

Informativo
**PECUÁRIA
DE PRECISÃO**

Desafios para a produtividade





FIBRA EFETIVA PARA BOVINOS DE CORTE

A fibra é quimicamente analisada como fibra em detergente neutro (FDN) na nutrição de ruminantes, mas nem toda fonte de fibra é aproveitada da mesma forma ou exerce as mesmas funções na fisiologia digestiva dos bovinos.

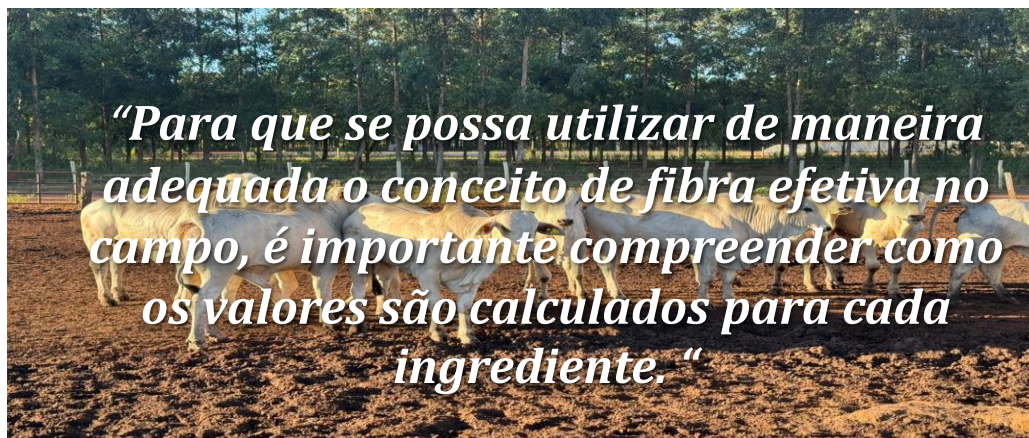
O “mat” ruminal é um emaranhado de partículas flutuantes recém ingeridas e partículas longas em processo de digestão microbiana situado abaixo da fase gasosa da digesta ruminal. O “mat” tem duas funções principais na fisiologia ruminal: controle do pH ruminal por estímulo físico à motilidade, ruminação e salivação; e

retenção do alimento recém ingerido para que permaneça no rúmen por tempo suficiente para colonização bacteriana e digestão. A formação do “mat” no rúmen depende do tamanho e da gravidade específica (capacidade de flutuar) das partículas fibrosas. Assim, a quantidade e características da FDN da dieta afeta diretamente a saúde ruminal e eficiência da digestão.

A FDN oriunda de concentrados não é fisicamente efetiva, ou seja, não participa na formação do “mat” ruminal. A fibra de forragens finamente moídas ou peletizadas tem efetividade reduzida. Assim, o conceito de fibra fisicamente efetiva (FDNfe) abrange características químicas (teor de FDN) e físicas (tamanho de partículas) do alimento.

O conceito de efetividade da fibra (FDNe) nos estudos sobre nutrição de ruminantes foi introduzido no início dos anos 90 (SWAIN; ARMENTANO, 1994), tendo como grande vantagem permitir a comparação de diferentes fontes da fração FDN, numa mesma escala relativa. Este conceito (FDNe) foi definido a partir da capacidade total da fração FDN de determinado ingrediente ou ração em manter efetivamente a mastigação e a saúde do animal (MERTENS, 1997).

Dentro deste contexto, tornou-se possível comparar coprodutos fibrosos e



frragens, frragens com diferentes graus de processamento e, principalmente, determinar a economicidade de cada dieta, em relação ao teor e a origem da fração FDN. Já a fração FDN fisicamente efetiva (FDNfe), por relacionar-se apenas as propriedades físicas da fibra, apresenta conceito mais restrito do que o FDNe (NRC, 2001).

O fator de efetividade da fração FDN é medido empiricamente utilizando variáveis que respondem ao perfil de carboidratos de determinado ingrediente ou ração, tais como mastigação, camada de fibra longa do rúmen (“mat” ruminal), motilidade ruminal, pH ruminal e perfil de ácidos graxos de cadeia curta no rúmen (ARMENTANO; PEREIRA, 1997; MERTENS, 1997). Já a FDNfe está relacionada às características físicas da fibra (principalmente o tamanho de partícula) que influencia a atividade de mastigação, a camada de fibra longa no rúmen e a motilidade ruminal (MERTENS, 1997). O conteúdo de FDNfe de um ingrediente é calculado pelo teor da fração FDN analisado quimicamente e multiplicado pelo fator de efetividade física (fef) dessa fonte de fibra:

$$\mathbf{FDNfe = FDN * fef}$$

Para que se possa utilizar de maneira adequada o conceito de fibra efetiva no campo, é importante compreender como os valores são calculados para cada ingrediente. O fator de efetividade de determinado ingrediente pode também ser obtido por meio de ensaios biológicos com animais, ou seja, experimentos de curta duração contendo rações com diferentes doses de inclusão de forragem (ARMENTANO e PEREIRA, 1997; MOONEY e ALLEN, 1997), ou utilizando métodos laboratoriais como os sugeridos por Mertens (1997) e Lammers (1996).

Se a quantidade de fibras oferecidas é inferior à necessária, o animal pode começar a apresentar problemas na ruminação, influenciando diretamente na mastigação e secreção de saliva. Ao alterar o pH da saliva, os bovinos podem desenvolver distúrbios metabólicos, como acidose, laminite e timpanismo. Além disso, a alteração poderá causar uma baixa na produção de ácidos graxos de cadeia curta do rúmen.

A efetividade de uma dieta deve ser responsável por estimular a motilidade ruminal e a ruminação, o que por sua vez estimula a produção de saliva, a qual auxiliará manter o pH dentro da normalidade ruminal. O tamponamento do rúmen é um fator importante para que o crescimento microbiano não seja comprometido, permitindo assim, que esses façam a correta extração de energia e demais nutrientes dos alimentos. Essa simbiose entre animal e microrganismos é a base para o bom desempenho dos bovinos.

Uma metodologia para avaliação da efetividade da fibra em alimentos foi desenvolvida na Universidade da Pennsylvania (EUA), com o nome de Penn State Particle Separator (PSPS). É um método para medir o tamanho de

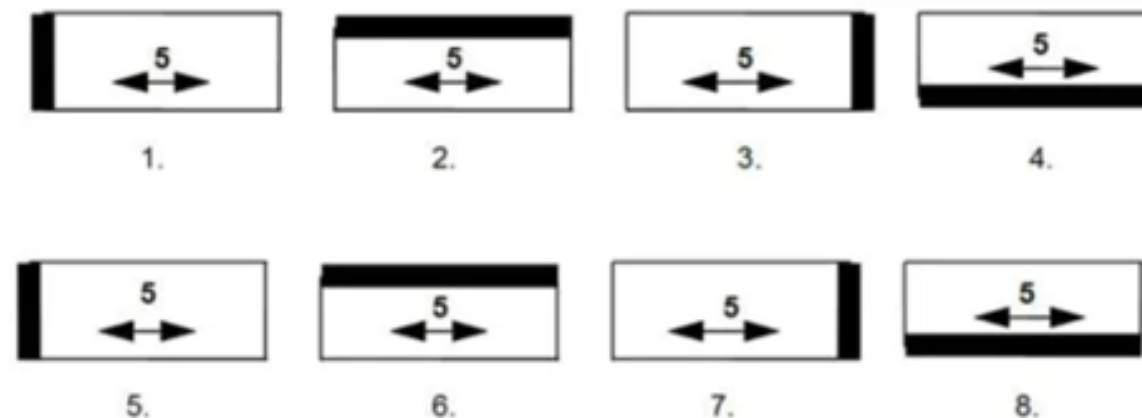
partículas de forragens e dietas. O método atualizado compreende a utilização de peneiras com furos de 19, 8, 4 mm e quarta parte que é a bandeja para coleta do material mais fino que passa pelas peneiras presentes acima. O fator de efetividade de um alimento, ou dieta, compreende quanto do material (em porcentagem) ficou retido na peneira de 19 mm, somado ao material que ficou retido na peneira de 8 e 4 mm. Para se obter a FDN fisicamente efetiva basta então multiplicar a quantidade de material retido pelo teor de FDN apresentado na análise química.

O método da Penn State visa simular o que ocorre dentro do rúmen do animal, onde partículas acima de 4 mm participam efetivamente da composição e formação do “mat” ruminal.

Ainda assim, o material da peneira 4 mm deve ser avaliado com cautela, pois partículas de rápida fermentação ruminal podem ficar retidas na peneira superestimando os valores de FDNfe. Essa peneira pode ser desconsiderada na soma, caso o técnico adote isso como critério.

Para a utilização das peneiras é necessária sua montagem empilhando as quatro caixas uma sobre a outra na ordem da peneira de 19 mm (na parte superior) peneira de 8 mm, peneira de 4 mm e o fundo, respectivamente. Tendo o conjunto montado em uma superfície plana que permita movimentos, uma fração de alimento

é coletado (ao redor de 500 g) e adicionada a primeira peneira. São necessários 5 movimentos de agitação vertical, numa força e frequência que permita que as partículas deslizem sobre a superfície da peneira, permitindo que as de tamanho menor caiam pelos furos. Em seguida girar a caixa em um quarto de volta e repetir os movimentos, e assim até completar 40 movimentos totais.



Padrão de agitação das peneiras. Fonte: Pennstate extension

Após o procedimento, desacoplar as peneiras e pesar separadamente o conteúdo de cada uma, estes pesos podem ser adicionados em planilha da própria Universidade da Pennsylvania (<https://extension.psu.edu/penn-state-particle-separator#section-16>) para os cálculos de efetividade de fibra, ou

utilizar planilhas já traduzidas e adaptadas para a fazenda pelo técnico que a atende.

De posse destes resultados, é possível verificar em quais reais condições estão a efetividade de fibra das dietas ou alimentos e tomar as decisões cabíveis para ajustes. É válido salientar que a utilização das peneiras é uma ferramenta a mais a ser utilizada, e deve sempre ser acrescida de outros dados como leitura de cocho, tempo de mistura dos ingredientes na fábrica ou no vagão entre outros pontos cruciais no manejo da alimentação.

Em propriedades que utilizam ionóforos, com o manejo de cocho bem feito, pode-se trabalhar com níveis toleráveis (limite) entre 5 a 8% de FDNe. Do contrário, quando não se utiliza ionóforos e/ou o manejo de cocho não é dos melhores, por segurança, utiliza-se 20% de fibra fisicamente efetiva. Esse mesmo valor também é utilizado quando se busca maximizar a produção microbiana e utilização de carboidratos fibrosos na dieta. No caso de dietas de adaptação, o valor mais seguro a ser trabalhado é algo ao redor de 20%. Outras recomendações também podem ser encontradas na literatura como, por exemplo, para animais Nelore em que a recomendação de FDN fisicamente efetiva se encontra entre 10 a 18% (Goulart e Nussio, 2011).

A efetividade da fibra na dieta de bovinos de corte é um aspecto crucial para garantir não apenas o bem-estar e a saúde dos animais,

mas também a viabilidade econômica das operações pecuárias. Ao compreender a importância da FDNe e sua influência no sistema digestivo e no desempenho dos bovinos, os produtores podem adotar estratégias nutricionais mais eficazes. Uma dieta balanceada, que inclua níveis adequados de FDNe, promove uma ruminação saudável, melhora a absorção de nutrientes e contribui para o ganho de peso ideal dos animais. Além disso, o manejo adequado da fibra pode reduzir os problemas de saúde associados à acidose ruminal e outras condições digestivas. Portanto, ao considerar a efetividade da fibra na alimentação de bovinos de corte, os produtores estão não apenas investindo no sucesso de seus rebanhos, mas também na sustentabilidade de suas operações pecuárias a longo prazo.

Referências

ARMENTANO, L.E.; PEREIRA, M.N. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 80, p. 1416-1425, 1997.

GOULART, R. S., NUSSIO, L. G. Exigências de fibra fisicamente efetiva para bovinos confinados. In: VII SIMPEC e II Simpósio Internacional de Pecuária de Corte. Universidade de São Paulo. 2020.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICH, A.J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 79, p. 922-928, 1996.

MERTENS, D. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MOONEY C.S.; ALLEN, M.S. Physical effectiveness of the neutral detergent fiber of whole cottonseed relative to that of alfalfa silage at two lengths of cut. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 80, p. 2052-2061, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of domestic animals. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington: National Academy Press, 2001, 381p.

SWAIN, S.M.; ARMENTANO, L.E. Quantitative evaluation of fiber from non forage sources used to replace alfalfa silage. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 77, p. 2318, 1994.

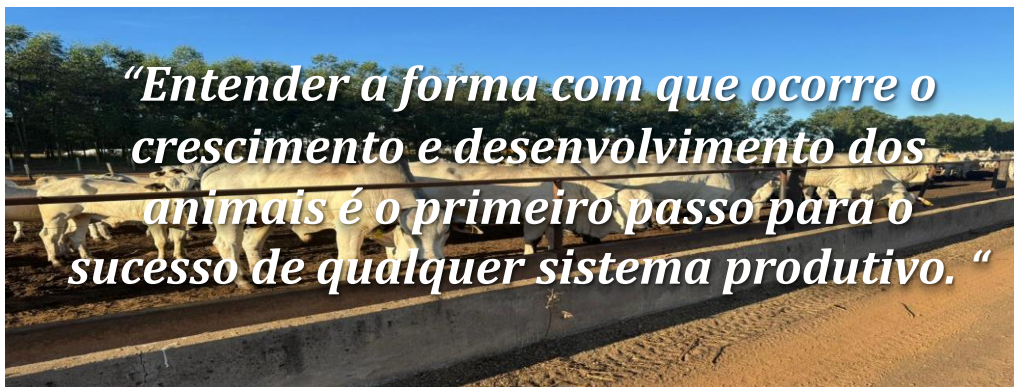




GANHO COMPENSATÓRIO: ENTENDER PARA NÃO ERRAR

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).

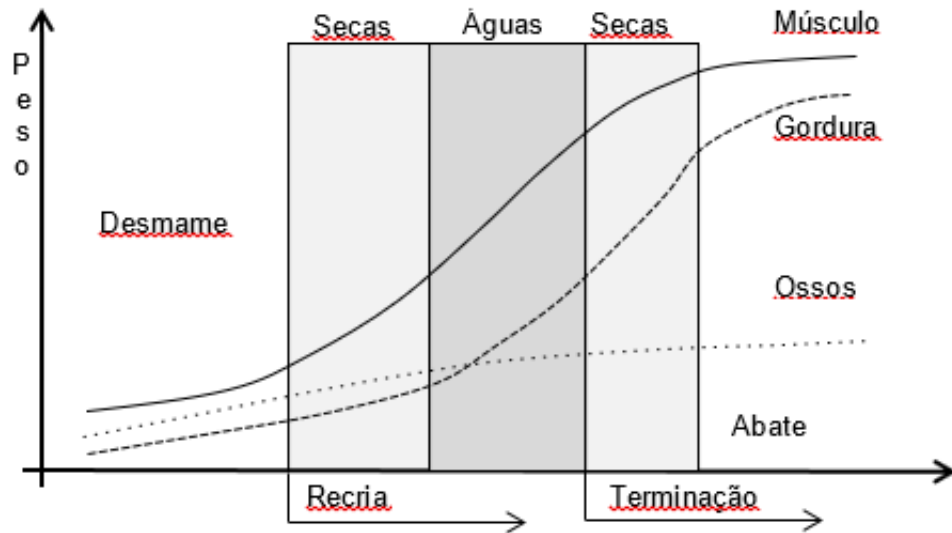


Figura 1. Mudanças na composição corporal dos animais com o aumento do peso corporal.

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).

Tabela 1. Eficiência de deposição de energia, de peso dos componentes químicos e dos diferentes tecidos.

Energia Metabolizável Disponível	Ganho		
	Energia	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

Fonte: Lanna (1997)

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.

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.

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,

pelos 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.

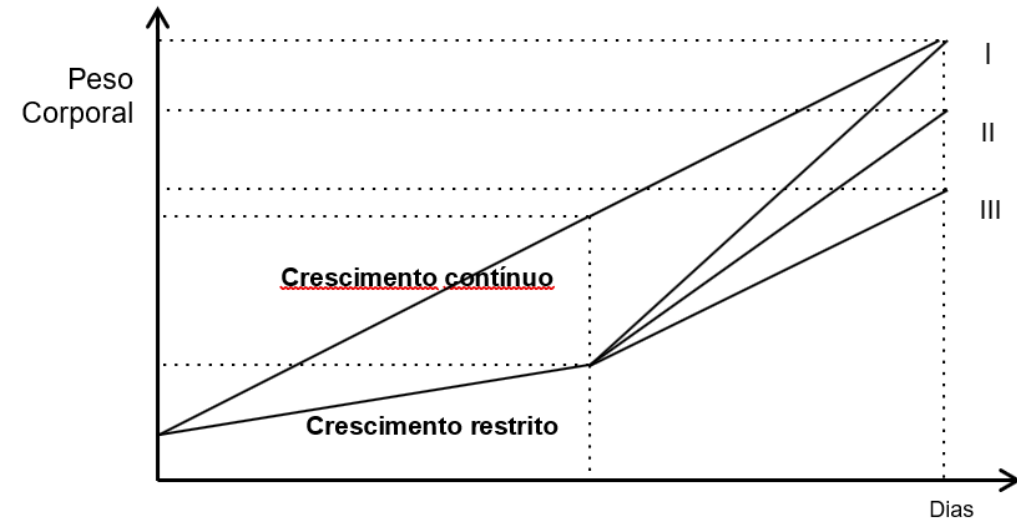


Figura 2. Crescimento contínuo x Crescimento compensatório.

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.





VALOR
PROMOCIONAL
R\$590,00



NASEM NA PRÁTICA

Torne-se um especialista em formular dietas.

- ✓ **CURSO 100% ON LINE**
- ✓ **AULAS GRAVADAS**
- ✓ **ACESSO AO CURSO POR 1 ANO**



<http://www.coanconsultoria.com.br>



**ACADEMIA DA
PECUÁRIA**
A teoria na prática

CO@N
CONSULTORIA AVANÇADA EM PECUÁRIA