



ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES NA BIOMASSA DE CONSÓRCIOS DE LEGUMINOSAS E MILHETO PARA ADUBAÇÃO VERDE ¹

João Virgínio Emerenciano Neto², Guilherme Alexandre Pacheco Gut³, Roseli Freire de Melo⁴, Daniel Maia Nogueira⁴, Ítalo Luís Oliveira Santana⁵, Rodrigo da Silva Santos⁶

¹Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela FACEPE.

²Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, autor por correspondência.

³Estudante de mestrado em Ciência Animal da UNIVASF.

⁴Pesquisadores da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Estudante de graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE.

⁶Estudante de graduação em Engenharia Agrônômica pela UNIVASF.

Resumo: Objetivou-se avaliar os macronutrientes na biomassa de consórcios entre milho e leguminosas para fins de adubação verde. O trabalho foi realizado no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, região de Caatinga. Os tratamentos avaliados foram os consórcios de milho com quatro leguminosas: feijão guandu, feijão de porco, mucuna preta e lab-lab. As plantas do consórcio foram cultivadas na mesma espaçada por um metro entre si. Aos 90 dias de cultivo toda a parte aérea foi colhida para determinação dos teores e do acúmulo de macronutrientes. Os teores e o acúmulo de fósforo na biomassa das plantas não diferiram em função dos consórcios. Os menores teores e acúmulo de potássio foram observados na biomassa de milho com Feijão Guandú, porém o acúmulo de K não diferiu do consórcio com Feijão de Porco. O cálcio esteve em maiores concentrações (g/kg) e em maiores quantidades (kg/ha) nas plantas do consórcio com mucuna preta e Lab Lab. O cultivo de milho em consórcio com Mucuna Preta e Lab Lab são os mais adequados para utilizar na adubação verde.

Palavras-chave: *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab*, *Mucuna aterrima*.

Introdução

Áreas do semiárido brasileiro foram degradadas em função de diversos fatores, entre eles manejo inadequado do solo contribuiu significativamente para os processos de erosão do solo, degradação e desertificação, principalmente quando ocorre perdas de cobertura vegetal (TOMASELLA et al., 2018).

Os adubos verdes são plantas que possibilitam a qualidade físico-química e biológicas do solo, além de proteger a superfície, o que colabora no aumento da diversidade de espécies mediante a associação de cultivos em rotação, sucessão ou consórcio (RODRIGUES et al., 2020).

Entre os adubos verdes, o feijão-de-porco tem apresentado bom desempenho em consórcio com o milho, pois se adapta à condição de luz difusa e explora profundidades e volumes de solo diferente das plantas de milho. A mucuna preta é uma planta anual que vegeta bem nas regiões tropicais e subtropicais, necessita de climas quentes e é bastante resistente à seca. Desenvolve tanto nos solos arenosos como nos argilosos e intermediários, podendo ainda tolerar solos ácidos, sombreamento, e encharcamento por períodos curtos. O guandu ocupa grande importância alimentar dentre as leguminosas, sendo usado extensivamente na Ásia para alimentação animal e humana. Para o produtor rural, o guandu proporciona



baixos custos de produção, que refletem diretamente no lucro da atividade pecuária e melhorias na fertilidade do solo (EIRAS et al., 2011).

O uso de lab lab como adubo verde melhora atributos químicos do solo causa impactos significativos na diversidade, composição e estrutura das comunidades microbianas do solo. É importante compreender esses efeitos para gerenciar o adubo verde, aplicando o adubo verde no momento certo para não comprometer o estabelecimento das culturas subsequentes (OKUMU et al., 2018).

Objetivou-se avaliar os macronutrientes na biomassa de consórcios entre milho e leguminosas para fins de adubação verde.

Metodologia

O trabalho foi realizado na fazenda Milano, localizada no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, região caracterizada pelo bioma típico da Caatinga. O solo do local é classificado como Cambissolo Flúvico sódico salino gleissólico, textura média, fase caatinga de várzea, relevo plano e substrato com sedimentos aluvionares.

A área experimental utilizada continha dimensões de 70 x 100m, totalizando 0,7 ha. Devido as atividades agrícolas ocorridas no passado (cultivos intercalados de arroz e cebola irrigados), o solo da área encontrava-se sem cobertura vegetal mesmo estando a aproximadamente 10 anos em pousio. Antes de iniciar as atividades para recuperação da área degradada, foi efetuada a uma análise de solo (Tabela 1), e com base nela aplicado 428 kg/ha de calcário com posterior gradagem para incorporação.

Tabela 1 – Características de fertilidade do solo (0-20 cm) da área experimental

C.E. (mS/cm)	pH	P (mg/dm ³)	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	v (%)	Areia	Silte	Argila
			cmol _c /dm ³									(%)		
0,7	5,2	4,3	0,2	0,1	4,4	3,7	0,05	1,6	8,5	10,1	83,9	37,9	38,6	23,6

Os tratamentos avaliados foram os consórcios de milho com quatro leguminosas: feijão guandu, feijão de porco, mucuna preta e lab-lab. No preparo da área para o plantio foram feitos sulcos distantes em aproximadamente 1 m entre si e feita a adubação orgânica usando em torno de 1 litro de esterco caprino por metro linear. As duas culturas de cada tratamento foram semeadas na mesma linha de plantio, em 25 sulcos de 70 metros. Utilizou-se 18 kg/ha de sementes de cada leguminosa e 72 kg/ha de sementes de milho.

Para garantir o desenvolvimento das plantas realizou-se uma irrigação suplementar por gotejamento três vezes por semana e 3 horas por dia. A vazão média para cada gotejador foi de 1 litro/hora.

A colheita dos consórcios foi realizada 90 dias após o plantio. para estimar a produção de biomassa coletou-se 16 amostras de 1 metro linear de toda a parte aérea das plantas (milho + leguminosa), para cada consórcio. Destas plantas, foi aferido o peso fresco e depois as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada a 55°C até atingir peso constante e posteriormente a obtenção do peso seco. Com esses dados, foi possível quantificar a produção de biomassa da área.

Após secas, as amostras foram trituradas para análise química dos materiais. Os teores de P, K, Ca e Mg foram determinados após digestão nítrico-perclórica (BATAGLIA et al., 1983), sendo o P determinado em espectrofotômetro a partir de formação da cor azul do complexo fosfato-molibdato em meio sulfúrico, na presença de ácido ascórbico como redutor; o K, por fotômetro de chama; e o Ca e Mg, em espectrofotômetro de absorção atômica (EMBRAPA, 1997). O acúmulo de



nutrientes foi calculado multiplicando-se o teor de cada nutriente a produção de biomassa de cada consórcio.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Utilizou-se o seguinte modelo: $Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij}$, em que: Y_{ij} = valor observado dos adubos i repetições j ; μ = constante geral (média da população); F_i = efeito dos adubos i , i = Feijão Guandu, Mucuna Preta, Lab Lab e Feijão de Porco; e e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

Resultados e Discussão

Os teores e o acúmulo de fósforo na biomassa das plantas não diferiram ($P > 0,05$) em função dos consórcios (Tabela 2) com valores médios de 1,72 g/kg e 23,94 kg/ha de P_2O_5 , respectivamente.

Tabela 2 – Teores e acúmulo de macronutrientes na biomassa do consórcio de leguminosas com milho para fins de adubação verde.

Nutriente	Consórcio de milho com				EPM	P-valor
	Feijão guandú	Mucuna preta	Lab lab	Feijão de porco		
Teor na biomassa (g/kg)						
Fósforo	1,76a	1,76a	1,55a	1,82a	0,10	0,31
Potássio	6,87b	14,00a	14,04a	12,04a	1,01	<0,01
Calcio	5,06c	10,58ab	13,05a	8,35bc	1,02	<0,01
Magnésio	1,22c	2,81a	3,26a	1,98b	0,20	<0,01
Enxofre	2,75ab	2,37b	2,98a	3,28a	0,16	<0,01
Acúmulo na biomassa (kg/ha)						
Fósforo	24,36a	27,71a	20,08a	23,62a	2,08	0,09
Potássio	96,43c	221,99a	177,84ab	155,21bc	17,03	<0,01
Calcio	70,04b	167,97a	164,39a	107,10b	14,92	<0,01
Magnésio	16,84b	44,73a	41,36a	25,18b	3,21	<0,01
Enxofre	38,19a	37,66a	37,91a	43,88a	3,44	0,52

EPM, erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os menores teores e acúmulo de potássio (K) foram observados na biomassa de milho com feijão guandú (Tabela 1), porém o acúmulo de K não diferiu do consórcio com feijão de porco. Os valores de acúmulo observados são maiores que os obtidos por Teodoro et al. (2011). Estes autores ainda destacam a que a alta capacidade de acúmulo de K obtida pelas leguminosas torna-as uma boa alternativa para incremento desse elemento em sistemas nos quais sejam cultivadas principalmente espécies exigentes nesse nutriente.

O cálcio e o magnésio estiveram em maiores concentrações (g/kg) e em maiores quantidades (kg/ha) nas plantas do consórcio com mucuna preta e lab lab. Os valores de acúmulo de Ca são maiores que os 142,25 kg/ha de Ca descritos por Koefender et al. (2016) para a melhor leguminosa de clima temperado avaliada (*Raphanus sativus*), porém o teor de Ca desta leguminosa é ligeiramente maior (16,50 g/kg). Apesar de menor nutritivas, as leguminosas de clima tropical são mais produtivas.



O consórcio com mucuna preta obteve teor de enxofre (S) menor que os consórcios com lab lab e feijão de porco, porém o acúmulo total na biomassa não diferiu entre os consórcios. O acúmulo médio de enxofre 39,41 kg/ha foi próximo aos 37,5 kg/ha obtido por Pereira et al. (2017) para o feijão de porco. Embora os autores tenham observado nesta leguminosa menor teor de S, a maior densidade de semeadura (120 kg/ha de sementes) que propiciou maior massa, e equiparou assim o acúmulo de S ao deste trabalho. Os autores concluem que o uso de feijão de porco e como adubo verde é uma alternativa sustentável para agricultura.

Conclusões

O cultivo de milho em consórcio com mucuna preta e lab lab são os mais adequados para utilizar na adubação verde, proporcionam maiores quantidades de potássio, cálcio e magnésio para serem incorporados ao solo.

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura Tropical (GEForT) pelo auxílio na execução do experimento. A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pelo apoio financeiro.

Literatura citada

- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R. & GALLO, J.R. Método de análise química de plantas. *B. Tecn. Inst. Agron.*, v. 78, p.1-48, 1983.
- EIRAS, P.; PRISCILA, F.C.C. Utilização de leguminosas na adubação verde para a cultura de milho. *Revista Científica Internacional*, v. 1, n. 17, p.96-124, 2011.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1997.
- KOEFENDER, J.; SCHOFFEL, A.; MANFIO, C. E. & GOLLE, D. P. Biomass and nutrient cycling by winter cover crops. *Revista Ceres*, v.63, n.6, p.816-821, 2016.
- OKUMU, O. O.; MUTHOMI, J.; OJIEM, J.; NARLA, R.; NDERITU, J. Effect of Lablab Green Manure on Population of Soil Microorganisms and Establishment of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *American Journal of Agricultural Science*, v.5, n.3, p.44-54, 2018.
- PEREIRA, A. P.; SCHOFFEL, A.; KOEFENDER, J.; CAMERA, J. N.; GOLLE, D. P.; HORN, R. C. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. *Revista de Ciências Agrárias*, v.40, n.4, p.799-807, 2017.
- RODRIGUES, A.B.M.; GIULIATTI, N.M.; PEREIRA JÚNIOR, A. Aplicação de metodologias de recuperação de áreas degradadas nos biomas brasileiros. *Brazilian Applied Science Review*, v. 4, n. 1, p.333-369, 2020.
- TOMASELLA, J.; VIEIRA, R. M. S. P.; BARBOSA, A. A.; RODRIGUEZ, D. A.; SANTANA, M. O.; SESTINI, M. F. Desertification trends in the Northeast of Brazil over the period 2000-2016. *International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation*, v. 73, p. 197-206, 2018.