

MOVIMENTAÇÃO DE NITROGÊNIO NA HORIZONTALIDADE E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE CAPIM-BRAQUIÁRIA NA INTEGRAÇÃO COM A CULTURA DO MILHO APÓS APLICAÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO

Antonio Xavier Campos, Gisele Sales Batista, Maria de Carmem Salas, Juliana Santos Vianna

Universidade de Brasília <xavierac@unb.br>

Resumo - A aplicação de nitrogênio nos sulcos abertos na pastagem degradada de capim-Braquiária na integração com o milho aumenta o consumo de N pela biomassa radicular, pelos microrganismos e melhora a porcentagem de recuperação de N e da área cultivada. O objetivo do trabalho foi avaliar o movimento lateral de nitrogênio, a porcentagem de recuperação e a produção do capim-Braquiária após aplicação de níveis de nitrogênio. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco níveis de nitrogênio e quatro repetições. Cada parcela teve sete sulcos de plantio com 4 metros de comprimento. A adubação foi a lanço com 4.000 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ 15 de K₂O nas fontes filler, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O nitrogênio foi aplicado nos sulcos abertos na forma de ureia nos níveis de 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ N. Amostras do capim-Braquiária foram coletadas aos 30 dias após aplicação dos adubos nitrogenados e determinado a massa seca, o nitrogênio acumulado, o valor SPAD e a concentração de nitrogênio. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e realizado análise de regressão polinomial. A resposta com as doses de nitrogênio foi linear e teve aumento significativo no valor SPAD, na massa seca, na concentração de N e no N acumulado do capim-Braquiária. Observou-se uma curva quadrática com 90% de recuperação de N. Foi proposto o espaçamento entre sulco de 50 cm para maior aproveitamento e porcentagem de recuperação do N aplicado.

Palavras-Chave: Capim, doses de nitrogênio, porcentagem de recuperação, área degradada, movimento lateral de N.

NITROGEN CHANGES IN HORIZONTALITY AND RECOVER OF DEGRADED AREAS OF *Brachiaria decumbens* IN INTEGRATION WITH CORN AFTER APPLICATION OF NITROGEN LEVELS

Abstract - Nitrogen application in furrows in degraded area of *Brachiaria decumbens* in integration with corn increases the consumption N by root biomass, microorganisms and improves the percentage recovery of N and cultivated area. The aim of this study was to evaluate the lateral movement of nitrogen, percentage recovery and production of the *B. decumbens* after application of nitrogen levels. The experimental design was randomized blocks with five levels of nitrogen and four replications. Each plot had seven furrows with 4 cm. The fertilization was made on surface in 4000 kg ha⁻¹ of limestone, 120 kg ha⁻¹ of P₂O₅ and 80 kg ha⁻¹ of K₂O in the sources filler, superphosphate and potassium chloride, respectively. Nitrogen was applied in furrows at levels of 0, 30, 60, 90 and 120 kg ha⁻¹ N of urea. Samples of *B. decumbens* were collected at 30 days after application of nitrogen and determined the dry mass, nitrogen accumulated, SPAD value and

concentration of nitrogen. Data were subjected to analysis of variance and polynomial regression. 44 The answer to the nitrogen was linear and had a significant increase in SPAD value, dry mass, N concentration and N uptake of *B. decumbens*. A quadratic curve with 90% recovery of N was observed. It was proposed the groove spacing of 50 cm to greater utilization and percentage recovery of applied N.

KeyWord: Grass, nitrogen, percentage recovery, degraded area, lateral movement of N.

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que a área degradada com pastagem no cerrado brasileiro esteja na ordem de 30 milhões de hectares, sendo a maioria com espécies do gênero *Brachiaria* (VILELA et al, 2003). A recuperação dessas áreas favorece o retorno das mesmas ao processo produtivo.

Essa recuperação pode ser de forma direta disponibilizando a forragem enriquecida de nutrientes como fonte de alimentos para animais ou de forma indireta como fornecedora de nutrientes às culturas sucessoras como milho, feijão, arroz, dentre outras de consumo humano.

Nessa segunda opção, o milho tem sido bem aceito pelos agropecuaristas como cultura sucessora pelo fato de ter muita palhada que favorece a proteção do solo, apresenta tradição de cultivo e tem respaldo técnico/financeiro, bem como oferece alternativa de escolha ao produtor para produzir grãos/silagem e continuar ou não com a pastagem em processo de recuperação e uso.

Resultados experimentais com esse processo de cultivo em condições de cerrado na região de Brasília - DF demonstraram que não há necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados na época da execução da prática de cobertura nitrogenada para a cultura do milho (CAMPOS, 2005; ORIOLI, 2007).

Além da economia com a minimização do uso de aplicação de fertilizantes nitrogenados a associação dessas duas gramíneas traz diversos benefícios como a recuperação das pastagens degradadas, manutenção da produtividade da forragem, melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, aumento da matéria orgânica e a proteção biológica do solo (COELHO, CRUZ & PEREIRA FILHO, 2002).

Segundo Macedo (2001), o nitrogênio é o nutriente que mais limita o crescimento da pastagem, conseqüentemente sua falta promove a degradação e perda de produção.

As gramíneas respondem visivelmente a aplicação de doses de N, isso ocorre pelo fato de o nitrogênio disponibilizado pela decomposição da matéria orgânica no solo seja insuficiente para a cultura

(KLUTHCOUSKI et al, 2003). O nitrogênio quando aplicado no solo passa também por diversas transformações e sua mobilidade na solução do solo está sujeita a inúmeras perdas, sendo evidente a baixa porcentagem de recuperação do nitrogênio pelos cultivos no sistema tradicional.

Supõe-se que a aplicação das doses de fertilizantes nitrogenados sobre o capim-Braquiária, em pré-semeadura, nos sulcos programados e espaçados no modelo para o plantio do milho como cultura sucessora, pode aumentar o consumo quase imediato do N pela biomassa radicular do capim-microrganismos do solo. Nesse sentido pode evitar grande parte dos problemas ocasionados pelas perdas de N e ainda suprir esse nutriente à cultura sucessora no momento da decomposição dos resíduos orgânicos.

Campos (2005) e Orioli (2007) observaram que as doses de nitrogênio com a metodologia de aplicação do fertilizante nitrogenado, em sulcos, na cultura do capim-Braquiária no sistema de associação ou integração alcançou alto índice de aproveitamento desse nutriente, pela minimização de perdas em função de sua absorção pelo sistema radicular do capim-Braquiária, que já se encontra formado e pelo fato do nutriente está sendo disponibilizado de forma natural e gradual à cultura subsequente no momento de sua maior exigência.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o movimento lateral de nitrogênio, a porcentagem de recuperação e a produção do capim-Braquiária após aplicação de níveis de nitrogênio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), Brasília-DF, em área constituída do solo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico (EMBRAPA, 1999), sob pastagem degradada de capim-Braquiária no período chuvoso (verão) do ano agrícola 2006/2007.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco níveis de nitrogênio e quatro repetições. Cada parcela teve sete linhas de

plântio com quatro metros de comprimento.

Inicialmente, a área foi demarcada e retirada todos os detritos. Em seguida foi realizada um corte no capim-Braquiária na altura aproximada de 5 cm para efeito de nivelamento. Os sulcos foram abertos no espaçamento destinado para a cultura do milho (0,80 m x 0,20 m).

A adubação no capim-Braquiária foi feita a lanço com 4000 kg ha⁻¹ de calcário

dolomítico, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O nas fontes filler, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O nitrogênio foi aplicado nos sulcos na forma de ureia e nos níveis de 0 kg ha⁻¹ N, 30 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ N, 90 kg ha⁻¹ N e 120 kg ha⁻¹ N.

Amostras da parte aérea do capim-Braquiária foram coletadas nas distâncias laterais de 0 cm, 10 cm, 20 cm e 40 cm a partir do sulco de aplicação de N e aos 30 dias após aplicação dos adubos nitrogenados. Para coletar as amostras foi utilizado um quadrado fabricado com ferro com área de 0,30 m x 0,30 m. Esse quadrado era colocado em cima dos sulcos e cortado todo material da parte aérea do capim-Braquiária ali existente. Antes do corte era realizada a determinação da leitura do valor SPAD nas folhas de cada tratamento com o uso do equipamento Minolta® SPAD-502, denominado clorofilômetro que permite a obtenção de valores indiretos do teor de clorofila presente na folha de modo não destrutivo, rápido e simples.

As amostras coletadas foram pesadas para determinação da umidade e levadas a estufa para secagem a 65 °C. Após a secagem, as amostras foram novamente pesadas, determinada a massa seca da parte aérea do capim-Braquiária e posteriormente moídas e levadas para determinar os valores de N pelo método de Kjeldahl realizando a digestão, destilação e titulação. Com os resultados dos valores de concentração do N e da produção da massa seca foram ainda determinados a porcentagem de recuperação de nitrogênio e o nitrogênio acumulado.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e realizado análise de regressão polinomial a fim de aferir as doses de N com as variáveis avaliadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores da leitura SPAD tomados nas distâncias horizontais nas folhas do capim-Braquiária em função da aplicação de doses de nitrogênio estão representados na Figura 01. As médias são representadas por uma regressão linear com coeficiente de determinação variando de 80 a 95%, dependendo das distâncias na horizontalidade. Observou-se que o valor SPAD passou da leitura 21

no tratamento controle (sem N) e alcançou até a leitura 40 à medida que aumentava as doses de N aplicadas no solo e nas menores distâncias na horizontalidade.

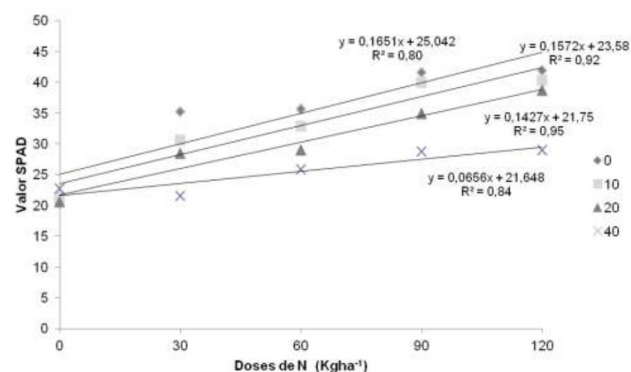


Figura 01 - Média do valor da leitura SPAD da parte aérea do capim-Braquiária, amostradas nas distâncias horizontais de 0; 10; 20 e 40 cm a partir do sulco de aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado.

Segundo Argenta et al. (2002) e Zotarelli et al. (2003), o método de leitura pelo SPAD produz resultados coerentes com o estado nutricional da planta. Houve sintoma intenso de clorose nas folhas do capim-Braquiária no tratamento 0 kg ha⁻¹ N e esse sintoma também foi observado nas folhas dessa cultura com as demais doses de N à medida que distanciava no sentido horizontal do sulco de aplicação de N.

A deficiência de N provocou sintoma de clorose que foi representado com a formação de um alo amarelado que se estendeu no sentido longitudinal nas folhas do capim-Braquiária, às proximidades dos 30 a 40 cm a partir dos sulcos de aplicação do N. A clorose foi evidente e visualizada quando houve deficiência de nitrogênio. Sintoma semelhante a este já foi também observado e assinalado por Kluthcouski et al. (2003).

As doses acima de 60 kg ha⁻¹ de N apresentaram valores na leitura do SPAD acima de 35 e foi comprovado bom estado nutricional da planta. Esses resultados permitiram sugerir que o espaçamento do milho seja modificado para obter melhor porcentagem de recuperação do nitrogênio e aproveitamento desse nutriente pela cultura. Assim, os sulcos para a cultura do milho não deve ter o espaçamento, entre sulcos, superior a 50 cm, pois o N faz-se presente em maior quantidade até aos 25 cm na horizontal a partir do ponto de aplicação de N. As folhas são os órgãos da planta que melhor refletem o estado nutricional da planta, respondendo mais rapidamente às variações no suprimento de nutrientes do solo e dos fertilizantes (RAMBO, 2004).

A produção de massa seca do capim-Braquiária em função das doses de nitrogênio e outros nutrientes

que foram incorporados ao solo como a corretiva de calcário, fósforo e potássio está representada na (Figura 02). Observa-se que a massa seca da parte aérea do capim-Braquiária respondeu de forma linear e aumentou de forma significativa com as doses de N aplicadas em relação ao controle (sem N).

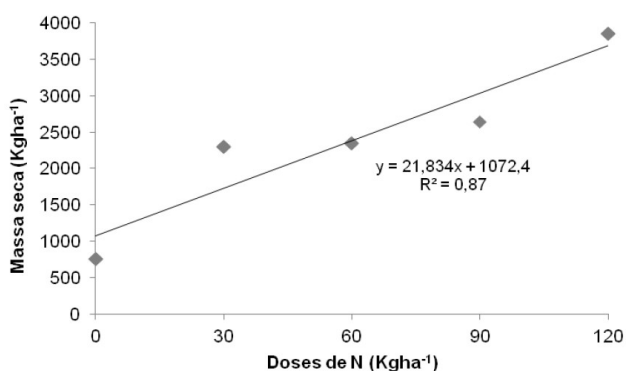


Figura 02 - Massa seca da parte aérea do capim-Braquiária (kg ha⁻¹) aos 30 dias após aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado.

Resultados semelhantes foram encontrados por Campos (2005) e Orioli (2007). A massa seca da parte aérea do capim-Braquiária aos 30 dias após a aplicação de doses de nitrogênio contribuiu com 644 kg ha⁻¹ no tratamento controle e 4 t ha⁻¹ a medida que aumentava as doses de N aplicadas ao solo. Em princípio a produção pode ser considerada baixa, mas essa produção ocorreu no período de 30 dias no início do desenvolvimento vegetativo e no começo do restabelecimento da área ao processo produtivo. A massa seca da cobertura vegetal cobriu quase a totalidade da superfície do terreno no primeiro mês de renovação/recuperação e mostrou a importância da aplicação do nitrogênio na viabilidade da recuperação do capim-Braquiária com baixo custo de produção, obtenção de palhada de boa qualidade e persistência em curto período de tempo com melhoria do ambiente.

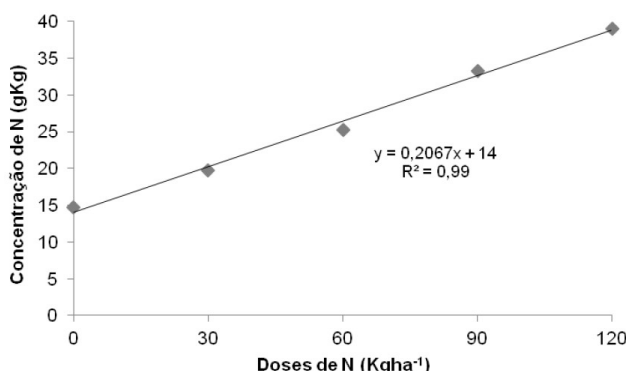


Figura 03 - Concentração de nitrogênio (g kg⁻¹), na parte aérea do capim-Braquiária aos 30 dias após aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado.

Observa-se a concentração de nitrogênio na parte aérea do capim-Braquiária nas amostras coletadas aos 30 dias após a aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado (Figura 03). Verifica-se que há uma resposta linear da concentração de nitrogênio à medida que aumenta os níveis de aplicação de nitrogênio.

Resultados similares foram também encontrados por Campos (2005) e Orioli (2007). É observado que a concentração de nitrogênio em (g kg⁻¹) aumenta a medida que cresce os níveis de aplicação de nitrogênio chegando até próximo de 4% (Figura 03) que é significativo para a produção da cultura do capim-Braquiária, pois segundo Macedo (2001), o nitrogênio é o nutriente que mais limita o crescimento da pastagem, e estando em suficiência evita a degradação e perda de produção.

O nitrogênio acumulado na parte aérea do capim-Braquiária em função da aplicação das doses de nitrogênio está representado na (Figura 04).

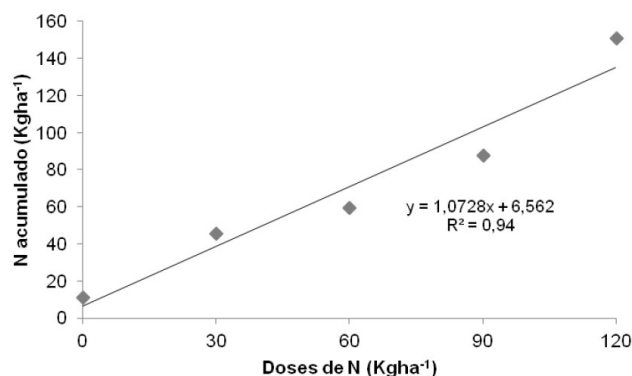


Figura 04 - Nitrogênio acumulado (kg ha⁻¹) na parte aérea do capim-Braquiária aos 30 dias após aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado.

Observa-se que no tratamento 0 kg ha⁻¹ de N, os valores do N acumulado que embora pequenos são importantes e provavelmente foram derivados do solo, da atmosfera, do efeito priming e da melhoria que foi obtida com aplicações de corretivos e fertilizantes com fósforo e potássio na fase inicial do experimento. O N acumulado aumentou de forma significativa com as aplicações das doses de nitrogênio. Esses valores embora sejam suficientes tendem a diminuir com o desenvolvimento da parte aérea do capim-Braquiária devido o efeito da diluição. Verifica-se que os valores de nitrogênio acumulado foram maiores que os níveis de aplicação de N que pode ter acontecido em função do efeito priming antes assinalado.

Na (Figura 05) foi apresentada a porcentagem de recuperação de N pela parte aérea do capim-Braquiária em função da aplicação das doses de nitrogênio. A dose até 90 kg ha⁻¹ de N foi importante no aproveitamento e recuperação da

porcentagem de N pelas folhas do capim-Braquiária. Na aplicação de doses menores de nitrogênio há uma maior porcentagem de recuperação de N pela parte aérea do capim-Braquiária e observa-se um declínio significativo na porcentagem de recuperação quando as doses são aplicadas acima de 90 kg ha⁻¹ N.

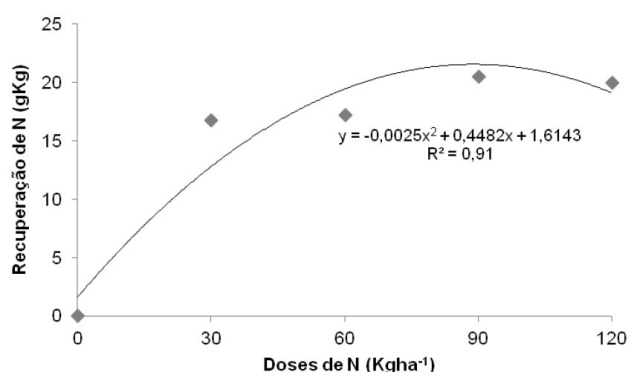


Figura 05 - Recuperação de Nitrogênio (g kg⁻¹) na parte aérea do capim-Braquiária após a aplicação de níveis de fertilizante nitrogenado.

Segundo Timmons & Baker (1992), a eficiência de utilização de fertilizantes nitrogenados decresce à medida que se aumenta a dose de N-fertilizante aplicado.

4. CONCLUSÕES

O capim-Braquiária foi responsivo a aplicação de fertilizantes nitrogenados. As doses de nitrogênio aplicadas manifestaram-se de forma visual na cor verde escura nas folhas do capim-Braquiária e teve como respaldo o valor da leitura SPAD acima de 30. As respostas às doses de nitrogênio foram lineares e significativas. Os sulcos para plantio do milho devem ser realizados no espaçamento de 50 cm nas entrelinhas.

REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G. et. al. Parâmetros de planta como indicadores do nível de nitrogênio na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.4, p. 519 – 527, 2002.
- CAMPOS, A. X. **Fertilização de Sulfato de amônio em pré-semeadura e cobertura na cultura do milho em um solo do Cerrado de Brasília sob pastagem de Braquiária decumbens**. Tese de Doutorado. Piracicaba-2005, 119p.
- COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. **Rendimento do milho no Brasil: Chegamos ao máximo**. Trabalho apresentado no III Simpósio de Rotação Soja/Milho no Plantio Direto, Piracicaba, 10 a 12 de julho de 2002. 32p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. **Manejo sustentável dos solos dos Cerrados**. In: Integração Lavoura Pecuária, Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 570p. 2003.
- MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal**. In: Simpósio sobre manejo da pastagem. Piracicaba: FEALQ, 257 – 283p.2001.
- ORIOLO, F. P. **Antecipação da adubação nitrogenada na cultura do milho sob pastagem de capim-Braquiária**. Dissertação de mestrado em Ciências Agrárias, Brasília/DF 2008.
- RAMBO, L.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L. Parâmetros de planta para aprimorar o manejo da adubação nitrogenada de cobertura em milho. **Ciência Rural**, v.34, n.5, 2004.
- ZOTARELLI, L.; CARDOSO, E. G.; PICCININ, J. L.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M.; TORRES, E.; ALVES, B. J. R. Calibração do medidor de clorofila Minolta SPAD-502 para avaliação do conteúdo de nitrogênio do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.9, p, 1117 - 1122, set. 2003.
- TIMMONS, D. R.; BAKER, J. L. Fertilizer management effect on recovery of labeled nitrogen by continuous no-till. **Agronomy Journal**, v.84, p. 490 – 496, 1992.
- VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; JÚNIOR, G. B. M.; KLUTHCOUSKI, J. **Degradação de pastagens e indicadores de sustentabilidade**. In: Integração Lavoura Pecuária, Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 570 p. 2003.