

EFEITO RESIDUAL DE DOSES DE NITROGÊNIO APLICADAS EM PASTOS DE CAPIM-BRAQUIÁRIA SOBRE A PRODUÇÃO DE MILHO PARA SILAGEM EM SISTEMAS INTEGRADOS

RESIDUAL EFFECTS OF NITROGEN LEVELS APPLIED ON *Brachiaria brizantha* PASTURE IN THE CORN SILAGE PRODUCTION IN CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEMS

Bruna Paula Alves da Silva^{1*}
Roberta Aparecida Carnevalli²
José Robson Bezerra Sereno³
Maria Luiza Franceschi Nicodemo⁴
Reinaldo Cunha de Oliveira Júnior¹

¹Universidade Estadual de Goiás, São Luis dos Montes Belos, GO, Brasil.

²Centro de pesquisa Agropecuária do Mato Grosso, EMBRAPA, Sinop, MT, Brasil.

³Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos, EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil.

⁴Centro de Pesquisa Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP, Brasil.

*Autora para correspondência - brunaalveszoo@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito residual de doses de Nitrogênio (N) aplicadas em pastos de *Brachiaria brizantha* (cvs. Marandu e Xaraés) por dois anos consecutivos sobre a produção de milho para silagem, em sistema de integração lavoura-pecuária. A adubação nitrogenada dos pastos foi realizada durante dois anos consecutivos, utilizando-se quatro dosagens de Nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg/ha/ano). Estas áreas foram dessecadas para plantio direto do milho. Foi utilizada uma adubação basal de 70 kg de N/ha para o cultivo do milho, aplicado em cobertura. Foram realizadas avaliações agrônômicas (estande, altura de plantas e de inserção de espiga, número de espigas, número de grãos na espiga e *stay-green*) e produtivas do milho (produção de silagem, produção de matéria seca, produção de espigas) colhido em ponto de ensilagem. As dosagens de N aplicadas em pastos afetaram apenas a porcentagem de espigas do milho e o peso do sabugo. Houve interação entre dose e cultivar para a porcentagem de matéria seca das brácteas e a quantidade de fileiras de grãos da espiga. O efeito residual de nitrogênio após cultivo de pastagens de Marandu e Xaraés não afeta os cultivos subsequentes, tornando-se necessária a adubação total da cultura.

Palavras-chave: espigas; Marandu; produção de volumoso; silagem; Xaraés.

Abstract

It was aimed to evaluate the residual effect of doses of Nitrogen (N) applied in pastures of *Brachiaria brizantha* (Marandu and Xaraés) for two consecutive years on the production of corn for silage in

crop-livestock integration system. The nitrogen fertilization of grassland was held during two consecutive years, using four dosages of nitrogen (0, 100, 200 and 300 kg/ha/year). These areas were dry to no-till corn. Was used a basal fertilization of 70 kg of N/ha for maize cultivation, applied in coverage. Agronomic evaluations were carried out (stand, height of plants and insertion of cob, number of spikes, number of grains on the cob and stay-green) and corn production (production of silage dry matter production, production of spikes) collected from point of silage. Dosages of N applied in pastures only affected the percentage of ears of corn and the cob weight. There was interaction between dose and cultivate for the percentage of dry matter of the bracts and the amount of rows of spike grains. The residual effect of nitrogen after growing Marandu pastures and Xaraés does not affect subsequent crops, making it necessary to total fertilization of culture.

Keywords: forage production; Marandu; silage; spikes; Xaraés.

Recebido em: 30 de abril de 2013

Aceito em: 28 de agosto de 2017

Introdução

A Integração Lavoura-Pecuária (iLP) tem chamado a atenção pelas vantagens que apresenta em relação aos sistemas convencionais de produção, como a manutenção da produtividade e a recuperação ou renovação indireta de pastagens, na qual a introdução de lavouras faz parte de um sistema de produção de grãos e de produção animal que se interagem, completando-se nos aspectos de manejo, fertilidade, física e biologia do solo, de forma a aumentar a renda dos produtores. Os insumos, máquinas e mão-de-obra na propriedade agrícola são utilizados de forma mais racional, além de diversificar a produção. A iLP comporta sistemas de exploração em esquemas de rotação, em que se alternam anos ou períodos de pecuária com a produção de grãos ou fibras e utilização de produtos e subprodutos na alimentação animal⁽¹⁾.

A integração lavoura-pecuária permite ainda a produção de alimento suplementar para o gado em épocas críticas (silagem na safra e pastagem em safrinha), a geração de receitas com a diminuição dos custos da reforma de pastagens, o aproveitamento de resíduos de adubos minerais, o controle de plantas invasoras e maior eficiência do uso de máquinas e implementos com a racionalização no emprego da mão de obra⁽²⁾.

Além dos benefícios citados, a utilização do plantio direto (sem revolvimento do solo), possibilita a redução de custos com operações mecanizadas e defensivos, eleva o teor de matéria orgânica no solo, melhora a estrutura física do solo, elevando a velocidade de infiltração das águas das chuvas, mantendo o solo com cobertura vegetal durante todo o ano, protegendo-o da erosão e repercutindo em benefícios ambientais significativos⁽³⁾.

De acordo com Macedo⁽¹⁾, para a implantação do sistema são necessários alguns requisitos, como implementos agrícolas mais diversificados, infraestrutura de estradas e armazéns, mão-de-obra qualificada e domínio da tecnologia de lavouras anuais e pecuária.

Um fator essencial para o sucesso do plantio direto, muitas vezes negligenciado, é quantidade e qualidade da palhada. Dentre as plantas em destaque como boas formadoras de palhadas no cerrado, estão as espécies de capim-braquiária. As braquiárias são amplamente adaptadas e disseminadas nos Cerrados, ocupando 85% da área com pastagem. As cultivares de *Brachiaria brizantha* (Xaraés e Marandu) apresentam características semelhantes nos aspectos agrônômicos, como boa adaptação e produção de forragem em solos de média fertilidade natural, além de apresentarem sistema radicular profundo, sendo destaques em relação às demais braquiárias disponíveis no mercado⁽⁴⁾.

A forrageira que mais se destaca pela qualidade, quantidade de volumoso produzido e facilidade de consórcio com capim é a cultura do milho⁽³⁾. O destaque é devido às inúmeras aplicações que esse cereal tem dentro da propriedade agrícola, quer seja na alimentação animal na forma de grãos ou de forragem verde ou conservada (rolão, silagem), na alimentação humana ou na geração de receita mediante a comercialização da produção excedente. Uma das vantagens que a cultura do milho oferece para o consórcio com o capim é a competitividade no consórcio, visto que o porte alto das plantas de milho exerce, depois de estabelecidas, grande pressão de supressão sobre as demais espécies que crescem no mesmo local.

Por ser uma gramínea, o milho também possui relação C/N superior às leguminosas e sua palhada possui uma velocidade de decomposição mais lenta, sendo capaz de permanecer sobre a superfície do solo por um maior período, protegendo-o, por exemplo, da erosão hídrica, que minimizaria sua capacidade produtiva. Um dos nutrientes exigidos em maior quantidade pelo milho é o nitrogênio (N), de forma que as épocas, métodos de aplicação e doses nesta cultura são bastante estudados em sistemas exclusivamente agrícolas, especialmente em sistemas de semeadura direta, sendo escassos os estudos em iLP⁽⁵⁾.

A maioria das pastagens utilizadas inicialmente em integração encontra-se em estágio de degradação. Entretanto, em sistemas de produção mais intensivos, nos quais há manejo da pastagem e, conseqüentemente, adubação de manutenção e produção, este manejo poderia afetar o desempenho da cultura subsequente. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito residual de doses de nitrogênio aplicadas nas pastagens de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés, por dois anos consecutivos, sobre a produção de milho para silagem como cultura subsequente recebendo uma dose basal de nitrogênio em cobertura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite, Núcleo Regional Centro-Oeste, sediada na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás-GO, latitude 16° 28' 00", longitude 49° 17' 00" e altitude de 823 m. O clima da região é classificado de acordo com Koppen como Aw, tropical de savana, megatérmico. A temperatura média anual do ar é de 22,5°C. A precipitação pluviométrica média é de 1.461 mm anuais⁽⁶⁾. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo.

Durante dois anos consecutivos, pastos de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés foram manejados de forma rotativa com gado de leite e adubados com quatro doses de Nitrogênio (N) (0, 100, 200 e 300 kg/ha.ano), tendo como meta de entrada 95% de interceptação luminosa do dossel. As parcelas foram distribuídas segundo o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas (parcela-cultivares de capim e subparcelas - doses de N aplicadas no capim previamente), com três repetições. As doses de nitrogênio foram fracionadas em quatro aplicações (¼ cada) durante o período chuvoso (dezembro a março). Juntamente com a adubação nitrogenada da pastagem foi realizada adubação com K₂O na relação 1:0,8 (N:K₂O)⁽⁷⁾.

Após o término desse período, a mesma área foi utilizada para a instalação do experimento de cultivo de milho para silagem, o qual teve duração de quatro meses (janeiro/2009 a maio/2009). A área continha 24 piquetes, sendo 187 m² cada (11m x 17m), devidamente identificados por placas contendo o número do piquete, gênero e cultivar da forrageira, repetição e nível de adubação, conforme mesmo delineamento descrito para o experimento anterior.

Os tratamentos foram os históricos das doses de 0, 100, 200 e 300 kg de Nitrogênio por hectare aplicado nos pastos. O híbrido simples de milho cultivado foi BRS 1035 utilizando-se a densidade de plantio de 55.000 plantas por hectare com espaçamento de 90 cm entre linhas, normalmente utilizados na produção de milho para silagem.

A dessecação das forrageiras na área foi realizada utilizando-se uma solução composta pelo herbicida Glifosato (5 litros/ha) e Ureia (8 kg/ha). Nove dias após a dessecação, o milho foi semeado sob o Sistema Plantio Direto, na quantidade de seis sementes por metro linear, na profundidade de 5 cm da superfície do solo e o adubo a 10 cm de profundidade. A adubação de plantio foi realizada na quantidade de 170 kg/ha do fertilizante mineral NPK 5-30-15, equivalente a 8,5 kg de Nitrogênio/ha, 51 kg de Fósforo/ha e 25,5 kg de Potássio/ha.

A adubação de cobertura foi realizada quando o milho apresentou seis folhas, na quantidade de 140 kg de Ureia/ha que equivale a 61,6 kg de N/ha, considerando a Ureia com 44% de N, totalizando 70 kg de N (61,6 kg em cobertura e 8,5 kg no plantio). A dose de N considerada adequada para produção do milho é de 100 a 120 kg de N/ha. A subdosagem (70 kg de N/ha) foi utilizada para que os tratamentos manifestassem seus possíveis efeitos incrementais sobre a produção. A colheita do milho foi realizada quando ele apresentou ponto de ensilagem, o que ocorreu aos 105 dias. As avaliações foram realizadas em todas as plantas presentes em quatro metros lineares de linha, descartando-se as áreas de bordadura.

O estande de plantas foi obtido por meio da contagem das plantas dentro da linha de quatro metros de comprimento associado ao espaçamento entre linhas.

Foram realizadas avaliações agronômicas e produtivas, sendo elas: altura da planta (distância da base da planta até a ponta da inflorescência) e a altura da inserção da espiga (distância da base da planta até a base da espiga), o número de folhas verdes e secas (*stay-green*), o número de plantas e número de espigas.

Das plantas coletadas nos 4 m de linha de avaliação, oito foram selecionadas aleatoriamente, a porção espiga foi separada da planta para caracterização quantitativa destas espigas. Dessa forma, calculou-se o peso médio por espiga e peso por planta sem espiga, sendo que a soma desses resultados

proporcionou o peso por planta toda, que multiplicado pelo estande resulta no valor médio de produção de silagem/ha. O peso por espiga multiplicado pelo estande e pelo número de espigas por planta proporcionou o valor médio de produção de espigas por ha. O valor médio de produção de silagem subtraído do valor médio de produção de espigas proporcionou o valor médio de produção de forragem. A porcentagem média de espigas da silagem foi obtida por meio da multiplicação da produção média de espigas por 100, dividido pelo valor médio da produção de silagem.

Das oito plantas sem espigas, duas foram trituradas, subamostradas, pesadas e levadas para a estufa a 65°C por três dias; após serem retiradas, foram pesadas novamente para determinação da matéria seca da forragem (plantas sem espigas). Das espigas retiradas das plantas, foram escolhidas duas de forma aleatória e, destas, retirou-se as brácteas que foram pesadas e levadas para estufa para consequente determinação da matéria seca das brácteas por espiga. As espigas (grãos + sabugo) foram pesadas e posteriormente encaminhadas à estufa. Após serem retiradas da estufa, foram pesadas e o número de fileiras foi quantificado, os grãos foram separados do sabugo e pesados separadamente. Desta forma, obteve-se o valor médio de peso por sabugo e peso de grãos por espiga; esses resultados em matéria seca (MS) somados ao peso de brácteas por espiga em MS proporcionaram o peso por espiga em MS.

Do restante de plantas coletadas, foram escolhidas duas (com espigas); estas, por sua vez, foram trituradas, subamostradas, pesadas e levadas à estufa para posterior determinação da matéria seca da silagem.

Os dados obtidos foram avaliados pelo método estatístico SAS 9.1, utilizou-se a ANOVA (Análise de Variância), e as médias foram comparadas pelo Teste PDIFF a 10%.

Resultados e Discussão

As cultivares de braquiária utilizadas previamente ao plantio do milho não afetaram ($P>0,10$) o estande de plantas de milho (plantas por ha), a quantidade de plantas por metro, a quantidade de folhas secas por planta, a quantidade de folhas verdes por planta, a altura da inserção da espiga e altura das plantas (Tabela 1), bem como a produção de silagem em Matéria Natural (MN), a produção de Matéria Seca (MS) da silagem, a proporção de MS na silagem e a quantidade de espigas na silagem (Tabela 2), a proporção de MS da forragem, a produção de espigas, a proporção de MS das espigas, a quantidade de espigas por planta, o peso por espiga e o peso por planta toda (Tabela 3), o peso por espiga, a proporção de MS dos grãos, a relação sabugo por espiga, o peso dos grãos por espiga, a quantidade de fileiras de grãos por espiga e o peso do sabugo por espiga (Tabela 4).

Tabela 1. Valores médios de estande de plantas, quantidade de plantas por m, folhas verdes e secas, altura das plantas e inserção da espiga de milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

	Cultivares de capim		Média
	Marandu	Xaraés	
Estande (plantas por ha)	42.708 a (1.509,03)	43.981 a (1.509,03)	43.344 (1.509,03)
Quantidade de plantas por m (un)	3,84 a (0,14)	3,96 a (0,14)	3,90 (0,14)
Quantidade de folhas secas por planta (un)	1,74 a (0,17)	1,47 a (0,17)	1,60 (0,17)
Quantidade de folhas verdes por planta (un)	9,23 a (0,13)	9,31 a (0,13)	9,27 (0,13)
Altura da inserção da espiga (m)	0,75 a (0,01)	0,74 a (0,01)	0,75 (0,01)
Altura das plantas (m)	2,04 a (0,02)	2,05 a (0,02)	2,05 (0,02)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais na linha representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

O valor médio encontrado para o estande de plantas foi 43.344 plantas/ha, considerado adequado para esta característica. Rosa et al.⁽⁸⁾, testando diferentes variedades de híbridos de milho em plantio direto, encontraram valores para estande que variaram de 33.889 a 41.667 plantas/ha e Borghi e Crusciol⁽⁹⁾ encontraram valores médios para o estande de 46.271 plantas/ha, em sistema plantio direto, mas utilizando-se na adubação de cobertura 90 kg de N/ha.

A altura média da inserção da espiga do milho sobre a palhada de Marandu foi 0,75 m e 0,74 m sobre a palhada de Xaraés. Rosa et al.⁽⁸⁾ encontraram valores que variaram de 0,75 a 1,03 m para altura da inserção da espiga, contudo, esta variável é altamente afetada pelo genótipo da planta. Já Costa et al.⁽¹⁰⁾ encontraram valor médio de 1,39 m para a altura de inserção da espiga principal do milho cultivado sobre palhada de Xaraés.

Rosa et al.⁽⁸⁾ encontraram valores para altura das plantas que variaram de 1,66 a 1,84 m, que pode ser justificado pela variedade de híbrido utilizado. Neste contexto, Costa et al.⁽¹⁰⁾ encontraram média dos valores de altura de plantas um pouco maiores que as do presente estudo (2,56 m), trabalhando com Xaraés.

Embora não tenha sido significativo, observou-se neste trabalho aumento crescente no número de plantas por metro e na altura das plantas na medida em que se aumentou a dosagem de nitrogênio.

Não ocorreu influência de efeito residual das doses de N e cultivares de capim sobre a produção média de silagem de milho por hectare em MN, sendo que a média para as plantas de milho sobre o Marandu foi de 31.361 kg/ha e, de 34.677 kg/ha para as plantas sobre o Xaraés (Tabela 2). Já Rosa et al.⁽⁸⁾ encontraram valores entre 26.654 e 38.144 kg/ha de produção de matéria verde. A produção média de matéria seca/ha da silagem foi 10.675 kg MS/ha sobre o capim Marandu e 11.562 kg MS/ha para as plantas de milho cultivadas

sobre resíduo de doses de N sobre o capim Xaraés (Tabela 2, $P>0,10$). Os valores encontrados corroboraram com Rosa et al.⁽⁸⁾, que observaram valores para MS aptos à ensilagem variando entre 7.201 a 12.471 kg/ha.

Tabela 2. Valores médios, em MN e MS, da produção de silagem e percentual de espigas de milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

	Cultivares de capim		Média
	Marandu	Xaraés	
Produção de silagem em MN (kg/ha)	31.361 a (1,577,25)	34.677 a (1,577,25)	33.019 (1,577,25)
MS da silagem (%)	34,44 a (1,03)	33,69 a (1,03)	34,07 (1,03)
Produção de silagem em MS (kg/ha)	10.675 a (507,00)	11.562 a (507,00)	11.118 (507,00)
Quantidade de espigas na silagem (%)	43,70 a (1,86)	39,97 a (1,86)	41,84 (1,86)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais na linha representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

A porcentagem média de espigas na silagem não foi influenciada pelos cultivares de capim utilizados previamente, sendo 43,70% de espigas na silagem de plantas sobre o capim Marandu e 39,97% para a silagem de plantas sobre o capim Xaraés (Tabela 2). Rosa et al.⁽⁸⁾ demonstraram em seu trabalho que a participação de espigas foi de 45,80 a 57,40%, em MS, quando comparada às demais partes da planta.

A produção de silagem de alta qualidade, de acordo com Restle et al.⁽¹¹⁾, depende das estruturas anatômicas da planta, sendo que os valores preconizados para porcentagem de espigas estão entre 60 e 65% e a participação de grãos no material ensilado em torno de 45%. Estes dados não coincidem com os encontrados neste experimento, pois foi utilizada subdosagem de N na adubação do milho para que se pudesse perceber a interferência do N residual das pastagens.

A porcentagem média de MS da silagem foi 34,1%, valores que se aproximaram aos encontrados por Jaremtchuk et al.⁽¹²⁾, que avaliaram 20 genótipos de milho para ensilagem, em trabalho realizado no Paraná, cujos teores de MS para planta inteira variaram entre 26,56 e 32,19%, demonstrando alta variação entre genótipos. Oliveira et al.⁽¹³⁾ recomendaram a utilização de plantas com aproximadamente 30% de matéria seca para a ensilagem, pois o estágio de desenvolvimento interfere no teor de MS da silagem e na proporção de grãos na silagem.

Os fatores que mais auxiliam no aumento da produção de MS e de grãos, de acordo com Costa et al.⁽¹⁴⁾, são adubação, época de corte e alta relação entre grãos e massa verde. Neste contexto, Bonsu⁽¹⁵⁾ destacou efeitos positivos da calagem, como maior produção de MS e de grãos, na cultura do milho, além de aumentos significativos dos teores de Ca e Mg na matéria seca das folhas.

A produção de espigas por ha em MN foi 13.439 kg/ha para as plantas cultivadas sobre o resíduo de doses de N em Marandu e 13.833 kg/ha para as plantas cultivadas conduzidas sobre o resíduo de doses de N em Xaraés ($P>0,10$). Não houve diferença de cultivar para a porcentagem média de MS das espigas, sendo que as espigas das plantas sobre o capim Marandu apresentaram 53,41% de MS das espigas e as plantas

conduzidas sobre o capim Xaraés apresentaram 54,10% de MS das espigas. Já Simão et al.⁽¹⁶⁾ encontraram menores valores de MS das espigas de plantas de milho (43,20%) em sistema de plantio direto, cultivadas para produção de silagem. A produção média de espigas por ha, em MS, foi 7.043 kg/ha para as plantas cultivadas sobre os tratamentos com Marandu e 7.796 kg/ha para plantas cultivadas sobre os tratamentos com Xaraés, não havendo diferença. Não houve influência de cultivar e dose para a produção média, em kg/ha, de forragem (planta sem espiga), em MN ou em MS (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios, em MN e MS, da produção de forragem e espigas, quantidade de espigas por planta e peso, em MN, da espiga e planta toda de milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

	Cultivares de capim		Média
	Marandu	Xaraés	
Produção de forragem em MN (kg/ha)	17.922 a (1.091,18)	20.251 a (1.091,18)	19.086 (1.091,18)
MS da forragem (%)	29,04 a (1,45)	28,70 a (1,45)	28,87 (1,45)
Produção de espigas em MN (kg/ha)	13.439 a (801,89)	13.833 a (801,89)	13.636 (801,89)
MS das espigas (%)	53,41 a (1,82)	54,10 a (1,82)	53,75 (1,82)
Produção de espigas em MS (kg/ha)	7.043 a (467,05)	7.796 a (467,05)	7.419 (467,05)
Quantidade de espigas por planta (un)	0,99 a (0,03)	0,97 a (0,03)	0,98 (0,03)
Peso por espiga em MN (g)	320,78 a (15,63)	323,24 a (15,63)	322,01 (15,63)
Peso por planta toda (g)	742,86 a (28,97)	784,84 a (28,97)	763,85 (28,97)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais na linha representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

Segundo Almeida Filho et al.⁽¹⁷⁾, a quantidade de espigas representa um dos fatores mais importantes no processo de ensilagem, sendo que quanto maior a proporção de espigas na silagem melhor a qualidade desta, considerando que alta proporção de palha e sabugo não é desejável, pois reduz o efeito da espiga na qualidade da silagem.

A quantidade média de espigas por planta não foi influenciada pelo capim utilizado previamente. As plantas cultivadas sobre o Marandu apresentaram 0,99 espiga por planta e as cultivadas sobre o Xaraés 0,97 espiga por planta, corroborando com Borghi e Crusciol⁽⁹⁾, que encontraram 0,975 espiga por planta. O peso por espiga, em MN, para as plantas cultivadas sobre o Marandu, foi 320,78 g e para as plantas cultivadas sobre o Xaraés foi 323,24 g, não apresentando diferença. O peso médio por planta toda (planta com espiga) foi 742,86 g para plantas cultivadas sobre o Marandu e 784,84 g para as cultivadas sobre o Xaraés, não

apresentando diferença (Tabela 3).

Não houve efeito de cultivar para o peso por espiga em MS, que apresentou média de 168,52 g para as espigas de plantas cultivadas sobre os tratamentos com Marandu e 180,42 g para as cultivadas sobre Xaraés. A porcentagem média de MS dos grãos e sabugo por espiga (espiga sem brácteas) foi 52,18% para os tratamentos sobre Marandu e 51,22% para os tratamentos sobre Xaraés, não apresentando diferença. O peso médio dos grãos por espiga, em MS, foi 101,19 g para os tratamentos sobre Marandu e 107,14 g para os tratamentos sobre Xaraés, não demonstrando diferença (Tabela 4).

Não houve influência de cultivar de capim para quantidade média de fileiras de grãos por espiga. As espigas de plantas de milho cultivadas sobre o Marandu apresentaram 12,83 fileiras e as cultivadas sobre o Xaraés, 12,87 fileiras de grãos. Não houve efeito de cultivar de capim sobre o peso médio do sabugo por espiga, em MS, sendo que a média foi 37,78 g por sabugo por espiga para plantas cultivadas sobre o Marandu e 39,82 g por sabugo por espiga para plantas cultivadas sobre o Xaraés, conforme demonstrado na Tabela 4.

Houve efeito de cultivar de capim sobre o peso médio, em MS, de brácteas por espiga de milho, que foi 29,54 g para as brácteas por espiga de plantas cultivadas sobre Marandu e 33,46 g para as cultivadas sobre Xaraés. Houve efeito de cultivar sobre a porcentagem de MS de brácteas, que foi 27,52% de MS das brácteas das espigas das plantas cultivadas sobre Marandu e 28,69% de MS das brácteas das espigas das plantas cultivadas sobre o tratamento com Xaraés (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios, em MS, do peso da espiga, grãos, sabugo, brácteas e da quantidade de fileiras de grãos por espiga de milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

	Cultivares de capim		Média
	Marandu	Xaraés	
Peso por espiga em MS (g)	168,52 a (4,90)	180,42 a (4,90)	174,47 (4,90)
MS dos grãos e sabugo por espiga (%)	52,18 a (1,23)	51,22 a (1,23)	51,70 (1,23)
Peso dos grãos por espiga em MS (g)	101,19 a (3,62)	107,14 a (3,62)	104,16 (3,62)
Quantidade de fileiras de grãos por espiga (un)	12,83 a (0,13)	12,87 a (0,13)	12,85 (0,13)
Peso do sabugo por espiga em MS (g)	37,78 a (1,38)	39,82 a (1,38)	38,80 (1,38)
Peso das brácteas por espiga em MS (g)	29,54 b (1,03)	33,46 a (1,03)	31,50 (1,03)
MS das brácteas (%)	27,52 b (0,35)	28,69 a (0,35)	28,10 (0,35)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais na linha representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

O efeito residual das doses de N afetou a quantidade de espigas na silagem e o peso do sabugo por espiga ($P < 0,10$), com maiores produções observadas nos tratamentos cuja adubação prévia foi de 100 kg de N independente do cultivar de braquiária utilizado (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios da quantidade de espigas da silagem e peso do sabugo por espiga, de acordo com a dose de nitrogênio aplicada na pastagem utilizada previamente

	Tratamentos				Média
	Resíduo da Dose de Nitrogênio (kg/ha)				
	0	100	200	300	
Quantidade de espigas na silagem (%)	40,64 b (2,63)	47,34 a (2,63)	42,24 ab (2,63)	37,12 b (2,63)	41,84 (2,63)
Peso do sabugo por espiga em MS (g)	35,23 b (1,96)	43,45 a (1,96)	39,45 ab (1,96)	37,07 b (1,96)	38,80 (1,96)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas distintas na linha representam médias diferentes pelo teste PDIFF a 10%.

A quantidade média de espigas da silagem foi influenciada pelo resíduo de diferentes doses de nitrogênio (Tabela 5), sendo que a silagem de plantas sobre o resíduo da dosagem de 300 kg de N/ha apresentou 37,12% de espigas e sobre o resíduo de dose 100 kg de N/ha, 47,34% de espigas. Este fato pode ter ocorrido em razão do cultivo sucessivo de gramíneas ocasionar a imobilização do N. O peso médio do sabugo por espiga, em MS, foi influenciado pela dosagem de nitrogênio, apresentando 35,23 g para o tratamento 0 kg de N/ha e 43,45 g para o tratamento 100 kg de N/ha (Tabela 5, $P < 0,10$).

Houve interação entre os cultivares de capins e o efeito das doses de N aplicadas sobre eles no número de fileiras de grãos por espiga. O capim Marandu como palhada propiciou a produção de maior quantidade de fileiras de grãos por espiga (Tabela 6) que o capim Xaraés com a aplicação de 300 kg de N/ha ($P < 0,10$), embora não tenham sido detectadas diferenças entre o efeito residual das aplicações de 0, 100 e 200 kg/ha ($P > 0,10$). A produção de milho associada ao Marandu aumentou com a aplicação prévia de 300 kg de N/ha, comparado às demais doses de N aplicadas. A produção associada ao Xaraés, por outro lado, foi menor com a dose de 300 kg de N/ha quando comparada aos demais níveis de adubação, e o residual de 100 kg de N/ha propiciou as maiores produções nos dois capins estudados.

Houve efeito da interação entre o resíduo das doses de N e os cultivares de capim implantados previamente, para a quantidade de fileiras de grãos por espiga. As plantas de milho cultivadas sobre o capim Marandu no tratamento 300 kg de N/ha apresentaram a maior média para o número de fileiras de grãos por espiga (13,50) e a menor média para o tratamento 0 kg de N/ha (12,50). As plantas de milho cultivadas sobre o capim Xaraés apresentaram a maior média para o número de fileiras no resíduo da dose de 100 kg de N/ha (13,16) e a menor no de 300 kg de N/ha (12,50) (Tabela 6), devido ao estímulo ao crescimento vegetativo promovido pelo Nitrogênio.

Tabela 6. Valores médios da quantidade de fileiras de grãos por espiga, em unidade, de milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

Capim	Tratamentos				Média
	Resíduo da Dose de Nitrogênio (kg/ha)				
	0	100	200	300	
Marandu	12,50 Ab (0,26)	12,66 Ab (0,26)	12,66 Ab (0,26)	13,50 Aa (0,26)	12,83 A (0,13)
Xaraés	13,00 Aab (0,26)	13,16 Aa (0,26)	12,83 Aab (0,26)	12,50 Bb (0,26)	12,87 A (0,13)
Média	12,75 a (0,18)	12,91 a (0,18)	12,75 a (0,18)	13,00 a (0,18)	12,85 (0,13)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais (na linha) e maiúsculas iguais (na coluna) representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

Os teores médios de MS das brácteas do milho elevaram-se com o resíduo das doses de 0 e 300 kg de N/ha no Marandu, mas tiveram os menores valores sem N em Xaraés (Tabela 7).

Tabela 7. Teores médios de MS das brácteas do milho cultivado em sucessão sobre diferentes cenários de utilização prévia

Capim	Tratamentos				Média
	Resíduo da Dose de Nitrogênio				
	0	100	200	300	
Marandu	28,46 Aa (0,70)	27,01 Bab (0,70)	26,37 Bb (0,70)	28,25 Aa (0,70)	27,52 B (0,35)
Xaraés	27,18 Ab (0,70)	29,47 Aa (0,70)	28,76 Aab (0,70)	29,35 Aa (0,70)	28,69 A (0,35)
Média	27,82 a (0,49)	28,24 a (0,49)	27,56 a (0,49)	28,80 a (0,49)	28,10 (0,35)

() Erro padrão da média.

Letras minúsculas iguais (na linha) e maiúsculas iguais (na coluna) representam médias que não diferem entre si pelo teste PDIFF a 10%.

Houve efeito da interação entre o resíduo das doses de N e os cultivares de capim para a proporção de MS das brácteas. As plantas de milho cultivadas sobre Marandu apresentaram a maior média para a porcentagem de MS de brácteas para o tratamento 0 kg de N/ha (28,46) e a menor para o tratamento 200 kg de N/ha (26,37). As plantas de milho cultivadas sobre Xaraés apresentaram a maior média no tratamento 100 kg de N/ha (29,47) e a menor no tratamento 0 kg de N/ha (27,18% de MS das brácteas) (Tabela 7).

Conclusões

A prévia adubação com Nitrogênio em pastagens de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés não afeta os principais índices de produtividade do milho, em sistema de integração lavoura-pecuária, tornando-se essencial a adubação total da cultura subsequente à pastagem, mesmo que adubada.

Agradecimentos

A Embrapa Gado de Leite, Núcleo Centro-Oeste, Embrapa Arroz e Feijão e CNPq pelo apoio operacional e financeiro.

Referências

1. Macedo MCM. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas [Crop and livestock integration: the state of the art and the near future]. Revista Brasileira de Zootecnia [Internet]. 2009 [citado 2017 Out 4];38:133-146. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38nspe/v38nspea15.pdf>
2. Carnevalli RA, Lopes LB, Pitta RM, Rodrigues RAR, Lulu J. Planejamento Forrageiro em Sistemas Integrados de Produção de Leite, Lavoura e Floresta. In: Anais do Simpósio de Manejo de Pastagens do Sul do Pará, 2.; 2011; Redenção, PA.
3. Alvarenga RC, Cobucci T, Kluthcouski J, Wruck FJ, Cruz JC, Gontijo Neto MM. A cultura do Milho na Integração Lavoura-Pecuária [Internet]. [cited 2009 Jan 20]. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19624/1/Circ_80.pdf
4. Costa NL, Townsend CR, Magalhães JA, Pereira RG de A. Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. [Internet]. 2001 [citado 2009 Jan 2]. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100848/1/RT33-pastagem.pdf>
5. Sandini IE, Moraes A, Pelissari A, Neumann M, Falbo MK, Novakowski JH. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária [Residual effect of nitrogen in the maize production in crop livestock integration] Ciência Rural [Internet]. 2011 Aug [citado 2017 Out 4];41(8):1315-1322. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n8/a6211cr2593.pdf>
6. CPTEC. [Internet]. [citado 2009 Dez 20]. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/>
7. Cóser AC. Avaliação de dois cultivares de *Brachiaria brizantha* sob diferentes doses de nitrogênio. Sistema Embrapa de Gestão, Desenvolvimento Tecnológico Experimental, Formulário de Proposta, Edital 01, 2005. 22 p.
8. Rosa JRP, Silva JHS, Restle J, Pascoal LL, Brondani IL, Alves Filho DC, et al. Avaliação do comportamento agrônomico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) [Evaluation of the Agronomic Behavior of the Plant and Nutritive Value of Silage from Different Corn (*Zea mays*, L.) Hybrids]. Revista Brasileira de Zootecnia [Internet]. 2004 Mar/Abr [citado 2017 Out 4];33(2):302-312. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v33n2/21241.pdf>

9. Borghi E, Crusciol CAC. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto [Corn yield, spacing and intercropping modalities with *Brachiaria brizantha* in no-tillage system]. Pesquisa Agropecuária Brasileira [Internet]. 2007 Fev [citado 2017 Out 4];42(2):163-171. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n2/04.pdf>
10. Costa NR, Andreotti M, Fernandes JC, Cavasano FA, Ulian NA, Pariz CM, et al. Acúmulo de nutrientes e decomposição da palhada de braquiárias em função do manejo de corte e produção do milho em sucessão [Nutrient accumulation and decomposition of straw of *Brachiaria* in function of different cutting management and production of corn in succession]. Revista Brasileira de Ciências Agrárias [Internet]. 2014 [citado 2017 Out 4];9(2):166-713. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v9i2a3380&path%5B%5D=1576
11. Restle J, Neumann M, Brondani IL, Pascoal LL, Silva JHS, Pellegrini LG, Souza ANM. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce [Corn (*Zea mays*, L.) [Cutting Height during Silage Processing for Young Beef Cattle Production]]. Revista Brasileira de Zootecnia [Internet]. 2002 [citado 2017 Out 4];31(3):1235-1244. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3/13076.pdf>
12. Jaremtchuk AR, Jaremtchuk CC, Baglioli B, Medrado MT, Koslowski LA, Costa C, et al. Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays*, L.) para silagem na região leste paranaense. Acta Scientiarum. Animal Sciences [Internet]. 2005 Apr/Jun [citado 2017 Out 4];27(2):181-188. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/1220/653>
13. Oliveira LB, Pires AJV, Carvalho GGP, Ribeiro LSO, Almeida VV, Peixoto CAM. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol [Losses and nutritional value of corn, Sudan sorghum, forage sorghum and sunflower silages]. Revista Brasileira de Zootecnia [Internet]. 2010 [citado 2017 Out 4];39(1):61-67. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n1/08.pdf>
14. Costa RS, Gonçalves LC, Rodrigues JAS, Borges I, Rodrigues NM, Borges ALCC, et al. Composição química da planta verde e das silagens de doze cultivares de milho. In: Anais da 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2000, Viçosa. p. 56. [citado 2017 Out 4]. Disponível em http://www.sbz.org.br/reuniaoanual/anais/arq_reuniao_anual/sbz2000.rar
15. Bonsu M. Effect of liming on maize production and erosion on an acid soil in Southwest Ghana. Tropical Agriculture;1991;68(3):271-273.
16. Simão EP, Gontijo Neto MM, Santos EA, Barcelos VGF. Estratégias para produção de forragem utilizando milho, sorgo e milheto na região central de Minas Gerais [Evaluation of strategies for forage production using maize, sorghum and millet in the central region of Minas Gerais, Brazil]. Revista Brasileira de Milho e Sorgo [Internet]. 2015 [citado 2017 Out 4];14(1):75-87. Disponível em: http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/541/pdf_119
17. Almeida Filho SL, Fonseca DM, Garcia R, Obeid JA, Oliveira JS. Características agronômicas de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) e qualidade dos componentes e silagem [Productivity of Maize Cultivars (*Zea mays* L.) and Quality of Components and Silage]. Revista Brasileira de Zootecnia [Internet]. 1999 [citado 2017 Out 4];28(1):7-13. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n1/a02v28n1.pdf>