

Informativo
**PECUÁRIA
DE PRECISÃO**

Desafios para a produção



LIPÍDIOS PARA BOVINOS DE CORTE

A gordura constitui a fração mais energética dos alimentos e, como os carboidratos, é composta de carbono (C), hidrogênio (H), e oxigênio (O), sendo a proporção dos dois primeiros (C e H) bem maior nas gorduras que nos carboidratos (SILVA, 1998).

Os lipídios ou gorduras são compostos de ácidos graxos, pertencentes, em grande número a dois grupos, o dos ácidos graxos insaturados e dos ácidos graxos saturados. O estado de saturação ou não-saturação é uma importante característica química, assim como nutricional. Quimicamente os ácidos graxos

saturados são aqueles sem duplas ligações e insaturados são aqueles com duplas ligações (FRANCO, 2001).

Os óleos e as gorduras são amplamente utilizados na alimentação animal (ANDRIGUETTO et al., 1988), sendo que nos ruminantes a gordura tem grande influência sobre o equilíbrio ruminal, deprimindo a atividade de microrganismos celulolíticos (EZEQUIEL, 2001).

A inclusão de lipídios em dietas de animais de produção pode contribuir positivamente para algumas funções orgânicas. Além de aumentar energeticamente a qualidade da dieta e a eficiência dos animais que depositam grande quantidade de gordura em seus produtos, há o aumento da capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis e o fornecimento de ácidos graxos essenciais importantes para membranas de tecidos (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Um dos grandes apelos para a inclusão de fontes lipídicas na alimentação de ruminantes é aumentar a concentração energética da dieta (HESS et al., 2007) sem influenciar a relação volumoso: concentrado, o que poderia produzir carcaças mais pesadas e de melhor acabamento, promovendo a indústria da



carne com melhor qualidade do produto.

Ao atingir o rúmen, os lipídios são rapidamente hidrolisados pelas enzimas lipolíticas dos microrganismos liberando glicerol e três ácidos graxos (AG), (JENKINS et al., 1993). O glicerol pode ser metabolizado pelos microrganismos e originar ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (HESS et al., 2007). Os AG provindos da lipólise podem exercer efeito antimicrobiano no rúmen, o qual pode resultar em mudanças na proporção molar de AGCC, nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e pH (DOREAU; CHILLIARD, 1997).

Nesse contexto, Hess et al. (2007) afirmaram que o efeito dos lipídios na dieta pode ser alterado por fatores tais como: fonte lipídica, quantidade oferecida e principalmente pela relação volumoso: concentrado da dieta, podendo alterar o ambiente ruminal e o fluxo de ácidos graxos insaturados para o intestino delgado, alterando a digestibilidade ruminal dos mesmos.

A sua inclusão na dieta como forma de permitir um alto consumo de energia deve ser realizada com cautela, uma vez que altos níveis de gordura podem reduzir a digestão da matéria seca no rúmen, provocando, conseqüentemente, uma menor disponibilidade de energia. Desta forma a inclusão dos lipídios na dieta deve se no limite até 7% em base de matéria seca da dieta (NRC, 2001) a fim de não prejudicar o desempenho animal. Acima deste limite a degradação da fibra pode ser reduzida e acredita-se

que o principal efeito seria por recobrimento das partículas de alimento que dificultaria a colonização pelas bactérias do rúmen, principalmente as celulolíticas (Maczulak et al., 1981). Outro efeito negativo de elevados níveis de gordura na dieta de ruminantes está relacionado ao seu efeito citotóxico nos microrganismos do rúmen. Se a capacidade de biohidrogenação dos microrganismos é excedida, os ácidos graxos insaturados podem-se acumular no rúmen e interferir potencialmente na fermentação (Viñoles et al., 2009; Gressler & Souza). A toxicidade parece estar associada com a alta solubilidade desses ácidos graxos nas membranas celulares, podendo acarretar no rompimento da estrutura das membranas (Palmquist & Mattos, 2011). O teor de ácidos graxos encontrados na maioria da dieta animal é relativamente baixo (1 a 4% em pastagens), enquanto varia de 18 a 40% em sementes de oleaginosas que podem ser usadas como suplementos (Palmquist & Mattos, 2006).

Os grãos de oleaginosas são menos prejudiciais na digestão da fibra que a gordura ou óleos livres, pois propiciam o fornecimento de lipídios através da liberação lenta da fração lipídica, devido à regurgitação e ruminação das sementes (Geron et al., 2012). A gordura protegida também pode reduzir os efeitos indesejáveis dos ácidos graxos sobre a biohidrogenação ruminal por ser envolvida por uma camada de proteína que age como uma capa protetora, tornando-se um composto altamente estável no rúmen, sendo somente em meio ácido. No rúmen o pH é básico (6,5 a 7), sendo assim não há digestão da gordura protegida. A digestão ocorrerá apenas no abomaso, que possui pH ácido (2 a 3), o que aumenta a densidade energética da dieta sem afetar a degradação da forragem. Após a quebra dos triglicerídeos no intestino delgado, ocorre liberação dos ácidos graxos e íons de cálcio para o intestino onde os mesmos serão absorvidos (Nobre et al., 2013).

No Brasil, as fontes de gorduras utilizadas nas dietas de bovinos de corte são de origem vegetal, já que desde 2004 houve a proibição do uso de produtos de origem animal na alimentação de ruminantes (Instrução Normativa nº 8, de 25 de março de 2004). Visto que os óleos em sua forma natural apresentam efeito tóxico para as bactérias do rúmen, as fontes comumente utilizadas são as que apresentam algum tipo de proteção, como as sementes de oleaginosas (soja, algodão, girassol e linhaça), os resíduos ricos em óleo, como a torta de algodão, e a gordura protegida da degradação ruminal (sabões de cálcio). Devido a estrutura do óleo nesses insumos (protegido), essas fontes minimizam os efeitos sobre a fermentação ruminal, permitindo limites de inclusão superiores aos praticados normalmente.

O caroço de algodão é amplamente utilizado nas dietas de confinamento devido ao seu alto teor de lipídeos (20%), além de fornecer fibra efetiva e proteína bruta. Outra opção relevante é o grão de soja integral, que também possui 20% de lipídeos em sua composição. No entanto, seu uso ainda é limitado pelo preço, que varia conforme a safra e a região. Muitas vezes, é mais vantajoso comprar farelo de soja em vez do grão integral. Em regiões próximas a beneficiadoras de grãos, uma alternativa viável é o uso de grãos de soja desclassificados, que ainda possuem boa composição nutricional e um preço acessível, tornando sua utilização

economicamente vantajosa, devendo sempre estar atento a qualidade e possibilidade de micotoxinas.

Outra opção muito usada é a gordura protegida. Nesse caso, o óleo vegetal é protegido da degradação ruminal por meio de uma complexação com sais de cálcio, formando uma espécie de "sabão" que é sólido à temperatura ambiente. Esse processo torna a molécula insolúvel em água, permitindo que passe pelo rúmen praticamente intacta, sendo quebrada no abomaso e ficando disponível para absorção no intestino. O principal objetivo do uso de gordura protegida como fonte de energia é evitar o efeito tóxico que os lipídeos podem ter nas bactérias ruminais, especialmente no que diz respeito à degradabilidade da fibra.

O aumento da densidade energética promovido pela adição de gordura nas dietas pode ser utilizado de forma estratégica em certas situações. No estágio final do acabamento, os animais começam a acumular mais gordura em relação ao músculo, resultando em um aumento das necessidades de manutenção. Esta fase coincide com a queda no consumo de matéria seca (MS), reduzindo a energia disponível para o ganho de peso e comprometendo o acúmulo de gordura subcutânea. Em sistemas onde é possível utilizar mais dietas do que o convencional, a inclusão de uma dieta com maior quantidade de gordura nesta fase torna-se uma estratégia para manter o fornecimento de energia para os animais. Mesmo com a redução no consumo, isso mantém o desempenho dos animais, favorecendo a deposição de gordura na carcaça e contribuindo para o rendimento do ganho de peso.

O uso de grãos com alto teor de lipídios em dietas de bovinos de corte é uma

alternativa para produção a pasto também, aumentando a densidade energética, sem a necessidade de elevar a ingestão de carboidratos não estruturais e sem prejudicar a ingestão de fibras.

O fornecimento de suplementos energéticos também pode melhorar o desempenho através do fornecimento adicional de energia, possibilitando assim maior aproveitamento dos nutrientes ingeridos para bovinos mantidos a pasto (TAMBARA, 2011). Porém um dos principais problemas relacionados a este manejo de suplementação são os efeitos associativos causados pelo consumo de suplemento em relação à ingestão de forragem (MOORE, 1980), ou seja, a ingestão de suplemento promove mudanças na digestibilidade e ou consumo do volumoso da dieta basal, podendo-se observar efeitos aditivos, substitutivos e combinados (PIRES, 2010).

A inclusão de extrato etéreo no suplemento é uma forma de fornecer maior quantidade de energia para os ruminantes (FERNANDES & MADUREIRA, 2013). Entretanto, além de ter a possibilidade de ocorrência de efeitos associativos, podem ser notados eventos negativos das gorduras sobre o ambiente ruminal (JORDAN et al., 2006). Grandes concentrações de gordura no rúmen podem interferir de duas formas, causando efeito tóxico a os microrganismos devido a presença de ácidos graxos insaturados, e podem produzir uma barreira física de gordura sobre as partículas de frações alimentares presentes no rúmen dificultando a ação dos

microrganismos para digestão da fibra (KOZLOSKI, 2011).

A inclusão de lipídios na dieta de bovinos de corte oferece diversos benefícios, como a melhoria dos parâmetros de ácidos graxos na carne, a otimização da reprodução das vacas e o aumento da deposição de gordura na carcaça. A suplementação lipídica pode enriquecer o perfil de ácidos graxos na carne, resultando em um produto final com melhor qualidade nutricional e mais saudável para os consumidores. Além disso, a adição de lipídios na dieta das vacas tem demonstrado potencial para melhorar a eficiência reprodutiva, com efeitos positivos nas taxas de concepção e na saúde reprodutiva geral.

No que diz respeito à carcaça, a inclusão estratégica de gorduras na fase de terminação pode promover uma maior deposição de gordura, resultando em uma carne de melhor qualidade e maior rendimento. No entanto, é crucial considerar a toxicidade associada a níveis elevados de extrato etéreo nas dietas. Altas concentrações de lipídios podem causar efeitos tóxicos às bactérias ruminais, prejudicando a degradabilidade da fibra e, conseqüentemente, a saúde e o desempenho dos animais. Portanto, é fundamental equilibrar a quantidade e o tipo de lipídios suplementados, garantindo que as necessidades nutricionais dos bovinos sejam atendidas sem comprometer sua saúde ruminal.

Assim, a utilização criteriosa de lipídios nas dietas de bovinos de corte pode maximizar os resultados produtivos e econômicos, promovendo uma

produção de carne mais eficiente e sustentável, desde que sejam tomadas precauções para evitar os efeitos adversos da toxicidade dos lipídios.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, C.; JORGE, A. M.; ROÇA, R. O.; SARTORI, D. da R.; RODRIGUES, E.; BIANCHINI, W. Maturação da carne bovina. Revista Eletrônica de Veterinária, v. 7, n. 6, 2006.

DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. British Journal of Nutrition, v. 78, p. 15–35, 1997.

EZEQUIEL, J. M. B. Uso de caroço de algodão na alimentação animal. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia. Anais... Goiânia, CBNA, 2001. p. 307-328.

FERNANDES, R.H.R.; MADUREIRA, E.H. Suplementação com gordura na reprodução de vacas de corte. Ars Veterinária, v.29, n.1, p. 60-67, 2013.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 307 p.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J. et al. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. Rev. Semin., v.33, n.2, p.797-808, 2012.

HESS, B. W.; MOSS, G. E.; RULE, D. C. A decade of developments in the area of fat supplementation research with beef cattle and sheep. Journal Animal Science, v. 86, p.188– 204, 2007.

JENKINS, T.C. Lipid Metabolism in the Rumen. Journal Dairy Science, v.76, p. 3851-3863, 1993.

JORDAN, E.; KENNY, D.; HAWKINS, M. et al. Effect of refined soy oil or whole soybeans on intake, methane output, and performance of young bulls. Journal of Animal Science, v.84, n.9, p.2418-2425, 2006.

KOZLOSKI, G.V. Bioquímica dos ruminantes. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002. 140p.

MACZULAK, A. E.; DEHORITY, B.A.; PALMQUIST, D.L. et al. Effects of long-chain fatty acids on growth of rumen bacteria. App. and Envi. Microb., v.42, p.856-863, 1981.

MOORE, J.E. Crop quality, storage, and utilization. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). Madison: Crop Science Society of America, 1980.

NOBRE, I.S.; de SOUZA, B.B.; MARQUES, B.A.A.; BATISTA, N.L. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. A. C. S. A., v.9, n.2, p.14-20, 2013.

NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7. Ed. Washinton, D.C.: national academic press, 2001. 381 p.

PALMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.287-310.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídios. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) Nutrição de Ruminantes. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p.299 - 322.

PIRES, Alexandre Vaz (Ed.). Bovinocultura de corte. FEALQ, 2010.
PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídios. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) Nutrição de Ruminantes. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p.299 - 322.

SILVA, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 166 p.

TAMBARA, A.A.C. Estudo meta-analítico do desempenho de bovinos de corte em pastagens tropicais. 2011. 335f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VIÑALES, C.; MEIKLE, A.; MARTIN, G.B. Short-term nutritional treatments grazing legumes or feeding concentrates increase prolificacy in Corriedale ewes. Anim. Reprod. Sci., v.113, n.1-4, p.82-92, 2009.

**TODO MUNDO ESPERA QUE O CICLO VIRE.
MAS, VOCÊ ESTÁ PREPARADO PARA ISSO?**

**2024 FEEDLOT
SUMMIT BRAZIL**
ANNUAL MEETING OF BEEF CATTLE PRODUCERS
REUNIÃO ANUAL DOS PRODUTORES DE GADO DE CORTE

18 a 20 Setembro 2024 • Goiânia - GO

**FAÇA PARTE DO GRUPO QUE TERÁ OS
MELHORES RESULTADOS NA VIRADA
DO CICLO PECUÁRIO.**

O Feedlot Summit Brazil é o maior evento de tecnologia para pecuária de corte da América Latina e reúne as maiores autoridades do mercado, há 17 anos.

**CLIQUE AQUI E AGILIZE
SUA INSCRIÇÃO**

Rogério Coan





Daniel de Castro Rodrigues

Eng. Agrônomo – Mestre em Ciência Animal e Pastagens.
Agricultor e Pecuarista.

E-mail: daniel@coanconsultoria.com.br

FERTILIDADE DO SOLO E PRODUÇÃO DE SILAGEM NA PECUÁRIA DE CORTE

Para que pecuária de corte possa se tornar competitiva com outros sistemas agrícolas mais tecnificados, como lavouras de soja, milho, cana-de-açúcar, é preciso equacionar a demanda constante de alimentos para os animais dentro das fazendas. Não há de se admitir que, as arobas colocadas durante a primavera/verão sejam perdidas no outono/inverno devido à falta de pastagens para os animais. Nesse sentido, a produção de silagem em quantidade e qualidade adequadas ao rebanho existente na fazenda, torna-se fundamental para o aumento de produtividade (@/ha/ano) e competitividade da atividade.



Das diversas opções de plantas para conservação na forma de silagem, destaca-se o milho, como uma das principais escolhas do produtor. Por apresentar altas produtividades quando bem manejado, quantidades suficientes de carboidratos solúveis, que favorecem os processos fermentativos e a conservação do material ensilado, ser bem aceito pelos animais, entre outros fatores, torna-se uma das silagens mais utilizadas pela pecuária de corte e leite no Brasil.

A produtividade de silagem por hectare (produção de massa seca por hectare) e a qualidade dessa silagem, são bastantes influenciadas pelo nível de fertilidade do solo, sendo comum encontrarmos variações de produtividade de 7 a 18 ton de massa seca por hectare (algo entre 20 a 55 ton de massa verde) dependendo do nível de tecnologia empregado na lavoura.

Um bom programa de nutrição de plantas, deve passar primeiramente pela análise de solo, com amostras retiradas em diferentes profundidades (0-20 e 20-40 cm por exemplo), para que o profissional capacitado, possa entender a dinâmica dos macros e micronutrientes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das plantas.

Com as informações em mãos, é possível identificar níveis tóxicos de alumínio, a real necessidade de calagem e conhecer a textura do solo (teores de areia, silte e argila), pontos fundamentais para que as recomendações de corretivos e fertilizantes possam resultar em elevadas produtividades de silagem por hectare.

Vale ressaltar que quando o milho é cultivado com a finalidade de produzir silagem devemos realizar o manejo de adubação e posterior condução da área de forma diferenciada às duas recomendações para a produção somente de grãos, pois além dos grãos, a parte vegetativa é cortada e removida do campo antes que a cultura complete o seu ciclo, fazendo com que a maior parte dos nutrientes que foram extraídos do solo durante o ciclo de vida da cultura sejam exportados da área de cultivo. Esse processo causar desbalanço de nutrientes e empobrecimento rápido do solo, tendo como consequência a queda de produtividade e baixa qualidade da silagem em cultivos posteriores.

De acordo com Coelho (2006), os nutrientes têm diferentes taxas de translocação entre os tecidos (colmos, folhas e grãos). No que se refere à exportação dos nutrientes, o fósforo é quase todo translocado para os grãos (77 a 86 %), seguindo-se o nitrogênio (70 a 77 %), o enxofre (60 %), o magnésio (47 a 69 %), o potássio (26 a 43 %) e o cálcio (3 a 7 %). Isso implica que a incorporação dos restos culturais do

milho devolve ao solo grande parte dos nutrientes, principalmente potássio e cálcio, contidos na palhada. Quando o milho é colhido para silagem, além dos grãos, a parte vegetativa também é removida, havendo consequentemente alta extração e exportação de nutrientes (Tabela 1).

Tabela 1. Extração média de nutrientes pela cultura do milho destinada à produção de grãos e silagem em diferentes níveis de produtividades

Tipo de exploração	Produtividade t/ha	Nutrientes extraídos ^{1/2}				
		N	P	K	Ca	Mg
		kg/ha				
Grãos	3,65	77	9	83	10	10
	5,80	100	19	95	17	17
	7,87	167	33	113	27	25
	9,17	187	34	143	30	28
	10,15	217	42	157	32	33
Silagem (matéria seca)	11,60	115	15	69	35	26
	15,31	181	21	213	41	28
	17,13	230	23	271	52	31
	18,65	231	26	259	58	32

^{1/2} Para converter P em P₂O₅; K em K₂O; Ca em CaO e Mg em MgO, multiplicar por 2,29; 1,20; 1,39 e 1,66; respectivamente. Fonte: Coelho & França (1995).

Fazendo o melhor na base

Para alcançar altas produtividades de silagem, deve-se ter a mesma atenção com fertilidade do solo que para produção de grãos. As operações de preparo de solo para três incorporações de corretivos e fertilizantes em perfis mais profundos, são onerosas e devem ser avaliadas com critério (lembrando que gesso agrícola não precisa ser incorporado, pois é solúvel em água). No entanto, são de extrema importância para aumento de produtividade das lavouras, fato que dilui os custos de produção de silagem por hectare. Alguns parâmetros servem de suporte inicial para a tomada dessa decisão (Tabela 2).

Tabela 2. Algumas características de solo que influenciam a tomada de decisão quanto a aplicação e/ou incorporação de corretivos e fertilizantes

Solo	Resultado da análise	Ação
Saturação por bases	menor que 60%	Incorporação de calcário
Presença de Alumínio	maior que 20% na CTC	Aplicação de gesso agrícola
Teores de Fósforo	Muito baixo ou baixo	Fosfatagem corretiva

A dinâmica de nutrientes no solo é influenciada por fatores como textura de solo, umidade, concentração de outros nutrientes, compactação, microbiota, tipo de corretivo e fertilizante e suas interações. Portanto, qualquer decisão de manejo deve ser tomada avaliando diferentes critérios e sempre buscando o chamado “MANEJO 4 C”.

De acordo com o NPCT (Nutrição de Plantas, Ciência e Tecnologia), o MANEJO 4 C consiste em boas práticas para o uso de fertilizantes, seguindo os seguintes princípios:

- ✓ **Fonte CORRETA:** Adequar a fonte de fertilizante a necessidade da cultura;
- ✓ **Dose CORRETA:** Adequar dose a necessidade da cultura;
- ✓ **Época CORRETA:** Tornar o nutriente disponível quando a cultura necessita;
- ✓ **Local CORRETO:** Aplicar e manter o nutriente em local acessível a cultura.

A construção de perfis de solo profundos e corrigidos, passa pela escolha correta dos corretivos e fertilizantes (solubilidade, granulometria, composição química etc.), forma de aplicação (incorporado, a lanço, no sulco de plantio), quantidade ideal e época de aplicação (no plantio, em cobertura, na cultura antecessora).

De posse dessas informações é preciso avaliar de forma econômica a melhor forma de aplicação do seu programa de nutrição de plantas. De acordo com MARTIN et al. (2011) além de incrementar as quantidades de nutrientes na adubação de base do milho para forragem, é essencial fazer rotação de culturas e não utilizar a mesma área por anos consecutivos para a produção de silagem.

A melhoria na qualidade dos solos está diretamente relacionada ao manejo adequado, o qual inclui entre outras práticas os conceitos bases de produção agrícola, como a rotação de culturas, plantio direto, manejo da fertilidade através da calagem, gessagem e adubação equilibrada com macro e micronutrientes, utilizando fertilizantes químicos e/ou orgânicos (esterco, compostos, adubação verde etc.)

Solos que apresentam porcentagem de saturação por bases menores que 60%, elevada acidez, níveis muito baixos de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), deve-se priorizar a aplicação e incorporação de calcário. Novos estudos conduzidos pelo Prof. Anderson Lange na UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso – dados não publicados) tem mostrado excelente resposta das lavouras de milho e soja quanto ao aumento de produtividade com uso de doses mais elevadas de calcário (2 a 3 vezes o recomendado)

A tomada de decisão sobre o uso do gesso agrícola deve sempre ser

feita com base no conhecimento das características químicas e na textura do solo, não apenas da camada arável, mas também das camadas subsuperficiais (20 a 40 cm e 40 a 60 cm). Há probabilidade de resposta ao gesso quando as camadas subsuperficiais do solo apresentarem as seguintes características: saturação por Al da CTC efetiva maior que 20%, ou o teor de Ca menor que 0,5 meq/100 cm³ de solo.

Nitrogênio

O Nitrogênio é um dos macronutrientes mais estudados na cultura do milho. Ele faz parte de diversos processos metabólicos sendo diretamente ligado a composição de aminoácidos e 5 proteínas, constituinte de macromoléculas e enzimas. Ele é necessário para o próprio desenvolvimento da planta: é um “bloco de construção” para aminoácidos, DNA, proteínas de membrana, enzimas, a maioria das coenzimas, auxinas e citocininas.

No solo, a principal fonte de nitrogênio é a matéria orgânica, contudo, nem todo nitrogênio presente na matéria orgânica do solo está prontamente disponível para as plantas, ele é liberado lentamente e depende da atividade microbiana. Assim, torna-se fundamental o uso de adubação nitrogenada visando coincidir os períodos de maior demanda da cultura com a disponibilidade de nitrogênio no solo.

De modo geral, é recomendado aplicar de 35 a 50 kg ha⁻¹ de N na semeadura e o restante em cobertura, quando a planta de milho apresentar quatro folhas completamente desdobradas. Considera-se limite máximo para fazer a

aplicação de N em sistemas sem irrigação, quando a planta tiver oito folhas completamente expostas (Fancelli, 2010).

A adubação de cobertura do milho deve ser iniciada quando as plantas apresentarem três a quatro folhas plenamente expandidas e finalizadas, impreterivelmente, por ocasião da emissão da sexta sétima folha (Figura 1). O parcelamento do nitrogênio, frequentemente, não é necessário, notadamente se a quantidade aplicada for menor do que 150 kg/ha e o solo possuir teor de argila superior a 35%.

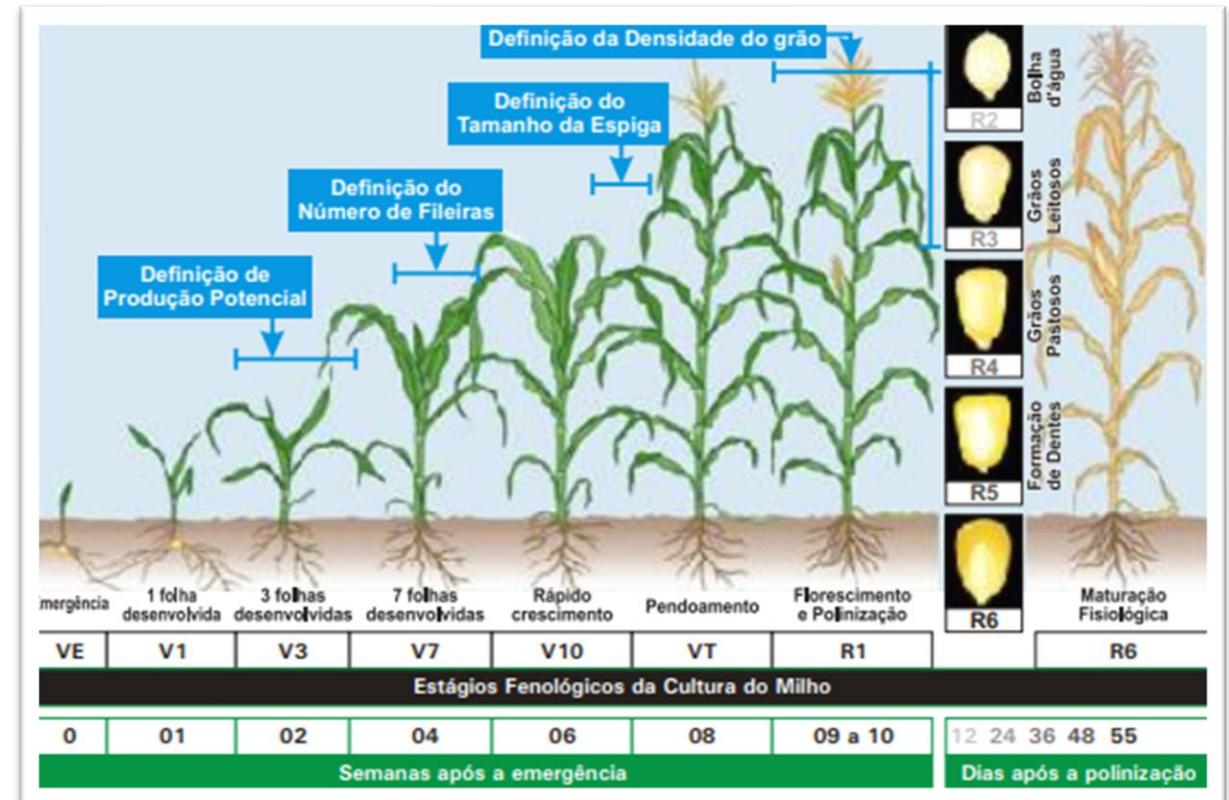
No entanto para doses superiores a 150 kg de N por hectare, em sistemas altamente intensivos com uso de irrigação e em solos mais arenosos, recomenda-se o parcelamento da adubação nitrogenada (Tabela 3 e Figura 1).

Tabela 3. Recomendação de aplicação de Nitrogênio em cobertura.

Condição edafoclimática	Parcelamento	Aplicação	Época
	Qtd.		
Solo argiloso período de baixa pluviosidade (frequência e intensidade)	1	-	3 a 4 folhas
Solos arenosos e/ou condições favoráveis à lixiviação de nitrogênio	2	Primeira	3 a 4 folhas
		Segunda	6 a 8 folhas
Solos corrigidos, intensivamente cultivados e com sistemas de produção sob irrigação	3	Primeira	3 a 4 folhas
		Segunda	6 a 8 folhas
		Terceira	10 a 12 folhas

Adaptado de Fancelli (2008)

Figura 1 – Sugestões de parcelamento de aplicação de Nitrogênio de acordo com características de solo, clima e intensificação dos sistemas de produção agrícola. (Adaptado de Francelli 2008).



Uma aplicação entre V2 e V4	Solos argilosos até 150 kg/N por hectare
Duas aplicações: V2-V4 e V6-V8	Arenosos sujeitos a lixiviação
Até 3 aplicações: V2-V4, V6-V8, V10-V12	Solos corrigidos Sistemas intensivos

O uso eficiente de corretivos e fertilizantes deve passar por uma avaliação criteriosa das condições de solo, necessidade das culturas, objetivos do produtor e capacidade operacional da fazenda. Esse artigo serve somente como sugestão para os pecuaristas e como alerta de quão importante é entender a dinâmica dos fatores que influenciam a resposta das plantas a aplicação de fertilizantes visando a obtenção de altas produtividades de silagem.

No próximo artigo, falaremos mais sobre os nutrientes Fósforo e Potássio, e suas interações com Nitrogênio, textura do solo e efeitos na produção de volumosos na fazenda.

Referências

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. 2 ed. aum. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 71, p. 1-9, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n. 2, set. 1995. Encarte.

FANCELLI, A. L. Milho: Nutrição e Adubação. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2008^a.

FANCELLI, A. L. Boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes na cultura do milho. Informações Agronômicas, no31, set. 2010.

MARTIN, T.N.; PAVINATO, P.S.; SILVA, M.R. et al. Fluxo de nutrientes em ecossistemas de produção de forragens conservadas. In: Anais Simpósio: Produção e Utilização de Forragens.

NPCT - Nutrição de Plantas, Ciência e Tecnologia. Manual de Nutrição de Plantas 4C. Disponível em: NPCT - Nutrição de Plantas, Ciência e Tecnologia. Acesso em: 12 jul. 2024.