

Convênio Embrapa Cerrados/SN-Centro

Efeito da adubação de manutenção com fontes de fósforo e de nitrogênio sobre a produção de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Região do Cerrado

Relatório Parcial - Outubro/2005

Equipe responsável

Geraldo Bueno Martha Júnior

Lourival Vilela

Djalma Martinhão Gomes de Sousa

Planaltina – DF

Antecedentes

Os sistemas de produção de bovinos mais utilizados no Cerrado foram e continuam sendo aqueles extensivos, baseados no uso de plantas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas da Região e no uso de quantidades limitadas de insumos. Esse modelo extrativista de utilização de pastagens, em solos com aptidão agrícola desfavorável, justifica os baixos índices zootécnicos e as baixas produtividades e rentabilidades da pecuária de corte. Soma-se, a esse cenário, os termos de troca desfavoráveis e os baixos ganhos em produtividade verificados na atividade de pecuária ao longo dos últimos 15 anos. Conseqüentemente, houve redução substancial no poder de compra dos pecuaristas nesse período, condição agravada pela atual conjuntura macroeconômica do País e a pressão de uso da terra exercida por outras atividades agrícolas (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de evolução dos termos de troca, de produtividade e do poder de compra da agropecuária brasileira no período de 1991 a 2004 (1991 = 100).

Período	Termos de troca	Produtividade	Poder de compra
1991	100	100	100
2004	79	117	93

Fonte: Barros et al. (2004).

A valorização da terra nos últimos anos, particularmente em relação ao boi, tem alterado o equilíbrio entre a intensidade de uso dos recursos do sistema, em especial, na relação entre terra e animais. Com valorização no preço da terra, é necessário elevar a produtividade desse recurso para garantir a rentabilidade do empreendimento pela diluição dos custos fixos. Em razão da baixa fertilidade química dos solos do Cerrado e da exigência em nutrientes das plantas forrageiras, na intensificação dos sistemas pastoris deve-se considerar, obrigatoriamente, investimentos em fertilizantes.

Tais constatações, em associação com a conscientização da necessidade de maior profissionalização dos empreendimentos de pecuária a pasto, justificam o crescente interesse de técnicos e produtores pela adubação de pastagens. Dentre as demandas apresentadas às Instituições de Pesquisa, o uso de fertilizantes na recuperação de pastagens degradadas assume caráter de destaque.

Com efeito, o mau manejo do sistema solo-planta forrageira-animal e o gerenciamento ineficiente do negócio, comum nos sistemas pastoris extensivos e "extrativistas", explicam o fato de que, atualmente, 60 a 70% dos 61 milhões de pastagens cultivadas, no Cerrado, já apresentam algum grau de degradação. A degradação das pastagens, em adição aos problemas de ordem econômica, determina problemas ambientais e gera, com o tempo, impactos sociais indesejáveis, uma vez que há redução de empregos, da qualidade de vida e do estímulo à permanência do homem no meio rural.

O processo representado na Figura 1 tem origem na falta de pasto, que, ao contribuir para o desbalanço entre o suprimento e demanda de forragem resulta em um ciclo vicioso de baixa produtividade animal e eventual degradação do pasto. A falta de pasto decorre do mau manejo do sistema solo-planta-animal e do gerenciamento ineficiente do empreendimento, por exemplo, devido ao uso limitado de corretivos e de fertilizantes em pastagens e ao mau manejo do pastejo. Por sua vez, a degradação de pastagens pode ser vista como o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar, economicamente, os níveis de produção e de qualidade exigida pelos animais, assim como o de

superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados (Macedo, 1999). Ademais, com a evolução do processo de degradação do pasto, investimentos no desempenho individual dos animais passam a ser de baixa relação benefício/custo, ou até mesmo, inócuos, em razão baixo plano nutricional (pasto em quantidade e qualidade limitante) ofertado.

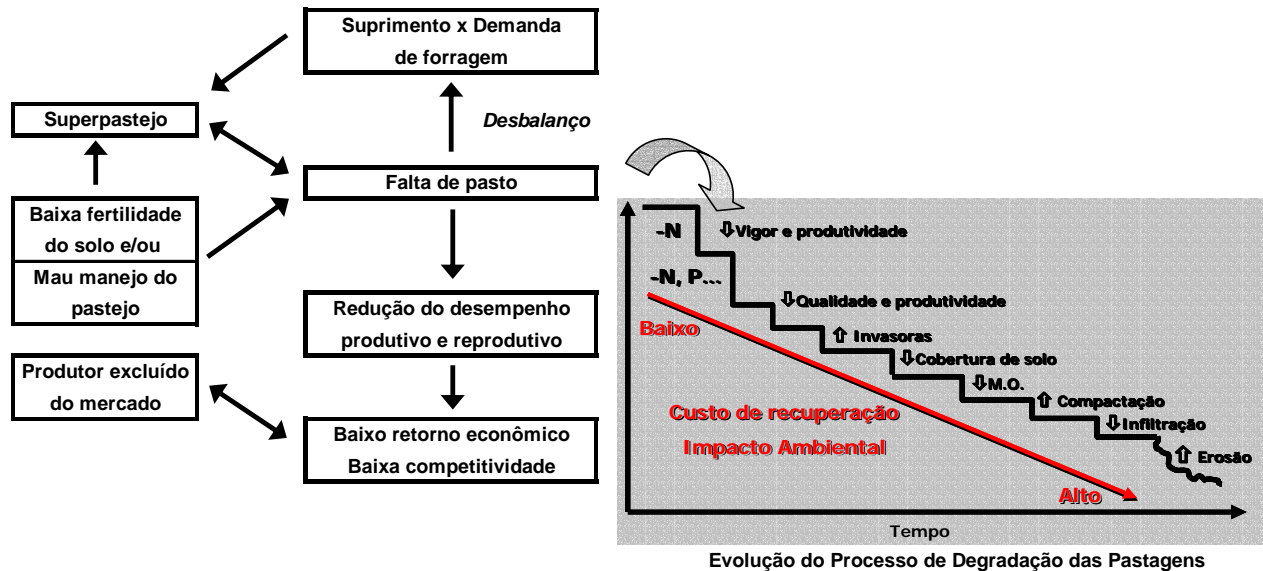


Figura 1. Representação esquemática dos fatores determinantes do baixo desempenho bioeconômico e do impacto ambiental negativo de sistemas extrativistas de pecuária de corte.

Visando a atender questões que já fazem parte do cotidiano dos pecuaristas da Região do Cerrado, efetivou-se, em 2003, uma parceria entre a Embrapa Cerrados e o SN-Centro de Promoção e Pesquisa de Sulfato de Amônio para avaliar o efeito de fontes de fósforo e de nitrogênio na produção e no valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim braquiarião). Em 2003, iniciaram-se os estudos na área experimental do "Chapadão", com pastagem de braquiarião, estabelecida em 1992, apresentando sinais intermediários de degradação, isto é, aumento na incidência de invasoras e redução na cobertura vegetal do solo (Figura 1, Foto 1). Em 2004, os estudos foram ampliados de modo a envolver outra área estabelecida com capim braquiarião, em 1998, na chamada área experimental da "Vitrine". Neste caso, a pastagem já apresentava sinais claros de comprometimento da produção de forragem, caracterizando estágio imediatamente anterior/inicial do processo de degradação da pastagem (Figura 1, Foto 2).

Os tratamentos sendo avaliados constam da Tabela 2. Na área do Chapadão, foram efetuados dois cortes (2004 e 2005). Na área da Vitrine, apenas um corte de avaliação (2005).



Foto 1. Pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação, na área experimental do Chapadão (Embrapa Cerrados, Planaltina-DF).



Foto 2. Pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em estágio inicial de degradação, na área experimental da Vitrine (Embrapa Cerrados, Planaltina-DF).

Tabela 2. Tratamentos utilizados para avaliar o efeito de fontes de fósforo e de nitrogênio sobre características agrônomicas de *B. brizantha* cv. Marandu.

Área Experimental do Chapadão		Área Experimental da Vitrine	
Tratamentos	Descrição	Tratamentos	Descrição
T1	s/adubação	T1	s/adubação
T2	K+micro	T2	K+micro
T3	K+micro+S	T3	K+micro+S
T4	T2+U	T4	T2+U
T5	T2+SA	T5	T2+SA
T6	T2+SPT	T6	T2+SPT
T7	T2+Arad	T7	T2+Arad
T8	T2+U+SPT	T8	T2+U+SPT
T9	T2+U+Arad	T9	T2+U+Arad
T10	T2+SA+SPT	T10	T2+SA+SPT
T11	T2+SA+Arad	T11	T2+SA+Arad
T12	T2+U+SPS	T12	T2+U+SPS
T13	T2+SA+SPS	T13	T2+SA+SPS
		T14	T2+SPS

Resultados Preliminares

Produção de Forragem

A produção de forragem na área experimental do Chapadão (pasto em estágio intermediário de degradação), em 102 dias de crescimento (24/01/05 a 06/05/05), considerando os tratamentos 1 a 7 (foco no uso individual de fontes de P e de N), revelou que a “adubação isolada com nitrogênio”¹, independentemente da fonte (uréia ou sulfato de amônio), produziu respostas similares e significativamente superiores às adubações com fósforo ou com enxofre (Figura 2). As respostas em produção de forragem para as adubações contemplando o uso conjunto de nitrogênio e de fósforo (e, conforme o tratamento, enxofre) produziram resultados superiores às adubações exclusivas com um desses nutrientes (vide Figuras 2 e 3).

Considerando o fatorial fontes de N (uréia e sulfato de amônio) por fontes de fósforo (superfosfato triplo e fosfato de Arad), referente aos tratamentos 8 a 11, verificou-se efeito da fonte de N ($P=0,0058$). Adubações com sulfato de amônio produziram mais forragem (5.895 kg/ha MS) do que adubações com uréia (4.080 kg/ha MS). Entretanto, não houve efeito de fonte de P ($P=0,5943$) e da interação entre fontes de N por fontes de P ($P=0,7963$).

Quanto todos os 13 tratamentos foram considerados na análise estatística, observou-se que a adubação conjunta de superfosfato simples com sulfato de amônio produziu maior massa seca de forragem (6.071 kg/ha MS) do que o uso conjunto de superfosfato simples com uréia (4.807 kg/ha MS).

¹ Na verdade, também houve adubação com potássio e micro no início do experimento, conforme especificado no primeiro relatório e na Tabela 2. Ressalte-se, porém, que a produção de forragem na ausência de adubação - testemunha absoluta (T1) - foi igual às respostas observadas para as adubações com potássio + micronutrientes (T2), T2 + enxofre e T2 + fósforo.

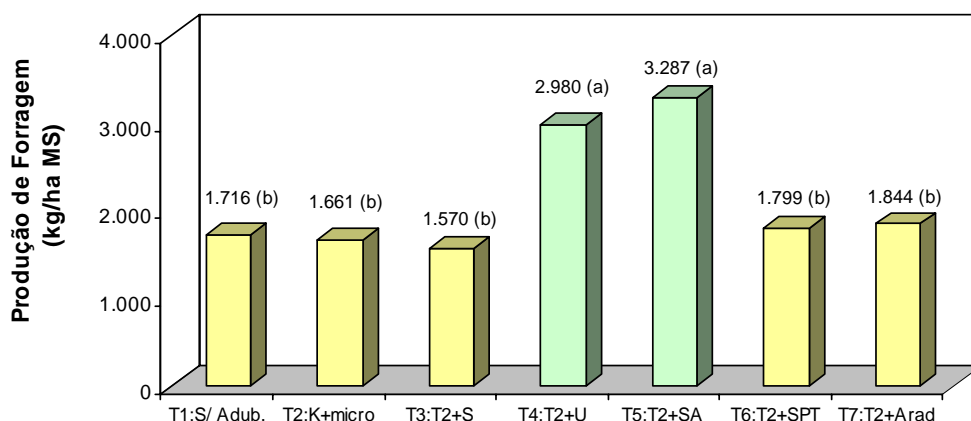


Figura 2. Produção de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação (área experimental do Chapadão, 2005), em resposta a adubações com enxofre e com fontes de fósforo e de nitrogênio. O período de crescimento foi de 102 dias (aplicação dos tratamentos em 24/01/05 e corte efetuado em 06/05/05).

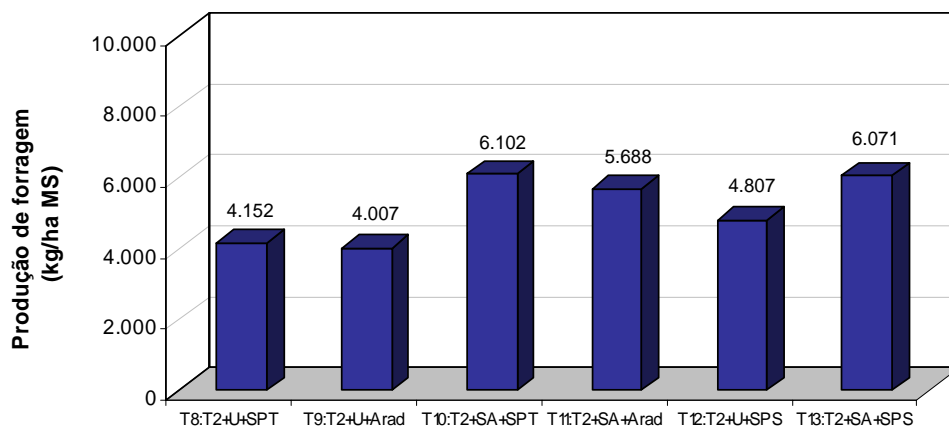


Figura 3. Produção de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação (área experimental do Chapadão, 2005), em resposta a adubações com fontes de fósforo e de nitrogênio. O período de crescimento foi de 102 dias (aplicação dos tratamentos em 24/01/05 e corte efetuado em 06/05/05).

Na área do Chapadão, houve incremento substancial na produção de forragem neste segundo ano de avaliação em relação ao primeiro, sendo o incremento médio de 1.213 kg/ha de massa seca (Figura 4). Os maiores incrementos na produção de forragem foram observados para os tratamentos T10 (1.996 kg/ha), T11 (2.939 kg/ha) e T13 (2.279 kg/ha), cuja fonte de nitrogênio é o sulfato de amônio e a de fósforo é o superfosfato triplo, o fosfato de Arad e o superfosfato simples, respectivamente.

Na produção acumulada de forragem, considerando as adubações isoladas de nutrientes, houve clara vantagem para o uso de fertilizante nitrogenado em relação ao uso exclusivo de fósforo ou de enxofre (Figura 5). Para os tratamentos 8 a 11 (2 fontes de N x 2 fontes de P),

verificou-se efeito da fonte de N e da fonte de P. O uso de uréia determinou menor produção de forragem (7.265 kg/ha MS) do que a utilização de sulfato de amônio (9.322 kg/ha MS), enquanto que a adubação com Fosfato de Arad resultou em menor produção de forragem (7.514 kg/ha MS) do que aquela obtida com superfosfato triplo (9.072 kg/ha MS) (Figura 6).

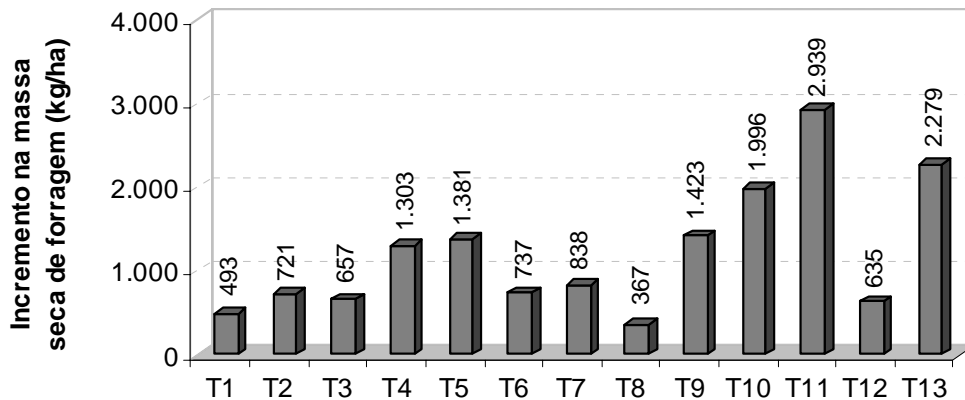


Figura 4. Incremento na produção de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação (área experimental do Chapadão), em resposta a adubações com enxofre e com fontes de fósforo e de nitrogênio (período 2005 em relação à 2004).

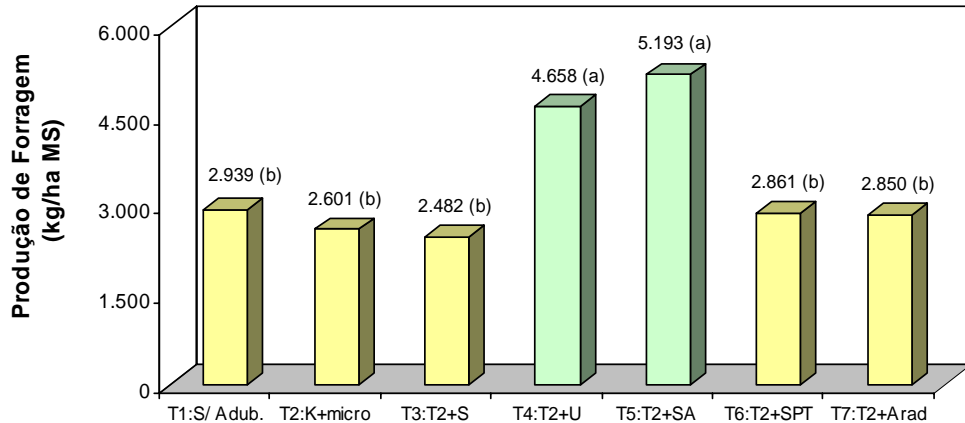


Figura 5. Produção acumulada de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação (área experimental do Chapadão, 2004 e 2005), em resposta a adubações com enxofre e com fontes de fósforo e de nitrogênio.

Quando os 13 tratamentos foram considerados na análise estatística da produção acumulada de forragem, a superioridade da combinação superfosfato simples + sulfato de amônio não foi mantida em relação ao uso conjunto de superfosfato simples e uréia (8.979 kg/ha MS versus 9.863 kg/ha MS). Ressalte-se que a adubação conjunta com fósforo e nitrogênio (e, conforme o tratamento, enxofre) produziu respostas superiores ao uso isolado desses nutrientes (Figuras 5 e 6).

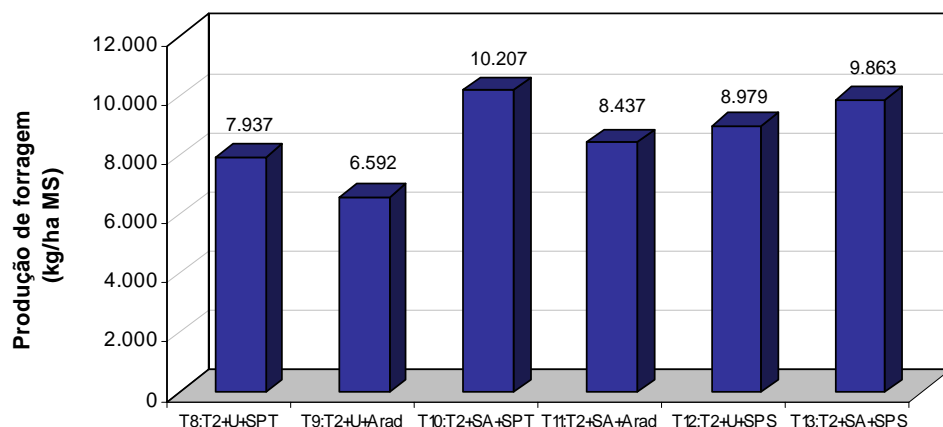


Figura 6. Produção acumulada de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio intermediário de degradação (área experimental do Chapadão, 2004 e 2005), em resposta a adubações com enxofre e com fontes de fósforo e de nitrogênio.

O efeito de local foi decisivo! Com um único corte na área experimental da Vitrine, em pasto em estágio inicial de degradação, obteve-se, em média, 84% da produção de forragem registrada no acumulado de dois cortes realizados na área experimental do Chapadão, com pasto em estágio intermediário de degradação (vide Figuras 7 e 8 em comparação às Figuras 5 e 6, respectivamente).

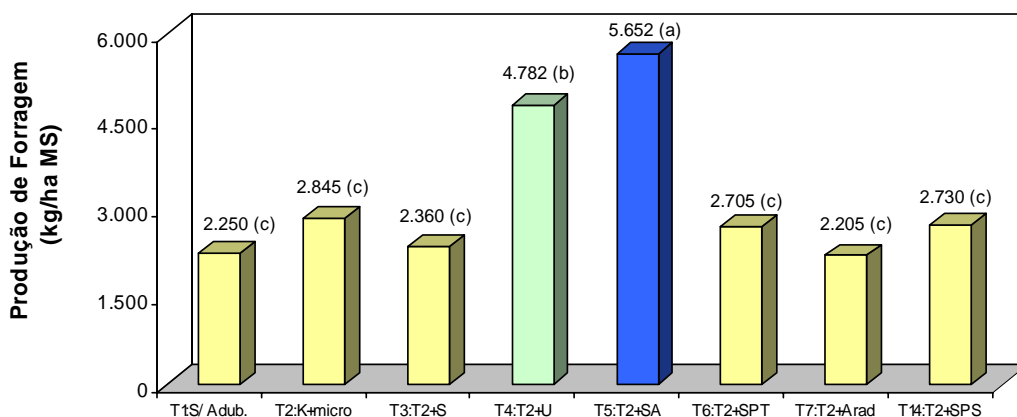


Figura 7. Produção de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio inicial de degradação (área experimental da Vitrine, 2005), em resposta a adubações com enxofre e com fontes de fósforo e de nitrogênio. O período de crescimento foi de 99 dias (aplicação dos tratamentos em 26/01/05 e corte efetuado em 05/05/05).

Esses resultados dão suporte à idéia de que investimentos em pastagens mais responsivas – condição condizente com o estágio inicial ou de não degradação, sem superpastejo – geram resultados bastante positivos na produção de forragem já no curto prazo e, portanto, aumentam,

expressivamente, a capacidade de pagamento dos fertilizantes aplicados ao pasto em comparação com adubações realizadas em pastagens em estágios mais avançados de degradação.

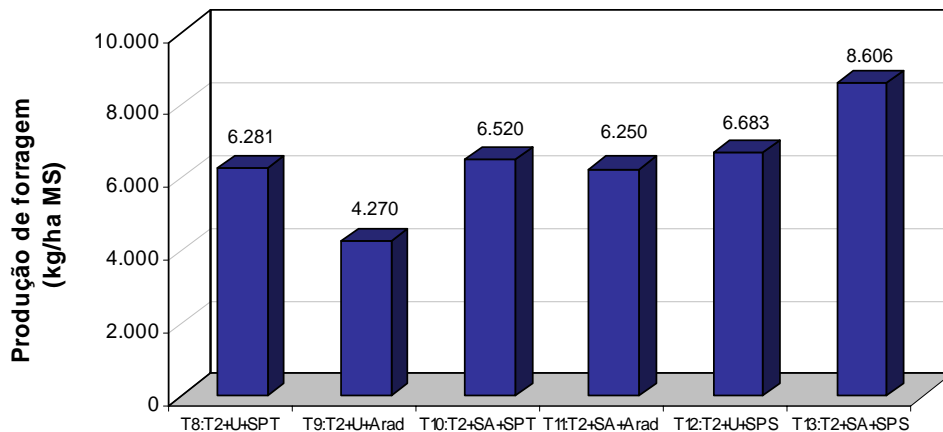


Figura 8. Produção de forragem de *B. brizantha* cv. Marandu, em estágio inicial de degradação (área experimental da Vitrine, 2005), em resposta a adubações com fontes de fósforo e de nitrogênio. O período de crescimento foi de 99 dias (aplicação dos tratamentos em 26/01/05 e corte efetuado em 05/05/05).

No experimento da Vitrine, a produção de forragem, considerando o uso “isolado” de nutrientes, foi maior para a adubação com sulfato de amônio, seguida do uso de uréia. Adubações com fertilizantes nitrogenados promoveram maior produção de forragem do que a observada nos demais tratamentos (Figura 7). O uso conjunto de fósforo e enxofre (superfosfato simples, T14) não foi diferente do uso isolado de enxofre (gesso) ou de fósforo (superfosfato triplo e Fosfato de Arad).

Verificou-se interação entre fontes de N (uréia e sulfato de amônio) e de P (superfosfato simples e triplo e Fosfato de Arad) na produção de forragem. O efeito da fonte de N dentro da fonte de P não foi significativo quando o superfosfato triplo foi utilizado, sendo a produção de forragem em resposta às adubações com uréia e com sulfato de amônio de 6.281 e 6.520 kg/ha de MS, respectivamente. Na presença de Arad, a produção de forragem obtida com sulfato de amônio foi maior (6.250 kg/ha MS) do que aquela obtida com o uso de uréia (4.270 kg/ha MS). Os tratamentos não diferiram quando se efetuou o desdobramento da interação fontes de P dentro de fontes de N.

Quando o superfosfato simples foi incluído na análise fatorial, houve claro efeito de fontes de N ($P=0,0017$) e de P ($P=0,0003$). A probabilidade de diferença estatística para a interação entre fontes de N e de P foi de $P=0,1162$. Considerando apenas os efeitos principais, houve superioridade do sulfato de amônio (7.125 kg/ha MS) em relação à uréia (5.745 kg/ha MS) e do superfosfato simples (7.644 kg/ha MS) em relação ao superfosfato triplo (6.400 kg/ha MS) e destes em relação ao fosfato de Arad (5.260 kg/ha MS).

Entende-se que níveis de significância da ordem de 15% (i.e. $P<0,15$) são aceitáveis para experimentos instalados em pastagens estabelecidas anteriormente mantidas com animais em pastejo. Assim, desdobrando a interação entre fontes de P e fontes de N, verificou-se, no caso de fontes de N dentro de fontes de P, que, na presença de superfosfato triplo, a uréia e o sulfato de amônio foram igualmente efetivos na produção de forragem (6.281 e 6.520 kg/ha MS,

respectivamente). Entretanto, na presença de Fosfato de Arad (4.270 e 6.250 kg/ha MS, respectivamente) e de superfosfato simples (6.683 e 8.606 kg/ha, respectivamente), o sulfato de amônio mostrou-se uma fonte superior à uréia (Figura 8).

No desdobramento de fontes de P dentro de fontes de N verificou-se que na presença de adubações com uréia, o uso de Fosfato de Arad (4.270 kg/ha MS) foi menos efetivo na produção de forragem quando comparado com o superfosfato triplo (6.281 kg/ha MS) ou o superfosfato simples (6.683 kg/ha MS), que não diferiram entre si. Quando foram realizadas adubações com sulfato de amônio, o Fosfato de Arad (6.250 kg/ha MS) foi igualmente efetivo ao superfosfato triplo (6.520 kg/ha MS) e, em ambos tratamentos, verificou-se menor produção de forragem do que aquela obtida pelo uso de superfosfato simples (8.606 kg/ha MS).

Considerações Finais

Os resultados obtidos até o momento sinalizam que na opção pela adubação com um único nutriente², as respostas na produção de forragem são significativamente maiores na presença de fertilizantes nitrogenados do que no caso do uso de fertilizantes fosfatados ou sulfatados. Independentemente do estágio de degradação da pastagem, o uso exclusivo de fósforo ou de enxofre ou a combinação entre esses dois nutrientes não promoveu resposta diferenciada em relação à testemunha absoluta (sem adubação) ou à adubação com potássio e micronutrientes. Em pastagens em estágio intermediário de degradação (e superpastejadas), a produção de forragem obtida pelo uso de sulfato de amônio não diferiu daquela registrada com o uso de uréia. Em pastagens mais responsivas, i.e., em pastagens não degradadas/em estágio inicial de degradação (e não superpastejadas), o sulfato de amônio mostrou-se uma fonte superior à uréia em termos de produção de forragem.

O uso conjunto de nitrogênio e fósforo e, preferencialmente, de nitrogênio, fósforo e enxofre produziu resultados mais satisfatórios do que o uso isolado desses nutrientes. Em pastagens em estágio intermediário de degradação, observou-se maior produção de forragem em razão do uso de sulfato de amônio em comparação à uréia. Na produção de forragem acumulada de dois anos, em adição à superioridade do sulfato de amônio em relação à uréia, observou-se inferioridade do Arad em comparação ao superfosfato triplo.

Em pastagem em estágio inicial de degradação, a produção de forragem resultante da adubação com sulfato de amônio e com uréia foi similar na presença de superfosfato triplo. Entretanto, com maior aporte de enxofre no sistema (superfosfato simples) ou com o uso de fontes de fósforo de menor solubilidade (Fosfato de Arad) o sulfato de amônio mostrou-se uma fonte superior à uréia.

² Excluindo-se adubações com potássio e micronutrientes, cuja produção de forragem obtida não difere da testemunha absoluta, sem adubação.