

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
MEDICINA VETERINÁRIA
ANA CAROLINE DE SOUZA MARTINS

INFLUÊNCIA DO STATUS E BALANÇO NUTRICIONAL SOBRE A
REPRODUÇÃO E OCORRÊNCIA DE FALHAS REPRODUTIVAS NA VACA DE
CORTE

Varginha – MG
2021

ANA CAROLINE DE SOUZA MARTINS

**INFLUÊNCIA DO STATUS E BALANÇO NUTRICIONAL SOBRE A
REPRODUÇÃO E OCORRÊNCIA DE FALHAS REPRODUTIVAS NA VACA DE
CORTE**

Trabalho apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel sob orientação da Prof.^a Dr.^a Bárbara Azevedo Pereira Torres.

**Varginha – MG
2021**

ANA CAROLINE DE SOUZA MARTINS

**INFLUÊNCIA DO STATUS E BALANÇO NUTRICIONAL SOBRE A
REPRODUÇÃO E OCORRÊNCIA DE FALHAS REPRODUTIVAS NA VACA DE
CORTE**

Monografia apresentada ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em _____ de novembro de 2021.

Prof.^a Dr.^a Bárbara Azevedo Pereira Torres

Prof.^a M.^a Bruna Maria Ribeiro

Prof. M.e Vinícius José Moreira Nogueira

OBS.:

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar sempre conduzindo meus passos, estando comigo em todos os momentos, pelas oportunidades e pelas pessoas que colocou em meu caminho. Agradeço aos meus pais Rojania e Giovani, que sempre me apoiaram. A minha irmã Michelle por me apoiar e torcer por mim. Agradeço, em especial meu marido, pelo companheirismo e apoio. Agradeço aos amigos por estarem torcendo pelas minhas conquistas. Pelos amigos que a faculdade me deu. Os levarei sempre no coração e nas orações. Aos meus professores que dividiram essa trajetória comigo, por serem os melhores. Em especial a minha orientadora Professora Bárbara Torres, essa vai ficar para sempre no meu coração. E por fim a todos os professores da banca. A todos meu muito obrigada.

RESUMO

A bovinocultura de corte no Brasil é desenvolvida basicamente em condições de pastagem. Em determinadas épocas do ano a oferta de forragem diminui, devido a modificações climáticas. Essa redução da oferta de alimento leva a uma deficiência nutricional, o que acarretará em um baixo índice reprodutivo, podendo ser avaliado pelo escore da condição corporal. Nesse período esses animais devem ser supridos com suas exigências nutricionais, ao decorrer do seu ciclo de produção. O conhecimento das relações entre a nutrição e a reprodução é fundamental para aumentar a eficiência produtiva de um rebanho, auxiliando na tomada de decisões. O desempenho reprodutivo das fêmeas depende da idade em que estas concebem pela primeira vez, pois novilhas que parem precocemente têm vida produtiva mais longa. O adequado fornecimento de nutrientes à vaca é essencial, uma vez que a ingestão insuficiente de energia está relacionada com um baixo desempenho reprodutivo, prolongando o período de anestro após o parto, tendo grande impacto na vida útil da mesma. Dentre as falhas reprodutivas relacionadas ao manejo nutricional inadequado pode-se destacar as desordens no ciclo estral, qual tem o deficit de nutrientes como principal causa, e as desordens no puerpério, as quais estão relacionadas ao balanço energético negativo pós-parto, que interferem na involução uterina, e predisõem a ocorrência da retenção de placenta e metrite. O objetivo dessa revisão foi reunir informações sobre a importância e influência da nutrição e do status nutricional da fêmea bovina de corte sobre a reprodução e predisposição à ocorrência de falhas reprodutivas.

Palavras-chave: gado de corte, escore da condição corporal, nutrição, desempenho.

ABSTRACT

Beef cattle in Brazil is developed basically under pasture conditions. At certain times of the year, the forage supply decreases, due to climatic changes. This reduction in food supply leads to a nutritional deficiency, which will result in a low reproductive index, which can be assessed by the body condition score. During this period, these animals must be supplied with their nutritional requirements, throughout their production cycle. The knowledge of the relationship between nutrition and reproduction is essential to increase the productive efficiency of a herd, helping in decision-making. The reproductive performance of females depends on the age at which they conceive for the first time, as heifers that give birth earlier have a longer productive life. The adequate supply of nutrients to the cow is essential, since insufficient energy intake is related to poor reproductive performance, prolonging the period of anestrus after calving, having a great impact on its lifespan. Among the reproductive failures related to inadequate nutritional management, disorders in the estrous cycle can be highlighted, which has a nutrient deficit as the main cause, and disorders in the puerperium, which are related to the negative energy balance after childbirth, which interferes with uterine involution, and predisposes the occurrence of retained placenta and metritis. The objective of this review was to gather information about the importance and influence of nutrition and the nutritional status of female beef cattle on reproduction and predisposition to the occurrence of reproductive failures.

Keywords: *beef cattle, body condition score, nutrition, performance.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Locais observados no corpo do animal para estimar a condição corporal..... 17

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estimativa das exigências nutricionais diárias para manutenção, crescimento, lactação e gestação de vacas e novilhas nelore, em diversas fases da vida reprodutiva 19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontos de referência na avaliação da condição corporal de vacas de corte	16
Tabela 2 – Sistema de escore visual para a avaliação da condição corporal das vacas de cria	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Puberdade e maturidade sexual	14
2.2 Escore da Condição Corporal	15
2.3 Influência da nutrição na reprodução	18
2.3.1 Energia	19
2.3.2 Proteína.....	20
2.3.3 Minerais.....	20
2.4 Estratégias de manejo para otimizar o período de serviço	21
2.5 Falhas reprodutivas associadas ao desbalanço nutricional	22
2.5.1 Desordens do ciclo estral	22
2.5.2 Desordens do puerpério.....	24
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é uma atividade econômica de extrema relevância no país. O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, sendo seu rebanho o de maior escala comercial. O sistema de produção predominante na bovinocultura de corte brasileira é o método extensivo, no qual os animais são criados a pasto, não possuindo altos investimentos, tendo grandes áreas de ocupação. Nesse sistema a pastagem sofre grande variação quantitativa e qualitativa ao longo do ano, sendo este um dos principais fatores que afetam a condição corporal, o peso e o desempenho reprodutivo dos animais (FERNANDES, 2012).

A reprodução é uma das principais funções afetadas em situações de desequilíbrio nutricional, as quais são resultantes de falhas no ajuste do balanço entre a disponibilidade de nutrientes e os requerimentos energéticos tanto dos animais em reprodução como por aqueles que irão ainda iniciar sua vida reprodutiva (ALMEIDA et al., 2007). Portanto, a compreensão das relações entre a reprodução e a nutrição é primordial para conseguir elevar a eficiência produtiva do rebanho, o que permitirá uma adequação mais eficaz dos sistemas de produção na busca por estratégias reprodutivas potencializadas (PIRES; RIBEIRO, 2006).

Nos rebanhos, os baixos índices reprodutivos estão relacionados à nutrição inadequada, atraso no reinício da atividade ovariana pós parto, bem como à puberdade e à maturidade sexual de novilhas o que pode ser amenizado ou até mesmo evitado, através de suplementação estratégica em determinados meses do ano (HESS, 2008).

O fornecimento de nutrientes via suplementação pode possibilitar desempenho diferenciados aos animais, desde a simples manutenção de peso (PAULINHO, 2001). Vale ressaltar que um equilíbrio de suplementos e rações para níveis de desempenho estipulados, assim como o desempenho pressuposto por meio de dietas balanceadas, demandam entendimento das exigências nutricionais de diferentes categorias animais e de desempenho (BOIN, 1995).

Um exemplo de suplementação e melhora de desempenho está associado aos níveis de proteínas nas dietas. A suplementação nutricional das fêmeas bovinas com proteína na época das águas tem sido associada ao aumento no ganho de peso, na condição do escore corporal, ao passo que melhora o consumo, a digestibilidade e o desempenho reprodutivo dos animais (DELLA-FLORA et al., 2010).

A performance reprodutiva de um rebanho está ligada a idade que as fêmeas entram no plantel reprodutivo. Portanto, o início da vida reprodutiva, com idades ao primeiro parto

antecipada tem associação direta com a lucratividade e eficiência da produção de carne bovina. O desempenho reprodutivo das fêmeas vai depender da idade em que estas concebem pela primeira vez, pois novilhas que parem de forma precoce têm uma longa vida produtiva. Emprenhar fêmeas mais jovens, tem como vantagens, o menor tempo do retorno do investimento, maior longevidade reprodutiva da vaca e maior número de partos (LIMA et al., 2008).

Além de otimizar os parâmetros reprodutivos das fêmeas, minimizar a ocorrência de falhas reprodutivas está associado a eficiência do sistema. Problemas reprodutivos, como o anestro, lapsos de concepção, e infertilidade, são responsáveis por gerar uma gama de sinais clínicos que afetam a eficiência reprodutiva dos animais, como, por exemplo, ausência ou repetição de cio, com intervalo regular ou irregular. Esses fatores reduzem o número de produtos gerados pelas fêmeas durante sua vida produtiva (LIMA et al., 2008).

Com relação a patologias reprodutivas, a retenção de placenta é uma manifestação clínica comum nos rebanhos bovinos. Na ocorrência dessa enfermidade podemos observar alterações significativas nos parâmetros da reprodução, como maior intervalo entre partos, relacionadas com baixas taxas de fertilidade do rebanho ocasionando perdas econômicas significativas à exploração bovina (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006).

Dentre as falhas reprodutivas relacionadas ao manejo nutricional inadequado pode-se destacar as desordens no ciclo estral, qual tem o déficit de nutrientes como principal causa, e as desordens no puerpério, as quais estão relacionadas ao balanço energético negativo pós-parto, que interferem na involução uterina, e predisõem a ocorrência da retenção de placenta e metrite (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006). Dentro desse contexto, o objetivo dessa revisão foi reunir informações sobre a importância e influência da nutrição e do status nutricional da fêmea bovina de corte sobre a reprodução e predisposição à ocorrência de falhas reprodutivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Puberdade e maturidade sexual

O início da produção de gametas prontos para a fecundação recebe a denominação de puberdade. No macho consiste em gametas suficientemente capazes de fecundar a fêmea, e nas fêmeas pela ovulação. Além disso, animais púberes, sejam machos ou fêmeas, apresentam comportamento de libido (FRANCO et al., 2016).

Após a puberdade mais precisamente depois de três a quatro ciclos estrais, acontece a maturidade sexual, e então a fêmea está pronta para conceber e conduzir uma gestação. (FRANCO et al., 2016). Em novilhas a idade da puberdade está ligada ao peso e à composição corporal (JIMENEZ et al., 2013), sendo que a taxa de crescimento da fêmea durante a fase de recria está relacionada com o estabelecimento da puberdade e maturidade sexual (DELLA-FLORA et al., 2010).

A ocorrência de mudanças nos pastos tropicais em determinados períodos do ano, o manejo ineficiente das pastagens e o não fornecimento de suplementos alimentares no período da seca, momento onde há queda da oferta, são os principais motivos que influenciam a taxa de crescimento, a nutrição, e a puberdade de novilhas (DELLA-FLORA et al., 2010).

Apesar da nutrição influenciar diretamente no estabelecimento da puberdade, o estabelecimento dessa fase depende de alterações nos padrões de secreção hormonal. Na regulação endócrina da puberdade, a participação de dois hormônios tem grande relevância, o estradiol e o hormônio luteinizante (LH). Na fêmea bovina o LH é secretado de maneira pulsátil, tendo seus pulsos em menor frequência na novilha pré-pubere sendo (1 pulso a cada 4/24 horas), até 50 dias antes da puberdade, e 1 pulso/hora próximo a puberdade (DAY et al., 1987).

Além da alteração na pulsatilidade do LH, a reversão do bloqueio estrogênico é indispensável para a instituição da puberdade. Na fase pré púbere, pequenas concentrações de estradiol que são produzidas pelos ovários que inibem o eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal e assim, retardam a ocorrência da puberdade (FRANCO et al. 2016).

2.2 Escore da Condição Corporal

O método mais prático e simples para avaliação do estado nutricional de um animal de produção é através da análise do escore da condição corporal. É possível estimar a condição nutricional geral do animal em determinada fase, por meio da avaliação da relação de suas reservas de energia, gordura e cobertura muscular (JIMENEZ et al., 2013).

O escore da condição corporal ECC e suas oscilações são indicadores reais do status nutricional do animal, sendo considerado um parâmetro de melhor verificação que o peso vivo ou a variação do peso corporal, pois essas medidas podem ser influenciadas por vários fatores. A escala de determinação do ECC utiliza um método de avaliação visual atribuindo uma pontuação de 1 a 9 de acordo com a cobertura muscular e tecidual das fêmeas (Tabela 1), no qual 1 corresponde a um animal excessivamente magro, e 9, a animais exageradamente

gordos (Tabela 2) (FRANCO et al., 2016). Para avaliar o escore corporal do animal, devem-se analisar as áreas onde há depósitos de gordura corporal, sendo mais visíveis ao longo do dorso-lombo, inserção da cauda, ponta da anca, ponta da nádega, costelas e ponta do peito(Figura 1) (FRANCO et al., 2016).

Tabela 1 – Pontos de referência na avaliação da condição corporal de vacas de corte

Ponto de referencia	Escore de Condição Corporal								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fraqueza fisica	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Atrofia muscular	Leve	Leve	Leve	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Visibilidade de processos espinhosos	Total	Leve	Leve	Leve	Não	Não	Não		Não
Visibilidade das costelas	Todas	Todas	Todas	3 a 5	1 a 2	0	0	0	0
Visibilidade de ísquios e ileos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Leve	Não	Não
Gordura no peito e nos flancos	Não	Não	Não	Não	Não	Leve	Total	Total	Extrema
Gordura no úbere e na fossa caudal	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Leve	Sim	Extrema

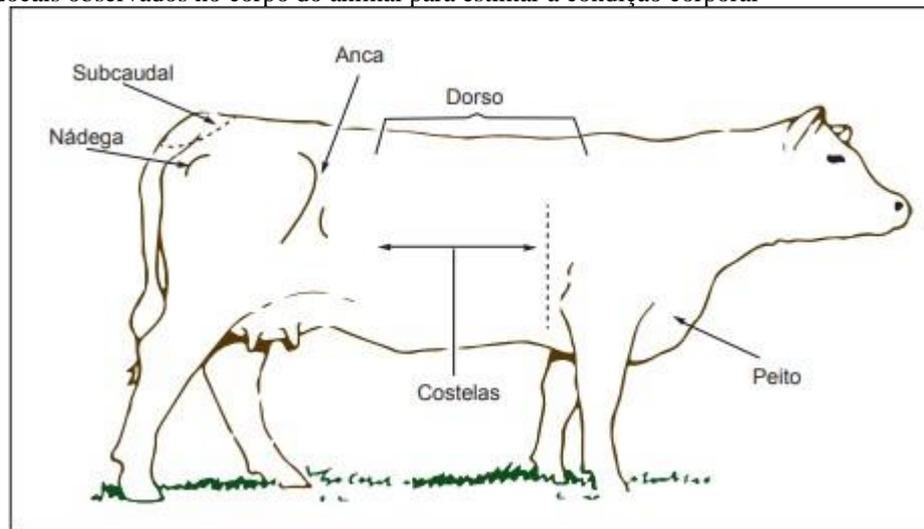
Fonte: Jimenez et al. (2013).

Tabela 2 – Sistema de escore visual para a avaliação da condição corporal das vacas de cria

Escore	Condição Corporal	Observações
1 a 3	Muito magras	Falta de musculatura. Espinhas dorsais agudas ao tato. Ílios, ísquios, inserção da cauda e costelas proeminentes.
4	Magras	Costelas, ancas e ísquios ainda visíveis. Processo transversal das vértebras lombares não pode ser visto individualmente. Garupa ligeiramente côncava.
5	Moderada	Paleta, coxão e garupa com cobertura muscular média. Últimas costelas visíveis, boa musculação sem acúmulo de gordura.
6	Boa	Espinhas dorsais não podem ser vistas, mas podem ser sentidas. As pontas da anca não são mais visíveis. Boa musculatura e alguma gordura na inserção da cauda. Aparência lisa.
7	Gorda	Animal suavemente coberto de musculatura, mas os depósitos de gordura não são acentuados. As espinhas dorsais podem ser sentidas com pressão firme, mas são mais arredondadas que agudas. Cupim bem cheio e acúmulo de gordura na inserção da cauda.
8 a 9	Muito gorda	Acúmulo de gordura, visível principalmente na inserção da cauda, úbere, peito e linha do dorso. Espinhas dorsais, costelas, pontas de anca e ísquios cobertos de musculatura não podem ser sentidos, mesmo com pressão firme.

Fonte: Jimenez et al. (2013).

Figura 1 – Locais observados no corpo do animal para estimar a condição corporal



Fonte: Franco et al. (2016).

No período pré parto, o escore da condição corporal em vacas, sobretudo de primeira cria, vai estimular a resposta para ingestão de nutrientes pós-parto (FRANCO et al., 2016). O desempenho reprodutivo de novilhas, a função endócrina e ovariana, são influenciados pelo escore da condição corporal ao parto e a nutrição pós-parto, como por exemplo vacas que apresentavam ECC 6, onde foram alimentadas no pós-parto para ganhos de peso de 0,440 kg à 0,850 kg/dia, tiveram de 40% a 85% vacas nos cio 20 primeiros dias da estação de monta. Porém, vacas com ECC 4 ao parto, submetidas ao mesmo manejo, o maior ganho de peso só aumentou a porcentagem de vacas no cio em 17%, passando de 33% para 50% (FRANCO et al., 2016).

Com relação a vacas de corte lactantes, o prolongamento do anestro pós parto, apresenta como principal causa falhas no processo ovulatório pela ineficácia de secreção de LH, e não falhas de desenvolvimento folicular (MONTIEL;AHUJA, 2005). O aparecimento tardio do cio, aumento do intervalo entre partos e redução da taxa de prenhez, são fatores relacionados a longos anestros no pós-parto, devido a deficiências nutricionais nas vacas no final da gestação (GRECELLÉ et al., 2006).

Portanto, deve-se buscar condição corporal entre 6 e 7 ao parto, para ter melhor performance reprodutiva (CATALANO;SIRHAN,1995). Ainda, deve-se ter atenção especial com vacas de primeira cria, já que é a categoria mais exigente do rebanho e que mais são afetadas pela restrição nutricional, uma vez que essa categoria animal demanda energia para reprodução, crescimento e lactação, o que aumenta suas exigências nutricionais (FRANCO et.al.2016).

2.3 Influência da nutrição na reprodução

A influência do manejo e do ambiente, têm relação direta com a eficiência reprodutiva de um rebanho. A nutrição é o fator de maior impacto, tratando-se de prejuízos ambientais da reprodução de bovinos (SANTOS, 1998).

A gestão nutricional, é determinante para assegurar o consumo adequado de nutrientes, principalmente em animais a pasto, sendo que a taxa de lotação ideal dependerá de forrageiras disponíveis e com qualidade, do tipo de animal e da época do ano. No Brasil, onde a disponibilidade de forragem é estacional, o manejo nutricional é determinante para assegurar a manutenção das exigências do animal, através do fornecimento de suplementos quando a oferta de pastagem for deficitária (DA ROCHA et al., 2011).

O consumo de matéria seca (MS) no pós-parto, não é suficiente para manter as exigências da fêmea bovina, a qual acaba por mobilizar as reservas corporais para manter a produção de leite, podendo levar a uma perda excessiva de peso decorrente da subnutrição e mobilização energética, o que pode ocasionar anestro, principalmente naqueles animais com escore de condição corporal baixo ao parto (DA ROCHA et al., 2011).

Em sistemas de cria, a duração do anestro em vacas de corte, tem extrema importância econômica, pois a volta à atividade do ovário pós-parto irá definir o momento que elas estarão prontas para iniciar a estação de monta e o tempo que permanecerão ativos (FERRELL, 1991).

Alimentos que fornecem energia, glicose e lipídeos, são imprescindíveis para fazer com a fêmea libere os hormônios responsáveis pela ciclicidade, o LH e o FSH, contribuindo para retomada reprodutiva no pós-parto (FRANCO et al., 2016). As exigências nutricionais das fêmeas, mudam de acordo com a fase reprodutiva que se encontram, e as diversas necessidades para manutenção, crescimento, gestação e lactação, como mostra no quadro 1 (JIMENEZ et. al. 2013).

Quadro 1 – Estimativa das exigências nutricionais diárias para manutenção, crescimento, lactação e gestação de vacas e novilhas nelore, em diversas fases da vida reprodutiva

Nutriente	Manutenção	Crescimento	Lactação	Gestação	Total
Novilhas durante o terço inicial da gestação (Peso = 273 kg)					
Energia líquida (Mcal/d)	4,62	1,81	-	0,10	6,53
Proteína metabolizável (g/d)	254	95	-	3	352
Cálcio (g/d)	8	7	-	0	15
Fósforo (g/d)	6	3	-	0	9
Novilhas durante o terço final de gestação (Peso = 384 kg)					
Energia líquida (Mcal/d)	5,32	2,08	-	2,72	10,12
Proteína metabolizável (g/d)	292	90	-	123	505
Cálcio (g/d)	10	6	-	9	25
Fósforo (g/d)	8	3	-	4	15
Vacas durante os três últimos meses de gestação (Peso = 468 kg)					
Energia líquida (Mcal/d)	6,43	0,00	0,00	2,72	9,15
Proteína metabolizável (g/d)	353	0	0	123	476
Cálcio (g/d)	13	0	0	9	22
Fósforo (g/d)	10	0	0	4	14
Vacas durante os três primeiros meses de lactação (Peso = 428 kg)					
Energia líquida (Mcal/d)	7,72	0,00	2,61	0,00	10,33
Proteína metabolizável (g/d)	353	0	190	1	544
Cálcio (g/d)	13	0	9	0	22
Fósforo (g/d)	10	0	6	0	16

Fonte: Jimenez et. al. (2013).

2.3.1 Energia

A energia é o mais importante limitador nutricional em sistemas de produção de bovinos. A energia é necessária para a manutenção das funções vitais e para o crescimento do animal. Esse nutriente é extremamente importante para vacas em lactação, sendo necessário para manter a produção de leite (FRANCO et al., 2016).

A vaca de corte tem como função econômica principal reproduzir bezerros, sendo ela dependente do balanço energético. A insuficiente ingestão de energia tem relação com baixo desempenho reprodutivo, ocasionando um período maior de anestro pós-parto e redução no número de partos por fêmea (FRANCO et al., 2016).

No pré e pós-parto, há um aumento da necessidade energética, ocorre também a redução no consumo de matéria seca, fazendo com que a vaca consuma uma quantidade de energia inferior a sua necessidade nutricional, resultando em um balanço energético negativo, e por consequência perda de peso corporal (MORAES, 2001).

Essa condição metabólica associada ao consumo de energia no pré e pós-parto pode intervir no intervalo entre o primeiro parto e primeiro cio. Uma das indagações, no que

tange a suplementação, é determinar qual o melhor momento para iniciá-la, antes ou após o parto (FRANCO et al., 2016).

De forma geral, a nutrição no pré- parto a qual reflete diretamente no ECC ao parto, está relacionada a duração do intervalo do anestro pós parto do que na nutrição pós-parto, a qual correlaciona-se ao diâmetro e crescimento folicular (DISKIN et al., 2003).

2.3.2 Proteína

O baixo desempenho reprodutivo do gado de corte, em sistemas de cria está ligado a baixa oferta protéica nas forragens e no regime alimentar desses animais (FRANCO et al., 2016). O desenvolvimento folicular correto exige níveis adequados de proteínas. A redução de sinais de cio, o atraso do mesmo, a diminuição das taxas de concepção ao primeiro parto e morte embrionária têm sido relacionados com concentrados com níveis insuficientes de proteína (JIMENEZ et al., 2013).

Além do fornecimento nutricional, dietas ricas em proteínas são mais palatáveis, provendo aumento na ingestão de MS e minimizando o balanço energético negativo do pós-parto. Geralmente, durante o pico de lactação, as vacas devem receber dietas ricas em proteína, o qual coincide com o momento ideal para o estabelecimento de uma nova concepção, podendo contribuir com esse parâmetro (FRANCO et al. 2016).

Entretanto, apesar dos benefícios da suplementação protéica, a ingestão de dietas com alto teor protéico pode resultar no aumento nas concentrações séricas de amônia e uréia, o que depende do equilíbrio das porções de proteína presentes no rúmen e de carboidratos fermentáveis disponíveis, podendo ser danoso aos gametas e embriões, reduzindo a fertilidade das fêmeas (MORAES,2001).

A absorção de amônia no trato digestivo, têm sua maior parte convertida em ureia pelo fígado, as quais, quando se acumulam no sangue provocam aumentos nos seus níveis nos tecidos e fluidos reprodutivos, gerando efeitos negativos (JIMENEZ et al., 2013).A suplementação proteica é a mais indicada uma vez que está relacionada com a saúde ruminal. Microrganismos presentes no rúmen necessitam das proteínas dietéticas para se reproduzirem e fornecerem a proteína microbiana, qual é uma forma de proteína que o ruminante aproveita para o seu desenvolvimento e produção (CUTTING,2020).

2.3.3 Minerais

As pastagens tropicais raramente contêm quantidades necessárias de todos os nutrientes essenciais ao bom desempenho reprodutivo e produtivo dos bovinos. Além disso, deve ser considerado que esses déficits nutricionais aumentam de acordo com o crescimento das forrageiras. Assim a necessidade da suplementação mineral é evidenciada, visando adicionar à dieta baseada a pasto, os minerais deficientes (JIMENEZ et al., 2013).

Um dos principais instrumentos para a intensificar o sistema de bovinos a pasto, no período seco do ano, é a suplementação mineral. O suprimento dos nutrientes necessários para os animais é uma das principais vantagens da suplementação mineral, assim como a adequada utilização das pastagens, melhora da eficiência alimentar, auxílio na desmama precoce, redução da idade do primeiro parto, redução do intervalo entre partos, diminuição da idade de abate, aumento a taxa de lotação das pastagens e auxílio na terminação de animais de descarte (LANA,2002).

As misturas minerais utilizadas na nutrição animal, proporcionam o reparo dos elementos minerais na dieta animal. Para se formular adequados compostos minerais é preciso o conhecimento dos déficits minerais da região, as necessidades nutricionais do mesmo, e calcular dados quantitativos e qualitativos do alimento ingerido/dia, e ter ciência quanto a composição das fontes de minerais e sua disponibilidade biológica (NICODEMO et al.,2001).

Dentre os minerais mais comumente deficientes em forrageiras, com exceção de algumas amostras de *Brachiaria humidicola*, está a apresentação de concentrações baixas de sódio em relação as necessidades dos bovinos, tornando indispensável o fornecimento do cloreto de sódio. No caso do fósforo, no geral, os níveis presentes nas forrageiras são incapazes de possibilitar uma boa performance animal, necessitando de suplementação (JIMENEZ et al., 2013).

2.4 Estratégias de manejo para otimizar o período de serviço

Como descrito nos tópicos anteriores, um dos principais parâmetros afetados pela nutrição da fêmea no período pré e pós-parto e o período de serviço. Nesse contexto, o principal instrumento para prever o período de serviço de um rebanho é a avaliação do ECC, o qual tem estreita relação entre a ciclicidade e a fertilidade, e o estado nutricional das fêmeas (ROBINSON, 1996). Portanto, para otimizar o período de serviço, deve se procurar alternativas para manter ou melhorar o escore da condição corporal, buscando

um escore entre 6 e 7 ao parto, o qual está associado a uma melhor performance reprodutiva pós-parto (CATALANO; SIRHAN, 1995).

No Brasil Central, tem-se uma variação notória no escore corporal dos animais, em especial nos sistemas mais extensivos de produção. Verifica-se uma tendência de que as vacas apresentem um ECC bom no período das chuvas e ECC mais baixo no período da seca. Portanto, no período onde as forragens se encontram deficitárias, deve-se buscar alternativas para suprir essa falta, minimizando a perda de ECC ao longo do período (FRANCO et al., 2016).

Separar os animais com baixa condição corporal em lotes, os quais receberão atenção especial, é estratégia fundamental para facilitar o manejo nutricional desses animais. Fêmeas com ECC abaixo de 5 não devem ser colocadas para reprodução, pois apresentam baixa taxa de concepção, caso manifestem cio, e também terão dificuldade de chegar a um ECC maior ou igual a 6 até o parto (FRANCO et al., 2016).

Além de estratégias nutricionais e de controle do ECC, a fim de evitar períodos de serviço longos no gado de corte criado de maneira extensiva, uma ferramenta interessante é trabalhar com estação de monta de curto período (60 a 90 dias), o qual permite um maior controle reprodutivo dos animais (FRANCO et al., 2016). Quando se intensifica as atividades de manejo, e realiza-se as anotações de desempenho, fica mais fácil identificar falhas no sistema de produção, assim como identificar animais problemas, e elaborar estratégias direcionadas, a fim de melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho.

2.5 Falhas reprodutivas associadas ao desbalanço nutricional

2.5.1 Desordens do ciclo estral

O ciclo estral das fêmeas pode passar por perturbações, seja alterações na constância, duração ou potência do ciclo estral, cujas origens variam etiologicamente (MELLO, 2015). A insuficiente ingestão de nutrientes é causa comum de infertilidade, uma vez que podem compreender o início da puberdade e prolongar o anestro pós-parto através da inibição da atividade ovariana (DA SILVA, 2021). A ciclicidade da fêmea bovina pode ser afetada tanto pela baixa ingestão de minerais, quanto pelo desbalanço energético e protéico.

A energia é o principal nutriente requerido para a reprodução de fêmeas bovinas. Sua insuficiente ingestão está correlacionada com o desempenho reprodutivo inferior, refletindo em um maior intervalo entre partos, maior tempo para ovulação pós-parto e menor taxa de

concepção (MELLO, 2015). A redução do balanço energético está associada a redução da atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, uma vez que baixos níveis de glicose inibem a secreção de GnRH, resultando na diminuição da pulsatilidade de LH e FSH, comprometendo o desenvolvimento folicular e ovulação (DA SILVA, 2021).

Além do balanço energético propriamente dito, a deficiência de minerais interfere nos mecanismos energéticos que tem relação com a demonstração corpórea do cio, afetando a amplitude dos sinais de conduta do estro, os quais dependem das concentrações crescentes de estrogênio e de adaptação nervosa para expressar o comportamento do cio e aceitar a monta (MELLO, 2021). A redução nas taxas de manifestação de cio reduz o número de fêmeas cobertas, afetando negativamente a reprodução do rebanho.

A deficiência de cobre, por exemplo, pode ocasionar em perda da fertilidade associada a atrasos de cios ou não ocorrência do mesmo, falhas na nidificação e reabsorções embrionárias (DA SILVA, 2021). Essas manifestações estão associadas ao fato de que a baixa ingestão do cobre, o qual está associado a quadros de infertilidade ou sub-fertilidade tanto em machos como em fêmeas. Entretanto, de forma geral, os transtornos reprodutivos associados ao cobre surgem por hipocuprose condicionada por excesso de molibdênio nas pastagens e pelos sulfatos presentes na água de bebida (BREM et. al., 2016).

O Manganês, participa nos processos de oxido-redução, respiração tecidual, formação do osso, reprodução e funções endócrinas, sendo que alterações no seu consumo podem afetar a atividade reprodutiva das fêmeas (MELLO, 2015). Nos bovinos, a baixa ingestão de manganês nas dietas pode ocasionar atraso da puberdade, redução dos índices de prenhez, predisposição a abortos e bezerros enfraquecidos ao nascimento (DA SILVA, 2021).

Com relação a influência da proteína na ciclicidade da fêmea, verifica-se que tanto a sua deficiência como o seu excesso podem prejudicar o desempenho reprodutivo (RANDEL, 1990). O aumento no consumo de proteína crua associado a uma deficiência no aporte energético promove uma elevação na uréiasanguinea, gerando toxicidade tecidual, afetando o endométrio e diminuindo a produção de prostaglandinas, as quais são as encarregadas de lisar o corpo lúteo e reiniciar um novo ciclo estral. Portanto, falhas na produção de hormônio está associado a ciclos estrais longos, reduzindo a incidência de cios no rebanho (DA SILVA, 2021).

Outro fator que altera o ciclo estral é a ocorrência de cistos ovarianos, um distúrbio reprodutivo associado a falhas no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, podendo ainda haver relação com as glândulas supra-renais (FARIA; SANTOS; DEFENSOR, 2017). Falhas na secreção endócrina pode comprometer a ovulação, gerando os cistos foliculares, que nada

mais são do que folículos que continuaram crescendo além do período ovulatório (DA SILVA, 2021).

Os cistos foliculares nos bovinos possuem diferentes sintomas, tendo como principal a ninfomania, a qual se caracteriza pela manifestação de ciclos irregulares, contínuos e freqüentes. Porém, essa patologia também pode desencadear em anestro, fazendo com que o animal não apresente o comportamento de estro e inicie um processo de virilização, que significa o aparecimento de características masculinas (FERREIRA, 2010).

Existem vários fatores predisponentes para a formação de cisto folicular, como baixa escore de condição corporal no pós-parto, número de lactações, época do ano e desordens do pós-parto (HAFEZ, 2004).

2.5.2 Desordens do puerpério

Durante o final da gestação e início de lactação, as vacas entram no período de balanço energético negativo, onde a quantidade de nutrientes ingerida não é suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais de manutenção, e para produção de leite (SANTOS, 2000). Além disso, no período pós-parto ocorre também o processo de involução uterina, no qual os órgãos genitais da fêmea sofrem alterações em seu tamanho, peso e forma, reduzindo até sua normalização. Em bovinos, esse processo deve ser concluído aos 30 dias pós-parto, podendo variar de 4 a 8 semanas (MELLO, 2015), sendo que a recuperação do útero pós-parto depende de contrações miométriais, eliminação da possível infecção bacteriana pós-parto e regeneração do endométrio, a qual pode levar de 4 a 6 semanas, e é denominada involução microscópica (DA SILVA, 2021).

Em casos de prolongamento da involução uterina além dos mecanismos fisiológicos aceitáveis estabelece-se uma desordenação reprodutiva em partes ocasionada por falhas nutricionais, a involução uterina retardada. Esse quadro, pode estar associado a altos riscos de redução da eficiência reprodutiva, uma vez que aumenta a probabilidade de desenvolvimento de metrite, pode alterar a ciclicidade pós-parto e gerar falhas na implantação embrionária associada a recuperação endometrial incompleta (DA SILVA, 2021).

O retardo da involução uterina está relacionado com o balanço energético negativo e os seus efeitos na concentração de metabolitos, os quais influenciam o balanço hormonal, em especial o balanço estrogênico (DA SILVA, 2021). O balanço energético negativo causam mudanças nas concentrações de metabolitos e hormônios como a glicose, a insulina, o hormônio do crescimento (GH) e os fatores de crescimento semelhantes a insulina tipo 1

(IGF-1), os quais relacionam se com o metabolismo energético intermediário e demonstram sobre o estado nutricional do animal ao hipotálamo. Redução na condição energética da fêmea afetará a secreção de GnRH e dos hormônios reprodutivos tardando o tempo de involução uterina (DA SILVA, 2020).

De acordo com os minerais envolvidos na atividade uterina, podemos destacar o cálcio, o qual está envolvido na contraetividade do útero, e sua inclusão deficiente na dieta pode ser responsável por uma involução uterina inadequada (RÚGELES, 2001). Da mesma forma que na deficiência de cálcio, na deficiência de fósforo e cobre podem gerar, um aumento da involução uterina retardada, e ciclos estrais irregulares (GALVIS et al., 2003).

Além de afetar a involução uterina propriamente dita, o desbalanço nutricional e alterações na fisiologia uterina, pode predispor a ocorrência de outra patologia puerperal importante em bovinos, a retenção de placenta, patologia reprodutiva caracterizada nos bovinos pela não expulsão dos anexos placentários nas primeiras 12 horas após o parto, e sua ocorrência está associada com o BEN e com a subnutrição (FRAZER, 2005; GORDON, 1996).

Como descrito, o baixo no consumo de energia, característico do BEN, reduz a produção de glicose, a síntese de colesterol é afetada e, assim, a produção de estrogênios diminui. A redução da síntese dos hormônios esteróides acarreta em uma atonia uterina decorrente da baixa responsividade a ocitocina, não havendo contratilidade do útero no momento do parto, o que pode levar à retenção de placenta (MELLO, 2015).

Além do desbalanço energético e de cálcio, a deficiência de alguns nutrientes como o iodo e o selênio no pré parto, estão relacionados com a retenção de placenta. Portanto, oferecer alimentos ricos nesses nutrientes pode minimizar a ocorrência dessa patologia. Com relação aos alimentos ricos em selênio, pode-se destacar os farelos/rações que utilizam na sua formulação ingredientes como a semente de girassol, o arroz ou o próprio trigo, atentando-se para que a quantidade presente na ração supra as necessidades e exigências dos animais para seus processos fisiológicos (DA SILVA, 2021). Porém, deve-se atentar que o selênio é encontrado no solo, e que a quantidade do mesmo nesses ingredientes implica no manejo correto do solo onde foram cultivados (MELLO, 2015).

A metrite é a inflamação do útero, por causas sépticas ou assépticas (DA SILVA, 2021). Estão associadas às doenças do puerpério. Acontece em detrimento de partos distócicos, após retenção fetal ou secundinas seguidas de putrefação, por arrancamento brutal dos cotilédones; por injeções uterinas irritantes; após o prolapso uterino; fatores que propiciam a evolução microbiana. Alguns casos por ocorrência nutricional se relacionam com

a ocorrência de metrite, especialmente em situações de retenção de placenta ou involução uterina por fatores nutricionais, podendo incidir o aparecimento da metrite. O exagero de proteína crua na dieta, pode estar associado à metrite. As fêmeas bovinas precisam ter o seu fornecimento de proteína de forma adequada. (BACH, 2000).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação entre nutrição e reprodução é um tema complexo, porém de extrema importância para a busca pela eficiência produtiva na pecuária de corte, sendo a nutrição essencial para o sucesso em qualquer programa reprodutivo. A diversidade dos fatores que afetam os teores nutricionais nos alimentos, assim como a disponibilidade dos mesmos, implica em diferentes necessidades de suplementação. O escore da condição corporal é o reflexo dos fatores nutricionais, o ponto chave na determinação do bom desempenho reprodutivo.

As falhas reprodutivas, decorrentes do inadequado manejo nutricional são pontos determinantes para alertar quanto as necessidades nutricionais que interferem no sucesso da reprodução. Contudo, explicar as inter-relações entre nutrição e reprodução com maior profundidade deve ser um tema aprofundado nas próximas pesquisas, sendo ele de extrema relevância quando se deseja melhores resultados na reprodução de vacas de corte.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.P. et al. Recentes avanços na relação entre nutrição e reprodução em ruminantes. **Revista Brasileira de Nutrição Animal**, v. 1, n. 2, p. 34-65, 2007.

BOIN, C. Alguns dados sobre exigências de energia e de proteína de zebuínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1., 1995, Viçosa. Anais... Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 1995. p.457-466.

BREM, J.J. et al. Alteraciones del ciclo estral provocadas por un alto ingreso de molibdeno en vaquillonas Brangus y respuesta a la suplementación con cobre. **Revista Veterinaria**, v. 12, n. 1 y 2, p. 28-33, 2016.

CATALANO, R.; SIRHAN, L. Nutrición y anestros parto en vacas de carne. **Avances en Producción Animal**, v. 20, n.1/2, p.1- 16, 1995.

CUTTING, C. Estratégias Nutricionais Para Melhorar A Reprodução Das Vacas De Corte. **Jornal MedVetScience FCAA**, v. 2, n. 2, p. 12, 2020.

DA ROCHA, F.M et al. **Impactos da nutrição sobre a reprodução de vacas de corte**. 2011.

DA SILVA, E.I.C. **Nutrição Sobre a Reprodução e Fertilidade dos Bovinos**, 2021.

DAY, M.L. et al. Endocrinemechanismsofpuberty in heifers: role ofhypothalamopituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol onluteinizinghormonesecretion. **BiologyofReproduction**, v.37, n. 5, p. 1054-1065, Dec. 1987.

DELLA-FLORA, R.S. et al. Relações entre nutrição e reprodução em bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 30, Ed. 135, Art. 916, 2010.

DISKIN, M.G.; MACKKEY. D.R.; ROCHE. J.F.; SREENAN. J.M. Effectsofnutritionandmetabolic status oncirculatinghormonesandovarianfollicledevelopment in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, n. 3-4, p. 345-370, 2003.

FARIA, A.C.F; SANTOS, R.M; DEFENSOR, M.L. Fatores predisponentes a incidência de cisto folicular e retorno à ciclicidade em vacas holandesas em lactação. **Ci. Anim.**, p. 55-63, 2017.

FERNANDES, A.F.A.; Associação de escores de condição corporal com características reprodutivas de vacas nelore e desempenho de seus bezerros. Dissertação de mestrado. **UNESP**. Jaboticabal, 2012.

FERREL, C.L. Nutritionalinfluencesonreproduction. In: CUPPS, P.T. **Reproduction in DomesticAnimals**. 4th Edition. Academic Press, Inc. pp: 577-603, 1991.

FRANCO, G.L; FARIA, F.J.C; D'OLIVEIRA, M.C. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.

HESS, B. W. **Controle nutricional da reprodução em vacas de corte**. In: XII Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos, Uberlândia, 2008, 93p.

JIMENEZ, C.R; TRIANA, E.L.C; PENITENTE FILHO, J.M. Reprodução x Nutrição em Gado de Corte, **Universidade Federal de Viçosa**, 2013.

LANA, R.P. Sistema de Suplementação Alimentar para Bovinos de Corte em Pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.223- 231, 2002.

LIMA, C.S.; GAMBARINI, M.L.; VIU, M.A.O.; FILHO, B.D.O.; SANTOS, F.C.; CAIXETA, L.S. Efeito da bioestimulação, monensina e somatotropina recombinante bovina sobre o ganho médio diário e início da puberdade em novilhas girolando criadas a pasto. **ArchivesofVeterinary Science**, v. 13, n. 2, p. 93-97, 2008.

MELLO, R.R.C. Perdas reprodutivas em fêmeas bovinas. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 10, n. 4, p. 07-23, 2015.

MORAES, S.S. Importância da suplementação mineral para bovinos de corte. Campo Grande, MS: **Embrapa Gado de Corte**, 2001.

NICODEMO, M,L,F. Cálculo de misturas minerais para bovinos. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande, v.3, p.7-25, 2001.

PAULINO, M.F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2001, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p.137-156. MONTIEL, F.; AHUJA, C. Bodyconditionandsuckling as factorsinfluencingthedurationofpostpartumanestrus in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, v. 85, n. 1-2, p.1-26, 2005.

PIRES, A.V.; RIBEIRO, C.V.D.M. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, cap.17, p. 513-537.

ROBINSON, J.J. Nutritionandreproduction. **Animal Reproduction Science**, v. 42, n. 1/4, p. 25-34, Apr. 1996.

ROBINSON, J.J. Nutrition in thereproductionoffarmanimals. **NutritionResearchReviews**, v. 3, n. 1, p. 253-276, Jan. 1990.

SANTOS, J.E.P. **Nutrição de Ruminantes**. Anais do 3º Congresso Brasileiro de Raças Zebuinas. Uberaba, 1998.