

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

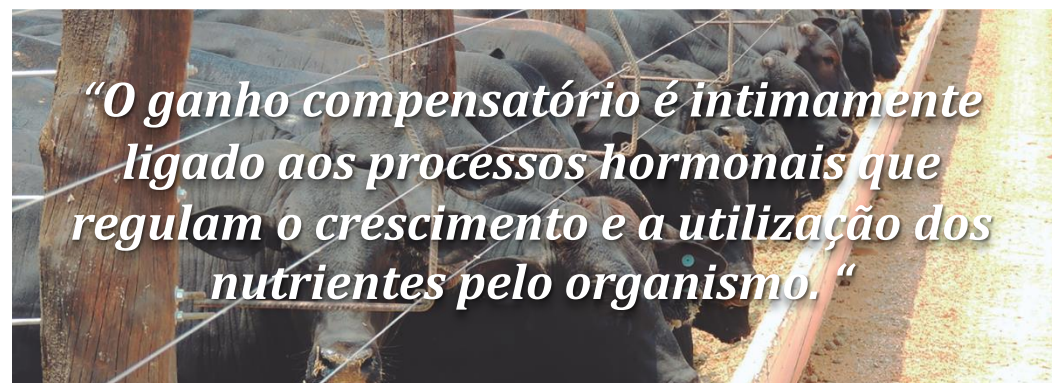




Rodrigo Lemos Meirelles
Médico Veterinário - Doutor em Qualidade e Produtividade Animal
Consultor Sênior da Coan Consultoria
E-mail: rodrigo.meirelles@coanconsultoria.com.br

Ganho Compensatório em Bovinos: Mecanismos, Vantagens e Desvantagens

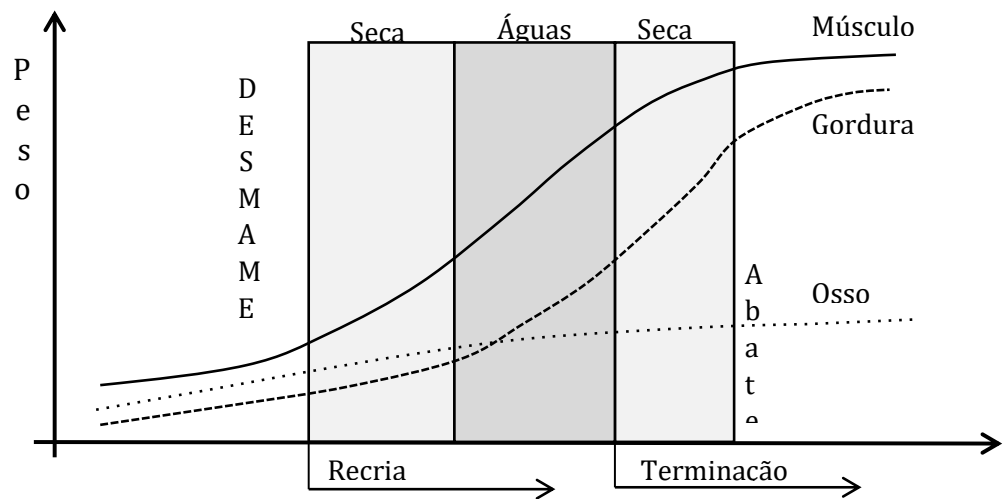
O ganho compensatório é um fenômeno fisiológico e metabólico observado em animais que passaram por uma fase de restrição nutricional seguida por uma reintrodução alimentar, na qual a recuperação de peso e condição corporal pode ser mais acelerada do que o ganho esperado sob condições normais de alimentação. Esse processo é amplamente estudado em sistemas de produção de carne bovina, especialmente em regimes de confinamento, onde o manejo nutricional, como a dieta restritiva seguida de uma alimentação mais rica em nutrientes, pode ser estrategicamente utilizado para otimizar a produção.



Idade, peso, raça, sexo e históricos nutricionais influenciam diretamente as proporções de osso, músculo e gordura nos bovinos, impactando a eficiência na produção de carcaças por unidade de peso corporal. Enquanto os quatro primeiros fatores são determinados previamente e variam entre os sistemas produtivos, a nutrição emerge como o elemento central, comum a todos os sistemas, capaz de modular diretamente o desempenho do animal e sua composição corporal.

Ao considerar as fases de vida dos bovinos, é possível correlacioná-las com os cenários típicos observados nos sistemas de produção brasileiros, como ilustra a Figura 1, que apresenta a relação entre as etapas produtivas e os regimes nutricionais mais frequentemente empregados.

Durante a fase de reintrodução alimentar, a dieta mais energética e balanceada resulta em uma resposta fisiológica que permite uma recuperação de peso superior àquela que seria observada em um animal que não passou por uma fase de restrição. De fato, esse processo é vantajoso em sistemas de produção intensiva, onde o tempo e os custos são fundamentais (Bohman, 1955; Sainz et al., 1995).



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

O ganho compensatório é intimamente ligado aos processos hormonais que regulam o crescimento e a utilização dos nutrientes pelo organismo. Após um período de privação alimentar, a reintrodução de nutrientes em maior quantidade desencadeia uma série de respostas fisiológicas que aceleram a recuperação do peso perdido. Hormônios anabólicos, como o IGF-1 (Fator de Crescimento Similar à Insulina 1), são fortemente estimulados pela

alimentação mais rica, promovendo o aumento da síntese proteica e da deposição de massa muscular. O IGF-1 atua diretamente nos tecidos musculares e ósseos, facilitando a recuperação acelerada do peso corporal e a reposição de massa magra (Carstens et al., 1991; McCurdy et al., 2010).

Além do IGF-1, hormônios como a grelina e a leptina também desempenham papéis essenciais no controle do metabolismo e no equilíbrio energético dos animais. A grelina, conhecida como o "hormônio da fome", é liberada pelo estômago e atua sinalizando ao cérebro a necessidade de ingestão de alimentos, estimulando o apetite. Após um período de restrição, os níveis de grelina podem estar elevados, o que contribui para um aumento no consumo alimentar durante a fase de reintrodução (Ryan, 1990). Por outro lado, a leptina, produzida pelo tecido adiposo, está relacionada à regulação do balanço energético e à sinalização de saciedade. Durante a fase de restrição alimentar, os níveis de leptina caem, o que pode resultar em uma maior eficiência de utilização de energia armazenada no corpo. Com a reintrodução alimentar, os níveis de leptina aumentam, sinalizando para o animal que há energia disponível, facilitando a deposição de gordura e massa muscular (Carstens et al., 1991).

Esses mecanismos hormonais estão interligados com a função metabólica do organismo, afetando diretamente a eficiência do crescimento e a distribuição de nutrientes após a restrição alimentar.

Uma das principais vantagens do ganho compensatório é que ele permite que os animais atinjam rapidamente o peso e a condição ideais de mercado após um período de restrição. Isso resulta em um ciclo de produção mais curto, o que é

altamente vantajoso para a indústria da carne bovina, que busca otimizar o tempo de engorda e reduzir os custos de produção (Gonzaga Neto et al., 2011).

A recuperação acelerada também pode melhorar a qualidade da carne. Após a restrição alimentar, os animais tendem a concentrar os esforços de recuperação na reposição da massa muscular antes de acumular gordura, o que resulta em uma carcaça mais magra e com melhor qualidade, fator valorizado no mercado (Carstens et al., 1988; McCurdy et al., 2010). Dessa forma, a relação entre a dieta de reintrodução e os efeitos hormonais permite uma recuperação vantajosa tanto em termos de peso quanto de composição corporal, especialmente em relação à deposição muscular versus gordura.

Apesar de suas vantagens, o ganho compensatório apresenta desafios e desvantagens que precisam ser cuidadosamente gerenciados. A reintrodução alimentar deve ser feita de forma gradual para evitar sobrecarga metabólica no sistema digestivo, o que pode levar a distúrbios como a acidose ruminal. O aumento abrupto na ingestão de carboidratos de alto poder energético pode causar desequilíbrios no pH ruminal, afetando a saúde do animal e sua capacidade de ganhar peso de forma eficiente (Siqueira et al., 2008).

Além disso, o aumento nos custos de suplementação durante a fase de reintrodução alimentar precisa ser gerenciado para que os benefícios econômicos sejam alcançados. O uso de dietas de alto valor energético resulta em custos mais elevados, que podem impactar a viabilidade econômica do sistema de produção. O excesso de suplementação ou a utilização inadequada desses recursos pode resultar em desperdício e aumento de custos operacionais (Pazdiora et al., 2013).

Outro ponto importante é a variabilidade na resposta dos animais ao ganho compensatório. Nem todos os bovinos recuperam igualmente o peso perdido. Fatores genéticos, de saúde e de manejo podem influenciar a eficácia dessa recuperação, o que exige uma análise cuidadosa do rebanho para maximizar os benefícios da fase de reintrodução alimentar (Hogg, 1991; Ryan, 1990). Além disso o frame dos animais é diretamente proporcional ao desenvolvimento que ele deverá alcançar. Animais de frame diferente recebendo o mesmo tratamento possivelmente apresentarão resultados diferentes (Figura 2).

Do ponto de vista econômico, o ganho compensatório pode ser vantajoso, pois a redução no tempo necessário para atingir o peso de abate ideal pode diminuir os custos operacionais, incluindo a alimentação e o manejo dos animais. Com um ciclo de engorda mais curto, o produtor consegue otimizar seus recursos e aumentar a rotatividade do rebanho (Gonzaga Neto et al., 2011; Hogg, 1991).

No entanto, a estratégia de reintrodução alimentar precisa ser cuidadosamente balanceada com os custos de suplementação e a eficiência do ganho de peso. A

dieta de alta energia precisa resultar em ganhos significativos em massa muscular e qualidade de carcaça para que o aumento no custo da alimentação seja justificado. Além disso, a reintrodução alimentar pode melhorar a qualidade da carne, pois a maior deposição de massa muscular em detrimento da gordura resulta em características de carcaça mais valorizadas, como maior firmeza e melhores índices de marmoreio (Hogg, 1991; Ryan, 1990).



Figura 2. O desafio de animais de mesma idade com frame e peso maduro distintos.

O ganho compensatório representa uma estratégia eficiente para otimizar a produção de carne bovina, desde que cuidadosamente manejado. A fase de reintrodução alimentar pode acelerar a recuperação de peso e melhorar a qualidade da carne, além de reduzir o tempo de confinamento dos animais. No entanto, é necessário um manejo preciso para evitar sobrecarga metabólica e garantir a viabilidade econômica da prática.

Com a implementação de uma estratégia nutricional bem planejada, o ganho compensatório pode proporcionar benefícios tanto fisiológicos quanto econômicos, otimizando a utilização dos recursos e reduzindo os custos de produção. No entanto, o sucesso dessa estratégia depende de um acompanhamento técnico rigoroso, levando em consideração as necessidades do rebanho e as condições de mercado, para garantir que os benefícios superem os custos.

Referências:

Bohman, V.R. (1955). Crecimiento compensatorio de ganado bovino - el efecto de la madurez con forraje. *Journal of Animal Science*, 14, 249-255.

Carstens, G.E., Johnson, D.E., Ellenberger, M.A., Tatum, J.D. (1991). Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. *Journal of Animal Science*, 69, 3251-3264.

Carstens, G.E. (1995). Symposium: Intake by feedlot cattle. Oklahoma State University, P-942: 70-84.

Gonzaga Neto, S., Bezerra, L.R., Medeiros, A.N., Ferreira, M.A., Pimenta Filho, E.C., Cândido, E.P., Oliveira, R.L. (2011). Feed restriction and compensatory growth in Guzará females. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 24(6):791-799.

Hogg, B.W. (1991). Compensatory growth in ruminants. In: Growth regulation in farm animal - advances in meat research. Corvallis Oregon: Ed. Elsevier, 7, 103-134.

McCurdy, M.P., Horn, G.W., Wagner, J.J., Lancaster, P.A., Krehbiel, C.R. (2010). Effects of winter growing programs on subsequent feedlot performance, carcass characteristics, body composition and energy requirements of beef steers. Journal of Animal Science, 88:1564-1576.

Pazdiora, R.D., Resende, F.D., Faria, M.H., Siqueira, G.R., Almeida, G.B.S., Sampaio, R.L., Prietto, M.S.R. (2013). Animal performance and carcass characteristics of Nellore young bulls fed coated or uncoated urea slaughtered at different weights. Revista Brasileira de Zootecnia (Online), v. 42, p. 273-283.

Ryan, W.J. (1990). Compensatory growth in cattle and sheep. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B), 50, 653-664.

Sainz, R.D., De La Torre, F., Oltjen, J.W. (1995). Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refeed beef steers. Journal of Animal Science, 73, 2971-2979.

Siqueira, G.R., Resende, F.D., Roman, J., Reis, R.A., Bernardes, T.F. (2008). Uso Estratégico de forragens conservadas em sistemas de produção de carne. In: Jobim, C.C. et al (Eds) III Simpósio sobre utilização de forragens conservadas.



Princípios da Suplementação de Bovinos em Pastagens

Pode-se definir a suplementação como o ato de se adicionar os nutrientes deficientes na forragem disponível na pastagem, relacionando-os com as exigências nutricionais das categorias animais em pastejo.

De maneira geral, os suplementos são comumente utilizados para adicionar nutrientes extras ou suprir aqueles limitantes ao desempenho do animal. No entanto, em muitas situações há um direcionamento equivocado do tipo de suplemento, sendo que os mesmos são em muitos casos usados para corrigir erros de manejo do pastejo, substituindo o consumo de matéria seca de forragem



(efeito associativo substitutivo), o que torna a aplicação da tecnologia elevada, em termos de custos.

(Nessas circunstâncias, esta estratégia deve ser o último recurso a ser utilizado e os pecuaristas necessitam avaliar outras estratégias ou ferramentas para ajuste do manejo da pastagem antes de considerarem o seu uso. Entretanto, assumindo que estas estratégias já foram adotadas, os suplementos podem ser utilizados com eficácia.

De maneira geral, a suplementação de animais em pastejo é realizada com os seguintes objetivos: a) corrigir a deficiência de nutrientes da forragem; b) aumentar a capacidade de suporte das pastagens; c) potencializar o ganho de peso; d) diminuir a idade ao abate; e) auxiliar no manejo das pastagens; f) fornecer aditivos ou promotores de crescimento.

Dessa forma, a suplementação deve ser usada como meio de maximizar a utilização da forragem disponível, tendo em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais. Através do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, que resultarão no consumo de maior quantidade de matéria seca (MS) e no aumento na

eficiência de sua digestão, pode-se atingir os objetivos de ganho de peso (kg/cab./dia) e produtividade (@s/ha/ano) esperados com a suplementação.

É importante ressaltar que o principal objetivo da nutrição de bovinos em pastejo é suprir os requerimentos dos microorganismos do rúmen, principalmente no que se refere ao Nitrogênio e Enxofre. A necessidade mínima de proteína bruta (PB) para animais com mais de 250 kg de peso vivo pode ser suprida com a produção de proteína microbiana. Todavia, animais mais leves precisam de proteína adicional, a qual só pode ser suprida com a utilização de fontes de proteína verdadeira não degradável no rúmen (PNDR), como por exemplo o farelo de algodão, protenose e glutenose (Figura 1).

A produção de proteína microbiana (PM) pode ser aumentada em decorrência da elevação na digestibilidade da forragem, obviamente acompanhada de aumento da disponibilidade de PDR (Figura 1), o que implica em maior quantidade de conteúdo celular, ou da elevação na digestibilidade da parede celular. Esta estratégia implica na utilização de espécies forrageiras de mais alto valor nutritivo e de práticas de manejo da pastagem que resulte em forragem com elevadas produções de componentes de maior qualidade.

Além da possibilidade enumerada anteriormente, a suplementação pode elevar o suprimento de energia metabolizável (EM) e, conseqüentemente, da síntese de PM e extensão da resposta ao

suplemento em função da qualidade da dieta basal (forragem), definido pelo ganho de peso observado nos animais não suplementados. De maneira geral, quanta mais alta é a qualidade da forragem, menores serão as respostas obtidas com o uso do suplemento.

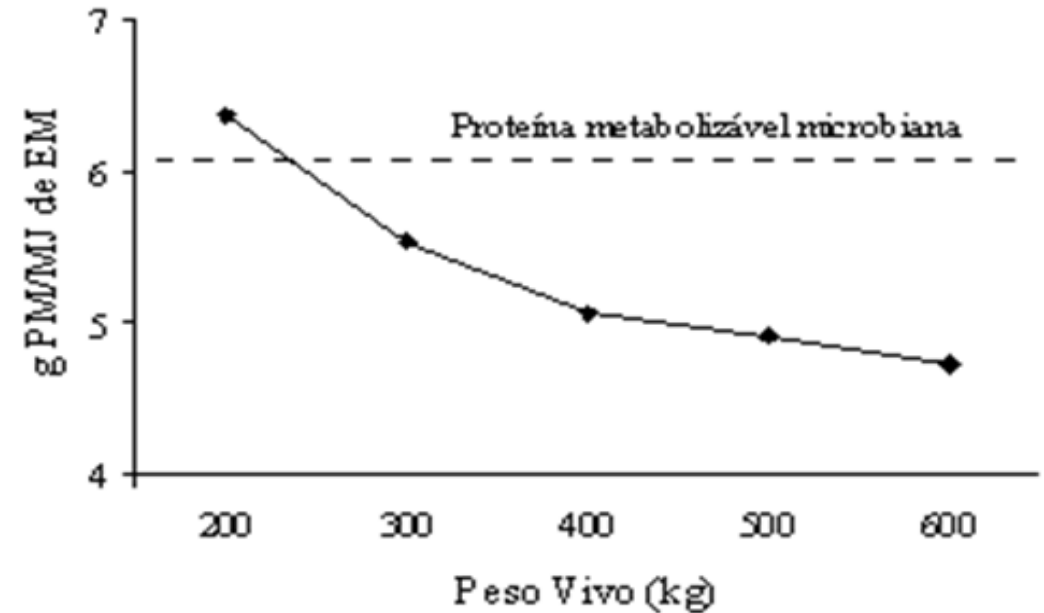


Figura 1. Requerimento de proteína metabolizável em relação a energia metabolizável

A suplementação pode ser feita através do fornecimento de energia, de proteína, ou a combinação de proteína e energia. Com relação à proteína, o seu efeito estimulatório parece estar envolvido com a melhor eficiência de síntese de proteína microbiana. Sendo assim, conforme demonstrado na Figura 2, o fornecimento adicional de N para animais consumindo forragens de baixa qualidade favorece o crescimento das bactérias fibrolíticas, causando aumento da taxa de digestão da fibra e síntese de proteína microbiana e, desse modo, permite incrementar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo.

O fornecimento de uma fonte de proteína degradável no rúmen (PDR) ou de nitrogênio não protéico (NNP) que atenda às necessidades das bactérias fibrolíticas, em casos de limitação de N da dieta, implica em aumento da atividade dessa população microbiana, pela disponibilidade de uma fonte de nitrogênio, que é o íon amônio (NH4+), liberado a partir da degradação ruminal da PDR e do NNP.

Por outro lado, a suplementação energética através da utilização de grãos tem a função de fornecer carboidratos prontamente fermentescíveis. A taxa de fermentação de açúcares solúveis e amido é alta, após 2h da alimentação, mas diminui completamente após as 4h da alimentação (Baldwin e Denham

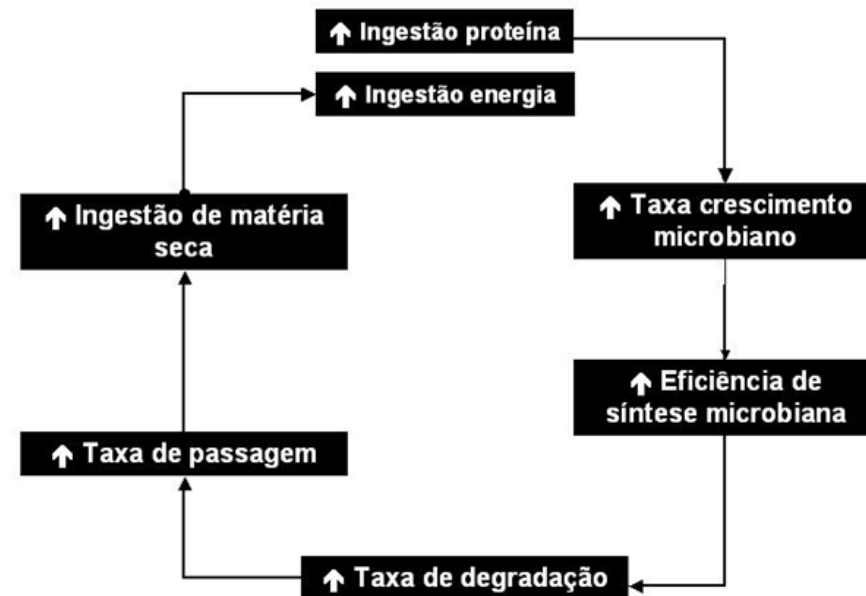


Figura 2. Efeito da ingestão de proteína na dinâmica ruminal e a sua relação com a ingestão de energia. Adaptado de Nocek & Russell (1988).

1979). Após 3 a 4h da alimentação, a atividade da celulase e hemicelulase no rúmen começa a se manifestar, ou seja, ocorre o início da degradação da fibra e sendo concluída até por volta de 96-120 horas, provendo ATP para o crescimento microbiano.

Em função dessa complementaridade, dietas compostas da mistura de forragem e concentrado resultam em maior síntese de proteína microbiana, comparada às dietas com apenas forragem ou concentrado.

Referências:

NOCECK, J.E.; RUSSELL, J.B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *Journal Dairy Science*, v.71, n.8, p.2070-2107, 1988.

Poppi, D.P, McLenna S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, 73(1), 278-290.

