



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC

Igor Mendes de Oliveira

NUTRIÇÃO NO MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Juiz de Fora

2024



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC

Igor Mendes de Oliveira

NUTRIÇÃO NO MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina veterinária.

Orientadora: Marcela S. Ribeiro

Juiz de Fora

2024

Igor Mendes de Oliveira

NUTRIÇÃO NO MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE

BANCA EXAMINADORA

Profa. Marcela S. Ribeiro

Profa. Me. Anna Marcella Neves Dias

NUTRIÇÃO NO MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE

NUTRITION IN THE REPRODUCTIVE MANAGEMENT OF BEEF CATTLES

IGOR MENDES DE OLIVEIRA ¹, MARCELA S. RIBEIRO ²

Resumo

Introdução: O rebanho bovino brasileiro mais que dobrou desde os anos 1970, tornando o Brasil autossuficiente na produção de carne bovina e líder mundial nas exportações desde 2004. O manejo eficiente está ligado ao uso de tecnologias como reprodução, nutrição e genética, onde a nutrição adequada influencia diretamente o potencial reprodutivo dos rebanhos. **Objetivo:** Elucidar sobre a importância que a nutrição exerce no manejo reprodutivo de bovinos de corte. **Métodos:** O presente trabalho foi um estudo de revisão bibliográfica e de análise crítica de trabalhos científicos pesquisados eletronicamente, por meio do banco de dados SciELO, Google acadêmico, PUBVET, livros e dissertações. Foram selecionados trabalhos da literatura médica inglesa, espanhola e portuguesa, publicados no período de 1989 a 2023. **Revisão de literatura:** O desempenho reprodutivo é essencial para a eficiência na bovinocultura de corte, impactando diretamente a produtividade e a rentabilidade. Fatores ambientais, especialmente estratégias nutricionais adequadas são fundamentais para melhorar essa eficiência. Deficiências ou desequilíbrios de nutrientes podem prejudicar o ciclo reprodutivo, afetando tanto vacas quanto touros. A avaliação do escore de condição corporal ajuda a monitorar a saúde nutricional dos animais, sendo fundamental para garantir bons índices reprodutivos. Durante o pós-parto, vacas entram em balanço energético negativo, e uma suplementação adequada é crucial. Nutrientes como energia, proteínas, vitaminas (A, D, E) e minerais (cálcio, fósforo, zinco e cobre) têm impactos diretos na eficiência reprodutiva, desde a atividade ovariana até a qualidade espermática dos touros. **Considerações finais:** A nutrição adequada é fundamental no manejo reprodutivo de bovinos de corte, melhorando a eficiência reprodutiva, reduzindo complicações gestacionais e promovendo um ciclo reprodutivo saudável, essencial para o sucesso e sustentabilidade da atividade pecuária.

Descritores: Bovinocultura. Escore corporal. Nutrientes.

Abstract

Introduction: The Brazilian cattle herd has more than doubled since the 1970s, making Brazil self-sufficient in beef production and a world leader in exports since 2004. Efficient management is linked to the use of technologies such as reproduction, nutrition and genetics, where adequate nutrition influences directly the reproductive potential of herds. **Objective:** Elucidate the importance of nutrition in the reproductive

¹ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora – MG

² Zootecnista, Professora do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, mestrado

management of beef cattle. **Methods:** The present work was a bibliographic review and critical analysis study of scientific works researched electronically, through the SciELO database, Google Scholar, PUBVET, books and dissertations. Works from English, Spanish and Portuguese medical literature, published between 1989 and 2023, were selected. **Literature review:** Reproductive performance is essential for efficiency in beef cattle farming, directly impacting productivity and profitability. Environmental factors, especially appropriate nutritional strategies, are key to improving this efficiency. Nutrient deficiencies or imbalances can impair the reproductive cycle, affecting both cows and bulls. The evaluation of the body condition score helps to monitor the nutritional health of the animals, being essential to ensure good reproductive indexes. During the postpartum period, cows enter into negative energy balance, and adequate supplementation is crucial. Nutrients such as energy, proteins, vitamins (A, D, E) and minerals (calcium, phosphorus, zinc and copper) have direct impacts on reproductive efficiency, from ovarian activity to the sperm quality of bulls. **Final considerations:** Adequate nutrition is fundamental in the reproductive management of beef cattle, improving reproductive efficiency, reducing gestational complications and promoting a healthy reproductive cycle, essential for the success and sustainability of livestock farming.

Keywords: Bovine Farming. Body scoring. Nutrients.

INTRODUÇÃO

Com uma estimativa de 202,78 milhões de cabeças em 2022, o rebanho bovino brasileiro mais que dobrou desde os anos 1970. Nesse período, o país registrou notáveis avanços em diversos indicadores zootécnicos. Anteriormente importador, o Brasil tornou-se autossuficiente na produção de carne bovina. Destinando 72,1% da produção ao mercado interno, o país alcançou um consumo médio anual de 36,7 kg por habitante em 2022, um dos mais altos do mundo. Além disso, com a produção excedente de apenas 27,9%, o Brasil tornou-se o maior exportador mundial, posição que mantém desde 2004.¹

O manejo mais eficiente da bovinocultura no Brasil está intimamente ligado ao uso de tecnologias relacionadas à reprodução, nutrição e genética.² A reprodução é o principal pilar da cadeia produtiva da bovinocultura de corte, pois é responsável pela produção da matéria-prima dessa indústria: o bezerro. Uma maior eficiência reprodutiva resulta em um melhor retorno econômico e, por consequência, em uma produção animal mais sustentável.³⁻⁵ Diversos fatores podem influenciar as taxas de reprodução, incluindo aspectos genéticos, nutricionais e de manejo zootécnico dos rebanhos.⁶

A nutrição deve ser adequada ao estágio fisiológico do animal e só é eficaz quando há uma ingestão adequada de vitaminas, proteínas e minerais essenciais para

a manutenção dos níveis de energia dos animais. Quando os nutrientes são absorvidos, eles são direcionados conforme prioridades pré-estabelecidas. Essas prioridades incluem: metabolismo basal, atividades, crescimento, reservas corporais básicas, lactação, acúmulo de reservas corporais, ciclo estral e início da gestação. Dessa forma, os nutrientes só são direcionados para a atividade reprodutiva quando todas as prioridades anteriores são atendidas.⁷⁻¹⁰

A nutrição influencia o potencial reprodutivo tanto a curto quanto a longo prazo, uma vez que, a dieta fornece nutrientes fundamentais para os processos de desenvolvimento folicular, ovulação, maturação oocitária, fertilização, sobrevivência embrionária e estabelecimento da gestação, além de impactar indiretamente nas concentrações circulantes de hormônios.⁹

Sendo assim, os rebanhos que apresentam nutrição inadequada tendem a apresentar baixos índices reprodutivos, devido principalmente ao desequilíbrio entre a oferta de nutrientes e as necessidades dos animais, tanto os que estão em fase reprodutiva quanto os que ainda irão iniciar essa fase.⁸

Diante do exposto, o objetivo do atual trabalho foi elucidar sobre a importância que a nutrição exerce no manejo reprodutivo de bovinos de corte.

MÉTODOS

Esta pesquisa foi um estudo de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados eletronicamente, por meio do banco de dados Scielo, Google acadêmico, PUBVET, livros e dissertações. Foram selecionados trabalhos da literatura médica inglesa e portuguesa, publicados no período de 1989 a 2023.

Os descritores foram determinados a partir dos utilizados em artigos pré-selecionados. Foram usados isoladamente e em combinação na pesquisa. Os descritores utilizados para achar os artigos foram: nutrição, reprodução, manejo reprodutivo, ruminantes e bovinos de corte.

REVISÃO DE LITERATURA

Desempenho reprodutivo de bovinos de corte

O desempenho reprodutivo dos bovinos é fundamental para a eficiência na produção da bovinocultura de corte, uma vez que melhora o desempenho e a

lucratividade da criação de gado. A eficiência reprodutiva refere-se à capacidade de fazer com que a vaca fique prenhe o mais rápido possível após o período voluntário de espera pós-parto. Uma reprodução ineficiente prejudica a rentabilidade de uma propriedade, pois reduz a geração de bezerros e novilhas para reposição, além de elevar os custos com sêmen, medicamentos e serviços veterinários. Portanto, elevados índices de produção, em conjunto com eficiência reprodutiva elevada, devem ser o objetivo de técnicos e produtores para alcançar maior produtividade e uma relação custo-benefício favorável na atividade pecuária.^{11,12}

A eficiência reprodutiva de um rebanho pode ser avaliada principalmente por indicadores como o intervalo entre partos (IEP), a taxa de prenhez (TP) e a taxa de nascimento (TN). Embora esses indicadores apresentem baixa herdabilidade, eles ainda são importantes em programas de seleção genética. No entanto, fatores ambientais tendem a ter um impacto maior no desempenho reprodutivo do que a genética. Por isso, o manejo adequado e as condições ambientais desempenham um papel fundamental na eficiência reprodutiva. Entre esses fatores, a nutrição é o mais relevante para o sucesso da reprodução em bovinos.¹²

Entender as interações entre nutrição e reprodução é fundamental para melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho. Isso possibilita uma melhor adaptação das estratégias reprodutivas, uma vez que é crucial conhecer como os nutrientes são priorizados e utilizados pelo animal, bem como as interações hormonais envolvidas. Com esse conhecimento, é possível desenvolver abordagens nutricionais específicas que visem otimizar a eficiência reprodutiva.¹³

Nutrição x Reprodução de bovinos de corte

A interação entre reprodução e nutrição é evidente no desempenho reprodutivo da bovinocultura de corte, onde a baixa taxa de serviço e concepção durante a estação de monta pode ser atribuída à condição de anestro reprodutivo das fêmeas.⁹ Dessa forma, os impactos da deficiência, excesso ou desequilíbrio de nutrientes são frequentemente refletidos no desempenho reprodutivo de novilhas e vacas de corte. Por isso, é fundamental assegurar que, em todas as fases do ciclo reprodutivo, esses animais recebam quantidades adequadas de proteína, energia, minerais e vitaminas para atender às suas necessidades nutricionais.^{14,15}

Portanto, avaliar o estado nutricional das fêmeas é fundamental para melhorar a taxa de prenhes. Uma forma simples de fazer isso é através da avaliação da condição corporal ou escore corporal (ECC). O ECC é uma avaliação subjetiva das reservas nutricionais do animal. Uma boa condição corporal é fundamental para alcançar índices reprodutivos satisfatórios, já que fêmeas e machos bem nutridos tendem a ter melhor desempenho.^{16,17}

Existem várias abordagens para classificar o ECC em bovinos. Um dos métodos divide os animais em três categorias (magra, média e gorda) e cada uma dessas categorias é subdividida em níveis (inferior (-) e superior (+)).¹⁷

A condição corporal da vaca no momento do parto desempenha um papel fundamental no período pós-parto. Após o parto, a vaca entra na fase de lactação, caracterizada por uma demanda metabólica e nutricional intensa. Além disso, espera-se que ela restaure sua condição uterina e retome rapidamente a ciclicidade reprodutiva. No caso das vacas primíparas, também é necessário considerar que elas ainda estão em fase de crescimento. Durante o período pós-parto, as vacas entram em um estado de balanço energético negativo (BEN), onde a ingestão nutricional da dieta não atende às suas demandas metabólicas, levando a perda de peso e de condição corporal. Portanto, é recomendável realizar correções no ECC antes do parto.¹⁸

No caso do touro, para garantir que mantenha boa qualidade espermática, libido e, conseqüentemente, um bom desempenho reprodutivo, é essencial que ele receba um manejo nutricional adequado durante a fase de recria e estação de monta. Os requisitos nutricionais dos touros para uma produção espermática eficaz estão entre 5% e 10% acima dos requisitos de manutenção. Animais bem alimentados desde a fase de cria, com uma dieta devidamente balanceada, podem apresentar puberdade antecipada. É importante ressaltar que excessos na alimentação podem ser prejudiciais, pois o sobrepeso pode levar ao acúmulo de gordura na região testicular, interferindo na termorregulação desse órgão e prejudicando a qualidade espermática. Além disso, touros com sobrepeso podem encontrar dificuldades para realizar a monta, afetando os índices reprodutivos.¹⁶

Entre os nutrientes, a energia é a que mais afeta a reprodução dos bovinos. A falta de energia pode comprometer a eficiência reprodutiva das fêmeas, pois ela regula alterações metabólicas e endócrinas no organismo, influenciando diretamente a atividade ovariana. A inclusão de fontes concentradas de energia, como gorduras

vegetais, tem gerado diferentes resultados em vacas de corte. Isso ocorre porque os ácidos graxos podem alterar vias metabólicas específicas e influenciar o metabolismo de hormônios que regulam os processos reprodutivos nos ovários.¹⁴

A ingestão insuficiente de energia está fortemente associada ao baixo desempenho reprodutivo das fêmeas bovinas, afetando fatores como a idade ao atingir a puberdade, o intervalo entre a primeira ovulação e o cio pós-parto, além de reduzir as taxas de concepção e prenhez em vacas de corte e de leite. Os carboidratos, responsáveis por 70 a 80% da matéria seca (MS) na dieta dos ruminantes, são a principal fonte de energia para esses animais. Embora os lipídeos forneçam mais energia que os carboidratos (2 a 3 vezes mais), dietas típicas de bovinos contêm apenas 2 a 3% de gordura na MS, sem suplementação. Por isso, a principal fonte de energia para ruminantes vem da conversão de carboidratos em ácidos graxos voláteis (AGV) no rúmen-retículo e no intestino grosso.¹⁴

Em dietas com alto teor energético, vacas magras (ECC 3) podem entrar em balanço energético positivo e, como resultado, melhorar sua ECC. Já as vacas com excesso de peso, ao passarem por um BEN, tendem a reduzir seu ECC. Nesse processo, ocorre uma lipólise mais intensa, proporcional ao seu estado corporal, elevando os níveis de ácidos graxos não esterificados (NEFA), o que diminui a ingestão de MS. Vacas com maior quantidade de gordura corporal mobilizam essa gordura de forma mais rápida para sustentar a produção de leite, prolongando o período de BEN. Aumentar a densidade energética da dieta pode ajudar a reduzir a perda de ECC em vacas gordas.¹⁹

Na criação de bovinos de corte, a suplementação proteica na dieta é especialmente recomendada durante o início da lactação, quando a ingestão alimentar dos animais está limitada. Uma alternativa comum para essa suplementação é a inclusão de ureia na dieta, que é uma fonte de nitrogênio não proteico (NNP) de alta concentração, permitindo a síntese de proteínas pelos microrganismos do rúmen e sendo uma opção de baixo custo. Em contrapartida, níveis insuficientes de proteína na dieta podem resultar em uma diminuição de aminoácidos circulantes, o que reduz as concentrações de insulina e o transporte de glicose, limitando a disponibilidade de energia ao hipotálamo e diminuindo a liberação do fator que regula o hormônio luteinizante (LH). Como consequência, a secreção pulsátil de LH na hipófise anterior é reduzida. No entanto, o excesso de proteína pode aumentar os níveis de amônia

e/ou ureia no organismo, alterando o pH uterino e comprometendo tanto os óvulos quanto o desenvolvimento embrionário inicial.^{13,20}

Na dieta diária dos bovinos, a vitamina A não é encontrada de forma sintetizada, mas sim na forma de β -caroteno, um precursor da vitamina A. Os benefícios que o β -caroteno proporciona à reprodução incluem o aumento da intensidade do estro e da taxa de concepção, a redução no número de serviços por concepção, a diminuição das taxas de mortalidade embrionária, a redução do período de serviço e a prevenção de cistos ovarianos. Sua carência pode levar as fêmeas bovinas a baixas taxas de concepção, diminuição do período de gestação, aumento da incidência de retenção de placenta e nascimento de animais fracos ou natimortos.²¹

A vitamina D desempenha um papel fundamental na manutenção da homeostase do cálcio. Em bovinos de corte, dificilmente são observados problemas relacionados à deficiência desse nutriente, uma vez que geralmente são animais expostos à radiação solar, que converte o ergosterol presente nas plantas em vitamina D. A hipocalcemia, uma condição que pode ocorrer após o parto, pode ser reduzida administrando-se doses de vitamina D no pré-parto. No entanto, em casos de deficiência durante a gestação, podem surgir complicações, como o nascimento de bezerros raquíticos.¹⁵

A vitamina E e o selênio desempenham importantes funções antioxidantes. A deficiência desses nutrientes pode resultar em diversos sintomas de natureza reprodutiva, como retenção de membranas fetais, mortalidade de bezerros, metrites, involução uterina retardada, redução na taxa de concepção e aumento do intervalo entre partos. A suplementação com vitamina E geralmente não é necessária, pois a quantidade dessa vitamina presente nos alimentos frescos é elevada, especialmente nas forragens. Quanto à suplementação de selênio, os sais comerciais desempenham bem esse papel quando utilizados corretamente, sendo necessário evitar superdosagens para prevenir a intoxicação. A suplementação deve ser considerada quando a incidência de retenção de membranas fetais ultrapassar 4% dos partos.²¹

O cálcio e o fósforo são os minerais mais abundantes no organismo dos bovinos, representando cerca de 70% dos minerais presentes no corpo. Nos casos em que há a deficiência de cálcio, os problemas reprodutivos associados estão relacionados com uma maior incidência de cistos ovarianos, uma taxa reduzida de concepção e a ocorrência de paresia puerperal. No caso do fósforo, os problemas

estão mais relacionados ao atraso na puberdade, infertilidade e, durante a gestação, os animais podem dar à luz bezerros debilitados ou natimortos.²²

O zinco é um componente da enzima anidrase carbônica, que desempenha um papel importante no equilíbrio ácido-base do organismo. Os bovinos adultos apresentam baixas reservas de zinco no organismo, o que impossibilita sua utilização para suprir as demandas metabólicas. Como resultado, a deficiência desse mineral pode se manifestar em poucas semanas se o animal não for adequadamente suplementado. As deficiências subclínicas de zinco podem resultar em uma redução na taxa de crescimento e baixo desempenho. No contexto das fêmeas bovinas, a relação mais provável do zinco com a reprodução é sua capacidade de ativar enzimas envolvidas na esteroidogênese.¹⁵

O cobre é fundamental para dezenas de reações no organismo, além de participar ativamente na reprodução e crescimento. Esse mineral está diretamente envolvido na manutenção da atividade dos hormônios hipofisários na corrente sanguínea.²³

O iodo está envolvido na produção dos hormônios da tireoide, e sua relevância na reprodução está associada à necessidade desses hormônios na síntese e ao seu efeito sobre a função tireoidiana do feto. Um dos sinais característicos da deficiência de iodo é a redução da fertilidade, incluindo anestro, intervalos irregulares entre estros, retenção de membranas fetais, bócio neonatal, aborto ou nascimento de bezerros fracos, sem pelos, e mortalidade embrionária precoce.^{22,24}

O manganês está envolvido na produção de hormônios sexuais através da síntese de colesterol e também na ação da insulina. Os sintomas de deficiência deste mineral são pouco frequentes devido à sua presença abundante nas pastagens. No entanto, quando ocorre deficiência, podem surgir problemas como anestro, baixa taxa de concepção, libido reduzida, abortos e anomalias em bezerros.²⁴

Devido à alta demanda nutricional das novilhas de corte, tanto no final da gestação quanto no início da lactação, a adição de lipídeos pode ser uma estratégia altamente eficaz para atender de forma rápida e eficiente às necessidades de crescimento, lactação e, especialmente, reprodução após o parto. A ênfase na suplementação com gorduras visa principalmente aumentar a produção de colesterol, precursor fundamental para a síntese de progesterona. Outro aspecto importante na suplementação com gordura é a oferta de ácido linoleico na alimentação, pois este

ácido é precursor do ácido araquidônico, que, por sua vez, é precursor da prostaglandina 2 α (PGF2 α).^{13,25}

Uma estratégia alternativa de manejo de suplementação é o flushing, que envolve aumentar o consumo de nutrientes em um curto período de tempo antes da estação de monta, visando aumentar as reservas de gordura do animal e reduzir o BEN. O flushing pode ser implementado oferecendo ao animal uma variedade de produtos, que vão desde óleo de soja e grãos inteiros de oleaginosas, como soja e caroço de algodão, até produtos processados, com fontes primárias de lipídeos provenientes de gordura vegetal.²⁶

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição desempenha um papel fundamental no manejo reprodutivo de bovinos de corte, influenciando diretamente a saúde e a eficiência reprodutiva do rebanho. Uma dieta balanceada e adequada atende não apenas às necessidades nutricionais dos animais, mas também promove o desenvolvimento adequado dos sistemas reprodutivos, aumentando as taxas de concepção e reduzindo problemas durante a gestação e o parto. Investir em nutrição adequada não apenas melhora a produtividade e a rentabilidade da pecuária, mas também assegura um ciclo reprodutivo saudável e sustentável para o rebanho, fundamentando a base para um crescimento e desenvolvimento consistentes da atividade pecuária.

REFERÊNCIAS

1. ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef REPORT: perfil da pecuária no Brasil 2023 [texto na internet]. 2023 [citado 2024 Mar 06]. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/catpub/impessos/>.
2. Oliveira RL, Barbosa MAAF, Ladeira MM, Silva MMP, Ziviani AC, Bagaldo AR. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. Rev Bras Saúde Prod An. 2006; 7: 57-86.
3. Jimenez CR, Carrascal-Triana EL, Penitente-Filho JM. Manejo, Eficiência Reprodutiva e Interação Reprodução x Nutrição em Gado de Corte. In: 84ª Semana do Fazendeiro; 2013; Viçosa. Anais. Viçosa; 2013. p.1-20.
4. Campos WE, Saueressig MG, Saturnino HM, de Souza BM, Amaral TB, Ferreira F. Manejo reprodutivo em gado de corte. Planaltina: Embrapa Cerrados; 2005.

5. Nicacio AC, Borges-Silva JC. Estação de monta em gado de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; 2021.
6. Junqueira JRC, Alfieri AA. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. Semina: Ciên Agrárias. 2006; 27(2): 289-98.
7. Della-Flora RS, Viu MAO, Lopes DT, Ferraz HT, Fontana CAP, Pires BC. Relações entre nutrição e reprodução em bovinos de corte. PUBVET. 2010; 4(30): 1-36.
8. Valentim JK, Mendes JP, Przybulinski BB, Serpa FC, Barbosa DK, Castilho VAR, et al. Fatores Nutricionais Aplicados à Reprodução de Ruminantes. UNICIÊNCIAS. 2019; 23(2): 77-82.
9. Almeida AP, Souza AL, Menezes ESB, Arruda IJ, Rondina D. Recentes avanços na relação entre nutrição e reprodução em ruminantes. Rev Bras Nutr Ani. 2007; 2: 34-65.
10. Cardoso YGF. Manejo reprodutivo e nutricional de bovinos [monografia]. Anápolis: Faculdade Anhanguera; 2022.
11. de Moraes LCO. Importância do desempenho reprodutivo de bovinos [seminário]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2011.
12. Cruz PSC. Análise do desempenho reprodutivo de um rebanho bovino de corte sob monta natural no município de Goianésia do Pará [monografia]. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia; 2021.
13. Franco GL, Alves JM, Oliveira Filho BD, Gambarini ML. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. Rev CFMV. 2004; 32: 23-32.
14. Dias JC, Martins JAM, Emerick LL, Souza FA, Andrade VJ. Efeitos da suplementação lipídica no aumento da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. Rev Bras Reprod Anim. 2009; 33(2): 95-104.
15. NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 8a ed. Washington: The National Academies Press; 2021.
16. Parra BC, Beltran MP. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de cortes. Rev Ciên Eletron Med Vet. 2008; 6(11): 1-7.
17. Moraes JCF, Jaume CM, de Souza CJH. Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade. Brasília: Embrapa; 2006.
18. Nogueira E, de Oliveira LOF, Nicacio AC, Gomes RC, de Medeiros SR. Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. In: de Medeiros SR, Gomes RC, Bungenstab DJ. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações. Brasília: Embrapa; 2015.

19. Santos JPC, Leal SDCBS, Madeira EM, Schwegler E, Del Pino FAB, Bianchi I, et al. Balanço Energético Negativo no Período do Periparto Em Vacas de Aptidão Leiteira. Pelotas: NUPEEC; 2009.
20. Maggioni D, Rotta PP, Marques JÁ, Zawadzki F, Prado RM, Prado I. N. Influência da proteína sobre a reprodução animal: uma revisão. *Campo Dig.* 2008; 2: 105-10.
21. Pires AV, Ribeiro CVDM. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG. *Nutrição de ruminantes.* Jaboticabal: FUNEP; 2006; p.513-37.
22. Lana RP. *Nutrição e Alimentação Animal: Mitos e Realidades.* Viçosa: UFV; 2005.
23. Rocha GFQ, Bouda J. Fisiopatología de las deficiências de cobre em ruminantes y su diagnóstico. *J facul Med Vet Zootec – UNAM.* 2001; 32(4): 1-8.
24. ASBRAM. *Guia prático para a correta suplementação pecuária: Bovinos de corte.* São Paulo: ASBRAM; 2003.
25. Sartori R, Mollo MR. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. *Rev Bras Reprod Anim.* 2007; 31(2):197-204.
26. Muller M, Prado IN, Zeoula LM, Perotto D, Moletta JL, Silva RR, et al. Suplementação com gordura (flushing) para vacas de corte no pós-parto submetidas ao desmame precoce: desempenho animal. *Rev Bras Reprod Anim.* 2008; 9(2): 303-8.