otimizar os índices reprodutivos em sistemas de produção exclusivamente a pasto no cerrado mineiro.

Palavras-chave: Ciclicidade ovariana; Escore corporal; Manejo reprodutivo; Nutrição; Pastagem.

ABSTRACT

The study evaluated the relationship between body condition, weight gain, ovarian activity, and pregnancy rate of crossbred beef females kept exclusively on pasture in the municipality of Ituiutaba, MG. A total of 31 cows, nelore and crossbred (Nelore x Girolando), were monitored from September 2024 to June 2025, with measurements of body weight, body condition score (BCS) using the Vetscore®, follicular diameter via ultrasonography, and pregnancy diagnosis. The evaluations covered different periods of the year, following the natural oscillation in forage availability between the dry and rainy seasons. The results showed that the females' body performance closely followed pasture seasonality, with greater weight gain during the rainy season and reduced performance during the dry-rainy transition. Cows with an adequate BCS exhibited

¹Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Mais de Ituiutaba (FacMais), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, no segundo semestre de 2025.

² Acadêmica do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pela Faculdade Mais de Ituiutaba (FacMais). E-mail: isadora.constantino@aluno.facmais.edu.br

³ Professora-Orientadora PhD e Doutora em Zootecnia. Docente da Faculdade FacMais de Ituiutaba. E-mail: fabiana.ramos@facmais.edu.br

greater ovarian activity and higher pregnancy probability, demonstrating the direct relationship among nutrition, reproductive cyclicity, and productive efficiency. Thus, the findings reinforce that nutritional strategies aimed at maintaining BCS within the ideal range are essential to optimize reproductive performance in pasture-based beef production systems in the savana region of Minas Gerais.

Keywords: Body score; Nutrition; Ovarian cyclicity; Pasture; Reproductive management.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira enfrenta desafios significativos relacionados à baixa taxa de prenhez, muitas vezes associada à má nutrição do rebanho e manejo inadequado das pastagens. Uma quantidade significativa do rebanho de corte do país é manejada em sistemas extensivos, baseadas em pastagens nativas e cultivadas, as quais podem sofrer variações, positivas e negativas, diante das estações do ano e dos volumes de chuva (EMBRAPA, 2020). Consequentemente, o manejo nutricional é inquestionável para obtenção de bons resultados reprodutivos, onde a ausência ou deficiência de nutrientes afetará diretamente na reprodução de fêmeas bovinas (Nogueira *et al.*, 2015).

A eficiência reprodutiva das vacas de corte é um fator determinante para o sucesso econômico dos sistemas de produção e entre os principais elementos que influenciam esse desempenho estão a nutrição, o escore de condição corporal (ECC) e o manejo reprodutivo. Em sistemas exclusivamente a pasto, a oferta de nutrientes sofre variações sazonais significativas, especialmente entre a estação seca e a chuvosa, o que impacta diretamente o desempenho reprodutivo do rebanho e durante a estação de monta, que geralmente coincide com o período de maior disponibilidade de pastagem, é esperado que as fêmeas estejam em boas condições corporais para otimizar a taxa de prenhez (EMBRAPA, 2020; Dias-Filho, 2014).

No entanto, segundo a Embrapa (2020) é comum que as vacas entrem nesse período com Escore de condição corporal (ECC) abaixo do ideal, em decorrência das limitações nutricionais enfrentadas durante a seca, e essa baixa condição corporal está associada à redução na atividade ovariana, resultando em anestro pós-parto prolongado, menor frequência de ovulação e, consequentemente, queda na taxa de concepção. Dessa forma, o ECC é um indicador prático do estado nutricional do animal e tem relação direta com a ciclicidade ovariana e as fêmeas com escore inadequado apresentam menor secreção de hormônios reprodutivos, como o GnRH e o LH, prejudicando o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-ovário (EMBRAPA, 2016).

Desse modo, a ausência de estratégias nutricionais adequadas durante os períodos críticos compromete ainda mais a eficiência reprodutiva dos sistemas a pasto, assim o manejo nutricional adequado, que assegure um ECC compatível com a retomada da ciclicidade ovariana, é essencial para o sucesso da estação de monta (Short *et al.*, 1990), o que assegura melhores índices de prenhez em sistemas de produção exclusivamente a pasto, garantindo maior produtividade e sustentabilidade na pecuária de corte.

Assim, a produtividade e a sustentabilidade da pecuária de corte no Brasil, especialmente em sistemas exclusivamente a pasto, dependem do equilíbrio entre alimentação, reprodução e manejo dos animais e para isso, é importante entender como esses fatores se correlacionam no dia a dia da propriedade. Dessa forma, a avaliação do escore de condição corporal (ECC), peso e condição da atividade reprodutiva como atividade dos ovários (foliculogênese) e prenhez em condições de

criação exclusivamente a pasto no cerrado Mineiro pode fomentar estratégias específicas que considerem as particularidades de cada região, como o tipo de solo, o clima e as condições de pasto, que influenciam diretamente a oferta de nutrientes ao longo do ano.

Então, buscou-se avaliar como a condição corporal das fêmeas e o ganho de peso pode influenciar na ciclicidade ovariana e a taxa de prenhez de fêmeas mestiças (nelore com girolanda) de corte Ituiutaba-MG.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Nutrição x reprodução de fêmeas bovinas a pasto

No Brasil, a pecuária de corte é predominantemente desenvolvida em sistemas de produção exclusivamente a pasto, que utilizam grandes áreas de pastagens nativas ou cultivadas, porém esse modelo ainda seja viável em diversas regiões, ele enfrenta limitações importantes, especialmente relacionadas à produtividade e à instabilidade na oferta de forragem ao longo do ano (EMBRAPA, 2005).

Esse sistema sofre forte dependência das condições climáticas, o que compromete os índices produtivos e reprodutivos do rebanho e essas oscilações entre períodos chuvosos e secos interferem diretamente na qualidade do pasto, como observado por como observado por Embrapa (2020), onde em épocas de estiagem, por exemplo, a oferta de nutrientes se torna insuficiente, e isso afeta o desenvolvimento fisiológico dos animais. Dias-Filho (2014) avaliou que “a degradação das pastagens e a variabilidade climática são os principais obstáculos para a sustentabilidade da produção a pasto no Brasil”.

Dessa forma, uma vaca mal nutrida tende a priorizar a sobrevivência e o funcionamento básico do corpo, deixando a reprodução em segundo plano, e isso significa que faltas nutricionais podem atrasar ou até impedir a ovulação, dificultando a prenhez (Nogueira *et al.*, 2015). Então a relação entre o estado nutricional e o desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas é amplamente reconhecida, sobretudo em sistemas extensivos, nos quais a oferta de nutrientes varia ao longo do ano. A ingestão adequada de nutrientes é fundamental para o funcionamento do sistema reprodutor, afetando desde os mecanismos de controle hormonal até os eventos relacionados à ovulação e concepção (Diskin; Kenny, 2014).

Assim, a deficiência no consumo de energia, proteína, vitaminas e minerais pode interferir na liberação de hormônios reprodutivos, como o GnRH, LH e FSH. Essa disfunção hormonal prejudica o desenvolvimento folicular, a ovulação e a função lútea (Butler, 2000; Santos *et al.*, 2008). Além disso, alterações nos níveis de estrógeno e progesterona decorrentes da má nutrição podem comprometer tanto o comportamento estral quanto a manutenção da gestação (Lucy, 2003).

Outro fator é o balanço energético (BE), que representa a diferença entre a energia ingerida e a exigida para as funções de manutenção e produção, que após o parto, é comum que vacas entrem em balanço energético negativo (BEN), devido à alta demanda energética da lactação combinada com uma ingestão insuficiente, resultando em mobilização de reservas corporais, aumento dos ácidos graxos não esterificados (AGNE) e redução da glicose plasmática, fatores que interferem negativamente na atividade do eixo reprodutivo (Butler; Smith, 1989; Lucy, 2003). O BEN prolongado está associado ao atraso no reinício da ciclicidade ovariana, menor qualidade dos óócitos e redução da taxa de fertilização e implantação embrionária (Carvalho *et al.*, 2014). Além disso, a perda acentuada de escore corporal — acima de um ponto na escala de 1 a 5 — é indicativa de prejuízo reprodutivo, como observado em vacas de corte sob condições de restrição nutricional (Diskin; Kenny, 2014).

Em contrapartida, estratégias nutricionais adequadas que assegurem a manutenção da condição corporal ideal (entre 3,0 e 3,5 na escala ECC) no final da gestação e início da lactação favorecem o retorno à ciclicidade ovariana e elevam as taxas de prenhez (Ferreira *et al.*, 2020). A suplementação estratégica, especialmente com fontes energéticas e proteicas de alta digestibilidade, é uma ferramenta importante para mitigar os efeitos do BEN e otimizar o desempenho reprodutivo em sistemas de produção extensiva (Santos *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2020).

2.2 Escore de Condição Corporal (ECC)

O Escore de Condição Corporal (ECC) é um método prático e não invasivo utilizado para avaliar o estado nutricional de bovinos por meio da análise visual e tátil das reservas de gordura corporal, e essa avaliação indica a quantidade de energia armazenada no organismo do animal, refletindo seu balanço energético e potencial reprodutivo. As escalas mais comuns para avaliação do ECC são a de 1 a 5 e a de 1 a 9, e ambas utilizam valores mínimos para indicar animais muito magros e valores máximos para indicar animais muito gordos (Edmonson *et al.*, 1989).

De acordo com a Circular Técnica da Embrapa (Embrapa, 2008), tanto a escala de 1 a 5 quanto a de 1 a 9 podem ser utilizadas na avaliação da condição corporal, variando conforme o sistema adotado. Esse método é amplamente empregado por produtores e técnicos para avaliar, de forma prática, o estado nutricional dos animais, permitindo identificar visualmente e ao tato o acúmulo de gordura corporal, o que o torna um importante indicador da capacidade reprodutiva.

Para Carvalho (2017), “o ECC é uma técnica simples, acessível e altamente eficaz para predizer as reservas energéticas do animal, especialmente em momentos críticos, como a estação de monta e o pós-parto”. Animais com ECC abaixo de 2,5 ou acima de 4,0 estão mais propensos a apresentar problemas de fertilidade. Segundo Ferreira *et al.* (2013), “a manutenção de um escore adequado está diretamente relacionada ao desempenho reprodutivo, pois influencia a ciclicidade ovariana e o retorno ao cio após o parto”. Isso demonstra a importância de monitorar constantemente o ECC e ajustá-lo conforme necessário, por meio de práticas nutricionais específicas.

Assim, a condição corporal do animal apresenta impacto direto na eficiência reprodutiva, já que em fêmeas bovinas com ECC abaixo de 2,5 (escala 1-5) geralmente apresentam atraso no retorno à ciclicidade pós-parto, maior frequência de anestro e menor taxa de concepção (Diskin; Kenny, 2014). Por outro lado, animais com ECC elevado podem apresentar problemas como anovulação e dificuldades associadas ao excesso de gordura (Ferguson *et al.*, 1994). Assim, o intervalo ideal para vacas de corte situa-se entre 3,0 e 3,5, garantindo um equilíbrio que favorece o desempenho reprodutivo (EMBRAPA, 2020).

Além da avaliação visual e manual, o método da régua, que consiste na medição da espessura da gordura subcutânea em pontos específicos do corpo, é utilizado para conferir maior precisão e reduzir a subjetividade da avaliação convencional. A régua Vetscore® (Figura 1) funciona como uma ferramenta para avaliar o escore de condição corporal (ECC) de bovinos em uma escala de 1 a 5, sendo 1 animal muito magro e 5 animais obesos. O avaliador observa características físicas do animal, como a cobertura de gordura sobre as costelas, lombo e garupa, e atribui o escore que melhor representa a condição corporal. Dessa forma, a avaliação se torna objetiva e padronizada, permitindo identificar rapidamente se o animal está abaixo, dentro ou acima do escore ideal (EMBRAPA, 2020).

Figura 1. Régua Vetscore®



Fonte: ROCHA, Rafael

Portanto o ECC não é estático e sofre variações ao longo do ciclo produtivo e conforme as estações do ano, especialmente em sistemas exclusivamente a pasto, e em períodos de final de gestação e início da lactação são os mais críticos, com tendência natural à redução do ECC devido às elevadas demandas energéticas, o que pode prejudicar o desempenho reprodutivo (Butler; Smith, 1989).

2.3 Fisiologia reprodutiva

A formação dos folículos nos ovários das fêmeas bovinas tem início ainda durante o desenvolvimento fetal, quando os folículos primordiais são estabelecidos e permanecem em repouso até serem ativados para o crescimento (Fortune, 2003). E esse processo de crescimento folicular acontece em etapas, passando pelos folículos primário, secundário e, finalmente, pelos folículos antrais, que estão preparados para participar do ciclo estral.

O crescimento e maturação dos folículos são regulados por hormônios produzidos no hipotálamo, hipófise e ovários, e o hormônio folículo-estimulante (FSH) promove o crescimento inicial dos folículos, enquanto o hormônio luteinizante (LH) atua principalmente na seleção do folículo dominante e na indução da ovulação (Hafez & Hafez, 2004). Então durante o ciclo reprodutivo, o crescimento folicular ocorre em ondas, com vários folículos se desenvolvendo simultaneamente, mas apenas um geralmente se torna dominante e atinge o tamanho necessário para ovular, sendo então o tamanho do folículo um indicador muito importante que determina a sua capacidade para ovular (EMBRAPA, 2000).

Em vacas de corte, folículos com diâmetro acima de 10 mm estão associados a maior probabilidade de liberação de um óvulo saudável, o que está diretamente ligado ao sucesso da fertilização e à taxa de concepção (Ginther *et al.*, 2001). A alimentação tem papel fundamental nesse processo, já que déficits nutricionais, especialmente no período pós-parto, podem prejudicar a liberação dos hormônios que controlam o ciclo ovariano, como GnRH e LH. Isso pode retardar o desenvolvimento folicular e atrasar o retorno da ciclicidade (Butler & Smith, 1989).

Além disso, o tecido adiposo atua como um importante órgão endócrino, sendo responsável pela produção de leptina, um hormônio diretamente relacionado às reservas energéticas do animal. A leptina exerce influência sobre o eixo hipotálamo-hipófise-ovário, sinalizando ao organismo a disponibilidade de energia para a manutenção das funções reprodutivas (Butler, 2000). Em condições de baixo escore de condição corporal, a redução das reservas de gordura corporal leva à diminuição das concentrações de leptina, o que pode inibir a secreção de GnRH e, consequentemente, reduzir a liberação de LH, prejudicando o crescimento folicular, a produção de estradiol

e a ocorrência da ovulação.

Dessa forma, o escore de condição corporal (ECC) funciona como uma ferramenta prática para avaliar o estado nutricional do animal que poderá influenciar diretamente à sua capacidade reprodutiva das vacas. Dessa forma, vacas com ECC inferior a 2,5 tendem a apresentar atraso na retomada da ovulação pós-parto, desenvolvimento folicular insuficiente e menor taxa de prenhez, e aquelas com ECC dentro do intervalo ideal mostram crescimento folicular mais vigoroso, maior produção hormonal e maior fertilidade (Diskin; Kenny, 2014; Houghton *et al.*, 1990).

Portanto, manter um manejo nutricional adequado, que preserve um ECC saudável, é essencial para garantir o funcionamento correto do ciclo ovariano, promove a ovulação em tempo oportuno e aumenta a eficiência reprodutiva do rebanho.

2.4 Diagnóstico de prenhez em Bovinos

Confirmar a gestação em bovinos é uma prática indispensável para o sucesso dos programas reprodutivos, permitindo o melhor aproveitamento das fêmeas, controle do intervalo entre partos e planejamento alimentar. O método mais empregado para esse fim é a palpação retal (EMBRAPA, 2020), utilizado tanto em rebanhos submetidos à inseminação artificial quanto em sistemas de monta natural.

A palpação retal consiste na avaliação manual do trato reprodutivo por meio da introdução do braço no reto do animal, permitindo identificar sinais físicos de prenhez, como o aumento do corno uterino gestante e a presença de líquido amniótico (Madureira, 2006). Essa técnica pode ser aplicada a partir de 45 dias pós-cobertura e é muito utilizada em sistemas de produção exclusivamente a pasto com fêmeas submetidas à monta natural, devido à sua praticidade e baixo custo (Madureira, 2006).

A ultrassonografia transretal pode ser um complemento da palpação retal e permite monitorar o processo de involução uterina por meio da análise do diâmetro das estruturas reprodutivas, da espessura da parede uterina, da ecogenicidade dos tecidos e da presença de líquidos no interior do útero, e possibilita o diagnóstico precoce da gestação, a partir de 28 a 30 dias pós-fecundação. Essa técnica é particularmente valiosa, pois permite detectar gestações gemelares e patologias uterinas, contribuindo para decisões mais assertivas no manejo reprodutivo, conforme descrito por Ribadu; Nakao (1999).

Dessa forma, o diagnóstico de gestação é fundamental para reduzir o intervalo entre partos e evitar prejuízos econômicos decorrentes da permanência de vacas vazias, o que se torna muito importante em sistemas de monta natural, onde o controle da estação de monta é menos rígido.

2.5 Condições de pastagem e estresse térmico

As condições das pastagens exercem influência direta sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas criadas em sistemas extensivos. Em sistemas exclusivamente a pasto, a produção e a qualidade da forragem variam de acordo com a sazonalidade climática, principalmente em função da distribuição das chuvas. Durante o período seco, ocorre redução da disponibilidade de matéria seca, queda nos teores de proteína bruta e aumento da fração fibrosa das plantas forrageiras, o que limita o consumo voluntário e o aporte de nutrientes essenciais. Essa condição contribui para a redução do escore de condição corporal e compromete a eficiência reprodutiva das vacas (DIAS-FILHO, 2014; EMBRAPA, 2020).

Além das limitações nutricionais impostas pela sazonalidade das pastagens, o estresse térmico representa um fator ambiental de grande relevância em regiões

tropicais. A exposição prolongada a temperaturas elevadas, associada à alta umidade relativa do ar, resulta em aumento da temperatura corporal e alterações comportamentais, como redução do tempo de pasto e aumento do tempo de permanência em áreas sombreadas. Essas respostas adaptativas levam à diminuição do consumo de matéria seca, intensificando o balanço energético negativo, especialmente em vacas no período pós-parto (West, 2003).

O estresse térmico também interfere diretamente nos mecanismos fisiológicos da reprodução. O aumento da temperatura corporal pode comprometer a função do eixo hipotálamo-hipófise-ovário, reduzindo a liberação de GnRH e LH, prejudicando o desenvolvimento folicular, a expressão do estro e a função luteal. Além disso, condições de calor excessivo estão associadas à redução da qualidade dos oócitos, menor taxa de fertilização e aumento da mortalidade embrionária precoce, resultando em menores taxas de concepção (Hansen; Arechiga, 1999.).

Diante desse cenário, a adoção de práticas de manejo que melhorem as condições das pastagens e promovam conforto térmico aos animais torna-se essencial para minimizar os impactos negativos do ambiente sobre a reprodução. Estratégias como manejo adequado da lotação, suplementação estratégica nos períodos críticos, disponibilidade de sombra natural ou artificial e acesso contínuo à água de boa qualidade contribuem para a manutenção do escore de condição corporal e para a melhoria da eficiência reprodutiva em sistemas de produção extensivos (EMBRAPA, 2020).

Nesse cenário, a avaliação da taxa de prenhez e sua possível relação com a condição corporal das fêmeas tem se mostrado uma estratégia relevante para o aprimoramento do manejo reprodutivo, especialmente em sistemas baseados exclusivamente em pastagens. Considerando essa realidade, o presente trabalho parte da seguinte questão: existe correlação entre a taxa de prenhez em fêmeas bovinas e a condição de escore corporal em vacas cruzadas mantidas exclusivamente a pasto?

Visando responder a essa questão, o presente estudo buscou, correlacionar a taxa de prenhez com a condição corporal de vacas cruzadas criadas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no município de Ituiutaba-MG, além da avaliação do diâmetro folicular presente nos ovários, em diferentes períodos de avaliação.

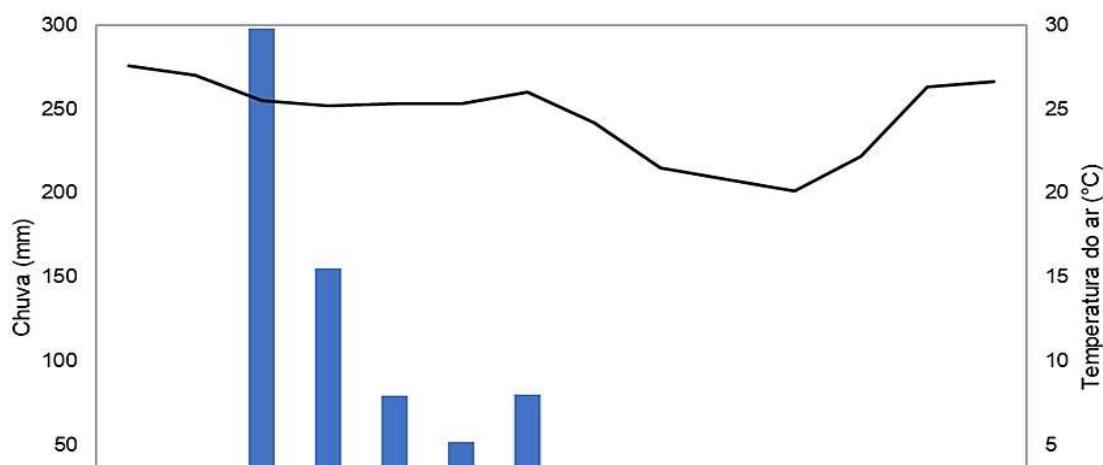
3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na região do Pontal do Triângulo Mineiro, na Fazenda Experimental (FAEXP) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), localizada no km 762 da BR-365, no município de Ituiutaba-MG, situada nas coordenadas 18°57'03" S e 49°31'31" W, a uma altitude de 560 metros. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico, de textura argilosa, conforme classificação da EMBRAPA (2018). O clima local é do tipo Aw, caracterizado por ser tropical quente ao longo de todo o ano, com estação seca no inverno.

Os dados meteorológicos foram obtidos pela estação meteorológica do INMET, para o período de setembro de 2024 a outubro de 2025, para as variáveis de chuva(mm) e temperatura do ar (°C) (Figura 2). As lacunas foram preenchidas com os dados provenientes da plataforma NASA POWER, considerando séries históricas diárias e a agregação mensal das chuvas no período de setembro de 2024 a outubro de 2025. Em relação a outros provedores, o NASA-POWER destaca-se pela interface acessível e ampla disponibilidade de dados meteorológicos, oferecidos em diferentes formatos (Rodrigues e Braga, 2021). Diversos estudos têm demonstrado a confiabilidade e aplicabilidade dos dados do NASA/POWER em pesquisas agronômicas. Al-Kilani *et al.* (2021), por exemplo, observaram bom desempenho do

sistema na detecção de secas meteorológicas extremas, ressaltando seu potencial como ferramenta de apoio à modelagem climática, ao monitoramento de eventos extremos e à tomada de decisão em diferentes escalas espaciais e temporais.

Figura 2. Chuva (mm) e temperatura média do ar (°C) entre setembro de 2024 a outubro de 2025, Ituiutaba-MG.



Fonte: Inmet.

O número total de fêmeas avaliadas foram 31, onde 20 eram da raça Nelore e 11 eram nelore cruzadas com gado de leite (girolando), com idade média entre 36 e 120 meses e em idade reprodutiva e o critério de inclusão das mesmas era estar em período reprodutivo, mantidas em áreas de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), estabelecidas há aproximadamente 20 anos, e manejadas em sistema de lotação contínua, mantidas na altura média entre 20 e 30 cm, adequando a carga animal. Todos os animais receberam água e mistura mineral completa à vontade, além de manejo sanitário, conforme recomendado pela Embrapa Gado de Corte.

As pesagens foram realizadas sem jejum prévio, sempre no período da manhã, em seis coletas bimestrais entre setembro de 2024 e junho de 2025, e os períodos foram agrupados em seca-água (setembro e dezembro/2024), águas (dezembro/2024 a fevereiro/2025) e águas-seca (março a junho/2025). O ganho de peso foi calculado pela diferença entre peso final e inicial de cada período avaliado. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema de parcelas subdivididas, como grupos raciais (nelore e mestiças) como parcela principal e períodos de avaliação (seca-água, águas e águas-seca) como subparcelas. Os dados foram analisados por ANOVA, seguido de teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o software R.

As fêmeas foram pesadas ao final de cada período por meio do uso de fita de pesagem específica para bovinos, conforme metodologia descrita por Watanabe et al. (2017). As mensurações foram realizadas por alunos previamente treinados, sob supervisão, garantindo a padronização do procedimento e a confiabilidade dos dados. A fita de pesagem foi posicionada ao redor do perímetro torácico dos animais, logo atrás das escápulas, permitindo a estimativa do peso corporal a partir da circunferência

torácica.

Para avaliação da condição corporal das fêmeas foi utilizada a metodologia do Escore de Condição Corporal (ECC), aplicando o método da régua para medir a espessura da gordura subcutânea, utilizando o instrumento Vetscore (EMBRAPA, 2025). A interpretação do status nutricional do animal é feita por meio das cores na régua do Vetscore: vermelho indica condição baixa, verde representa condição adequada e amarelo sinaliza condição elevada. O instrumento permite identificar de maneira objetiva as fêmeas que se encontram em situação nutricional desfavorável, correspondentes às cores vermelha ou amarela.

Para as fêmeas vazias foi feita a avaliação do diâmetro folicular por meio de exame ultrassonográfico transretal, utilizando-se um aparelho portátil de ultrassonografia equipado com transdutor transretal convexo 7,5 mHz (Croxx Vet Power). As vacas em anestro foram previamente identificadas por histórico reprodutivo, ausência de cio e ausência de estruturas luteínicas no exame ultrassonográfico inicial.

O exame foi conduzido com o animal contido em brete de contenção do tipo cambão rústico (Figura 3), realizando-se a introdução do transdutor via reto para visualização dos ovários, e caso ocorresse a presença de folículos, os mesmos foram medidos em seu maior diâmetro, utilizando a escala de medição disponível no monitor do aparelho. Foram consideradas apenas estruturas anecogênicas com morfologia e localização compatíveis com folículos ovarianos.

Figura 3. Modelo de brete de contenção tipo cambão utilizado para manejo dos animais do experimento.



Fonte: próprio autor.

Os dados coletados referentes ao escore de condição corporal (ECC) obtido pelo Vetscore, o diâmetro folicular avaliado por ultrassonografia e às informações reprodutivas das 31 fêmeas foram organizados em um software MS Excel. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva, contemplando cálculo de média, desvio-padrão, valores mínimo e máximo para as variáveis contínuas (idade em meses, ECC, diâmetro folicular em milímetros). Para as variáveis categóricas, como a classificação do ECC pelo Vetscore (vermelho, verde, amarelo) e situação reprodutiva (vazia, gestante, anestro), foi determinada a frequência absoluta e relativa.

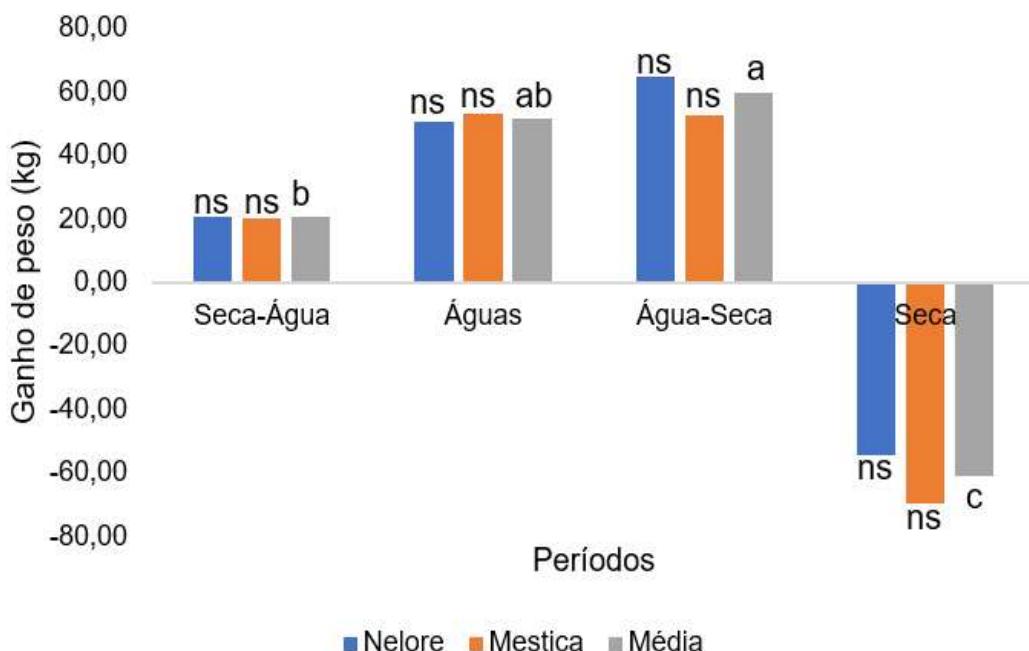
Para os dados quantitativos, foi utilizado um delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema de parcelas subdivididas,

como grupos raciais (nelore e mestiças) como parcela principal e períodos de avaliação (seca–água, águas e águas–seca) como subparcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância, seguido de teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando software R (r-project.org) e os pacotes: *Rcmdr* (Fox *et al.*, 2020), *FactoMineR* (Husson *et al.*, 2008), *ExpDes.pt* (Ferreira *et al.*, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação de ganho de peso das fêmeas (Figura 4) acompanhou de forma clara a oscilação natural da qualidade e disponibilidade de forragem ao longo do ano. Na transição entre a seca e o início das águas, os ganhos foram discretos para ambos os grupos genéticos, reflexo do início da recuperação das pastagens após o período de maior restrição nutricional. Durante as águas, entretanto, observou-se o melhor desempenho do ciclo, com ganhos superiores a 45 kg tanto para animais Nelore quanto para mestiços, indicando que a oferta de forragem de boa qualidade proporcionou condições ideais para o avanço do escore corporal. A similaridade entre os grupos durante essa fase demonstra que ambos responderam de forma equivalente ao ambiente nutricional favorável.

Figura 4. Ganho de peso de vacas nelore e mestiças em diferentes períodos de avaliação (2024-2025), em Ituiutaba-MG.



^{ns}: Não significativo. Letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey, 5%. **Fonte:** Próprio autor.

No presente estudo, os menores ganhos registrados na transição entre a seca e o início das águas refletem o período crítico de recomposição das pastagens, quando o valor nutritivo e a taxa de acúmulo de biomassa ainda são limitados. Resultados semelhantes foram reportados por Euclides *et al.* (2009), que observaram baixo desempenho de bovinos no período imediatamente posterior à seca devido à lenta rebrota das gramíneas tropicais. Da mesma forma, Detmann *et al.* (2014) ressaltam que o déficit nutricional acumulado na estiagem compromete a capacidade de ganho imediato, mesmo após o início das chuvas.

Com a chegada da transição Água–Seca, o ganho de peso diminuiu, mas ainda se manteve positivo, sugerindo que a pastagem ainda fornece nutrientes suficientes para sustentação mínima do desempenho. Já durante a seca, registraram-se perdas corporais expressivas, superiores a -50 kg, evidenciando o impacto direto da limitação nutricional típica desse período em sistemas de produção extensivos. Esse comportamento reforça a influência determinante da sazonalidade sobre o peso corporal, destacando a necessidade de intervenções estratégicas, como suplementação e ajustes no manejo, para mitigar os efeitos negativos da estiagem sobre o desempenho produtivo e, consequentemente, sobre a eficiência reprodutiva das fêmeas (Patterson; Smith, 2013).

A tabela 1 apresenta a situação reprodutiva das fêmeas ao final das secas de 2024 e 2025, e no encerramento da seca de 2024, o rebanho registrou 7 fêmeas prenhas, representando 22,58% do total e outras 9 fêmeas estavam ciclando (29,03%), enquanto 15 permaneciam em anestro, correspondendo à maior proporção naquele ano (48,39%). Nenhuma fêmea havia parido até esse momento (0%). No final da seca de 2025, o cenário mudou, pois o número de fêmeas prenhas aumentou para 14, equivalente a 45,16% e as fêmeas ciclando reduziram para 4 (12,90%), e o número de animais em anestro caiu para 11 (35,48%), além de terem surgido 2 fêmeas paridas, totalizando 6,45%.

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa da situação reprodutiva de vacas nelore e mestiças ao final da seca em dois anos consecutivos, em Ituiutaba-MG.

Situação	Final Seca 2024	Final Seca 2025	Final Seca 2024 (%)	Final Seca 2025 (%)
Prenhas	7	14	22,58	45,16
Ciclando	9	4	29,03	12,90
Anestro	15	11	48,39	35,48
Paridas	0	2	0,00	6,45

Fonte: Próprio autor.

A comparação entre os dois períodos evidencia uma melhora notável no desempenho reprodutivo do rebanho, já que o aumento de 22,58% para 45,16% no número de prenhez sugere o reflexo da mudança de manejo nutricional adotado entre os anos, favorecendo maior taxa de concepção. Resultados semelhantes foram relatados por Detmann *et al.* (2014), ao demonstrarem que a suplementação estratégica na seca melhora o metabolismo energético e a condição corporal, resultando em melhor desempenho reprodutivo em sistemas extensivos. Além disso, Wettemann *et al.* (2003) reforçam que melhorias no balanço energético, especialmente no período prévio à estação de monta, reduzem o intervalo entre partos e aumentam as taxas de prenhez, corroborando diretamente os padrões observados no presente estudo.

A redução de fêmeas em anestro, de 48,39% para 35,48%, é particularmente relevante, pois indica que mais animais voltaram à ciclicidade, provavelmente devido à melhor condição corporal ou à adequação do manejo durante a seca (fase crítica para sistemas extensivos). Esse tipo de mudança geralmente reflete que intervenções bem planejadas, como suplementação estratégica, acesso à água de qualidade ou ajuste na carga animal surtem efeito imediato na ciclicidade das fêmeas bem nutritas. Achados

parecidos foram descritos por Ciccioli *et al.* (2003), que observaram que fêmeas recebendo melhor suporte nutricional após períodos críticos, como a seca ou o pós-parto, apresentaram desempenho superior, com maior ganho de peso, melhora no escore corporal e retomada mais precoce da atividade ovariana, refletindo diretamente em índices reprodutivos mais eficientes.

Outro ponto importante é a diminuição das fêmeas ciclano (de 29,03% para 12,90%), o que pode ser interpretado de forma positiva, pois parte dessas fêmeas provavelmente evoluiu para a gestação, contribuindo para o aumento no número de fêmeas prenhas. Por fim, a presença de fêmeas paridas ao final de 2025, inexistente no ano anterior, mostra que as concepções se converteram em partos, contribuindo para maior produtividade geral do sistema. Entretanto, destaca-se que seria relevante a realização de avaliação andrológica dos touros utilizados, incluindo análise do sêmen (volume, concentração, motilidade e morfologia espermática), a fim de descartar possíveis limitações relacionadas à qualidade seminal que também podem interferir diretamente nos índices de prenhez do rebanho. Sistemas de produção de corte tem sua eficiência medida pelo número de bezerros produzidos, desmamados e comercializados, ou ainda pelo total de arrobas geradas por área ou por matriz. Essa lógica produtiva está em consonância com o que a EMBRAPA (2003) enfatiza, ao afirmar que, nos sistemas de cria, a eficiência depende essencialmente da quantidade de bezerros desmamados em relação ao número de vacas expostas à reprodução.

Em relação à condição corporal e à situação reprodutiva das vacas ao final das secas de 2024 e 2025, observou-se predominância de fêmeas classificadas com ECC abaixo do ideal em ambos os anos, refletindo impacto direto das condições nutricionais durante o período seco (Tabela 2). No ano de 2024, 80,65% das vacas apresentaram ECC abaixo do recomendado, com maior proporção de fêmeas vazias (84%) em comparação às prenhas (16%). Apenas 19,35% das fêmeas encontravam-se na faixa ideal de ECC, distribuídas igualmente entre vazias e prenhas (50% cada). Esse cenário indica que, em 2024, o baixo ECC esteve associado a um menor desempenho reprodutivo e essa condição pode ser explicado pelos resultados de Hafez (2004), onde a nutrição inadequada compromete a atividade ovariana, reduzindo a eficiência reprodutiva, uma vez que a condição corporal influencia diretamente o retorno da ciclicidade e a taxa de concepção em fêmeas bovinas.

Resultados semelhantes foram relatados por Richards *et al.* (1986), que observaram que vacas com baixo ECC no pós-parto apresentaram maior incidência de anestro e menores taxas de prenhez, efeito atribuído à limitação energética característica dos períodos secos. Da mesma forma, Ciccioli *et al.* (2003) demonstraram que vacas submetidas a baixa oferta nutricional apresentaram menor ganho de peso, condição corporal inferior e atraso significativo no retorno ao estro, resultando em desempenho reprodutivo reduzido — padrão compatível com os achados do presente estudo.

Tabela 2. Frequência absoluta e relativa da condição corporal e situação reprodutiva das vacas nelore e mestiças ao final da seca de 2024 e 2025 em dois anos consecutivos, em Ituiutaba-MG.

ECC	2024			2025		
	Vazias	Prenhas	Total	Vazias	Prenhas	Total
Abaixo	21	4	25	10	6	16
Ideal	3	3	6	5	10	15
2024						2025
	Vazias	Prenhas	Total	Vazias	Prenhas	Total
Abaixo	84,00%	16,00%	80,65%	62,50%	37,50%	51,61%
Ideal	50,00%	50,00%	19,35%	33,33%	66,67%	43,38%

Fonte: Próprio autor.

Já para a avaliação da atividade folicular ao final da seca demonstrou que 87,5% das fêmeas ciclando apresentavam folículo dominante, independentemente do diâmetro inicial observado no início do período seco (entre 8 e 11 mm). A maior parte dessas vacas ovulou e concebeu até o término da estação, evidenciando que, mesmo diante das variações individuais no tamanho folicular, a dinâmica ovariana manteve-se funcional a ponto de garantir a gestação. Esse comportamento é compatível com o que descrevem Hafez; Hafez (2004), ao afirmarem que a atividade reprodutiva depende diretamente da capacidade do organismo em sustentar o desenvolvimento folicular adequado. Para os autores, uma nutrição deficiente pode comprometer a atividade ovariana e reduzir a eficiência reprodutiva, já que a condição corporal influencia diretamente o retorno da ciclicidade e a taxa de concepção em fêmeas bovinas. Assim, o elevado percentual de vacas que ovularam indica que, apesar do período seco, parte do rebanho manteve condições mínimas para sustentar o ciclo estral.

Porém, 12,5% das fêmeas repetiram a ciclagem e apresentaram aumento no diâmetro folicular (de 8 mm para 11 mm), sugerindo baixa responsividade reprodutiva. Essa menor eficiência pode estar associada ao estado nutricional, que se refletiu nos dados de ECC observados especialmente no ano de 2024, quando 80,65% das vacas apresentaram condição corporal abaixo do ideal e, dentro desse grupo, 84% encontravam-se vazias. A tendência observada nos resultados condiz com o conhecimento consolidado da literatura, que aponta forte relação entre balanço energético, retomada da ciclicidade e fertilidade (Butler, 2000; Vasconcelos *et al.*, 2003).

A melhora gradual no ECC observada em 2025, quando quase metade das vacas atingiu a condição ideal e 66,67% desse grupo estavam gestantes, reforçando que a sensibilidade do sistema reprodutivo às variações nutricionais é muito importantes e pode definir uma concepção (Butler, 2000; Vasconcelos *et al.*, 2003). Em conjunto, os dados mostram que tanto o diâmetro folicular quanto a taxa de prenhez foram superiores nas vacas com melhor ECC, confirmando que deficiências nutricionais prolongadas prejudicam o crescimento folicular, retardam a ovulação e reduzem a eficiência reprodutiva.

No ano de 2025, embora ainda predomina a categoria de ECC abaixo do ideal

(51,61% das vacas), houve melhora na proporção de fêmeas dentro do ECC recomendado, que passou a representar 43,38% do lote (Tabela 2). Entre as vacas com ECC abaixo do ideal, 62,5% estavam vazias e 37,5% prenhas, mostrando desempenho reprodutivo superior ao observado em 2024, ainda que aquém do potencial esperado. Já entre as fêmeas com ECC ideal em 2025, 66,67% estavam prenhas, demonstrando de forma clara a associação positiva entre adequado estado nutricional e maior taxa de concepção.

A análise da condição corporal e da situação reprodutiva das vacas ao final das secas de 2024 e 2025 evidencia a forte influência do estado nutricional sobre o desempenho reprodutivo, especialmente em sistemas extensivos. Em 2024, observou-se predominância de vacas com ECC abaixo do ideal (80,65%), associada a uma baixa taxa de prenhez, com apenas 16% das fêmeas gestantes dentro desse grupo. Por outro lado, entre as fêmeas com ECC ideal, a taxa de prenhez foi de 50%, demonstrando que a adequação nutricional exerce papel direto na capacidade de concepção. Em 2025, a situação melhorou: embora ainda houvesse maior número de vacas abaixo do ECC recomendado (51,61%), houve aumento expressivo do número de fêmeas com ECC ideal (48,39%), e esse grupo apresentou desempenho reprodutivo superior, com 66,67% de prenhez.

Esse padrão está amplamente de acordo com a literatura clássica, já que Hafez; Hafez (2004) afirmam que aspectos nutricionais modulam diretamente a ciclicidade, o crescimento folicular e a probabilidade de ovulação, destacando que fêmeas com adequado estado corporal apresentam maior atividade ovariana e taxas de concepção superiores. De forma semelhante, Butler (2000) discute que déficits nutricionais reduzem a liberação de hormônios gonadotróficos, atrasam o retorno à ciclicidade pós-parto e diminuem a eficiência reprodutiva. Esses mecanismos explicam porque, no presente estudo, as vacas abaixo do ideal apresentaram maiores índices de anestro e menores taxas de prenhez. Além disso, pesquisas recentes também corroboram essa relação. Paulino *et al.* (2016) descrevem que o estresse nutricional na seca compromete o metabolismo energético e, consequentemente, a função ovariana, especialmente em sistemas a pasto. Segundo Ferreira *et al.* (2019), vacas de corte com ECC inferior a 3 (escala 1-5) apresentam menores taxas de ciclicidade e fertilidade, padrão que se repete de forma muito semelhante aos resultados observados aqui.

Ademais, elementos como qualidade e disponibilidade de forragem, variações climáticas e competição entre animais mudam naturalmente ao longo do período seco, podendo influenciar diretamente o estado nutricional das vacas e, por consequência, sua ciclicidade e taxa de prenhez, relação também destacada por Short e Adams (1988), que enfatizam a sensibilidade da função ovariana às alterações no aporte nutricional. Somado a isso, a heterogeneidade do rebanho avaliado, composto por vacas de diferentes idades, categorias e históricos produtivos, ampliou a variabilidade biológica, dificultando análises mais específicas.

Randel (1990) observou que rebanhos com grande variação corporal e reprodutiva tendem a apresentar respostas fisiológicas menos uniformes, o que pode explicar parte das diferenças encontradas, e outro ponto relevante foi que os resultados derivam de uma única propriedade, o que limita a extração para outras regiões, sistemas de produção ou condições de manejo. Além disso, a ausência de padronização nutricional entre categorias pode ter influenciado a resposta reprodutiva, aspecto discutido por Diskin e Kenny (2009), que mostram que pequenas variações no balanço energético são suficientes para modificar a dinâmica folicular e a taxa de concepção.

De modo geral, os resultados reforçam a importância do manejo nutricional no período seco, especialmente em sistemas extensivos, nos quais a disponibilidade de

forragem é sazonal e frequentemente insuficiente para manter o ECC ideal. Tanto a dinâmica folicular quanto às taxas de prenhez observadas nos dois anos confirmam que vacas com melhor condição corporal apresentam maior atividade reprodutiva e maior probabilidade de gestação, enquanto valores de ECC abaixo do ideal comprometem a ciclicidade e reduzem o desempenho reprodutivo do rebanho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo demonstram uma relação direta e significativa entre o escore de condição corporal (ECC) e a taxa de prenhez em fêmeas bovinas cruzadas mantidas exclusivamente a pasto, e ao correlacionar a condição corporal com a prenhez e a atividade folicular em diferentes períodos de avaliação, forneceu informações cruciais para a sustentabilidade e produtividade da pecuária de corte na região do Cerrado Mineiro.

A manutenção de uma condição corporal adequada é fundamental para otimizar o desempenho reprodutivo, já que foi observado que fêmeas com escores abaixo apresentaram menor atividade ovariana (diâmetro folicular) e, consequentemente, taxas de prenhez inferiores. Essa avaliação se revelou uma ferramenta de manejo prática e eficaz para predizer o potencial reprodutivo sob as condições de criação a pasto em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, confirmando sua importância no monitoramento nutricional-reprodutivo no dia a dia da propriedade.

Assim o estudo reforça a necessidade de estratégias de manejo nutricional que considerem as variações sazonais do pasto, típicas do clima de Ituiutaba-MG, para assegurar que as fêmeas atinjam e mantenham o ECC alvo, especialmente no período pré-monta e durante a estação reprodutiva. Bem como a troca ou avaliação criteriosa do touro utilizado também é necessária, verificando sua fertilidade, rusticidade e capacidade reprodutiva, já que as falhas do reprodutor impactam diretamente na taxa de prenhez. Além disso, o descarte de fêmeas que repetem cio com frequência ajuda a selecionar animais de alta eficiência reprodutiva e a melhorar o desempenho geral do sistema. A aplicação combinada dessas ações deve melhorar o desempenho do rebanho e minimizar os problemas que comprometem os resultados produtivos.

Além disso, recomenda-se aos produtores da região a adoção de protocolos de suplementação estratégica que visem corrigir ou manter o ECC, maximizando a eficiência reprodutiva e, consequentemente, a taxa de desmame da propriedade e os estudos futuros devem focar em detalhar os custos-benefícios de diferentes regimes de suplementação ou manejo de pastagens que resultem em ECCs superiores, quantificando o impacto direto dessas intervenções na lucratividade do sistema e no aprofundamento da investigação sobre os marcadores hormonais e a dinâmica folicular, aliados ao ECC e ao tipo de pastagem, podendo refinar ainda mais as estratégias de manejo reprodutivo específico para o Cerrado.

REFERÊNCIAS

- Aroeira, L. J. M.; Paciullo, D. S. C.; Lopes, F. C. F.; Morenz, M. J. F.; Saliba, E. S.; Silva, J. J. D.; Ducatti, C. (2005). Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 40, p. 413-418, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Wv33sQhhtLq5HqFfZWQZ9Qw/?lang=pt&format=html>

Acesso em: 09 nov 2025

Barcellos, J. O. J.; Lima, J. A.; de Oliveira, T. E.; Zago, D.; Fagundes, H. X.; Lima, V.

- (2020). Bovinocultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção. **Agrolivros**, 2020. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt_BR&lr=&id=nRcIEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT29&dq=BARCELLOS,+J%C3%BAlio+Ot%C3%A1vio+Jardim+et+al.+Bovinocultura+de+corte:+cadeia+produtiva+%26+sistemas+de+produ%C3%A7%C3%A3o.+Agrolivros,+2020.&ots=0-b8BDGFRB&sig=JD41-KEnXOBh8ysYI6sII6EJn5Y&redir_esc=y#v=onepage&q=BARCELLOS%2C%20J%C3%BAlio%20Ot%C3%A1vio%20Jardim%20et%20al.%20Bovinocultura%20de%20co rte%3A%20cadeia%20produtiva%20%26%20sistemas%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o.%20Agrolivros%2C%202020.&f=false Acesso em: 19 set 2025
- Butler, W. R. (2000). Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. **Animal reproduction science**, v. 60, p. 449-457, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432000000762> Acesso em: 10 out 2025
- Butler, W. R.; Smith, R. D. (1989). Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 72, n. 3, p. 767-783, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030289791694> Acesso em: 18 out 2025
- Carvalho, R. S. (2017). **Influência da alteração do escore de condição corporal e de hormônios metabólicos pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas nelore inseminadas em tempo fixo**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/88803e7c-0be2-402f-a371-e7457e21e291> Acesso em: 16 set 2025
- Cezar, I. M.; Queiroz, H. P.; Thiago, L. R. L. S.; Cassales, F. L. G.; Costa, F. P. (2005). **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/bovinocultura/livros/SISTEMAS%20DE%20PRODUCAO%20DE%20GADO%20DE%20CORTE%20NO%20BRASIL%20UMA%20DESCRICAO%20COM%20ENFASE%20NO%20REGIME%20ALIMENTAR%20DE%20NO%20ABATE.pdf> Acesso em: 30 set 2025
- Ciccioli, N. H.; Wettemann, R. P.; Spicer, L. J.; Lents, C. A.; White, F. J.; Keisler, D. H. (2003). Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 12, p. 3107-3120, 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/81/12/3107/4790032> Acesso em: 26 nov 2025
- Cooke, R. F. (2017). Nutritional and management considerations for beef cattle experiencing stress-induced inflammation. **The Professional Animal Scientist**, v. 33, n. 1, p. 1-11. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744617300013> Acesso em: 25 set 2025

De Medeiros, S. R. (2015). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações.** 2015. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-1010951/Description> Acesso em: 25 set 2025

Detmann, E.; Paulino, M. F.; de Campos Valadares Filho, S.; Huhtanen, P. (2014). Aspectos nutricionais aplicados a bovinos em pastejo nos trópicos: uma revisão baseada em resultados obtidos no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4Supl, p. 2829-2854, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Supl2829> Acesso em: 24 nov 2025.

Dias-Filho, M. B. (2014). **Diagnóstico das pastagens no Brasil.** 2014. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-986147/Description> Acesso em: 12 set 2025

Diskin, M. G.; Kenny, D. A. (2014). Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. **Animal**, v. 8, n. s1, p. 27-39, 2014. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/abs/optimising-reproductive-performance-of-beef-cows-and-replacement-heifers/7BC14839525B859FDD2B52C100BB880B> Acesso em: 10 out 2025

Do Valle, E. R.; Andreotti, R.; de São Thiago, L. R. L. (1998). **Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte.** Embrapa cnpgc, 1998. Disponível em: https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC071.pdf Acesso em: 31 out 2025.

Domingues, F. N.; Signoretti, R. D.; Pfeifer, L. F. M. (2020). **Manejo da vaca seca.** 2020. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-1126177/Description> Acesso em: 20 nov 2025

Edmonson, A. J.; Lean, I. J.; Weaver, L. D.; Farver, T.; Webster, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030289790810> Acesso em: 19 out 2025

Euclides, V. P. B.; Macedo, M. C. M.; Valle, C. B. D.; Difante, G. D. S.; Barbosa, R. A.; Cacere, E. R. (2009). Forage nutritive value and animal production in Brachiaria brizantha pastures. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44, 98-106. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/SwtX5wxJrr9qfLTMWFNyr8D/abstract/?lang=en> Acesso em: 26 nov 2025

Euclides, V. P. B. E.; Medeiros, S. D. (2003). **Valor nutritivo das principais gramíneas cultivadas no Brasil.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2003., 2003. Disponível em: https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc139.pdf Acesso em: 07 nov 2025

Ferguson, J. D.; Galligan, D. T.; Thomsen, N. (1994). Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of dairy science**, v. 77, n. 9, p. 2695-2703, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203029477212X> Acesso em: 31 out 2025

Ferreira, M. C. N.; Miranda, R.; Figueiredo, M. A.; Costa, O. M.; Palhano, H. B. (2013). 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. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/11024> Acesso em: 16 set 2025

Fortune, J. E. (2003). The early stages of follicular development: activation of primordial follicles and growth of preantral follicles. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 135–163, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432003000885> Acesso em: 13 nov 2025

Franco, G. L.; Faria, F. J. C.; D'Oliveira, M. C. (2016). Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gumerindo_Franco/publication/318560661 Interacao entre nutricao e reproducao em vacas de corte Nutrition and reproduction interactions in beef cows/links/597025eca6fd ccc6c96c1e11/Interacao-entre-nutricao-e-reproducao-em-vacas-de-corte-Nutrition-and-reproduction-interactions-in-beef-cows.pdf Acesso em: 14 set 2025

Hafez, E. S. E.; Hafez, B. (Ed.). **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. Disponível em: file:///C:/Users/suene/Downloads/509424564-2-Reproducao-Animal Hafez-7%C2%AA-Edicao.pdf Acesso em: 26 nov 2025

Houghton, P. L.; Lemenager, R. P.; Horstman, L. A.; Hendrix, K. S.; Moss, G. E. (1990). Effects of body composition, pre-and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. **Journal of animal science**, v. 68, n. 5, p. 1438-1446, 1990. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/68/5/1438/4705735> Acesso em: 02 nov 2025.

Lima, R. B. D. **Influência da nutrição na taxa de prenhez da inseminação artificial em tempo fixo em bovinos: revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) Instituto Federal Goiano. Campus Ceres, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4988> Acesso em: 12 set 2025

Lucy, M. C. (2003). Mechanisms linking nutrition and reproduction in postpartum cows. **Reproduction (Cambridge, England). Supplement**, v. 61, p. 415-427, 2003. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/14635952> Acesso em: 18 out 2025

Machado, R.; Corrêa, R. F.; Barbosa, R. T.; Bergamaschi, M. A. C. M. **Escore de condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. Embrapa: São Carlos-SP (Circular Técnica, 57), 2008. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-48744/Description> Acesso em: 12 set 2025

Moraes, J. C. F.; De Souza, C. H.; Brauner, C. C.; Pimentel, M. A.; Benavides, M. V.; Ferraz, J. S. Utilização do escore de condição corporal pós-parto na identificação de vacas de corte mais férteis criadas em sistemas extensivos. **Arch. Latinoam. Prod. Anim**, v. 21, p. 149-155, 2013. Disponível em:

https://www.academia.edu/download/42305057/Utilizao_do_escore_de_condio_corporal_ps20160207-29726-1lbr7ji.pdf Acesso em: 12 set 2025.

Moraes, J. C. F., Souza, C. J. H.; Jaume, C. (2006). **Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade.** 2006. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-228455/Description> Acesso em: 09 nov 2025

Nogueira, E.; de Oliveira, L. O. F.; Nicacio, A. C.; Gomes, R. D. C.; de Medeiros, S. R. (2017). Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. 2017. Disponível em: <https://AGRIS.FAO.ORG/SEARCH/EN/PROVIDERS/122419/RECORDS/6474A99841FDDC90D254084> Acesso em: 14 set 2025

Patterson, David J.; Smith, Michael F. Management considerations in beef heifer development and puberty. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 29, n. 3, p. xiii-xiv, 2013. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(13\)00066-2/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(13)00066-2/fulltext) Acesso em: 12 set 2025

Paulino, M. F.; Figueiredo, D. D.; Moraes, E. H. B. K.; Porto, M. O.; Sales, M. F.; Acedo, T. S.; Valadares Filho, S. D. C. (2004). Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Henrique-2/publication/281637635_SUPLEMENTACAO_DE_BOVINOS_EM_PASTAGENS_U

Moraes
https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Henrique-2/publication/281637635_SUPLEMENTACAO_DE_BOVINOS_EM_PASTAGENS_U/links/55f18c2908aef559dc475e1a/SUPLEMENTACAO-DE-BOVINOS-EM-PASTAGENS-UMA-VISAO-SISTEMICA.pdf Acesso em: 16 set 2025

Richards, M. W.; Spitzer, J. C.; Warner, M. B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 62, n. 2, p. 300-306, 1986. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/62/2/300/4658428> Acesso em: 26 nov 2025

Santos, J. E. P.; Cerri, R. L. A.; Sartori, R. (2008). Nutritional management of the donor cow. **Theriogenology**, v. 69, n. 1, p. 88-97, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X07005602> Acesso em: 15 out 2025

Short, R. E.; Bellows, R. A.; Staigmiller, R. B.; Berardinelli, J. G.; Custer, E. E. (1990). Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of animal science**, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/68/3/799/4704012> Acesso em: 20 nov 2025

Silva, J. Á. P. (2016). **Ultrassonografia na Reprodução Bovina.** 2016. Disponível em: <https://umbu.uft.edu.br/handle/11612/5696> Acesso em: 07 nov 2025

Torres, H. A. L.; Tineo, J. S. A.; Raidan, F. S. S. (2015). Influência do escore de condição corporal na probabilidade de prenhez em bovinos de corte. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 247, p. 255-259, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49541390008.pdf> Acesso em: 16 set 2025
Vasconcelos, W. A.; Santos, E. M.; Zanine, A. D. M.; Pinto, T. F.; Lima, W. C.; Edvan,

R. L.; Pereira, O. G. (2009). Valor nutritivo de silagens de capim-mombaça ("Panicum maximum" Jacq.) colhido em função de idades de rebrotação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 4, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Anderson_Zanine/publication/275341790_Composicao_bromatologica_e_degradabilidade_in_situ_de_nutrientes_de_silagens_de_capim_mombaca_colhido_em_funcao_de_idades_de_rebrotacao/links/5538ee1a0cf226723_ab6741a/Composicao-bromatologica-e-degradabilidade-in-situ-de-nutrientes-de-silagens-de-capim-mombaca-colhido-em-funcao-de-idades-de-rebrotacao.pdf Acesso em: 07 nov 2025

Viana, J. H. M.; de Moraes Ferreira, A.; de Sá, W. F.; de Almeida Camargo, L. S. (2000). Dinâmica folicular em vacas zebuínas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 2501-2509, 2000. Disponível em: <https://apct.sede.embrapa.br/pab/article/view/6047> Acesso em: 20 nov 2025