

Informativo
**PECUÁRIA
DE PRECISÃO**
Desafios no Manejo Nutricional



Rodrigo Lemos Meirelles
Médico Veterinário - Doutor em Qualidade e Produtividade Animal
Consultor Sênior da Coan Consultoria
E-mail: rodrigo.meirelles@coanconsultoria.com.br

Adaptação dos Bovinos ao Confinamento: Fisiologia, Desenvolvimento das Papilas Ruminais

A adaptação dos bovinos ao confinamento é uma etapa crucial para garantir o desempenho zootécnico e a saúde ruminal dos animais. Este processo envolve ajustes fisiológicos essenciais para que o rúmen se adeque ao consumo de dietas com maior teor de concentrados, ricas em carboidratos não fibrosos. Essas mudanças devem ser cuidadosamente controladas para evitar distúrbios como a acidose ruminal, que é frequentemente associada ao uso inadequado de concentrados (Zinn & Jordon, 2017). A adaptação



gradual não apenas melhora a digestão, mas também favorece o desenvolvimento das papilas ruminais, estruturas que desempenham um papel fundamental na absorção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCCC), que são as principais fontes de energia para os bovinos (Millen et al., 2011).

O rúmen é o maior compartimento do estômago dos bovinos, responsável pela fermentação de carboidratos fibrosos e pela produção de AGCCC. Estes ácidos graxos são essenciais para a manutenção da energia dos animais, uma vez que são absorvidos pelas papilas ruminais, estruturas que revestem o rúmen e que aumentam sua capacidade de absorção à medida que se desenvolvem. Durante o confinamento, quando as dietas se tornam mais concentradas, ocorre um aumento na produção de AGCCC devido à fermentação mais intensa do amido, o que resulta em uma queda no pH ruminal (Barton et al., 2017).

A adaptação das papilas ruminais ao aumento de concentrados é fundamental para a saúde ruminal. Com o aumento do consumo de concentrados, as papilas ruminais aumentam de tamanho e número, melhorando a capacidade de

absorver os AGCCC produzidos pela fermentação (Millen et al., 2011). Esse processo, no entanto, deve ser gradual, pois uma adaptação abrupta pode resultar em queda acentuada do pH e predispor os animais a distúrbios como a acidose ruminal.

O desenvolvimento das papilas ruminais é intimamente relacionado à composição da dieta e ao regime de adaptação. Dietas com maior concentração de amido favorecem a maior produção de AGCCC, que, por sua vez, estimulam o crescimento das papilas. O tamanho e a densidade das papilas ruminais estão diretamente ligados à capacidade de absorver esses AGCCC, e a introdução gradual de concentrados é crucial para que as papilas se adaptem adequadamente (Gressley et al., 2019). O processo de adaptação das papilas ruminais envolve modificações estruturais no epitélio ruminal, com aumento das células responsáveis pela absorção de AGCCC e melhoria da vasculatura local (Zinn et al., 2017).

Durante a adaptação ao confinamento, a introdução gradual de concentrados, sem excessos, permite que as papilas ruminais se desenvolvam de forma equilibrada. Estudos mostram que dietas com maior concentração de concentrados levam à proliferação de papilas, aumentando a área disponível para a absorção de AGCCC e melhorando a eficiência da conversão alimentar (Bohnert

et al., 2015). No entanto, a introdução rápida de concentrados pode resultar na atrofia das papilas e no comprometimento da eficiência ruminal.

O processo de adaptação dos bovinos ao confinamento requer protocolos específicos para minimizar os riscos à saúde ruminal. O protocolo gradual, considerado o mais seguro, é amplamente utilizado devido ao seu baixo risco de acidose ruminal. Neste protocolo, a quantidade de concentrado é aumentada de forma gradual ao longo de um período de 15 a 30 dias. Essa adaptação progressiva permite que a microbiota ruminal se ajuste ao aumento de carboidratos não fibrosos, promovendo a adaptação das papilas ruminais e a maior eficiência na absorção de AGCCC (Zinn & Jordon, 2017).

Estudos apontam que a adaptação gradual, com a introdução paulatina de concentrados, permite que as papilas ruminais se desenvolvam de forma eficiente, mantendo o pH ruminal dentro de uma faixa segura, o que favorece a saúde geral dos animais. Durante este período de adaptação, a oferta de ração deve ser monitorada cuidadosamente, com ajustes no tipo e na quantidade de concentrado, para garantir a progressiva adaptação do rúmen (Millen et al., 2011).

Já o protocolo step-up é uma abordagem mais acelerada, caracterizada pelo aumento mais rápido da quantidade de concentrado na dieta. Embora possa ser eficaz para maximizar o ganho de peso em um curto período, esse protocolo envolve um risco maior de distúrbios ruminais, especialmente se não for seguido de monitoramento constante. O aumento abrupto da quantidade de concentrado

pode resultar em uma queda rápida do pH ruminal, o que pode afetar o desenvolvimento das papilas ruminais e prejudicar a absorção de AGCCC (Gressley et al., 2019).

Para o protocolo step-up ser eficaz, é essencial realizar um monitoramento constante do pH ruminal, ajustando a dieta conforme necessário para prevenir a acidose ruminal. A utilização de aditivos que tamponam o pH ou que favoreçam a proliferação de microrganismos que fermentam carboidratos não fibrosos pode ser uma estratégia útil para mitigar os riscos associados a essa abordagem (Bohnert et al., 2015).

O manejo adequado da dieta, a densidade de lotação e a qualidade da água são fatores críticos que influenciam o sucesso do processo de adaptação. O fornecimento de fibra efetiva, mesmo em dietas concentradas, é um aspecto importante para manter a saúde ruminal, ajudando a aumentar a produção de saliva e a manter o pH ruminal estável. A fibra efetiva também tem um papel importante no estímulo à mastigação e à salivação, o que ajuda a neutralizar o excesso de acidez no rúmen (Barton et al., 2017).

Além disso, o estresse térmico, que pode ser comum em sistemas de confinamento, pode afetar negativamente a microbiota ruminal e comprometer a eficiência de adaptação dos bovinos. O manejo adequado da temperatura ambiente e a oferta de sombra e

ventilação adequada são fatores essenciais para manter o equilíbrio fisiológico durante o período de adaptação (Gressley et al., 2019).

A adaptação dos bovinos ao confinamento é um processo fisiológico complexo que envolve ajustes no rúmen e no desenvolvimento das papilas ruminais. Uma adaptação bem-sucedida garante a saúde ruminal e a eficiência do sistema de produção, promovendo a absorção otimizada de AGCCC. Os protocolos de adaptação, como o gradual e o step-up, têm papel fundamental na adaptação dos animais a dietas mais concentradas, e a escolha do protocolo adequado deve considerar o manejo da dieta, o monitoramento do pH ruminal e o controle rigoroso das condições ambientais.

As práticas de manejo adequadas, juntamente com a implementação cuidadosa de protocolos de adaptação, são essenciais para garantir o sucesso do confinamento, promovendo a saúde ruminal, o desenvolvimento das papilas e a maximização da produtividade dos bovinos.

Tabela: Comparação dos Protocolos de Adaptação no Confinamento

Protocolo de Adaptação	Características	Vantagens	Desvantagens	Recomendação
Protocolo Gradual	Introdução progressiva de concentrados com aumento gradual de 15 a 30 dias	Minimiza risco de acidose ruminal e favorece o desenvolvimento das papilas ruminais	Processo mais longo, pode diminuir a velocidade de engorda	Recomendado para a maioria dos sistemas convencionais de confinamento
Protocolo Step-Up	Aumento mais rápido da quantidade de concentrados, com incrementos diários ou semanais	Acelera adaptação, melhora ganho de peso rápido	Maior risco de acidose ruminal, exige monitoramento rigoroso	Adequado para sistemas de alta produção com monitoramento constante

Fonte: Adaptado de Gressley et al. (2019), Millen et al. (2011), Zinn & Jordon (2017).

Referências:

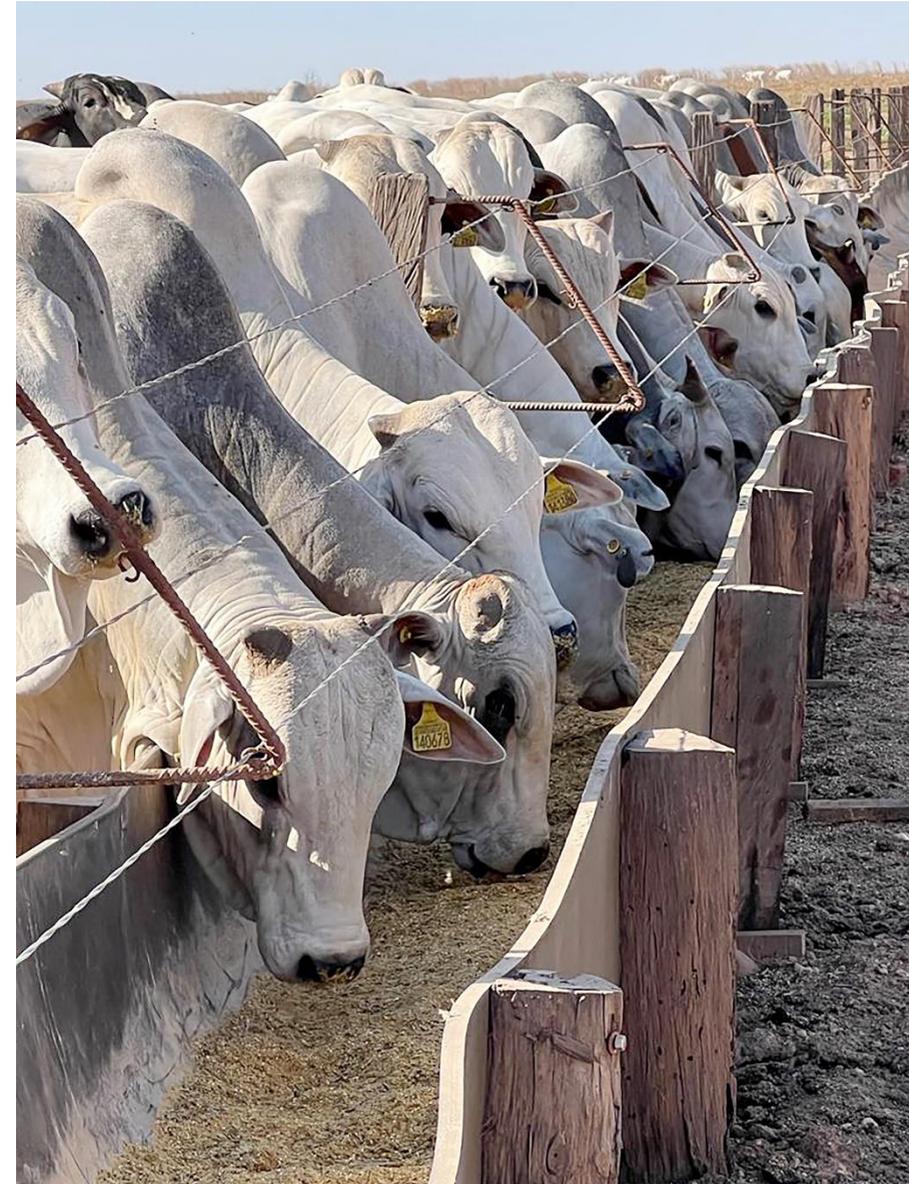
Barton, A. L., et al. (2017). Impact of diet on rumen function and fiber digestion in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 95(6), 2687-2698.

Bohnert, D. W., et al. (2015). Ruminant fermentation and performance of beef cattle fed a high-grain diet under different step-up protocols. *Journal of Animal Science*, 93(10), 4571-4579.

Gressley, T. F., et al. (2019). Impacts of high-starch diets on ruminal papillae development and fermentation. *Journal of Animal Science*, 97(7), 2890-2902.

Millen, D. D., et al. (2011). Ruminant adaptation of cattle fed high-concentrate diets. *Journal of Dairy Science*, 94(6), 2679-2689.

Zinn, R. A., & Jordon, D. (2017). The impact of high-starch diets on ruminal papillae development in feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 95(9), 3872-3880.

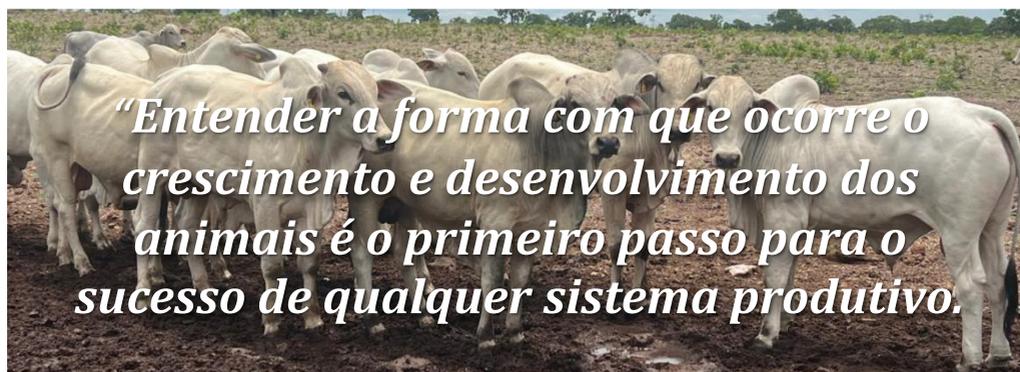




Ganho Compensatório: entender para não errar

No Brasil, o termo “ganho compensatório” passou a ser muito utilizado em meados da década de 70, com o início dos confinamentos como estratégia de terminação dos animais. Nesta ocasião, os animais apresentavam, na fase inicial do confinamento, ganho de peso superior aquele predito com a formulação da dieta.

A partir de então e, com embasamento em pesquisas americanas, o ganho compensatório passou a ser definido como o crescimento animal mais acelerado em uma fase após um período de restrição alimentar. Sem dúvidas, esse fenômeno biológico é de difícil predição, uma vez que é influenciada por uma série de fatores,



(tais como: estágio fisiológico; sexo, raça, severidade e duração da restrição, padrão de crescimento dos animais e perfil nutricional da dieta durante a fase realimentação).

Entender a forma com que ocorre o crescimento e desenvolvimento dos animais é o primeiro passo para o sucesso de qualquer sistema produtivo. As mudanças que ocorrem na dinâmica de deposição de tecidos (ossos, músculo e gordura) com o aumento de peso corporal dos animais afetam diretamente as exigências nutricionais dos mesmos (Figura 1).

Nutricionalmente, a eficiência de utilização da energia da dieta para deposição de proteína no corpo do animal é menor do que para a deposição de gordura em termos de Mcal consumida/ Mcal depositada. No entanto, a síntese de tecido muscular carrega consigo água (o tecido muscular é composto por 75% de água), o que promove maior aumento em unidade de massa do que para a deposição de tecido adiposo.

Para a mesma quantidade de energia disponível (10 kcal) há a deposição de 4 vezes mais tecido muscular (2,8 g) que de tecido adiposo (0,7 g), sendo a deposição de gordura mais custosa para o animal (Tabela 1). Nesse ponto é

possível entender o “porque” de na fase de terminação os animais apresentarem menor eficiência biológica (deposição de gordura) e a fase de recria ser de fundamental importância para a exploração do crescimento animal (deposição de tecido muscular).

Tendo em vista a forte correlação entre aumento de peso, mudanças na composição corporal e exigências nutricionais, pode-se afirmar que as limitações ambientais é que irão determinar a magnitude da resposta animal em determinado sistema produtivo. O estresse nutricional, causado pela limitação quantitativa e/ou qualitativa da ingestão de nutrientes, impede o animal de expressar o seu potencial de crescimento. A intensidade desse estresse pode causar redução ou até mesmo taxas negativas de crescimento.

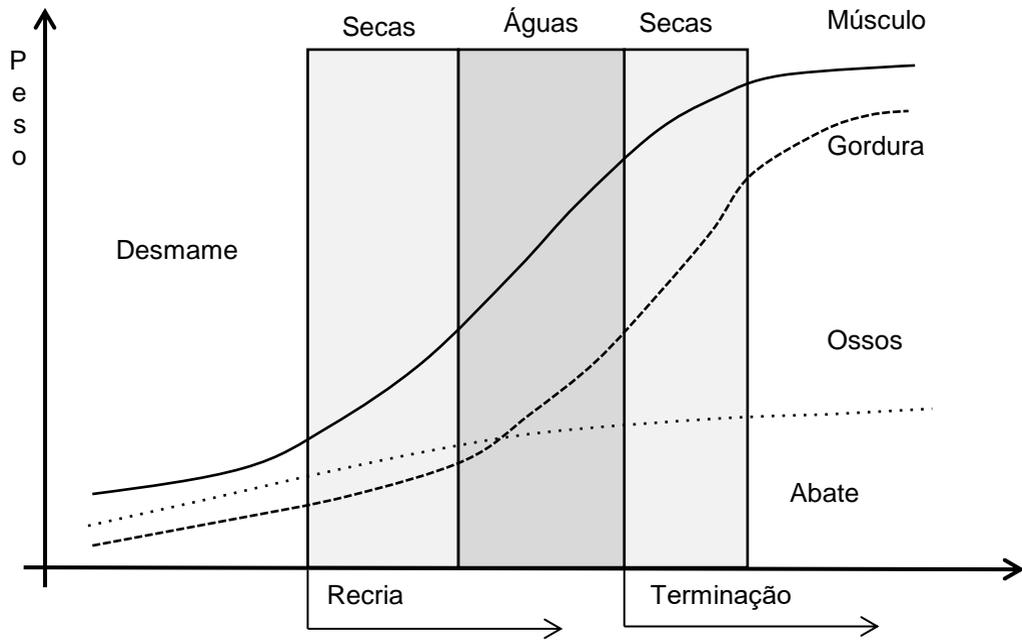


Figura 1. Mudanças na composição corporal dos animais com o aumento do peso corporal.

Figura 1. Requerimento de proteína metabolizável em relação a energia metabolizável

Energia Metabolizável Disponível	Energia	Ganho	
		Componentes Químicos	Tecidos
Para deposição de proteína (10 kcal)	3,5 kcal (35%)	0,64 g proteína	2,8 g músculo
Para deposição de lipídio (10 kcal)	6,0 kcal (60%)	0,64 g lipídio	0,7 g tecido adiposo

A figura 2 ilustra um animal em crescimento contínuo e outro passando por restrições alimentares, apresentando um ganho de peso inferior. Após adequação da dieta, podem ser observadas três padrões de respostas (ganho compensatório). Na situação I, os animais apresentam uma taxa de crescimento superior aos animais que estavam em crescimento contínuo, igualando-se os

pesos corporais ao final do período, nesse caso tem-se o ganho compensatório total. Em II, a taxa de crescimento continua superior, porém não é suficiente para igualar o peso corporal dos animais ao final do período, esse cenário seria o mais comumente observado e recebe o nome de ganho compensatório parcial. Por fim teríamos a situação III, em que os animais apresentam a mesma taxa de ganho dos animais que não passaram por restrição, sendo o ganho compensatório nesse caso nulo.

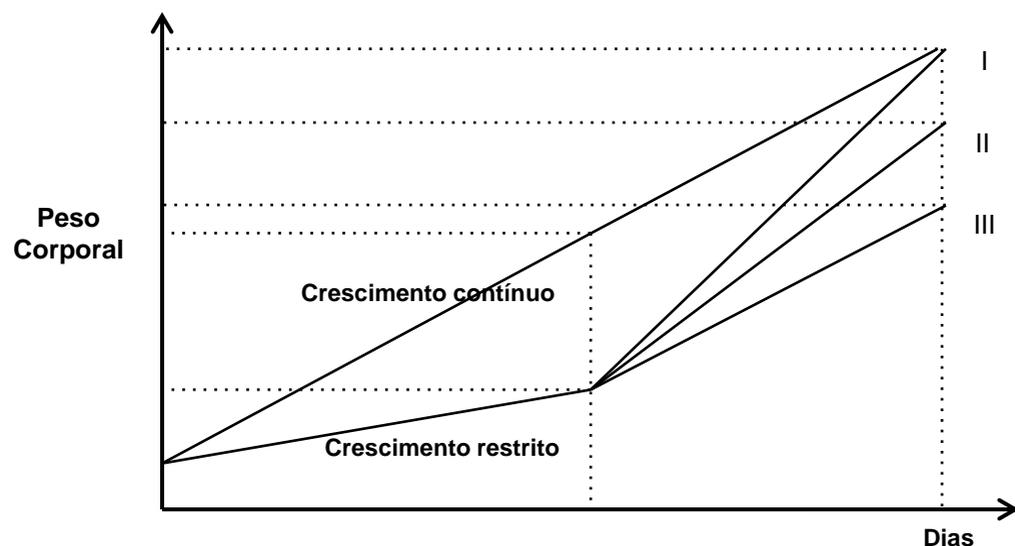


Figura 2. Crescimento contínuo x Crescimento compensatório.

Para pecuaristas que trabalham com sistemas de recria e terminação, a tomada de decisão de deixar categorias mais jovens ou até mesmo garrotes passarem premeditadamente por restrição alimentar durante a fase de recria para que o animal tenha taxas de ganho mais aceleradas principalmente na fase de terminação, pelas características do sistema de produção brasileiro, não é uma medida adequada. É fato que o animal ganha mais peso corporal, porém o que precisamos saber é de quanto está sendo o ganho em carcaça, pois é ela que remunera o pecuarista.

Por fim, embora amplamente estudado, o crescimento compensatório ainda é cercado de muitos mitos e verdades, trazendo muitos problemas na interpretação dos resultados de desempenho animal, principalmente nas condições de produção de gado de corte no Brasil. Há a necessidade de se avaliar, ainda mais, o real incremento em carcaça que poderia ocorrer após um período de restrição alimentar, pois aumentos de taxas de ganho de peso corporal sem aumento no ganho em carcaça, certamente é história para boi dormir.

Referências

Lanna, D.P. (1997). Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (coord.). Produção do Novilho de Corte. Piracicaba: FEALQ, 41-78.

PAZDIORA, R. D.; Resende, F. D.; FARIA, M.H. ; SIQUEIRA, G. R.; ALMEIDA, G. B. S. ; SAMPAIO, R. L. ; PACHECO, P. S. ; PRIETTO, M. S. R. . Animal performance and carcass characteristics of Nelore young bulls fed coated or uncoated urea slaughtered at different weights. Revista Brasileira de Zootecnia (Online), v. 42, p. 273-283, 2013.

Ryan, W.J. (1990). Compensatory growth in cattle and sheep. In: Nutrition abstracts and reviews (Series B), 50, 653-664.





MAIOR DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO PARA O SEU REBANHO

Allgen Pro-Zyme é um premix composto por prebióticos, probióticos, adsorventes de micotoxinas e enzimas exógenas, sendo indicado para diluição em rações, concentrados ou suplementos para bovinos de corte e leite.

Por promover a otimização da dinâmica ruminal, ao melhorar a digestibilidade das frações fibrosas e do amido, o produto poderá ser utilizado em sistemas produtivos baseados em pastagens ou confinamento. A presença de microrganismos específicos e com capacidade de colonização intestinal garantem a maior integridade das vilosidades intestinais, aumentando a absorção de nutrientes, a produção e a saúde animal.

Os benefícios na utilização do produto são:

- > Aumento da digestibilidade das frações fibrosas;
- > Aumento da digestibilidade do amido;
- > Colonização intestinal e proteção contra patógenos;
- > Melhoria do status imunológico;
- > Aumento na produção de leite;
- > Aumento do ganho de peso e eficiência alimentar.

Modo de usar:

- **Gado de Corte: Jovem:** 3 g/cab./dia
Adulto: 5 g/cab./dia
- **Gado de Leite: Jovem:** 3 g/cab./dia
Adulto: 7 g/cab./dia
Em produção: 10 g/cab./dia

As doses podem variar de acordo com as recomendações do nutricionista responsável.

Apresentação:
Sacos de 25 kg



Natural Feed Supplements for Healthy Animals

Rodovia Abrão Assed (SP-333), km 04,
Zona Rural, Cajuru/SP, CEP 14240-000
(16) 3667-1989
contato@allbiomfeed.com.br