

ADUBAÇÃO DE PASTAGENS: POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO

Manoel Eduardo Rozalino Santos¹

¹ Professor do Colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina - PE, Brasil. E-mail: manoel.rozalino@univasf.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho descrever as possibilidades de uso da adubação de pastagens nos sistemas pastoris de produção animal no Brasil. Foram apresentados exemplos de resultados de pesquisas sobre adubação de pastagens para caracterizar cada possibilidade de uso dessa estratégia de manejo. Foram analisadas as seguintes possibilidades de emprego de adubos em pastagens: intensificação do sistema produtivo; redução da estacionalidade de produção de forragem; promoção da sustentabilidade da pastagem; adequação do recurso forrageiro ao recurso físico do sistema de produção; flexibilização do manejo da propriedade; e recuperação e, ou, renovação de pastagens degradadas. Diante disso, a adubação da pastagem é estratégia de manejo que pode ser empregada em distintas situações e para alcançar variados objetivos no sistema de produção animal. Essa versatilidade de funções precisa ser mais bem utilizada para otimizar a utilização de adubos nos sistemas pastoris no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: estacionalidade de produção de forragem, intensificação, manejo, nitrogênio, recurso forrageiro

FERTILIZATION OF PASTURE: POSSIBILITIES OF USE

ABSTRACT

This work was developed to describe the potential use of pastures fertilization in grazing systems of animal production in Brazil. We give examples of research results on fertilization of pastures to characterize every possible use of this management strategy. The following employment opportunities fertilizer on pastures were examined: intensification of production system, reduction of seasonality of forage production, promotion of sustainability of pasture, adequacy of forage resource adequacy to the physical resource in production system, easing the management of property, and recovery and, or, renovation of degraded pastures. Thus, the fertilization of pasture is management strategy that can be used in different situations and to achieve various goals in the animal production system. This versatility of functions should be further explored to optimize the use of fertilizers in the pastoral systems in Brazil.

KEYWORDS: forage resource, intensification, management, nitrogen, seasonality of forage production

INTRODUÇÃO

O Brasil, com o maior rebanho comercial do mundo, é também o maior exportador de carne, maior produtor, consumidor e exportador de sementes de

plantas forrageiras tropicais do planeta, com participação significativa no agronegócio.

Embora com esses destaques nos cenários nacional e internacional, os índices de produtividade média da pecuária brasileira ainda estão muito aquém do seu potencial. Várias causas podem ser apontadas para essa baixa produtividade, como desconhecimento e não-adoção de tecnologias disponíveis, manejo inadequado do rebanho, incluindo limitação genética, formação e manejo das pastagens incorretos, o que vem contribuindo para a degradação das pastagens.

Considerando que a maior concentração do rebanho bovino é explorada em áreas naturalmente de baixa fertilidade e, ou, que foram exauridas pelo uso em pastagens ou com outras culturas, a adubação, juntamente com outras estratégias de manejo, é de fundamental importância para se buscar uma exploração econômica, social e sustentável, sem causar danos ao meio ambiente (FONSECA et al., 2008).

Entende-se por pecuária rentável aquela em que índices altos de produtividade são alcançados com baixo custo e, ou, com máximo lucro. A alta produtividade da pastagem, em geral, é conseguida com adubação, uma vez que aumento no acúmulo de biomassa é alcançado quando se realizam aplicações de nitrogênio (FAGUNDES et al. 2006; MOREIRA, 2000), fósforo, potássio (TOWNSEND et al., 2000), e outros nutrientes minerais nos pastos. A maior produção de forragem permite o emprego de maior taxa de lotação na pastagem adubada, o que, normalmente, resulta em maior produtividade animal por unidade de área (MOREIRA, 2000).

Por outro lado, vem se constatando que os fertilizantes estão cada vez mais onerosos, de modo que o custo dos adubos, em relação aos preços dos produtos pecuários, vem causando preocupação nos últimos anos. No entanto, cabe ressaltar que existe sempre uma relação benefício/custo favorável ao uso da adubação nitrogenada. Isso evidencia que, mesmo com os elevados preços dos adubos, especialmente os nitrogenados, a adubação ainda pode ser estratégia para melhorar a rentabilidade dos sistemas de produção, dependendo da dose utilizada e do manejo do pastejo (FONSECA et al., 2008).

Adicionalmente, torna-se relevante identificar as várias possibilidades de inserção da estratégia de adubação de pastagens no sistema de produção animal. Realmente, o uso de adubos não se restringe apenas às situações em que se objetiva intensificar o sistema de produção animal. Outras possibilidades de uso de adubos são possíveis e, muitas vezes, até mais prioritárias do que a sua utilização para incrementar a produção animal por unidade de área (intensificação). Esse reconhecimento permitirá um melhor uso da adubação em pastagens e, com efeito, pode também favorecer a sua utilização, de forma mais ampla e contextualizada, entre os pecuaristas.

OBJETIVO

Elencar os possíveis objetivos que podem ser alcançados com a adoção da adubação de pastagens no Brasil, bem como analisá-los criticamente.

OBJETIVOS COM A ADUBAÇÃO DAS PASTAGENS

O efeito mais difundido da adubação em pastagens consiste no aumento da produção de forragem por unidade de área. Isso faz com que seja comum associar

adubação de pastagens com sistemas de alto nível tecnológico ou intensivos. De fato, em sistemas intensivos de produção baseados na utilização de pastagens, a adubação é ação de manejo geralmente presente e fundamental.

Como exemplo de utilização da adubação para elevar a produção animal em pastagens, pode-se citar o trabalho conduzido por Moreira (2000), no verão, que avaliou a produção primária e secundária da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (capim-braquiária) adubada com quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha de N) e manejada sob lotação contínua. O capim-braquiária foi manejado com taxa de lotação variável a fim de manter a altura média do pasto em aproximadamente 20 cm. Com esse manejo, os pastos adubados com maiores doses de N expressaram maior taxa de crescimento e, conseqüentemente, superior acúmulo de forragem, o que tornou necessário o aumento da taxa de lotação da pastagem (Figura 1A) para manter a altura média do pasto dentro da meta almejada (20 cm). Com isso, houve superior produção animal por unidade de área (Figura 1B) naqueles pastos adubados com maiores doses de nitrogênio, sem prejuízo ao desempenho animal (Figura 1C).

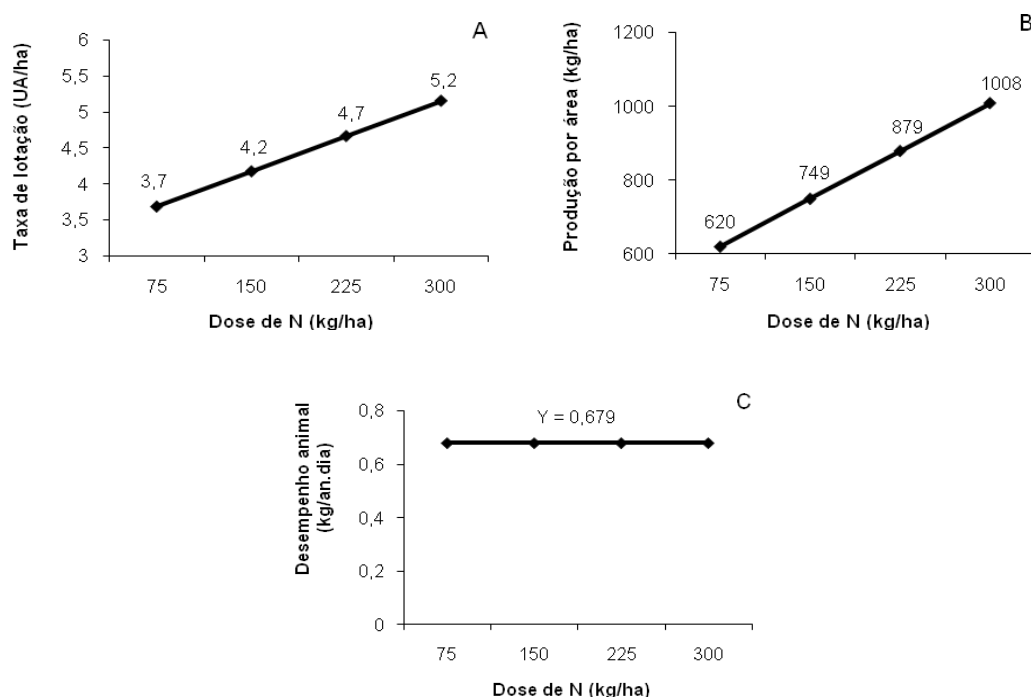


FIGURA 1 – Taxa de lotação (A), produção animal por unidade de área (B) e desempenho de bezerros (C) em pastos de *B. decumbens* cv. Basilisk adubados com nitrogênio (N). Fonte: Adaptado de MOREIRA (2000).

O conceito de intensificação aqui abordado refere-se ao nível de utilização de insumos e, ou, recursos por unidade de área da pastagem, mais notadamente corretivos e adubos. Entretanto, vale salientar que o conceito de intensificação do sistema pastoril pode ter conotações distintas. Assim, a intensificação do sistema de produção animal em pastagens pode estar associada ao nível, à intensidade e abrangência dos conhecimentos aplicados no seu gerenciamento, mais do que ao nível de investimento financeiro ou de utilização de recursos externos, como adubos

e corretivos (CARVALHO et al., 2005). Com base nesse conceito, sistemas intensivos são caracterizados por alto uso de “insumo intelectual”, necessário para otimizar as inter-relações entre clima, solo, planta e animal por meio do manejo adequado.

Contudo, a adubação também pode ser idealizada e proposta para almejar objetivos distintos da intensificação do sistema produtivo (Figura 2). O simples reconhecimento dessa assertiva poderia ampliar as oportunidades de adubação nos sistemas pastoris. Nesse contexto, a falta dessa percepção por parte de técnicos, pecuaristas e pesquisadores consiste em um dos motivos que explica a não adoção da adubação como estratégia de manejo da pastagem.

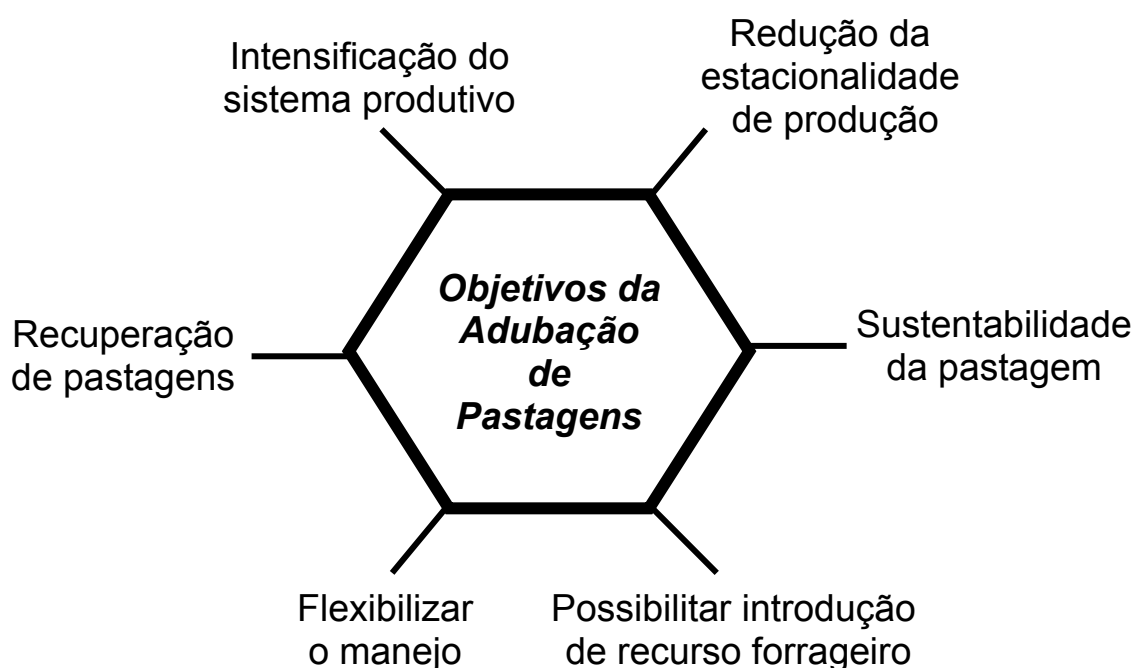


FIGURA 2 – Objetivos possíveis de ser alcançados com a adubação de pastagens.

Dependendo das características do sistema produtivo, a adubação da pastagem pode ser utilizada para fins diferentes. Em sistemas intensivos, a adubação é utilizada com o objetivo de manter níveis elevados de produção vegetal e animal. Nesses sistemas, é importante manejar a aplicação de adubos a fim de minimizar os possíveis efeitos negativos do seu excesso e dos corretivos no ambiente. De outra forma, em sistemas de produção extensivos, caracterizados por baixo uso de insumos, a adubação também deve ser estratégia de manejo usada para manter a perenidade do pasto e a sustentabilidade do sistema (Figura 3).

A ausência de adubações de manutenção nas pastagens constitui uma das causas de sua degradação, somada ao manejo incorreto do pastejo, aos diversos erros durante a escolha e ao estabelecimento da forrageira e da ocorrência de pragas e doenças na área de pastagem. Realmente, cerca de 80 % das pastagens cultivadas nos Cerrados apresenta-se em estágio de degradação (BARCELLOS et al., 2001), sendo este apontado como um dos principais problemas sociais, econômicos e ambientais vividos pela pecuária nacional. Por isso, a recuperação e, ou renovação da pastagem, dependendo da fertilidade natural do solo e da

adubação de manutenção, em geral, torna-se necessária após quatro a cinco anos do estabelecimento da forrageira na área (CORSI & MARTHA JÚNIOR, 1997). A recuperação das áreas de pastagens em estádios iniciais de degradação pode ser feita eficientemente com o uso de adubos e corretivos, além do manejo adequado do pastejo.

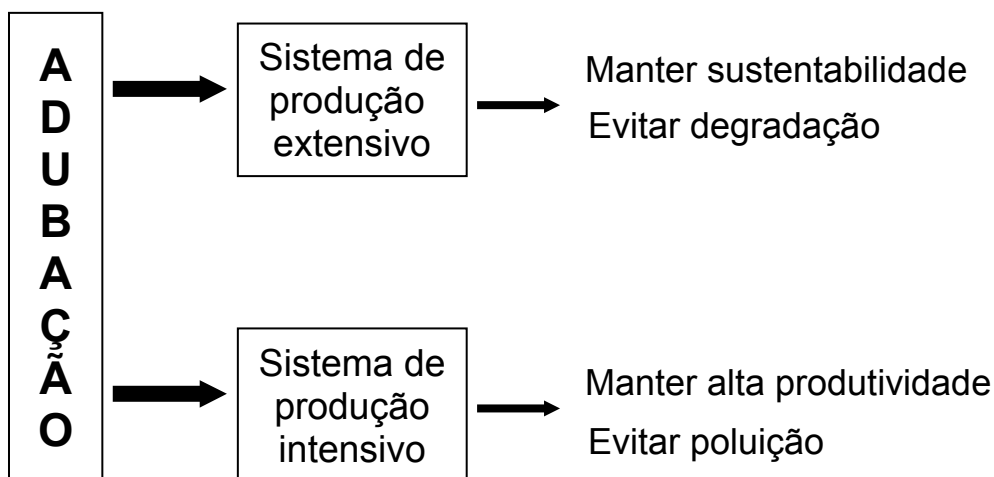


FIGURA 3 – Filosofia da adubação de pastagens em função do perfil do sistema de produção.

Nesse sentido, Vilela et al. (2007) avaliaram a taxa de lotação e a produção por área em pastagem de *P. maximum* cv. Makueni consorciada com leguminosas e sem adubação durante nove anos. Estes autores verificaram que a taxa de lotação a produtividade por área reduziram 70% e 83%, respectivamente, quando a pastagem não foi adubada (Figura 4 A, B), demonstrando a o decréscimo de sua produtividade e, com efeito, da sua sustentabilidade, quando a adubação da pastagem não é empregada. Todavia, quando foram aplicados, anualmente, 40 kg/ha.ano de K_2O e de P_2O_5 durante os nove anos de estudo, observou-se incremento de 40% e 49% na taxa de lotação e na produtividade por área, respectivamente (Figura 4 C, D), o que indica o efeito positivo da adubação em aumentar a produtividade secundária da pastagem e evitar a sua degradação, mesmo com doses baixas e, ou, moderadas de adubos.

A inadequação da planta forrageira às características edafoclimáticas da região constitui erro comum durante o estabelecimento da pastagem e, certamente, contribui para sua degradação futura, caso ações de manejo corretivas não sejam adotadas. Nesse contexto, a adubação pode ser empregada para possibilitar introdução e persistência do recurso forrageiro na área, pois o uso de adubos e corretivos altera a fertilidade do solo, tornando-o adequado às espécies forrageiras mais exigentes e, ou, de interesse. Isso ocorre, por exemplo, quando o pecuarista opta por estabelecer pasto de capim-elefante em área com solo de baixa fertilidade natural, o que torna necessária a realização de correção e adubações condizentes com a exigência da forrageira e com as características do solo.

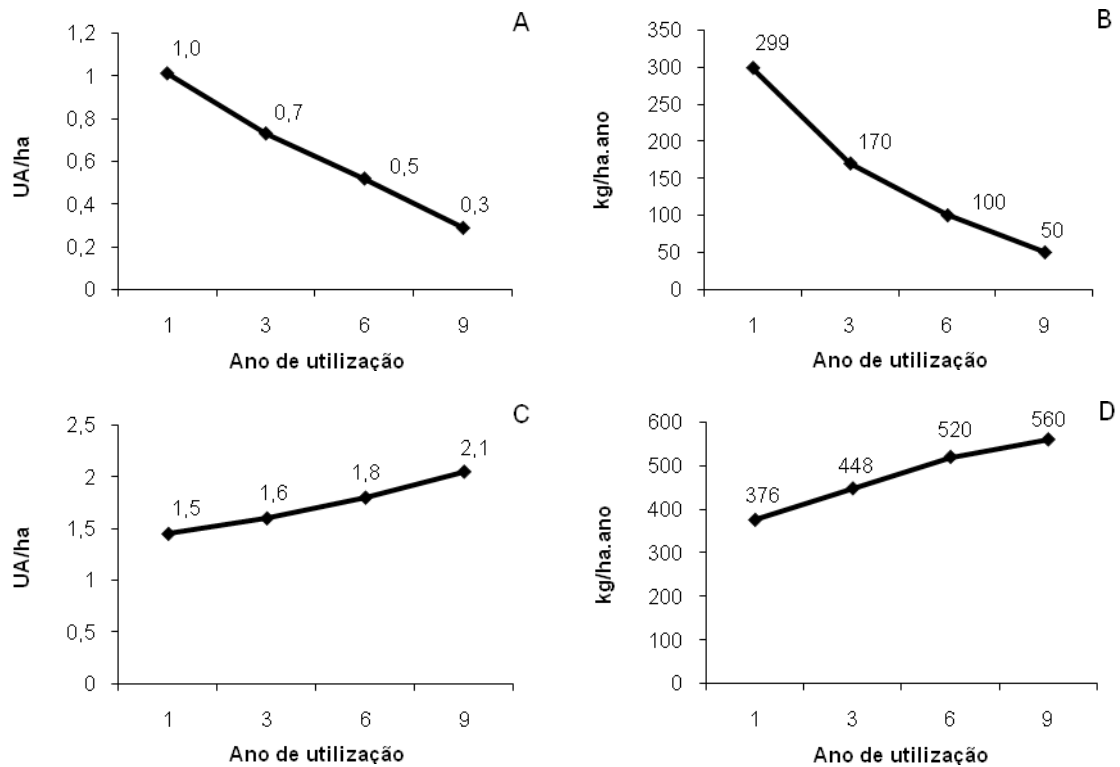


FIGURA 4 – Taxa de lotação (UA/ha) e produção animal por área (kg/ha.ano) em pastagens de *P. maximum* cv. Makueni consorciado com leguminosas sem (A e B) e com (C e D) adubação durante nove anos. Adaptado de Vilela et al. (2007).

Em verdade, a adubação da pastagem pode melhorar os recursos físicos do sistema de produção, tal como as características químicas do solo, e que torna possível a utilização de recursos vegetais com maior exigência em nutrientes minerais. Essa filosofia de manejo é coerente com a hierarquia dos componentes do sistema de produção animal em pastagem (Figura 5)

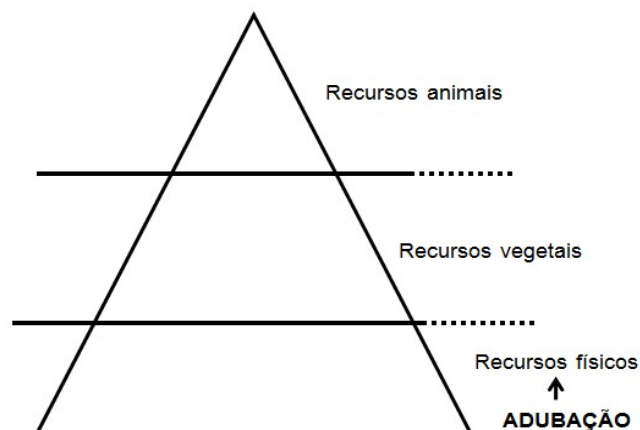


FIGURA 5 – Representação da estrutura hierárquica entre os componentes do sistema de produção animal em pastagens. Adaptado de Sheath & Clark (1996).

De acordo com o modelo representado na Figura 5, os recursos vegetais correspondem à espécie ou conjunto de espécies forrageiras que são exploradas no sistema produtivo. Para a utilização adequada desses recursos vegetais, devem-se conhecer as suas características, bem como a base produtiva do sistema, denominada de recurso físico. Este compreende as condições edafoclimáticas, a infra-estrutura, a localização geográfica, quantidade e qualidade da mão-de-obra disponível, o nível de utilização de insumos, como adubos e corretivos, dentre outros, do sistema produtivo. Esses conhecimentos, se devidamente considerados, irão impor restrições às diversas possibilidades de escolha dos recursos vegetais, definindo um universo mais estreito de combinações em um sistema de produção (DA SILVA & CORSI, 2003). A inadequação dos recursos vegetais aos recursos físicos resulta em baixa produtividade e lucratividade do sistema e, o que é mais preocupante, na degradação dos ecossistemas pastagens. Em adição, somente após o estabelecimento da interação estável entre os recursos físicos e vegetais é que o terceiro componente do sistema de produção animal em pastagens deve ser considerado, ou seja, o recurso animal. Este pode ser caracterizado pela(s) espécie(s), categoria(s) e mérito genético dos animais que serão criados.

Com o objetivo de evitar a inadequação dos recursos vegetais aos recursos físicos do sistema pastoril, existem, no Brasil, manuais de recomendações de uso de adubos e corretivos que consideram, dentre outros fatores, as características das forrageiras (produtividade, valor forrageiro e exigência nutricional) mais adequadas aos distintos níveis tecnológicos dos sistemas de produção (CANTARUTTI et al., 1999). Neste sentido, as forrageiras foram agrupadas quanto à sua adaptabilidade a sistemas de alto nível tecnológico ou intensivo, médio e baixo ou extensivo (Quadro 1).

QUADRO 1 – Gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas aos sistemas de produção de diferentes níveis tecnológicos ou intensidade de utilização. Adaptado de Cantarutti et al. (1999).

Nível tecnológico	Gramíneas	Leguminosas
Alto ou Intensivo	Grupo do Capim-elefante: Cameron, Napier, Pennisetum híbrido (<i>Pennisetum purpureum</i>); Coast-cross, Tiftons (<i>Cynodon</i>); Colômbio, Vencedor, Centenário, Tobiata, Tanzânia e outros (<i>Panicum maximum</i>); Braquiário ou Marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>)	Alfafa (<i>Medicago sativa</i>); Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>)
Médio	Colômbio, Tanzânia, Mombaça (<i>Panicum maximum</i>); Braquiário ou Marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>); Braquiaria australiana (<i>Brachiaria decumbens</i>); Setária (<i>Setaria sphacelata</i>); Andropogon (<i>Andropogon gayanus</i>); Jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>); Soja perene (<i>Neonotonia wightii</i>); Centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>); Siratro (<i>Macroptilium atropurpureum</i>); Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>); Calopogônio (<i>Calopogonio mucunoides</i>); Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)
Baixo ou extensivo	Braquiaria IPEAN, Braquiaria australiana (<i>Brachiaria decumbens</i>); Braquiaria humicicola; Braquiaria dictioneura; Andropogon (<i>Andropogon gayanus</i>); Jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i>); Gordura (<i>Melinis minutiflora</i>); Grama batatais, Pensacola (<i>Paspalum notatum</i>)	Estilosantes Mineirão e Bandeirantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>); Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>); Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>); Galactia (<i>Galactia striata</i>); Calopogônio (<i>Calopogonio mucunoides</i>)

A adubação de pastagens também pode ser empregada para facilitar a integração das ações de manejo no sistema produtivo, tornando-o mais flexível operacionalmente. Como exemplo, tem-se a utilização da adubação nitrogenada em sistemas de pastejo diferido, que pode permitir maior flexibilidade quanto à duração do período de diferimento e uso do pasto. Esse benefício foi constatado por Santos et al. (2009), ao avaliarem a produção de forragem e de seus componentes morfológicos em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk na região de Viçosa, MG. Esses autores verificaram, por exemplo, que o pasto diferido por maior período (116 dias) e sem adubação nitrogenada produziu semelhante massa de forragem (4.979 kg/ha) quando comparado àquele diferido por menor período (73 dias) e adubado com 80 kg/ha de N, que produziu 4.901 kg/ha de massa seca. Isso foi possível porque o nitrogênio aumentou a taxa de crescimento da gramínea e, conseqüentemente, a quantidade de forragem produzida por unidade de tempo. Dessa forma, pode-se obter produção de forragem semelhante, mesmo adotando-se distintos períodos de diferimento (Figura 6).

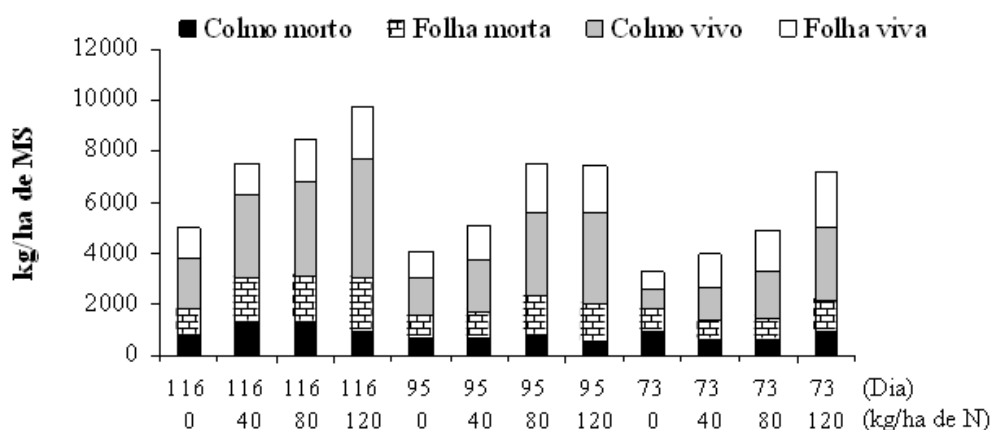


FIGURA 6 – Massa de forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk submetidas a períodos de diferimento (73, 95 e 116 dias) e doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg/ha). Adaptado de Santos et al. (2009).

A sazonalidade da produção de forragem pode ser modificada pela adubação, cujos efeitos sobre o padrão de produção durante o ano irão depender da época de aplicação e da dose de adubo usada. Nesse contexto, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, podem-se identificar duas épocas distintas quanto ao nível de produção de forragem das pastagens: os períodos “das águas” e “de seca” (Figura 7A). Considerando-se essa típica distribuição anual da produção de forragem nas pastagens (Figura 7A), as adubações, notadamente a nitrogenada, realizadas no período de verão acentuam as diferenças de produção entre os períodos de “águas” e de “seca”, o que aumenta a estacionalidade de produção de forragem (Figura 7 B). Por outro lado, a adubação realizada no período de inverno, normalmente, não resulta em efeito positivo sobre a produção de forragem durante este período (Figura 7C), porque as condições de clima são restritivas ao crescimento do pasto. Por sua vez, a adubação realizada no término do verão e, ou, início do outono contribui para

incrementar a produção de forragem no período de “seca”, minimizando as disparidades de produção com o período das “águas” (Figura 7 D e E).

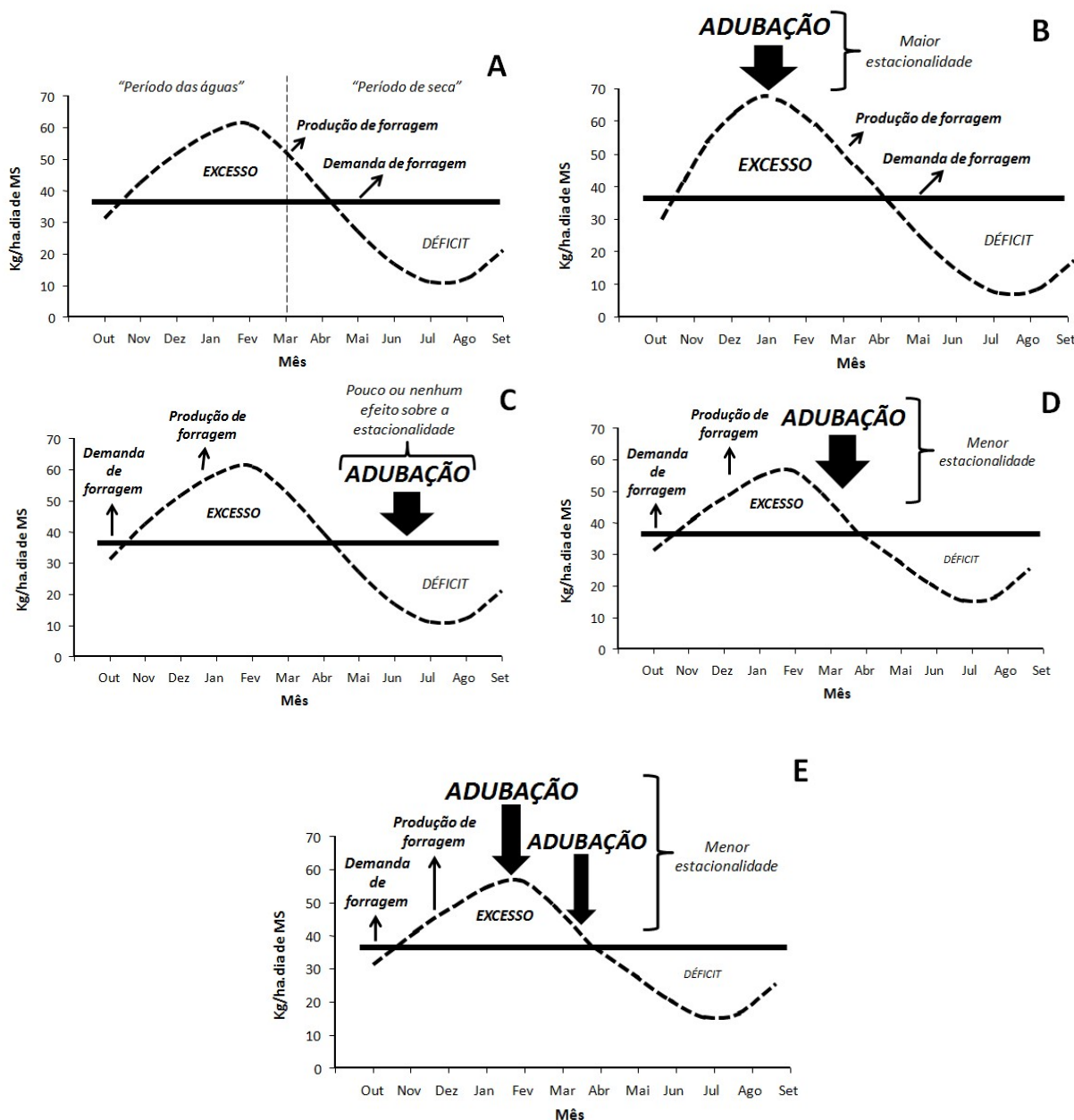


FIGURA 7 – Possíveis efeitos da adubação nitrogenada sobre a estacionalidade de produção da planta forrageira em função da época de sua adoção no sistema de produção.

De fato, recomenda-se aplicar uma dose média (tal como 100 kg/ha de N) ou uma pequena (tal como 50 kg/ha de N) do adubo nitrogenado no final do “período das águas” com o objetivo de proporcionar: aumento de produção de forragem no “período de seca”; melhoria da distribuição da produção de forragem durante o ano, sem diminuir a produção total; redução da utilização de alimentos suplementares; rebrotação mais precoce no início do “período das águas” (primavera). Quando a dose de adubo nitrogenado a ser utilizada for mais alta (maior que 150 kg/ha.ano), recomenda-se aplicar 1/3 no início e meio do “período das águas” e 2/3 no final do “período das águas” (outono).

Como exemplo do benefício da adubação estratégica para minimizar a estacionalidade de produção de forragem em pastagens, tem-se o trabalho desenvolvido por Costa et al. (2001), que avaliaram a *Brachiaria humidicola* no estado de São Paulo, sob três épocas de aplicação do adubo nitrogenado (até 150 kg/ha.ano de N), quais sejam: aplicação total em novembro; aplicação de 1/2 em novembro e 1/2 em março; aplicação de 1/3 em novembro e 2/3 em março. A porcentagem da produção de forragem durante o “período de seca” foi pequena (8%) quando todo o adubo foi aplicado em novembro. Porém, quando 2/3 do adubo nitrogenado foi aplicado em março, os autores verificaram maior participação da produção de forragem no “período de seca” (22%) (Figura 8).

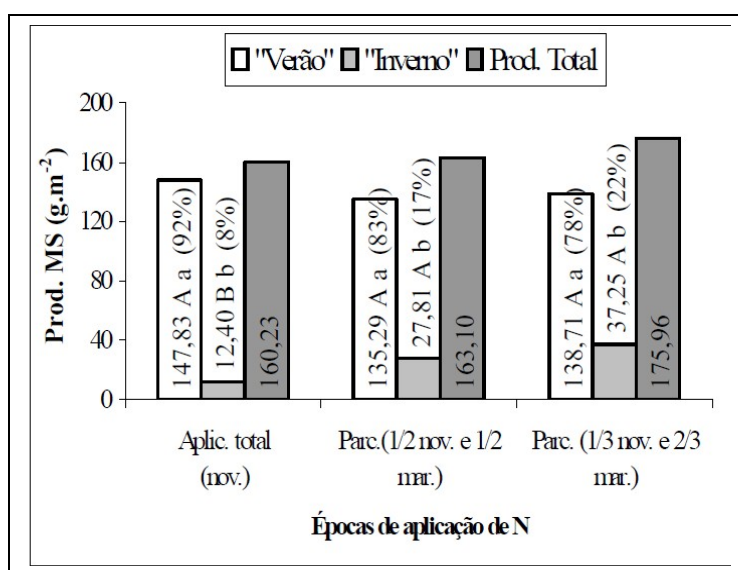


FIGURA 8 – Produção de matéria seca (g/m²) da parte aérea de *Brachiaria humidicola* em função dos períodos e épocas de aplicação de nitrogênio e sua distribuição percentual durante o ano. Fonte: Costa et al. (2001).

Tradicionalmente, recomenda-se a utilização de adubos durante o período de primavera e verão, quando as variáveis climáticas (temperatura, luminosidade, umidade do solo, entre outras) são favoráveis ao crescimento da forrageira. Essas condições, geralmente, permitem melhor aproveitamento e, ou, eficiência de uso dos adubos e, conseqüentemente, resultam em maior produção de forragem nesse

período. Essa proposta tem sido recomendada para intensificação dos sistemas de produção. Contudo, na grande maioria dos sistemas de produção do Brasil, mesmo naqueles sistemas produtivos em que não se faz uso de adubos observa-se que no período das “águas” a oferta de forragem é maior do que sua demanda pelos animais. Isso ocorre porque, em muitos sistemas de produção, a taxa de lotação média anual corresponde àquela condizente com a produção de forragem obtida durante o período de “seca”. Dessa maneira, é ilógico pensar e recomendar adubação de pastagens para sistemas de produção que operam com excedentes de forragem durante o período de primavera e verão, visto que o uso dessa estratégia iria acentuar a estacionalidade de produção forrageira. Essa condição pode ser denominada de “paradoxo da adubação em pastagens”. Aliás, essa é uma das explicações para o baixo uso de adubos nas pastagens em nosso país e também reflete a sabedoria do pecuarista em não adubar seus pastos nessa época, contrariamente às recomendações de muitos técnicos.

Salienta-se, entretanto, que em sistemas mais extensivos a adubação de manutenção das pastagens, com doses modestas, é fundamental para garantir sua sustentabilidade. Nesse contexto, essa sustentabilidade poderia ser assegurada por meio da realização de adubações no término do verão e, ou, início do outono, cujo efeito seria maior produção de forragem colhida no período de “seca”, época em que o recurso forrageiro é escasso. A prática de adubação de pastagens para uso diferido é oportunidade para introdução periódica de nutrientes na pastagem manejada de forma extensiva, pois, além de aumentar a produção de forragem durante o inverno, também assegura sua sustentabilidade (SANTOS et al., 2007).

É interessante notar que a adubação de pastagens está associada à poucos objetivos, quase sempre ligados à busca pela intensificação do sistema de produção. Conforme discutido, vários outros objetivos podem ser almejados com o uso de adubos em pastagem (Figura 1), e isso precisa ser mais bem explorado e utilizado, quando conveniente.

Além disso, existem meios distintos para se conseguir o mesmo objetivo com a adubação da pastagem (Figura 9). Na intensificação do sistema pastoril com uso de fertilizantes, por exemplo, três aspectos podem ser modificados para essa finalidade: o nível de uso de adubos, a porcentagem da área da propriedade a ser adubada e tempo para alcançar a intensificação. Desse modo, é possível obter mesmo incremento na taxa de lotação e na produtividade das pastagens em propriedades operando com diferentes combinações de níveis de adubos e porcentagem da área da propriedade adubada (Figura 9). Assim, a opção pelo uso de fertilizantes em menor nível e em maior área da propriedade seria mais apropriada para situações em que grandes áreas de pastagens se encontram em estágio de degradação; os técnicos e pecuaristas são avessos aos riscos; as propriedades são muito grandes; e o preço da terra é barato (VILELA et al., 2004) (Figura 9, Situação 1).

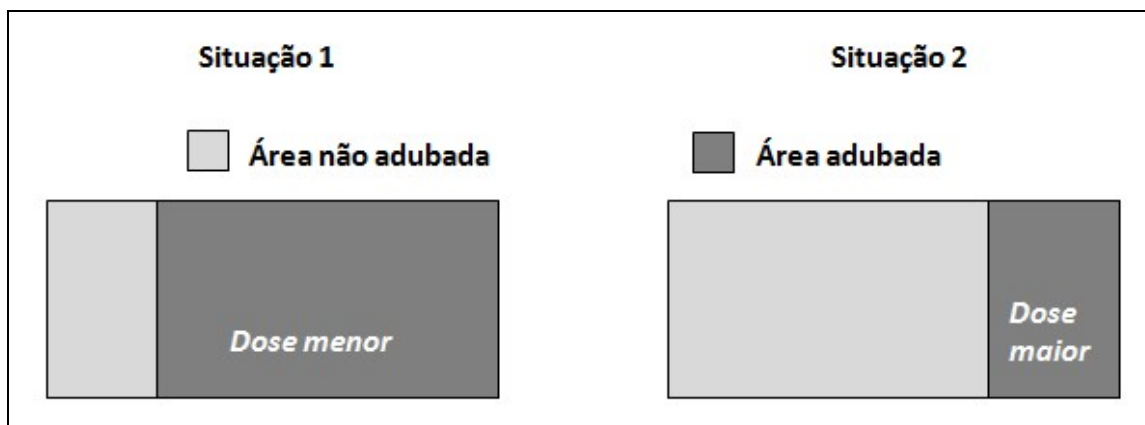


FIGURA 9 – Possibilidades de variação na dose de adubo e na área a ser adubada para alcançar os objetivos com a adubação da pastagem.

No entanto, alguns efeitos creditados à adubação de pastagens não são, verdadeiros, mas continuam presentes e implícitos quando das suas recomendações. Exemplo clássico é a confiança de que a adubação melhora o valor nutritivo e a qualidade do pasto, fato que, à luz do conhecimento atual, pode não ser verdade. A melhoria do valor nutritivo da forragem obtido com a adubação é muito dependente das ações de manejo do pastejo. A adubação da pastagem modifica as características morfogênicas da planta (MARTUSCELLO et al., 2006; FAGUNDES et al.; 2006) e, por conseguinte, altera a estrutura do pasto (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993), sendo esse efeito condicionado pelo manejo do pastejo. Certamente, estruturas de pastos distintas irão modificar a qualidade da forragem e o comportamento ingestivo dos ruminantes, fatores estes determinantes do desempenho animal (Figura 10).

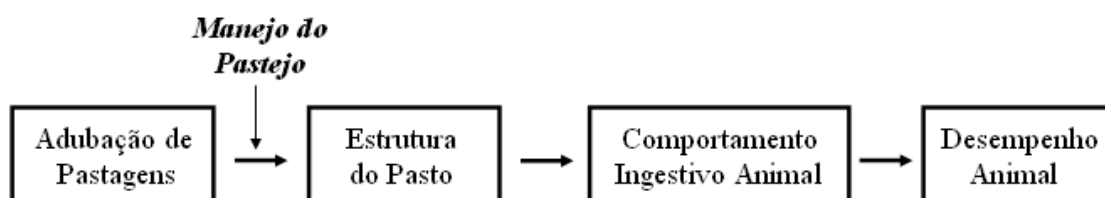


FIGURA 10 – Modelo conceitual da relação entre a adubação de pastagens e seus efeitos no desempenho dos animais.

Assim, pode-se observar (Figura 11) que a diferença entre os teores de proteína bruta e de fibra em detergente neutro do pasto de *B. decumbens* cv. Basilisk manejado sem e com adubação nitrogenada (120 kg/ha de nitrogênio) variam em função do período de diferimento da pastagem, caracterizando a interação entre dose de adubo e manejo do pastejo.

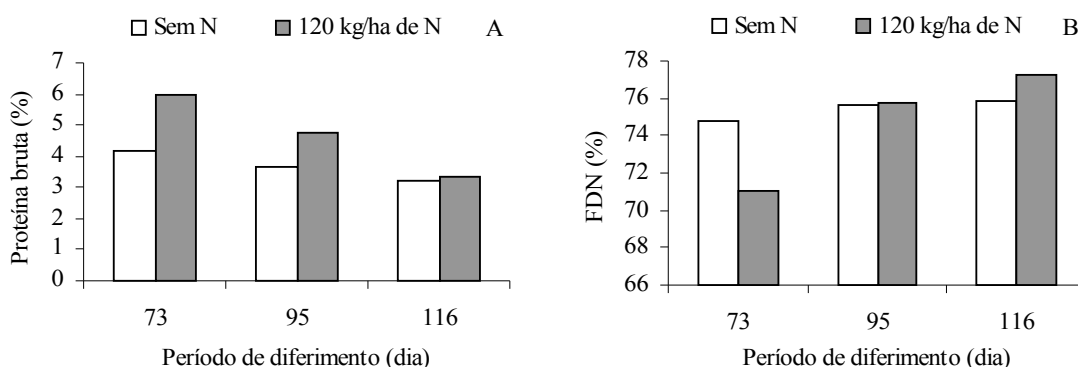


FIGURA 11 – Teores de proteína bruta (A) e fibra em detergente neutro (FDN) (B) de pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk diferidos e adubados com nitrogênio. Adaptado de Santos et al. (2009).

Outros objetivos ainda podem ser alcançados com o uso da adubação de pastagens, como o aproveitamento de resíduos agrícolas e industriais com potencial de utilização para corrigir e, ou, suprir nutrientes limitantes no solo. Normalmente, esses resíduos, quando produzidos em grande quantidade, possuem alto potencial de gerar problemas ambientais. Contudo, seu uso racional em pastagens pode ser adequado e benéfico ao sistema de produção. Como exemplos, têm-se a utilização de dejetos de bovinos e suínos na adubação de pastagens e o uso de escória de siderurgia como corretivo químico do solo.

Independentemente dos objetivos almejados, toda estratégia de adubação em pastagens deve estar em consonância com o contexto atual no que diz respeito às condições econômicas, políticas, sociais e ambientais vigentes na região e, ou, país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação da pastagem é estratégia de manejo que pode ser empregada em distintas situações e para alcançar variados objetivos no sistema de produção animal em pastagens. Essa versatilidade de funções precisa ser mais bem utilizada para otimizar a utilização de adubos nos sistemas pastoris do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELOS, A.O.; VILELA, L.; LUPINACCI, A.V. Produção animal a pasto: desafios e oportunidades. In: ENCONTRO NACIONAL DO BOI VERDE: A PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 3., 2001, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: Sindicato Rural de Uberlândia, 2001. p. 29-64.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. et al. **Pastagens**. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. (Eds.) Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais: Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa – 5ª Aproximação. Viçosa, MG, 1999. p.332 –341.

- CARVALHO, P.C.F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22. Piracicaba, 2005. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2005. p. 7-32.
- CHAPMAN, D.F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: Grasslands fou our world. Cap 3, p. 55-56. 1993.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1997. p. 161-192.
- COSTA, M.N.X.; MATTOS, H.B.; BUENO, N.F. et al.. Influência de épocas e doses de adubação nitrogenada na produção estacional do capim *Brachiaria humidicola*. **Boletim de Indústria Animal**, v.58 ,n.2 , p.153-167, 2001.
- DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20., 2003. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003, p.155-186.
- FAGUNDES, J.L; FONSECA, D. M.; MISTURA,C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35 ,n.1 , p.25-294, 2006.
- FONSECA, D. M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J. A. Adubação de pastagens no Brasil: uma análise crítica. In: O. G. Pereira; J. A. Obeid; D. M. da Fonseca; D. do Nascimento Júnior. (Org.). IV Simpó sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 1 ed. Ubá: Suprema Editora, 2008, v. 1, p. 295-334.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35 ,n.3 , p.665-671, 2006.
- MOREIRA, L.M. Características estruturais do pasto, composição química e desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. basilisk adubada com nitrogênio. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 132p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.
- SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C.; NOGUEIRA, A.R.A. et al. Uso de nitrogênio em pastagens: estratégias de aplicação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24. Piracicaba, 2007. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2007. p. 131-152.

- SHEATH, G.W.; CLARK, D.A. Management of grazing systems: temperate pastures. In: HODGSON, J.; ILLIUS, W. (Eds.) **The ecology and Management of grazing systems**. London: CABI Publishing, 1996. cap. 11, p.301-324.
- TOWNSEND, C. R. et al. Nutrientes limitantes em solos de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu em Porto Velho(RO).In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37, Viçosa, 2000, **Anais...** Viçosa: 2000. p.158-159.
- VILELA, H.; VILELA, D.; BARBOSA,F.A.; BENEDETTI, E. Adubação e manutenção de pastagem consorciada de *Panicum maximum* e leguminosas sob pastejo-2: produção animal. Disponível em: [HTTP://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_pastagem_consorciada.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_pastagem_consorciada.htm). Acesso em 25/06/2007.
- VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; BARIONI, L.G. et al. Adubação na recuperação e na intensificação da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21. Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2004. p. 425-472.