

Informativo
**PECUÁRIA
DE PRECISÃO**
Desafios para produção





Rogério Marchiori Coan
Zootecnista – Doutor em Produção Animal
Diretor Técnico da Coan Consultoria.
E-mail: rogerio@coanconsultoria.com.br

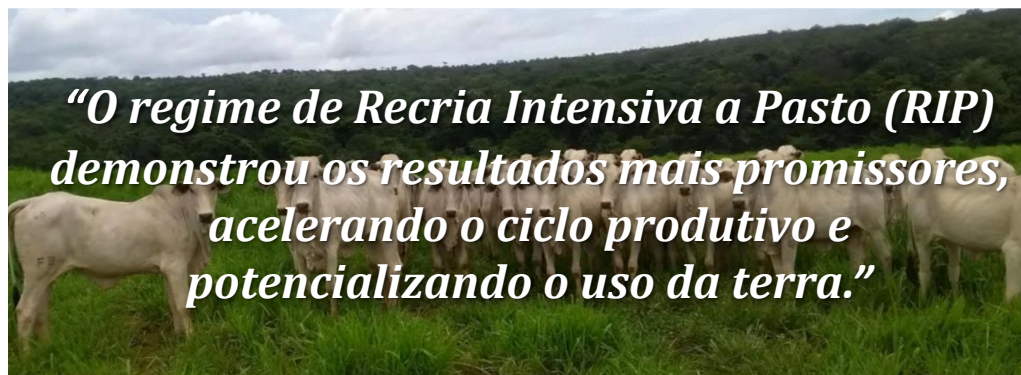
Estratégias de Suplementação na Recria de Bovinos de Corte no Período das Águas

A fase de recria representa um período crítico na pecuária de corte brasileira, sendo fundamental para o desenvolvimento de animais mais pesados e precoces. É nesta etapa que se solidifica o potencial produtivo do rebanho, impactando diretamente a rentabilidade final da atividade. No contexto brasileiro, o período das águas oferece condições forrageiras ideais para a intensificação da produção, com pastagens de alta qualidade que podem ser melhor aproveitadas através de estratégias de suplementação adequadas.

Este artigo tem como objetivo principal comparar o desempenho de diferentes estratégias de suplementação para bovinos de corte na fase de recria, utilizando o cenário de pastagens abundantes durante o período chuvoso. Serão avaliadas as seguintes abordagens:

- Suplementação mineral
- Suplementação com proteinado adensado
- Suplementação proteica (1g/kg de peso vivo)
- Suplementação proteico-energética (3g/kg de peso vivo)
- Recria Intensiva a Pasto (RIP)

A análise se concentrará em métricas de desempenho chave, como o Ganho Médio Diário (GMD), a taxa de lotação por área e a produtividade total por hectare, buscando identificar as estratégias mais eficientes para maximizar os resultados zootécnicos e econômicos.



Caracterização das Estratégias de Suplementação

A escolha da estratégia de suplementação na recria de bovinos é fundamental para otimizar o desempenho animal e a rentabilidade da fazenda. Cada abordagem possui características específicas de composição, nível de consumo e objetivos, impactando diretamente o Ganho Médio Diário (GMD) e a utilização da pastagem. A seguir, detalhamos as seis estratégias avaliadas, permitindo uma compreensão clara de seus diferenciais.

As estratégias de suplementação devem ser planejadas considerando a interação forragem-suplemento, que reflete diretamente no consumo e digestibilidade da planta forrageira (SILVA et al., 2015; THIAGO; SILVA, 2006). Pesquisas conduzidas pela APTA Colina, Unesp Jaboticabal e ESALQ/USP têm demonstrado a eficácia de diferentes níveis de suplementação na recria de bovinos, com destaque para os sistemas RIP e TIP desenvolvidos pela APTA (SIQUEIRA; RESENDE, 2024; CORREIA, 2006; RAMALHO, 2006).

Suplementação Mineral

Fornecimento de 0,1-0,3 g/kg de Peso Vivo (PV), composta apenas por minerais. Essa estratégia visa suprir as deficiências de macro e microminerais da pastagem, essenciais para o bom

funcionamento metabólico e a saúde geral do rebanho, sem promover ganhos de peso significativos além do potencial da forragem.

Suplemento Adensado

Com consumo diário de 0,4-0,6 g/kg PV, este suplemento inclui, além dos minerais, aditivos promotores de crescimento. Os aditivos melhoram a eficiência da digestão ruminal, potencializando a conversão alimentar e contribuindo para um melhor aproveitamento dos nutrientes da forragem, o que resulta em ganhos de peso mais consistentes.

Suplemento Proteico (1 g/kg PV)

Caracteriza-se por um baixo consumo (cerca de 1 g/kg PV) e alta concentração de Proteína Bruta (PB), variando entre 20% e 40%. Seu principal objetivo é corrigir a deficiência proteica da forragem, especialmente em pastagens com menor qualidade, estimulando a atividade microbiana ruminal e a digestão da fibra.

Suplemento Proteico-Energético (3g/kg PV)

Com consumo médio de 3 g/kg PV, este suplemento possui um teor de PB de 20% a 25%, buscando um balanço ideal entre proteína e energia. Essa combinação proporciona um suporte nutricional mais completo, favorecendo não apenas a digestão da forragem, mas também o fornecimento de energia para o crescimento e ganho de peso.

Suplemento Proteico-Energético (5g/kg PV)

Consumido em maior quantidade (5 g/kg PV), apresenta teor de PB de 18% a 25%, com um maior aporte energético. Essa estratégia é empregada para intensificar o ganho de peso, fornecendo energia adicional que permite aos animais expressar seu potencial genético de crescimento de forma mais acelerada.

Recria Intensiva a Pasto (RIP)

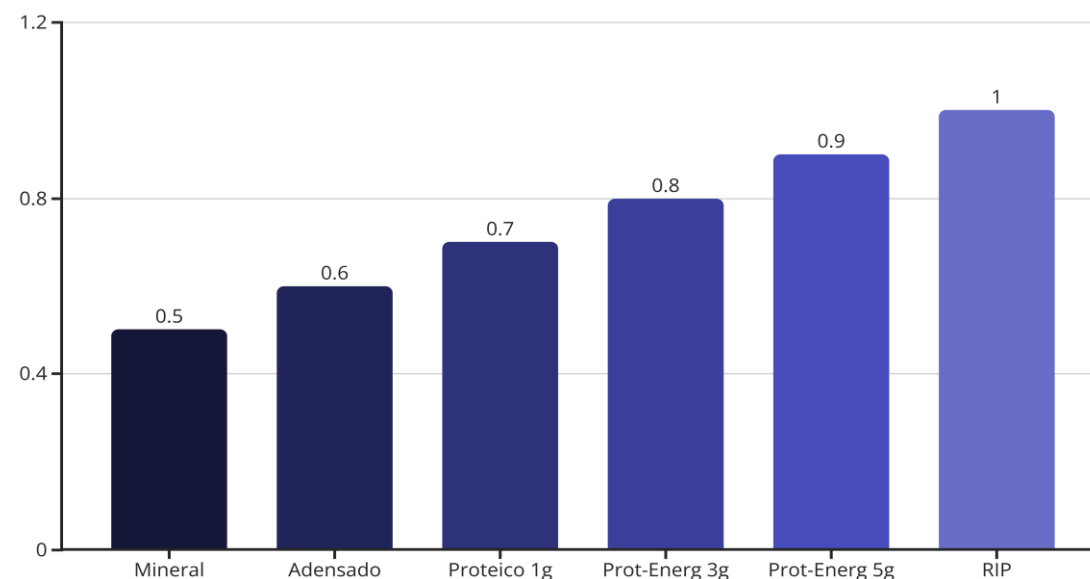
Consumo elevado de 8-12 g/kg PV (equivalente a 0,8-1,2% do PV). A composição ideal é de 16,0 a 20,0% PB e 64,0 a 70,0 % NDT (Nutrientes Digestíveis Totais). O objetivo primordial da RIP é alcançar um Ganho Médio Diário (GMD) superior a 0,8 kg/dia, acelerando o ciclo de produção e possibilitando a terminação dos animais mais precocemente.

Comparação de Desempenho: Ganho Médio Diário (GMD)

O Ganho Médio Diário (GMD) é uma métrica crucial para avaliar a eficácia das estratégias de suplementação na recria de bovinos de corte. Durante o período das águas, quando a qualidade da forragem é mais elevada, a suplementação visa potencializar o crescimento, permitindo que os animais atinjam o peso ideal para a fase de terminação mais rapidamente. Esta seção apresenta uma

comparação do GMD alcançado por cada estratégia, destacando a relação entre o nível de suplementação e o desempenho animal.

Estudos conduzidos pela APTA Colina, sob coordenação dos pesquisadores Dr. Gustavo Rezende Siqueira e Dr. Flávio Dutra de Resende, demonstram que a Recria Intensiva a Pasto (RIP) pode proporcionar ganhos médios diários superiores a 0,88 kg/dia, com animais atingindo 420 kg em 8-9 meses após a desmama (SIQUEIRA; RESENDE, 2024). Pesquisas da ESALQ/USP confirmam que a suplementação proteico-energética nas águas resulta em GMD variando de 0,7 a 1,0 kg/dia, dependendo do nível de suplementação (CORREIA, 2006; RAMALHO, 2006).



Conforme observado no gráfico, existe uma correlação direta entre o nível e a complexidade da suplementação e o Ganho Médio Diário. Estratégias mais intensivas resultam em GMDs significativamente maiores. A suplementação mineral, embora essencial para a saúde, proporciona os ganhos mais modestos (0,450-0,550 kg/dia), dependendo fortemente da qualidade da forragem. Já o regime de **Recria Intensiva a Pasto (RIP)** destaca-se por oferecer os maiores ganhos (0,880-1,100 kg/dia), impulsionados pelo elevado consumo de concentrado, que complementa de forma robusta a dieta dos animais.

A literatura científica confirma que a suplementação proteico-energética nas águas é uma tecnologia que permite aumentar o desempenho animal, reduzir o tempo de permanência dos animais no pasto e favorecer a terminação precoce (SILVA et al., 2015; COELHO et al., 2024). Trabalhos da Unesp Jaboticabal evidenciam que a suplementação na recria tem impactos positivos durante toda a fase de terminação, melhorando a eficiência alimentar e a qualidade de carcaça (RENESTO, 2021; NASCIMENTO, 2021).

É importante ressaltar que, mesmo com a suplementação mineral básica, o período das águas permite ganhos de peso razoáveis, aproveitando a abundante forragem de alta qualidade. Contudo, para maximizar o potencial produtivo e acelerar o ciclo de produção, estratégias com maior aporte proteico e energético são mais

eficientes. A escolha ideal da estratégia deve sempre considerar o custo-benefício, os objetivos de produção da fazenda e a disponibilidade de recursos, buscando o equilíbrio entre o desempenho zootécnico e a rentabilidade econômica.

Taxa de Lotação e Produtividade por Área

A otimização da taxa de lotação e da produtividade por área são pilares fundamentais para a rentabilidade da pecuária de corte, especialmente em sistemas de recria em pastagem. A suplementação estratégica permite não apenas melhorar o desempenho individual dos animais (GMD), mas também suportar um maior número de cabeças por hectare, resultando em um incremento substancial na produção total da fazenda sem comprometer a sustentabilidade da pastagem. A seguir, apresentamos a comparação dessas métricas para as diferentes estratégias de suplementação, com a produtividade calculada para o período das águas (210 dias).

A intensificação da produção através da suplementação estratégica permite aumentar a taxa de lotação sem comprometer a sustentabilidade da pastagem, resultante em maior produtividade por área (FORMIGONI et al., 2017). Dados da APTA Colina demonstram que sistemas RIP podem alcançar taxas de lotação de 3,5 a 4,2 UA/ha e produtividade de 20 a 26 @/ha/210 dias para o período das águas (210 dias), valores significativamente superiores aos sistemas tradicionais (SIQUEIRA; RESENDE, 2024). Pesquisas

da ESALQ/USP corroboram esses resultados, indicando que a suplementação concentrada nas águas aumenta tanto o desempenho individual quanto a capacidade de suporte das pastagens tropicais (CORREIA, 2006).

Os dados apresentados evidenciam que a intensificação da suplementação permite um aumento significativo na taxa de lotação, ou seja, mais Unidades Animais (U.A.) por hectare, sem que isso resulte em degradação da pastagem. Pelo contrário, ao melhorar a saúde e o consumo de forragem dos animais, a pastagem pode ser mais bem manejada.

A combinação de um maior Ganho Médio Diário (GMD) por animal com a capacidade de sustentar mais animais por área resulta em uma produtividade exponencialmente maior por hectare. O sistema de **Recria Intensiva a Pasto (RIP)**, por exemplo, pode alcançar produtividades que chegam a triplicar ou até quadruplicar as obtidas com a suplementação mineral básica no período das águas. Este salto na produtividade tem um impacto direto e positivo na rentabilidade da fazenda e no giro de capital, acelerando o retorno sobre o investimento e a lucratividade do sistema produtivo.

Estratégia de Suplementação	GMD (kg/dia)	Taxa de Lotação (U.A./ha)	Produtividade (@/ha/210 dias)
Suplementação Mineral	0,5	2,0 - 2,5	7 - 9
Suplemento Adensado	0,6	2,3 - 2,8	9 - 11
Suplemento Proteico (1g/kg PV)	0,7	2,5 - 3,0	11 - 13
Suplemento Proteico-Energético (3g/kg PV)	0,8	2,8 - 3,3	13 - 16
Suplemento Proteico-Energético (5g/kg PV)	0,9	3,0 - 3,5	16 - 19
Recria Intensiva a Pasto (RIP)	1,0	3,5 - 4,2	20 - 26



Disponibilidade de Linha de Cocho por Estratégia

A disponibilidade adequada de linha de cocho é um fator crítico para o sucesso de qualquer estratégia de suplementação em sistemas de produção de gado de corte. Ela garante que todos os animais tenham acesso equitativo ao suplemento, prevenindo a competição e assegurando um desempenho uniforme em todo o rebanho.

É crítico que a linha de cocho seja suficiente para que todos os animais tenham acesso igual à suplementação. Uma linha de cocho insuficiente pode levar a animais dominantes consumindo mais suplemento, enquanto os animais subordinados ficam para trás, comprometendo a eficácia geral da estratégia de suplementação. A falha em prover espaço adequado no cocho pode gerar estresse, desigualdade no consumo e, conseqüentemente, heterogeneidade no desenvolvimento do rebanho, impactando negativamente os resultados zootécnicos e econômicos.

Considerações Finais e Recomendações Técnicas

A jornada pela otimização da recria de bovinos de corte, com foco na suplementação estratégica durante o período das águas, revela que todas as estratégias de suplementação, mesmo as mais básicas, superam o desempenho da suplementação mineral isolada. A

relação entre o investimento em suplementação e o retorno produtivo é direta e clara: quanto maior o aporte nutricional, mais expressivos são os ganhos em Ganho Médio Diário (GMD), taxa de lotação e produtividade por área.

Estratégia de Suplementação	Linha de Cocho Recomendada (cm/cabeça)
Suplementação Mineral	4 a 6
Suplemento Proteico (1 g/kg PV)	12 a 15
Suplemento Proteico-Energético (3 e 5g/kg PV)	30
Recria Intensiva a Pasto (RIP)	30 a 40

Em particular, o regime de **Recria Intensiva a Pasto (RIP)** demonstrou os resultados mais promissores, acelerando o ciclo produtivo e potencializando o uso da terra. Este cenário sublinha a importância de uma análise cuidadosa das diferentes opções disponíveis para alinhar as estratégias de suplementação aos objetivos de produção e à realidade de cada fazenda.

Recomendações Práticas

Suplementação mineral:

Ideal para **sistemas extensivos** com baixo investimento inicial. Foca na correção de deficiências minerais, mas os ganhos de peso são mais modestos e dependem fortemente da qualidade da forragem.

Adensado Proteico (1g/kg PV):

Representam uma **transição** eficaz para sistemas mais intensivos, melhorando a digestibilidade da forragem e impulsionando o GMD, especialmente em pastagens com menor teor proteico.

Proteico- energético (3-5g/kg PV):

Oferecem um **equilíbrio** entre custo e desempenho, fornecendo proteína e energia adicionais para sustentar ganhos de peso consistentes e preparar os animais para a fase de terminação.

Recria Intensiva a Pasto (RIP):

Apropriado para **sistemas intensivos** que buscam maior giro de capital e redução drástica do ciclo produtivo, com um alto aporte de concentrado para maximizar o GMD e a produtividade por hectare.

Fatores Cruciais para a Tomada de Decisão

- Qualidade e Disponibilidade de Pastagem: A qualidade da forragem determina o nível de suplementação necessário.
- Capacidade de Investimento: Avaliar o capital disponível para aquisição de suplementos e infraestrutura.
- Objetivos da Produção: Definir a idade de abate desejada, peso final e tempo de permanência na recria.
- Infraestrutura disponível: Considerar a disponibilidade de cochos, facilidade de manejo e logística de fornecimento.
- Análise Econômica Individual: Realizar análise de custo-benefício específica para cada Sistema produtivo.

Perspectivas futuras para a pecuária

A adoção de estratégias de suplementação mais eficientes impulsiona a intensificação sustentável da pecuária, resultando em:

- Redução da idade de abate, otimizando o ciclo produtivo.
- Maior eficiência no uso da terra, liberando áreas para outras finalidades ou conservação.

-Aumento da competitividade no mercado, com produtos de maior qualidade e menor tempo de produção.

Importância do Acompanhamento Técnico:

A implementação de qualquer estratégia de suplementação deve ser acompanhada por profissional qualificado em nutrição animal. O técnico responsável realizará ajustes conforme as condições específicas da propriedade, qualidade da pastagem, categoria animal e objetivos produtivos, garantindo a máxima eficiência técnica e econômica do sistema.

Referências Bibliográficas:

BARROS, D. C.; MALAQUIAS JÚNIOR, J. D. Estratégias de suplementação na recria e engorda de bovinos de corte. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024.

COELHO, C. S.; BEZERRA, N. M.; OLIVEIRA, H. J. B. Suplementação como estratégia na recria de bovinos a pasto. Revista Novos Desafios, v. 4, n. 1, 2024.

CORREIA, P. S. Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas. 2006. 333 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

FORMIGONI, G. M.; MORAES, G. J.; KOZERSKI, N. D.; NIWA, M. V. G.; COSTA, M. C. M.; MATA, D. G.; BORGES, A. D.; ÍTAVO, L. C. V. Suplementação de bovinos à pasto na época das águas. In: MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ/UFMS, 10., 2017, Campo Grande. Anais... Campo Grande: UFMS, 2017. p. 326.

NASCIMENTO, F. A. Confinamento de bezerros no período de transição secas-águas e seus efeitos sobre a recria e a terminação. 2021. 63 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2021.

RAMALHO, T. R. A. Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

RENESTO, D. M. Suplementação na fase de recria e os impactos durante a terminação de bovinos de corte. 2021. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2021.

SILVA, G. M.; SILVA, F. F.; RODRIGUES, E. S. O.; SOUZA, D. D.; SANTOS, O. O.; PORTO JUNIOR, A. F.; SILVA, L. G.; SOARES, M. S. Suplementação nas águas. Nutritime Revista Eletrônica, v. 12, n. 5, p. 4187-4198, set./out. 2015.

SIQUEIRA, G. R.; RESENDE, F. D. Recria Intensiva a Pasto (RIP): 20 anos de pesquisa e desenvolvimento. APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo Regional Alta Mogiana, Colina, SP, 2024.

THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J. M. Aspectos práticos da suplementação alimentar de bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 28 p. (Documentos, 159).





Programação Fetal em Bovinos de Corte: Fundamentos Biológicos, Efeitos Produtivos e Aplicações Estratégicas para Sistemas Intensivos

A programação fetal tem sido amplamente discutida como um dos principais mecanismos responsáveis por alterações duradouras no desempenho, na eficiência metabólica e na qualidade da carne em bovinos de corte. O conceito, inicialmente proposto em estudos epidemiológicos e posteriormente aprofundado em pesquisas experimentais com ruminantes, descreve a influência do ambiente uterino — especialmente nutrição, metabolismo e estresse materno — sobre o desenvolvimento tecidual e fisiológico do feto (Barker;

1995; Reynolds et al., 2010). No contexto da pecuária brasileira, particularmente em sistemas dependentes de pastagens e sujeitos a flutuações sazonais, o tema ganha relevância por determinar a formação de fibras musculares, adipócitos intramusculares, tecido conjuntivo, órgãos internos e vias metabólicas que influenciam diretamente o desempenho pós-natal (Du et al., 2010; Costa e Du, 2021).

A intensificação da pecuária de corte e a crescente demanda por carnes de qualidade superior ampliaram o interesse pelo tema, especialmente porque a maior parte dos eventos determinantes da eficiência biológica ocorre durante a gestação. Em bovinos, tanto a miogênese secundária quanto o início da adipogênese intramuscular ocorrem entre o segundo e o sétimo mês de gestação, período sensível à disponibilidade materna de nutrientes (Zhu et al., 2006). Essa sensibilidade determina o número final de fibras musculares, o potencial de marmorização e até mesmo características metabólicas associadas à maciez e ao sabor (Du et al., 2010; Costa e Du, 2021). Assim, compreender e manejar adequadamente a nutrição materna no terço inicial, médio e final da gestação representa uma oportunidade de melhoria estrutural da eficiência produtiva, com reflexos sobre ganho médio



diário, conversão alimentar, área de olho de lombo, gordura intramuscular e rendimento de carcaça (Santos et al., 2023).

Desenvolvimento muscular e adiposo no período fetal

A miogênese é um processo exclusivo do período pré-natal e ocorre em duas ondas: a primária, nos dois primeiros meses de gestação, e a secundária, do segundo ao sétimo mês, responsável pela maior parte das fibras presentes no animal adulto (Du et al., 2010). A interrupção ou redução da oferta de nutrientes nesse período reduz a hiperplasia de fibras musculares, comprometendo o potencial de crescimento pós-natal e limitando a capacidade de deposição de massa magra (Zhu et al., 2004; Greenwood et al., 2000). Em situações de restrição nutricional, o feto prioriza órgãos vitais (cérebro, fígado, coração) em detrimento do desenvolvimento muscular, resultando em progênie com menor número de fibras e maior propensão a deposição de gordura corporal total (Zhu et al., 2006).

A adipogênese fetal inicia-se aproximadamente na metade da gestação, coincidindo com o período crítico de formação das fibras musculares secundárias. Adipócitos intramusculares e fibroblastos derivam do mesmo pool de células progenitoras,

o que implica competição metabólica entre miogênese, adipogênese e fibrogênese (Costa e Du, 2021). Estratégias nutricionais maternas inadequadas podem aumentar o número de fibroblastos, elevando produção de colágeno prejudicando maciez. Em sentido oposto, suplementação proteica adequada ou fontes energéticas específicas pode favorecer a formação de adipócitos intramusculares, ampliando potencial de marmoreio (Marquez et al., 2017; Larson et al., 2009).

A formação de fibras musculares e adipócitos intramusculares é fortemente dependente do aporte de aminoácidos, glicose e precursores energéticos. Estudos com ruminantes mostram que a disponibilidade de aminoácidos essenciais, como arginina e serina, é determinante para o desenvolvimento placentário e fetal, influenciando diretamente massa muscular e adaptabilidade metabólica (Vonnahme et al., 2003; Jobgen et al., 2008).

O desempenho da progênie é modulável pela qualidade da dieta materna durante todas as fases da gestação. Santos et al. (2023) observaram que a restrição nutricional no terço final não altera significativamente características tradicionais de carcaça, como peso de carcaça quente e rendimento, mas modifica a proporção de órgãos digestivos e a resiliência da progênie a ambientes nutricionais adversos. Animais oriundos de vacas em restrição apresentaram maior peso relativo de rúmen, sugerindo maior capacidade de adaptação digestiva frente a desafios pós-natais.

Em estudos com suplementação proteica na gestação, novilhas e novilhos provenientes de vacas suplementadas apresentaram maior peso à desmama,

maior área de olho de lombo e melhores taxas reprodutivas, especialmente em sistemas de recria intensiva (Martin et al., 2007; Funston et al., 2008). Nos machos, a suplementação materna elevou escores de marmorização e deposição de gordura intramuscular (Stalker et al., 2006; Larson et al., 2009), reforçando o papel estrutural da nutrição gestacional sobre qualidade da carne.

Resultados recentes também demonstram que, mesmo quando características tradicionais de qualidade da carne (pH, cor, força de cisalhamento) não diferem visivelmente, o perfil metabolômico muscular é profundamente alterado por diferentes estratégias nutricionais maternas, afetando vias bioquímicas relacionadas à maciez, metabolismo energético e sabor (Fernandes, 2022). Essas descobertas ampliam a compreensão de que os efeitos da programação fetal são muitas vezes invisíveis aos métodos convencionais, mas relevantes em mercados premium que valorizam diferenciação sensorial e padronização.

Aplicações estratégicas para sistemas intensivos e mercados de alta exigência

A pecuária de corte moderna demanda previsibilidade, eficiência e qualidade consistente. Em sistemas de confinamento, programas de terminação rápida, integração lavoura-pecuária e protocolos de carne premium, a programação fetal torna-se ferramenta de competitividade por influenciar:

- 1 - Resiliência digestiva** em períodos de estresse climático ou transições alimentares;
- 2 - Uniformidade de desempenho**, reduzindo variabilidade entre lotes;
- 3 - Eficiência alimentar**, com impacto direto na conversão e no custo operacional;
- 4 - Qualidade sensorial**, especialmente marmoreio, maciez e sabor;
- 5 - Idade ao abate**, com potencial para reduzir emissões por kg de carcaça;
- 6 - Padronização de carcaças**, essencial para exportação e frigoríficos premium.

Estratégias pré-natais bem executadas ampliam o potencial de resposta dos animais ao manejo pós-natal, especialmente em dietas de alto grão, confinamento nas águas e protocolos nutricionais voltados à janela de marmoreio. A literatura demonstra que animais programados tendem a apresentar melhor adaptação ao cocho, estabilidade de consumo e maior eficiência metabólica (Stalker et al., 2006; Santos et al., 2023).

Diante da crescente demanda internacional por carnes de qualidade superior — mercados como EUA, Japão, China e Oriente Médio —, atributos como marmoreio, maciez e regularidade ganham peso econômico. Esses requisitos são diretamente influenciados por decisões nutricionais tomadas meses antes do nascimento, reforçando a necessidade de integrar práticas de nutrição gestacional aos programas de qualidade da carne.

A programação fetal consolida-se como ferramenta estratégica para intensificação sustentável da pecuária de corte, permitindo avanços estruturais em eficiência, qualidade e padronização. A nutrição materna durante o período gestacional, especialmente nos momentos críticos de miogênese e adipogênese, determina capacidades fisiológicas fundamentais que impactam o desempenho, a deposição de gordura intramuscular, o metabolismo muscular e o perfil de carcaça da progênie. Integrar conhecimentos sobre programação fetal aos sistemas de produção representa uma oportunidade para ampliar competitividade, reduzir variabilidade entre lotes e atender às demandas crescentes de mercados premium. O desafio atual consiste em transformar evidências científicas robustas em protocolos nutricionais e de manejo aplicáveis, capazes de melhorar resultados produtivos e econômicos em sistemas de corte intensivos e tecnificados.

Referências Bibliográficas:

BARKER, D. J. The fetal origins of adult hypertension. *Journal of Hypertension*, v. 10, p. S39–S44, 1992.

COSTA, T. C.; DU, M. Programação fetal: estratégias para melhorar a qualidade da carne em bovinos de corte. 2021.

DU, M. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *Journal of Animal Science*, v. 88, p. E51–E60, 2010.

FERNANDES, A. C. Programação fetal e metabolômica muscular em bovinos. 2022.

FUNSTON, R. N. et al. Supplementation and beef production. *Journal of Animal Science*, 2008.

GREENWOOD, P. L. et al. Nutrition and fetal growth. *Livestock Production Science*, 2000.

JOBGEN, W. et al. Amino acids and fetal development. *Journal of Nutrition*, 2008.

LARSON, D. M. et al. Effects of maternal nutrition on beef progeny. *Journal of Animal Science*, 2009.

MARQUEZ, D. et al. Maternal protein supplementation and fetal muscle. *Journal of Animal Science*, 2017.

MARTIN, J. L. et al. Protein supplementation and reproduction. *Journal of Animal Science*, 2007.

SANTOS, J. L. K. et al. Efeito da nutrição materna no terço final da gestação sobre a composição corporal da progênie. *Ciência Animal Brasileira*, 2023.

STALKER, L. et al. Maternal protein supplementation effects on progeny. *Journal of Animal Science*, 2006.

VONNAHME, K. A. et al. Placental amino acids and fetal development. *Reproduction*, 2003.

ZHU, M. J. et al. Maternal nutrition and fetal muscle fiber formation. *Journal of Animal Science*, 2006.

