

Decomposição de Plantas de Cobertura Alternativas ao Milheto para Uso em Sistemas de Plantio Direto no Cerrado da Região Meio-Norte



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
134**

**Decomposição de Plantas de Cobertura
Alternativas ao Milheto para Uso
em Sistemas de Plantio Direto no
Cerrado da Região Meio-Norte**

*Amanda Héllen Sales Sobral
Henrique Antunes de Souza
Ane Caroline Melo Ferreira
Geania de Sousa Vera
Suzane Pereira Carvalho
Adalisa Gomes Diolindo
Smaiello Flores da Conceição Borges dos Santos
Maria de Fátima Marques Pires
Edvaldo Sagrilo
Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira*

Embrapa Meio-Norte
*Teresina, PI
2021*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64008-480, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte]
Serviço de Atendimento ao Cidadão(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Secretário-Executivo
Jeudys Araújo de Oliveira

Membros
Ligia Maria Rolim Bandeira, Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Francisco Jose de Seixas Santos, Paulo Henrique Soares da Silva, João Avelar Magalhães, Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira, Alexandre Kemenes, Ueliton Messias, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Jose Alves da Silva Câmara

Supervisão editorial
Ligia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto
Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica
Orlane da Silva Maia

Tratamento das ilustrações
Jorimá Marques Ferreira

Editoração eletrônica
Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa
Henrique Antunes de Souza

1ª edição
1ª impressão (2021): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte

Decomposição de plantas de cobertura alternativas ao milho para uso em sistemas de plantio direto no Cerrado da Região Meio-Norte / Amanda Héllen Sales Sobral ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2021.
PDF (22 p.) : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 134).

1. Deterioração do solo. 2. Fertilidade do solo. 3. Litter bags. 4. Pennisetum glaucum. 5. Sorghum bicolor. 6. Sorghum sudanense. I. Sobral, Amanda Héllen Sales. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

Orlane da Silva Maia (CRB 3/915)

CDD 631.4 (21. ed.)

© Embrapa, 2021

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	20
Referências	20

Decomposição de Plantas de Cobertura Alternativas ao Milheto para Uso em Sistemas de Plantio Direto no Cerrado da Região Meio-Norte

Amanda Héllen Sales Sobral¹

Henrique Antunes de Souza²

Ane Caroline Melo Ferreira³

Geania de Sousa Vera³

Suzane Pereira Carvalho⁴

Adalisa Gomes Diolindo⁵

Smaielo Flores da Conceição Borges dos Santos³

Maria de Fátima Marques Pires⁶

Edvaldo Sagrilo⁷

Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira⁸

Resumo - Objetivou-se analisar a decomposição de diferentes plantas de cobertura e seus efeitos na fertilidade do solo, em Teresina, PI. Foram conduzidos dois ensaios: o primeiro consistiu em sacolas de decomposição, dispostas com resíduos de milheto, de sorgo e de capim-sudão, oriundos de plantas coletadas em Brejo, MA; as sacolas de decomposição (*litter bags*) foram dispostas na superfície de vasos,

¹Egenheira-agrônoma, discente em Agronomia, UESPI, Teresina, PI

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

³Engenheira-agrônoma, mestre(a) em Agronomia, UFPI, Teresina, PI

⁴Tecnóloga em Gestão Ambiental, IFPI, Teresina, PI

⁵Tecnóloga em Gestão Ambiental, Faculdade Anhaguera, Teresina, PI

⁶Engenheira-agrônoma, mestra em Agronomia, UFPI, Bom Jesus, PI

⁷Engenheiro-agrônomo, doutor em Qualidade do Solo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

⁸Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

em pleno sol, com coletas após 0, 20, 40, 60, 80 e 100 dias, com cinco repetições. As variáveis foram a massa seca e o teor de potássio e, após o período de 100 dias, foram calculados os valores remanescentes, a taxa de decomposição e o tempo de meia-vida. Num segundo ensaio, foram avaliados os atributos químicos do solo nos vasos, nos mesmos tratamentos, além de uma testemunha adicional, sem planta de cobertura, perfazendo quatro tratamentos e cinco repetições. As constantes de decomposição de biomassa foram 3,8 mg/g/dia, 4,6 mg/g/dia e 5,1 mg/g/dia, com tempo de meia-vida de 182, 151 e 136 dias, respectivamente, em relação ao milho, ao sorgo e ao capim-sudão. A fertilidade do solo é influenciada pela decomposição da palhada das plantas de cobertura, com destaque para o sorgo, que proporciona maiores valores de pH, de Ca e de saturação por bases.

Palavras-chave: taxa de degradação; fertilidade do solo; *Pennisetum glaucum*; *Sorghum bicolor*; *Sorghum sudanense*; litter bags.

Decomposition of Cover Crops as Alternatives for Pearl Millet in No-Tillage Systems at the Cerrados of Mid-North Region

Abstract - The aim of this study was to evaluate the decomposition rate of different cover crops and their effects on soil fertility at the conditions of Teresina, PI. Two experiments were performed: the first consisted of an experiment with litterbags, filled in with plant residues of pearl millet, sorghum and sudan grass collected in Brejo, MA; the litter bags were disposed on the soil surface in a pot experiment at full sunlight, with samplings at 0, 20, 40, 60, 80 and 100 days, with five replications. At each sampling, the accessed variables were the residue dry mass and K content. After the 100-day period the remaining mass of residues, decomposition rate and half-life were calculated. In a second experiment, chemical attributes of the soil from the pots were accessed, according to the treatments of experiment 1 and an additional control without plant residues, totaling four treatments and five replications. The decomposition rates of plant biomass were 3.8, 4.6 and 5.1 mg/g/day and half-life of 182, 151 and 136 days for pearl millet, sorghum and sudan grass, respectively. Soil fertility is influenced by the cover crops residue decomposition. Sorghum residues provided highest soil pH values, Ca contents and base saturation.

Key-Words: decomposition rate; soil fertility; *Pennisetum glaucum*; *Sorghum bicolor*; *Sorghum sudanense*; litter bags

Introdução

O uso de plantas de cobertura em sucessão a culturas graníferas permite que o solo permaneça coberto por maior espaço de tempo, contribuindo para a proteção e melhoria do solo e resultando em ganhos de produtividade da cultura comercial. Além disso, outros fatores devem ser considerados, como os benefícios ambientais e os ganhos econômicos (Carvalho et al., 2018).

A adubação verde com plantas de cobertura diminui a erosão provocada pela água e pelo vento, reduzindo as perdas de solo e maximizando o aproveitamento da água, dos nutrientes e da matéria orgânica (Carvalho et al., 2014). A proteção fornecida pelas plantas de cobertura é indispensável para a conservação e auxílio da relação solo-planta, pois contribui de forma positiva para a manutenção da umidade do solo, beneficia a fauna edáfica e fornece nutrientes para as plantas dos cultivos subsequentes (Brancalião; Moraes, 2008; Calvo et al., 2010).

A manutenção da cobertura do solo impede a incidência direta de radiação solar na sua superfície, diminui processos erosivos causados pela chuva, além de ajudar no controle das plantas espontâneas (Leite et al., 2010). Portanto é necessário que as plantas de cobertura produzam elevada quantidade de fitomassa, que seus resíduos sejam duráveis na superfície do solo e, principalmente, que apresentem boa capacidade de ciclagem de nutrientes (Crusciol et al., 2005).

O milheto (*Pennisetum glaucum*) tem ciclo de crescimento que varia de 110 a 190 dias. Caracteriza-se por ser uma planta frequentemente utilizada na entressafra dos cultivos de grãos e por sua capacidade de produzir elevadas quantidades de fitomassa (Pacheco et al., 2013). A espécie se destaca também por ter crescimento acelerado e bom estabelecimento em campo, mesmo em condições de estresse hídrico, além de boa permanência

da palhada no solo, grande desempenho na extração de nutrientes, com destacada eficiência da absorção de nitrogênio e de potássio (Crusciol; Soratto, 2009).

Por sua vez, o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) tem ciclo de crescimento que varia entre 95 e 130 dias, o qual é influenciado pela época do ano. É uma planta de cobertura que produz elevada quantidade de palhada devido à sua adaptação ao estresse hídrico, apresentando grande eficiência no uso da água disponível. Por essas razões, é bastante utilizada em regiões de clima quente e seco (Oliveira et al., 2002; Pitombeira et al., 2002).

O capim-sudão [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] é outro exemplo de planta de cobertura que apresenta boa adaptação a regiões quentes e secas, apresentando limitações ao desenvolvimento em locais úmidos. A espécie exige elevadas temperaturas, responde de forma positiva à irrigação (Bogdan, 1977) e se desenvolve melhor quando recebe adubação nitrogenada (Silmili et al., 2010). Em razão de sua adaptação à escassez de água, continua produzindo forragem mesmo em períodos em que outras forrageiras deixam de se desenvolver (Mezzomo, 2017).

Entre os nutrientes mais estudados e de maior destaque quando da avaliação da decomposição de plantas de cobertura, está o potássio. Esse nutriente não faz parte de nenhum componente estrutural ou molécula orgânica, fazendo com que ele se torne facilmente trocável e com rápida liberação durante o processo de decomposição dos resíduos vegetais, sendo um nutriente facilmente lixiviado no perfil do solo. Entre as plantas de cobertura, o milheto apresenta destaque quanto ao acúmulo e ao tempo de meia-vida em relação a esse nutriente (Torres; Pereira, 2008).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a decomposição de diferentes plantas de cobertura (milheto, sorgo e capim-sudão) e seus efeitos na fertilidade do solo, nas condições edafoclimáticas de Teresina, PI.

Material e Métodos

a) Ensaio de decomposição das plantas de cobertura

Foram coletadas plantas de milho, de sorgo e de capim-sudão em área de cultivo comercial de grãos na Fazenda Barbosa (Brejo, MA) e levadas à sede da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI. As plantas coletadas encontravam-se em fase reprodutiva e com grãos já formados. As amostras de cada espécie foram trituradas, de modo a manter partículas com tamanho aproximado de 6 cm a 10 cm, as quais foram homogeneizadas contendo diferentes partes das plantas. O material triturado e homogeneizado foi disposto em sacolas de decomposição (*litter bags*) (Scoriza et al., 2012), confeccionadas com malha de nylon com abertura de 1 mm e dimensões de 14,5 cm x 17,5 cm. Em cada sacola, foram acondicionados 20 g do material vegetal.

O ensaio consistiu na instalação das sacolas de decomposição na superfície de um vaso com 4,5 kg de um Argissolo Vermelho-Amarelo (Melo et al., 2019) coletado no campo experimental da Embrapa Meio-Norte. Os vasos foram dispostos ao ar livre, em pleno sol, em Teresina, PI, no período de novembro/2018 a fevereiro/2019. A precipitação total no período foi de 790,2 mm (novembro/2018: 10,8 mm; dezembro/2018: 357,6 mm; janeiro/2019: 162,2 mm; e fevereiro/2019: 259,6 mm), a temperatura média no período foi de 28,5 °C (novembro/2018: 29,8 °C; dezembro/2018: 27,8 °C; janeiro/2019: 27,8 °C; e fevereiro/2019: 27,5 °C) e a umidade relativa do ar média no período foi de 70,9% (novembro/2018: 57,9%; dezembro/2018: 72,9%; janeiro/2019: 75,0%; e fevereiro/2019: 77,8%).

Os tratamentos foram dispostos obedecendo-se ao delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, cujas parcelas foram as plantas de cobertura e as subparcelas foram diferentes tempos de coleta (0, 20, 40, 60, 80 e 100 dias), com cinco repetições.

Após cada coleta, o material foi levado à estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante para obtenção da massa seca. Posteriormente, foi realizada a análise química do tecido vegetal para determinação dos teores de potássio, a partir dos quais foi feito o cálculo do acúmulo desse nutriente (massa seca x teor).

Os dados de massa foram transformados em porcentagem de massa seca remanescente, a partir da qual foram calculados a constante de decomposição e o tempo de meia-vida, empregando-se a seguinte equação exponencial (Thomas; Asakawa, 1993):

$$X = X_0 e^{-kt} \quad (\text{equação 1})$$

Em que “X” é a massa seca remanescente após um espaço de tempo “t” (em dias); “X₀” é a massa seca ou quantidade inicial de nutriente; e “k” é a constante de decomposição do resíduo.

O tempo de meia-vida é calculado pela seguinte equação:

$$T_{1/2} = \ln(2)/k \quad (\text{equação 2})$$

Em que “ln(2)” é o logaritmo neperiano de dois, que é um valor constante; e “k” é a constante de decomposição. Os resultados são expressos em espaço de tempo (em dias) necessário para que metade dos resíduos se decomponham ou para que metade dos nutrientes contidos nos resíduos sejam liberados.

b) Ensaio de avaliação da fertilidade do solo após a decomposição das plantas de cobertura

A partir dos tratamentos descritos no ensaio de decomposição dos resíduos das plantas de cobertura (capim-sudão, milheto e sorgo), foram avaliados os parâmetros químicos de fertilidade do solo. Além dos tratamentos com os resíduos das espécies vegetais, foi considerado um tratamento adicional como testemunha, sem planta de cobertura.

As sacolas de decomposição foram posicionadas na superfície do solo, em vasos com 4,5 kg de capacidade, e mantidas por 100 dias. Após esse período, as sacolas de decomposição foram removidas e uma amostra de solo foi coletada com auxílio de um trado holandês para análise de fertilidade (pH, MO, P, K, Ca, Mg, H+Al, SB, CTC e V), conforme Teixeira et al. (2017). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (capim-sudão, milho, sorgo e testemunha) e cinco repetições. Considerou-se cada vaso como uma unidade experimental (parcela).

De posse dos dados, procedeu-se à análise de variância e, em função da significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, empregando-se o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

As massas remanescentes de milho (Figura 1), de sorgo (Figura 2) e de capim-sudão (Figura 3), estimadas ao fim do período de 100 dias, foram de 70,14%, 63,06% e 61,59%, respectivamente. As constantes de decomposição (k) foram de 3,8 mg/g/dia; 4,6 mg/g/dia e 5,1 mg/g/dia, com tempo de meia-vida de 182, 151 e 136 dias, respectivamente, para o milho, o sorgo e o capim-sudão. Os coeficientes de determinação do modelo exponencial (R^2) foram de 0,85; 0,92 e 0,93 para o milho, o sorgo e o capim-sudão, respectivamente. O capim-sudão apresentou maior taxa de decomposição em relação aos demais materiais (capim-sudão>milho>sorgo).

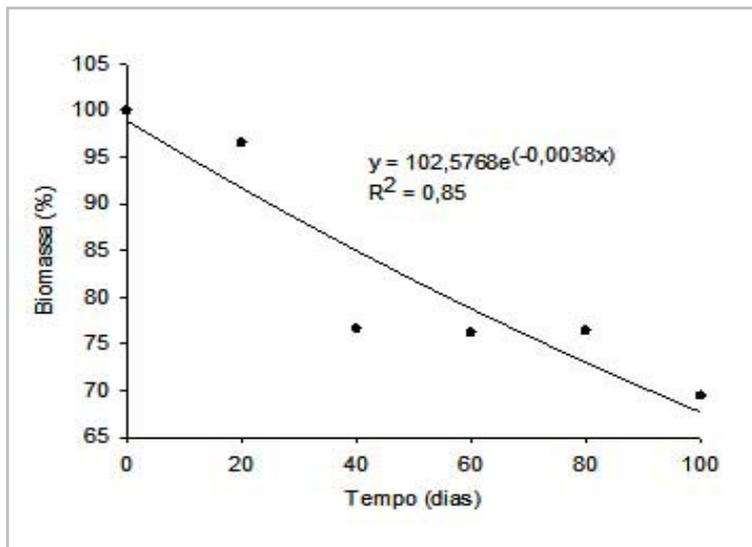


Figura 1. Biomassa remanescente de milho em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

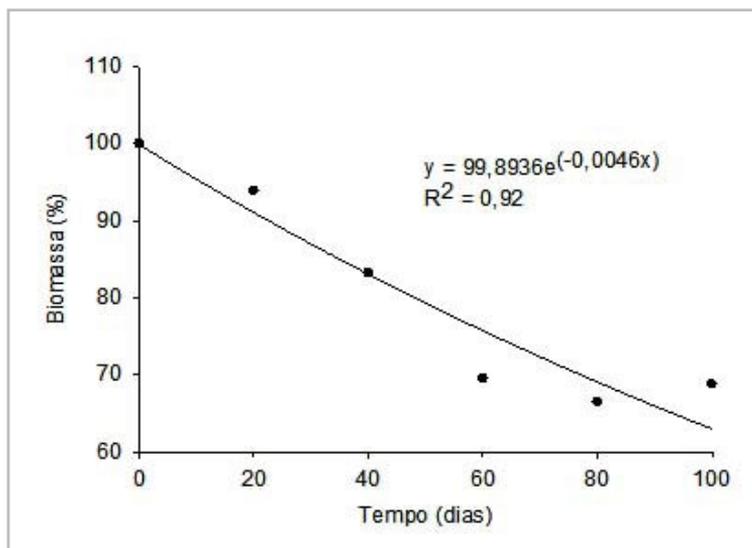


Figura 2. Biomassa remanescente de sorgo em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

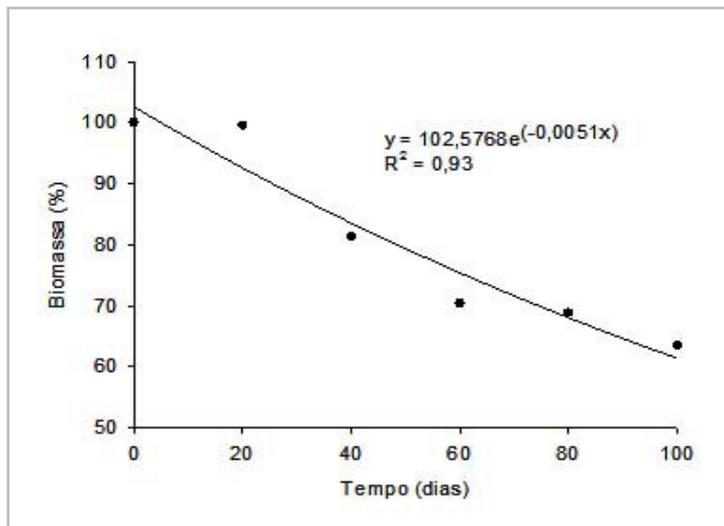


Figura 3. Biomassa remanescente de capim-sudão em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

Para as condições do Cerrado mineiro, os tempos de meia-vida estimados para milho e para sorgo foram de 131 e 117 dias, respectivamente, na safra 2000/2001 e de 115 e 118 dias, respectivamente, na safra 2001/2002 (Torres; Pereira, 2008). Nas condições de Parnaíba, no norte do Piauí, as constantes de decomposição do milho e do sorgo foram de 2,8 mg/g/dia e 2,1 mg/g/dia e os tempos de meia-vida foram de 247 e 330 dias, respectivamente (Teodoro et al., 2019). Já no Cerrado do sudoeste piauiense, o valor da taxa de decomposição do milho foi de 2,3 mg/g/dia, com tempo de meia-vida de 301 dias (Sousa et al., 2019).

Para as condições do Cerrado mineiro, os tempos de meia-vida foram menores do que os valores obtidos no presente estudo; para o sul e o norte piauienses, os tempos foram maiores. É importante considerar que o estágio fenológico das plantas no momento da coleta, bem como as condições climáticas predominantes no momento das avaliações, interfere na taxa de decomposição do material. Assim, é possível que os maiores

tempos de meia-vida observados no presente estudo se devam ao fato de que as plantas de sorgo e de milho tenham sido coletadas em fase tardia do estágio reprodutivo, resultando em material com maior proporção de componentes resistentes à decomposição, como a lignina, o que justificaria os maiores valores em relação ao estudo realizado em Minas Gerais. Os valores de lignina do sorgo e do milho são de 263 g kg⁻¹ e 322 g kg⁻¹, respectivamente (Teixeira et al., 2012), contudo o valor de lignina médio do capim-sudão, quando empregado para pastejo (colmo+folha), é de 26 g kg⁻¹ de lignina (Silveira et al., 2015).

Entretanto, em relação aos ensaios realizados no Cerrado do sul do Piauí (Sousa et al., 2019) e no norte piauiense (Teodoro et al., 2019), o menor tempo de meia-vida verificado no presente estudo pode ser justificado pelo período em que foram feitas as avaliações. O presente experimento foi conduzido em Teresina, no fim do período seco e início do período chuvoso, enquanto os demais trabalhos mencionados foram conduzidos no período de entressafra (estação seca), o que acabou influenciando a taxa de decomposição, principalmente pela menor umidade e maiores temperaturas predominantes.

Quanto ao potássio, verifica-se que os conteúdos remanescentes desse nutriente nos resíduos vegetais foram de 6,9%; 4,1% e 9,8% em relação ao capim-sudão (Figura 4), ao milho (Figura 5) e ao sorgo (Figura 6), respectivamente. As taxas de decomposição foram de 28,9 mg/g/dia, 35,8 mg/g/dia e 24,1 mg/g/dia e os tempos de meia-vida do conteúdo de potássio nos resíduos foram de 24, 19 e 28 dias em relação ao capim-sudão, ao milho e ao sorgo, respectivamente. Padrões semelhantes de rápida liberação do potássio foram também verificados em resíduos de amendoim forrageiro, de cudzu tropical e de siratro, em Seropédica, RJ, os quais apresentaram tempos de meia-vida de 8, 12 e 8 dias, respectivamente (Espíndola et al., 2006).

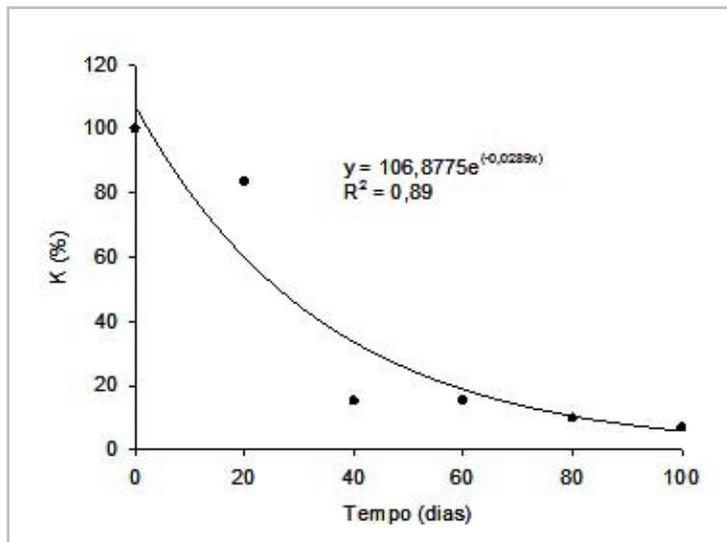


Figura 4. Potássio remanescente de capim-sudão em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

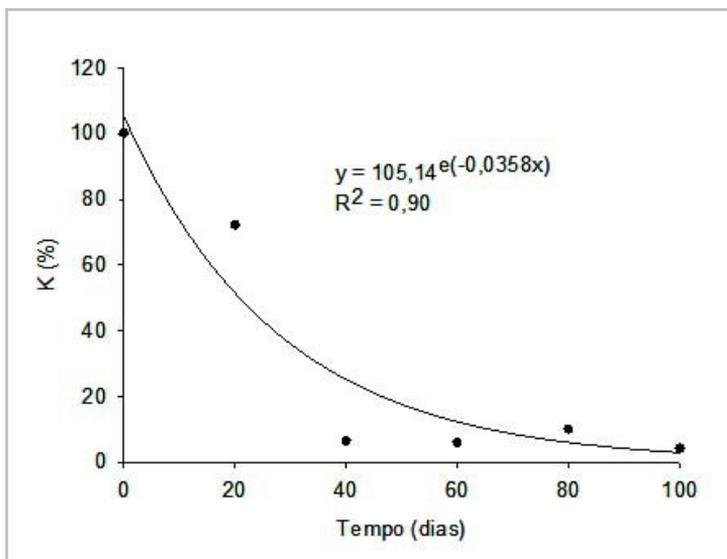


Figura 5. Potássio remanescente de milho em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

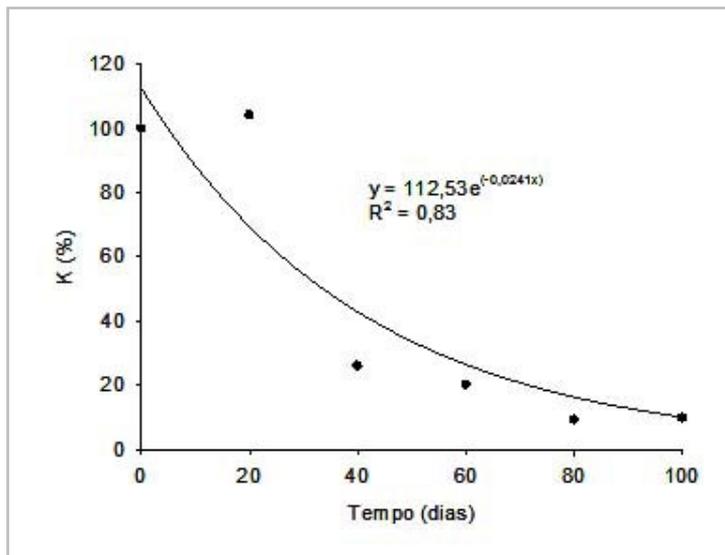


Figura 6. Potássio remanescente de sorgo em sacolas de decomposição, em função do tempo. Teresina, PI, 2019.

A rápida liberação de K a partir dos resíduos em decomposição justifica-se pelo fato de esse nutriente ocorrer na forma iônica (Espíndola et al., 2006), não estando associado a componentes estruturais da biomassa vegetal. Em outro estudo, realizado em Seropédica, Teixeira et al. (2012) obtiveram tempos de meia-vida do K de 6 e 9 dias e taxas de decomposição de 110 mg/g/dia e 70 mg/g/dia em relação ao milheto e ao sorgo, respectivamente. Esses dados corroboram os resultados do presente estudo, em que se verificou uma rápida liberação de potássio no milheto, quando comparado ao sorgo.

Com relação aos dados de fertilidade do solo, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos valores de pH, de Ca, de Mg, de SB e de V. Todos os tratamentos com as plantas de cobertura proporcionaram maiores valores de pH, quando comparados com a testemunha (sem aplicação de palhada), com destaques para o milheto e para o sorgo, os quais apresentaram maiores valores que o capim-sudão (Tabela 1). Resultado similar ao do pH foi observado em relação ao cálcio,

pois o uso das plantas de cobertura proporcionaram maiores teores desse macronutriente no solo. No entanto o tratamento com palhada de milho não diferiu do capim-sudão (Tabela 1).

As concentrações de Mg no solo não foram influenciadas positivamente pela decomposição dos resíduos das plantas de cobertura, quando comparados à testemunha. No entanto o uso do sorgo resultou em valores inferiores ao uso do milho. Para a soma de bases, os usos do sorgo e do milho propiciaram maiores concentrações, comparados ao capim-sudão e à testemunha. Em saturação por bases, todos os tratamentos diferiram entre si, com o sorgo apresentando as maiores médias, seguido pelo milho, pelo capim-sudão e pela testemunha com os menores valores.

A maior soma de bases e saturação por bases podem ser justificadas pelos maiores incrementos de Ca no solo dos tratamentos com plantas de cobertura. De acordo com Pavinato et al. (2009), o aumento dos teores de Ca e de Mg no solo em sistemas com uso de plantas de cobertura é decorrente da decomposição da palhada, resultando no acúmulo de bases, principalmente em camadas superficiais. O menor incremento dos valores de pH, de Ca, de SB e de V observado nos tratamentos com os resíduos de capim-sudão, em comparação ao milho e ao sorgo, pode estar associado à sua maior taxa de decomposição. Ressalta-se, no entanto, que apesar disso o tratamento com capim-sudão mostrou-se superior aos valores observados em relação à testemunha.

A ausência de efeitos significativos dos tratamentos quanto à concentração de K no solo pode ser devido às elevadas precipitações que ocorreram durante a condução do ensaio, associadas à elevada facilidade de lixiviação desse nutriente. A rápida liberação de potássio da massa seca das plantas de cobertura, cujo tempo de meia-vida ficou entre 19 e 28 dias, expôs esse nutriente à lixiviação causada pela chuva ao longo de várias semanas, antes que fosse feita a coleta para avaliação da fertilidade, após 100 dias de contato das plantas de cobertura com o solo. Dados similares foram obtidos por Calonego et al. (2005) em trabalho com diferentes plantas de cobertura (milho, sorgo de guiné, aveia-preta, triticale, *Crotalaria juncea* e braquiária) em Botucatu, SP.

Tabela 1. Médias dos tratamentos, teste F e coeficiente de variação dos atributos químicos do solo em função de plantas de cobertura. Teresina, PI, 2019.

Plantas de cobertura	pH _(CaCl2)	M O	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
Capim-sudão	5,07b ⁽¹⁾	1,0	19,8	0,10	1,9b	0,51ab	3,09	2,54bc	5,63	45c
Milheto	5,21a	1,0	21,3	0,11	2,0ab	0,59a	2,91	2,76ab	5,67	49b
Sorgo	5,16a	1,2	22,2	0,14	2,6a	0,47b	2,67	3,21a	5,88	54a
Testemunha	4,98c	1,1	24,6	0,12	1,3c	0,48ab	2,97	1,90c	4,88	39d
Teste F	**	ns	ns	ns	**	*	ns	**	ns	**
CV(%)	0,8	5,6	18,7	18,9	15,8	12,6	12,2	13,4	12,1	4,1

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

ns, * e ** Não significativo, significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente.

Conclusões

1. O milheto e o sorgo apresentam maior persistência e menor decomposição em relação ao capim-sudão.
2. O milheto se destaca das demais plantas de cobertura quanto à liberação de K, com maior taxa de decomposição e menor tempo de meia-vida.
3. A fertilidade do Argissolo Vermelho-Amarelo altera-se pela decomposição da palhada de plantas de cobertura, com destaque para o sorgo, que proporciona maiores valores de pH, de Ca e de saturação por bases.

Referências

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants: grasses and legumes**. London: Logman, 1977. 475 p. (Tropical Agriculture Series).

BRANCALIÃO, S. R.; MORAES, M. H. Alterações de alguns atributos físicos e das frações húmicas de um Nitossolo Vermelho na sucessão milheto-soja em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 1, p. 393-404, fev. 2008.

CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S.; ROSOLEM, C. A. Lixiviação de potássio da palha de plantas de cobertura em diferentes estágios de senescência após a dessecação química. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 1, p. 99-108, fev. 2005.

CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. R. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 77-86, 2010.

CARVALHO, A. M. de; OLIVEIRA, A. D. de; COSER, T. R.; MARTINS, A. D.; MARCHAO, R. L.; PULROLNIK, K.; SA, M. A. C. de. **Plantas de cobertura do solo recomendadas para a entressafra de milho em Sistema Plantio Direto no cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2018. 7 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 181).

CARVALHO, A. M. de; PRADO, J. S. M.; MIRANDA, L. N. de; RAMOS, M. L. G.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q. Adubação verde no Cerrado. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, p. 343-372.

CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, L. R.; LIMA, E. do V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 161-168, fev. 2005.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nitrogen supply for cover crops and effects on peanut grown in succession under a no-till system. **Agronomy Journal**, v. 101, n. 1, p. 41-46, Jan. 2009.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; TEIXEIRA, M. G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 2, p. 321-328, abr. 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.

LEITE, L. F. C.; FREITAS, R. de C. A.; SAGRILLO, E.; GALVÃO, S. R. da S. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos vegetais depositados sobre Latossolo Amarelo no Cerrado Maranhense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 1, p. 29-35, jan./mar. 2010.

MELO, F. de B.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; PESSOA, B. L. de O. **Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, PI**. 2. ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019. 41 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 265).

MEZZOMO, W. **Influência de diferentes manejos de água sob o crescimento do capim sudão (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf)**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

OLIVEIRA, J. S. e; FERREIRA, R. de P.; CRUZ, C. D.; PEREIRA, A. V.; BOTREL, M. de A.; PINHO, R. von; RODRIGUES, J. A. S.; LOPES, F. C. F.; MIRANDA, J. E. C. de. Adaptabilidade e estabilidade em cultivares de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 883-889, 2002. Suplemento.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. de S.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F. de; ALMEIDA, F. A. de. Cover crops on the development of beggar's-tick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 2, p. 170-177, abr./jun. 2013.

PAVINATO, P. S.; MERLIN, A.; ROSOLEM, C. A. Disponibilidade de cátions no solo alterada pelo sistema de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 1031-1040, ago. 2009.

PITOMBEIRA, J. B.; CASTRO, A. B.; POMPEU, R. C. F. F.; NEIVA, J. N. M. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de sorgo forrageiro em cinco ambientes do estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 1, p. 20-24, 2002.

SCORIZA, R. N.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, G. H. A.; MACHADO, D. L.; SILVA, E. M. R. da. **Métodos para coleta e análise de serapilheira aplicados a ciclagem de nutrientes**. Seropédica: UFRRJ, Instituto de Florestas, 2012. 18 p. (Série técnica floresta e ambiente, v. 2, n. 2).

SILMILI, F. F.; GOMIDE, C. A. de M.; MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; LIMA, M. L. P.; PAZ, C. C. P. de. Respostas de híbrido de sorgo-sudão às adubações nitrogenadas e potássicas: características estruturais e produtivas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 87-94, jan./fev. 2010.

SILVEIRA, M. C. T. da; SANT'ANNA, D. M.; MONTARDO, D. P.; TRENTIN, G. **Aspectos relativos à implantação e manejo de capim-sudão BRS Estribo**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 11 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 89).

SOUSA, D. C. de; MEDEIROS, J. C.; LACERDA, J. J. de J.; ROSA, J. D.; BOECHAT, C. L.; SOUSA, M. de N. G. de; RODRIGUES, P. C. F.; OLIVEIRA FILHO, E. O. de; MAFRA, A. L. Dry mass accumulation, nutrients and decomposition of cover plants. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 5, p. 152-160, 2019.

TEIXEIRA, M. B.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; PIMENTEL, C. Decomposição e ciclagem de nutrientes dos resíduos de quatro plantas de cobertura do solo. **Idesia**, v. 30, n. 1, p. 55-64, Ene./Abr. 2012.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.

TEODORO, M. S.; SOUZA, H. A. de; RODRIGUES, B. H. N.; SANTOS, F. J. de S. Decomposition of green manure biomass in dystrophic Yellow Latosol in Piauí state, Brazil. **Revista Agroambiente**, v. 13, p. 196-210, 2019.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, n. 10, p. 1351-1361, Oct. 1993.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. Dinâmica do potássio nos resíduos vegetais de plantas de cobertura no Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1609-1618, ago. 2008.

Embrapa

Meio-Norte

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL