

Informativo  
**PECUÁRIA  
DE PRECISÃO**  
Desafios Nutricionais





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

## PONTO ÓTIMO DO MILHO PARA ENSILAGEM

O milho cultivado nas principais regiões produtoras do mundo é quase todo do tipo farináceo, enquanto no Brasil por escolha de produtores e indústrias é predominantemente do tipo vítreo, devido às práticas realizadas entre colheita e armazenamento dos grãos.

De acordo com Pimentel et al. (1998), para produzir silagem, faz-se necessário a utilização de espécies forrageiras com elevada produção de massa e alta qualidade; assim, Alves Filho et al. (2000) apontam o milho como uma cultura muito consagrada na



confecção de silagem, por apresentar elevada produtividade de massa verde com excelente qualidade de fermentação no ponto ótimo de corte.

O elevado valor energético, o baixo teor de fibra, a alta produção de massa seca por unidade de área, facilidade de colheita e os bons padrões de fermentação da silagem, sem a necessidade de pré-secagem, são características que fazem da planta de milho uma das forragens mais utilizadas em silagens para ruminantes (PEREIRA et al., 2004).

O estágio de colheita ideal é algo discutível, preconiza-se que o ponto de colheita do milho para ensilagem fique por volta de 30 a 35% de matéria seca (MS), condições em que a planta reúne características desejáveis para uma boa confecção da silagem, tais como baixo poder tampão, mínimo de 3% de carboidratos solúveis e alto valor energético, porém, pesquisadores vem aferindo pontos de colheitas mais tardios, como na maturação fisiológica do grão, onde ocorre maior acúmulo de amido nos grãos e também maior participação da espiga na massa ensilada.

A percentagem de matéria seca e grãos estão diretamente correlacionados com o estágio de colheita escolhido para a confecção da silagem. De acordo

com Silveira (2009), teores de umidade acima de 70% favorecem o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, produtoras do ácido butírico, além de ter correlação negativa com a queda de pH, sendo essas características indesejáveis para uma boa silagem.

Em síntese, o ponto ótimo do milho para ensilagem refere-se ao estágio de maturidade da planta de milho no qual a colheita e a ensilagem resultarão na melhor qualidade e valor nutricional do produto final. Sendo que este estágio ideal pode variar com base em vários fatores, incluindo clima, tipo de solo, variedade de milho e tipo da colheitadeira a ser utilizada.

Os produtores de milho, muitas vezes, antecipam a colheita visando aproveitamento do solo para nova cultura, evitar o acamamento das plantas, infestação tardia de plantas daninhas e colocação antecipada do produto no mercado.

A colheita do milho pode ser iniciada a partir do momento em que os grãos estejam fisiologicamente maduros, ou seja, quando não acumulam mais massa seca. A maturação pode ser avaliada por meio de vários métodos, sendo o mais comum a determinação da umidade dos grãos. Outro modo para caracterizar a maturidade fisiológica se refere à formação de uma camada preta ("black layer") na região compreendida entre o endosperma basal e a área vascular do pedicelo dos grãos, quando estes maturam (Daynard & Duncan, 1969). Nessa fase, as células basais condutoras do

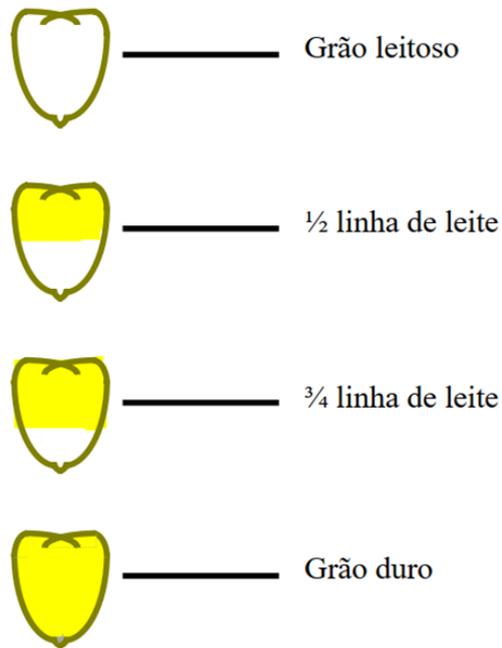
endosperma do grão se tornam desorganizadas e são esmagadas tangencialmente, paralisando a translocação de metabólitos para os grãos (Daynard & Duncan, 1969). Vale salientar que estresses ambientais, como temperaturas muito baixas, seca e sombreamento podem induzir a formação precoce da camada preta no milho (Tollenaar & Daynard, 1978; Afuakwa et al., 1984), provavelmente em decorrência da baixa disponibilidade de foto-assimilados para os grãos (Afuakwa et al., 1984).

A caracterização da maturidade fisiológica, portanto, através da formação da camada preta na base do grão, apresenta problemas, como o momento em que é formada, que pode oscilar entre 17 e 75% de umidade dos grãos, dependendo das condições ambientais (Daynard & Duncan, 1969; Rench & Shaw, 1971; Carter & Poneleit, 1973; Afuakwa et al., 1984). Além disso, o desenvolvimento da camada preta, critério bastante utilizado, não permite monitorar os estádios intermediários do processo de maturação do grão.

Na maturidade, os grãos de milho não apresentam mais "leite" detectável em seu endosperma. A linha do leite ("milk line") é uma camada externamente visível na face oposta ao germe, que limita as matrizes sólida e líquida do endosperma, e se desloca da região da coroa para a base do grão, durante o processo da maturação (Afuakwa & Crookston, 1984). Desse modo, a linha do leite tem sido muito mais utilizada para acompanhar o processo de maturação dos grãos de milho (Rench & Shaw, 1971; Afuakwa & Crookston, 1984).

Em termos gerais, após o estágio de grão leitoso, o material sofre aumento médio diário de 0,5% no teor de matéria seca. Utilizamos como ponto ideal para o corte do milho para silagem acontece quando a planta está com cerca de 28 a 35% de matéria seca, momento em que o valor nutritivo da forragem e

o consumo de forragem é máximo. Na prática, o ponto de corte ideal para o milho é quando a linha de leite está entre a metade e  $\frac{3}{4}$  do grão.



embrião em desenvolvimento. As espigas precisam ser colhidas também da parte interna da lavoura de milho, e não somente na parte mais externa.

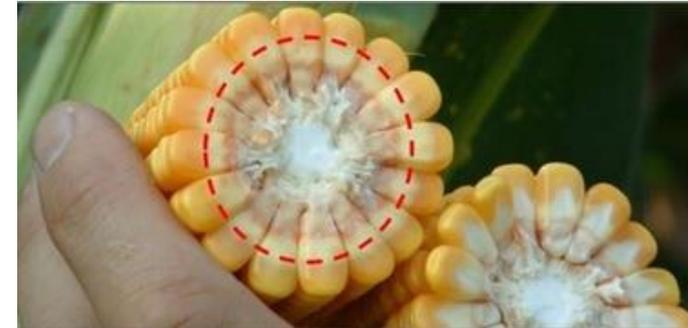


Foto: internet

Em conclusão, o ponto ótimo de colheita do milho para ensilagem desempenha um papel fundamental na qualidade e na nutrição da silagem produzida. Determinar o momento ideal de colheita, baseado em indicadores como estágio de maturação dos grãos, teor de umidade da planta e textura das espigas, é essencial para garantir uma silagem de alta qualidade. Colher o milho no ponto certo não só maximiza a digestibilidade e o teor de nutrientes, mas também contribui para a saúde e o desempenho do gado. Portanto, os produtores devem estar atentos ao desenvolvimento da cultura e utilizar estratégias precisas para determinar o ponto ótimo de colheita, assegurando assim uma ensilagem de milho eficiente e nutritiva para suas operações pecuárias.

Para definir o momento ideal de colheita do milho, ou seja, para visualizar a linha do leite é necessário partir a espiga. Ela se torna visível somente de um lado, enquanto do outro está coberta pelo

ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Silagem de sorgo ou milho para terminação de novilhos em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37., 2000, Viçosa. Anais... São Paulo: SBZ/Gmosis, [2002] 17par. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. NUR-141.

AFUAKWA, J.J. & CROOKSTON, R.K. Using the kernel milk line to visually monitor grain maturity in maize. *Crop Science*, Madison, 24:687-691, 1984.

CARTER, M.W. & PONELEIT, C.G. Black layer maturity and filling period variation among inbred lines of corn (*Zea mays* L.). *Crop Science*, Madison, 13:436-439, 1973.

DAYNARD, T.B. & DUNCAN, W.G. The black layer and grain maturity in corn. *Crop Science*, Madison, 9:473-476, 1969.

PEREIRA, M.N.; VON PINHO, R.G.; BRUNO, R.G.S. et al. Ruminant degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. *Scientia Agricola*, v.61, n.4, p.358-363, 2004.

PIMENTEL, J.J.O.; SILVA, J.F.C.; FILHO, S.C.V. et al. Efeito da suplementação protéica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 27, n. 5, p. 1042-1049, 1998.

RENCH, W.F. & SHAW, R.H. Black layer development in corn. *Agronomy Journal*, Madison, 63:303-305, 1971.

SILVEIRA, J.P.F. Consumo e digestibilidade de silagem de híbridos de milho em função do estágio fisiológico e processamento. 2009. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

TOLLENAAR, M. & DAYNARD, T.B. Effect of defoliation on kernel development in maize. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, 58:207-212, 1978.



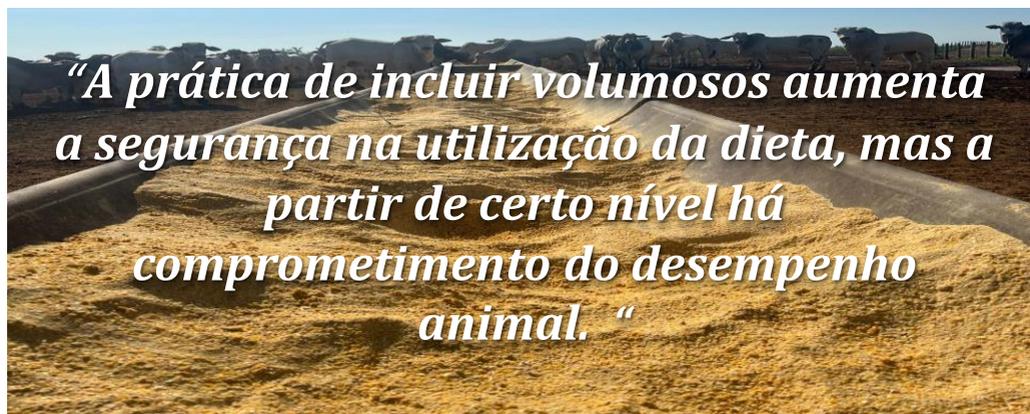
## CONFINAMENTO SEM VOLUMOSOS – REALIDADE E PERSPECTIVAS

Nos últimos anos têm aumentado o interesse e a viabilidade da inclusão de doses cada vez maiores de grãos e coprodutos nas dietas de bovinos confinados em terminação no Brasil, em virtude do crescimento da safra nacional e do custo elevado da energia contida em forragens conservadas.

Em muitos Estados, como Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul tem crescido o uso de dietas sem volumosos, contendo em sua composição coprodutos, como fonte de fibra não forragem (FFNF), como: casca de soja, torta de algodão, farelo de algodão, capulho de algodão, caroço de algodão, farelo de arroz e níveis médios de

milho. Na região Sudeste do país, alguns confinamentos têm utilizado dietas com 20 a 50% de farelo proteinoso de milho, com inclusão baixa ou nula de volumosos como fonte de fibra. A utilização desse “tipo” de dieta tem sido justificada pela baixa operacionalidade dos confinamentos, ausência de áreas para produção de alimentos volumosos e maior facilidade de manuseio e distribuição da dieta, fatores esses que tem implicado no crescimento das operações de pequeno, médio e grande porte nessas regiões do país.

É importante ressaltar que nas dietas de bovinos em confinamento as fontes de volumosos são incluídas por duas razões principais, sendo: a) para a manutenção de ambiente ruminal saudável, minimizando os riscos de ocorrência de acidose e b) para estimular a ingestão de matéria seca e, por consequência, a ingestão de energia. A acidose é o principal distúrbio nutricional em bovinos confinados com dietas com alto teor de concentrado, sendo a maior preocupação dos nutricionistas em todo o mundo. O diagnóstico clínico de acidose é dado quando o pH sanguíneo cai abaixo de 7,35. Entretanto, o sistema nervoso central do animal tem suas funções prejudicadas quando a concentração sanguínea de bicarbonato está baixa,



mesmo que o pH sanguíneo não tenha caído. Além da queda no pH sanguíneo, outros sinais clínicos de acidose em bovinos confinados são a queda no pH ruminal, anorexia, consumo variável de MS, diarreia e letargia.

Como forma de minimizar a ocorrência dessa patologia, a estratégia mais utilizada pelos nutricionistas implica na inclusão de alimentos volumosos na dieta, como fonte de FDN de forragem. A inclusão de FDN de forragem (FDNF) na dieta aumenta o tempo de mastigação e ruminação. Maior tempo de mastigação ou ruminação aumenta a produção de saliva, que com seus agentes tamponantes, neutraliza os ácidos provenientes da fermentação de carboidratos não fibrosos no rúmen.

O balanço entre a produção de ácidos no rúmen e a secreção de tamponantes salivares é o principal fator determinante do pH ruminal. Entretanto, a atividade de mastigação ou ruminação é afetada não apenas pelo teor de FDN da dieta, mas também pelas características da fibra, como fibra proveniente de alimentos volumosos ou de coprodutos, ou o tamanho de partícula do volumoso.

No caso de bovinos de corte confinados ainda não se sabe ao certo como a relação entre teor de FDN da dieta suprida por volumosos versus o teor total de FDN da dieta está associada ao tempo de mastigação ou ruminação, produção de saliva e finalmente ao pH

ruminal. A absorção dos ácidos da fermentação por meio da parede do rúmen é fator fundamental para evitar queda do pH ruminal, entretanto ainda não se sabe como as fontes e a concentração de FDN da dieta podem afetar o processo absorptivo no rúmen e intestinos.

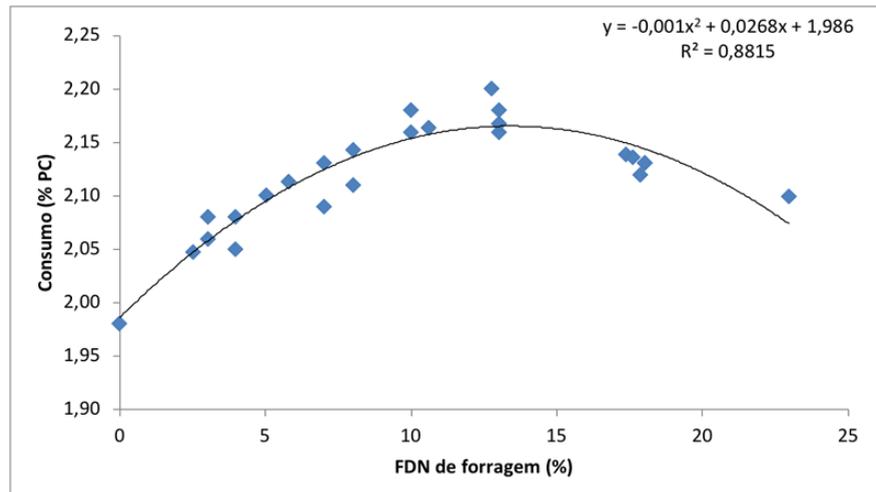
Indiscutivelmente, a prática de incluir volumosos aumenta a segurança na utilização da dieta, mas a partir de certo nível há comprometimento do desempenho animal. Sendo assim, um dos maiores dilemas dos nutricionistas é qual o nível de determinado volumoso que em combinação com determinado alimento energético (fonte e grau de processamento dos grãos de cereais ou coprodutos) resulta no melhor desempenho animal e principalmente, no melhor resultado econômico..

Santos, (2014) compilaram dados de 6 experimentos conduzidos no Brasil com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de volumoso no consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso diário (GPD) e eficiência alimentar (EA) de bovinos da raça Nelore confinados com dietas ricas em grãos de cereais, conforme pode ser observado nas Figuras 1, 2 e 3.

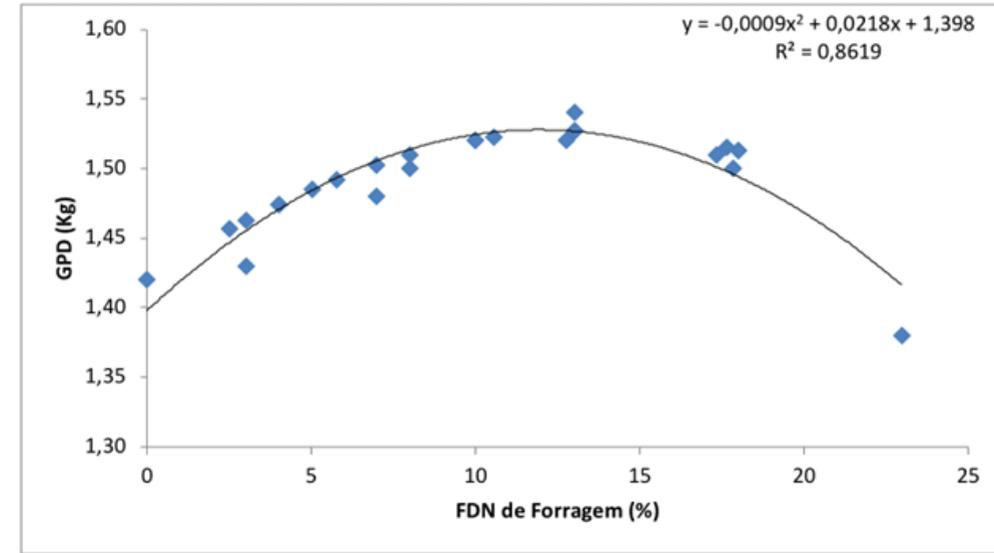
A análise das Figuras 1, 2 e 3 demonstra que houve resposta quadrática do CMS e do GPD aos níveis crescentes de FDN de forragem na dieta. A eficiência alimentar dos zebuínos também foi reduzida de forma linear com o aumento de FDN de forragem na dieta.

No que se refere à resposta quadrática em CMS nos zebuínos, esta se deve ao tipo de volumoso utilizado ou à limitação na ingestão de energia desses animais, sendo difícil de precisar em virtude do banco de dados ainda limitado. Apesar da

diferença no padrão das curvas de CMS e de GPD, também para animais zebuínos o teor de FDN de forragem da dieta respondeu por grande parte (88,15%) da variação no CMS ( $R^2 = 0,8815$ ). Isso implica que assim como para taurinos, também para zebuínos o teor de FDN de forragem pode ser utilizado como critério para a troca de alimentos volumosos por fontes de fibra não forragem (FFNF) na dieta com o objetivo de se atingir CMS similar.

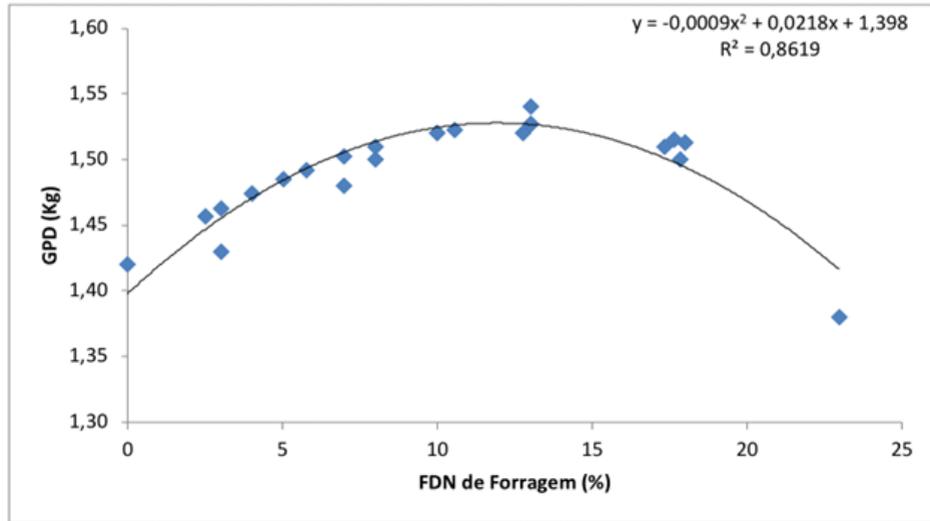


**Figura 1.** Consumo de matéria seca ajustado em função do teor de FDN de forragem em dietas ricas em grãos de cereais em trabalhos nacionais.



**Figura 2.** Ganho de peso ajustado em função do teor de FDN de forragem em dietas ricas em grãos de cereais em trabalhos nacionais.

Por fim, é importante ressaltar que as FFNF podem apresentar teor da fração FDN similar a forragens grosseiras, característica esta que possibilita a estes ingredientes serem adicionados à dieta com o intuito de substituir parte ou a totalidade da fração FDN de forragem.



**Figura 3.** Eficiência alimentar ajustada em função do teor de FDN de forragem em dietas ricas em grãos de cereais em trabalhos nacionais.

Entretanto, por se tratar de ingredientes que possuem tamanho de partícula semelhante à ingredientes concentrados, recomenda-se que sua substituição por parte ou totalidade da fração FDNF na dieta seja cuidadosa, principalmente por haver interações entre essas fontes quanto ao comportamento ingestivo, a digestão da fibra no trato gastrointestinal, a taxa de passagem, a energia metabolizável e, em última análise o desempenho dos animais.





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**



**WWW.COANCONSULTORIA.COM.BR**



**ACADEMIA DA  
PECUÁRIA**  
A teoria na prática

**CO@N**  
CONSULTORIA AVANÇADA EM PECUÁRIA