



Avaliação da decomposição de resíduos vegetais em áreas com e sem irrigação no Cerrado mineiro⁽¹⁾.

Amanda Yamada Tamburus⁽²⁾; José Luiz Rodrigues Torres⁽³⁾; Adriano Silva Araújo⁽²⁾; Fernando Rodrigues da Cunha Gonçalves⁽²⁾; André Luiz Benaventana Leal Junior⁽²⁾; Rogério Luiz Barbian Junior⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação Agrisus e Fapemig.

⁽²⁾ Estudante de Graduação do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba. Rua João Batista Ribeiro, 4000, bairro Mercês, Uberaba-MG, CEP 38064-790, bolsista de Iniciação Científica PET/MEC, PIBIC/IFTM Institucional, Fundação Agrisus, PIBIC/CNPq, PIVIC do IFTM. E-mail: amandayamada.95@mail.com; ⁽³⁾ Professor Titular, Doutor em Produção Vegetal do IFTM Campus Uberaba.

RESUMO: Vários estudos conduzidos no Cerrado avaliaram a taxa de decomposição e o tempo de meia vida dos resíduos de plantas de cobertura em condições naturais, contudo poucos vêm sendo conduzidos em área irrigada, com isso os processos de decomposição de resíduos e ciclagem de nutrientes ainda são uma incógnita e precisam ser melhor avaliados. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi quantificar a taxa de decomposição e o tempo de meia vida dos resíduos vegetais de plantas de cobertura em área com e sem irrigação, no Cerrado mineiro. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro coberturas do solo: crotalária, milheto, braquiária e mistura (crotalária + milheto), com 4 repetições. Em ambas as áreas, estas plantas de coberturas foram cultivadas em condições naturais, sem irrigação, até atingir o máximo florescimento. Utilizou-se o método das sacolas de nylon para se avaliar a decomposição dos resíduos aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após distribuição das sacolas no campo. Observou-se que aos 120 dias a biomassa remanescente sobre o solo na área sem irrigação foi 13,89, 17,34, 69,00 e 103,08% maior para braquiária, milheto, crotalária e mistura crotalária + milheto, quando comparado à área irrigada, respectivamente. O milheto apresentou a maior constante de decomposição e o menor tempo de meia vida nas áreas com e sem irrigação. A crotalária e a mistura crotalária + milheto apresentaram a menor constante de decomposição e o maior tempo de meia vida nas áreas sem e com irrigação, respectivamente.

Termos de indexação: plantas de cobertura, tempo de meia vida, plantio direto.

INTRODUÇÃO

A escolha de espécies vegetais a serem utilizadas para produção de biomassa nas áreas sob plantio direto (PD) no Cerrado depende da adaptação destas plantas às condições de clima e solo da região, pois estas devem desenvolver-se bem em condições de pH elevado, solos de baixa a média

fertilidade e ter sistemas radiculares capazes de explorar camadas mais profundas do solo (Sodré Filho et al., 2004). Pacheco et al. (2011) afirmam que é importante que estas plantas tenham crescimento rápido, sistema radicular profundo e resistência ao estresse hídrico, para que também possam ser cultivadas no período seco do ano.

Vários estudos sobre produção de biomassa, decomposição de e ciclagem de nutrientes já foram conduzidos no Cerrado brasileiro, quase todos em condições naturais de chuva, mesmo assim os resultados obtidos ainda são controversos, em função da variabilidade das condições climáticas, época de semeadura e tipo de manejo que é adotado em cada região (Assis et al., 2013).

Alguns destes estudos comprovaram a influência da precipitação sobre a produção de biomassa, taxa de decomposição e tempo de meia vida dos resíduos de plantas de cobertura (Pacheco et al., 2011, Carvalho et al., 2011), onde os valores destas taxas aumentam em função do aumento da precipitação e diminuem, a valores mínimos, no período seco do ano. Contudo, poucos estudos vêm sendo conduzidos em área irrigada, os processos de decomposição de resíduos e ciclagem de nutrientes em áreas irrigadas ainda são uma incógnita e precisam ser avaliados.

O objetivo deste estudo foi quantificar a taxa de decomposição e o tempo de meia vida dos resíduos vegetais de plantas de cobertura em área com e sem irrigação, no Cerrado mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental do IFTM Campus Uberaba-MG, localizado entre 19°39'19" de latitude Sul, 47°57'27" de longitude Oeste, altitude de 795 m, entre março e julho de 2013. Foram utilizadas duas áreas em plantio direto, uma com o sistema implantado há 14 anos (área sem irrigação), onde vem sendo cultivado milho e soja em sucessão e rotacionados a cada ano. A outra área o sistema foi implantado há 3 anos (com irrigação), onde vem sendo cultivado brassicas.



O solo das áreas classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura média, com 220 g kg⁻¹ de argila, 730 g kg⁻¹ de areia e 50 g kg⁻¹ de silte na camada até 0,20 m.

O clima da região é classificado como Aw, tropical quente, segundo classificação Köppen, apresentando inverno frio e seco, com verão quente e chuvoso. Na região a precipitação, temperatura e umidade relativa do ar média são na ordem de 1660 mm, 22,6 °C e 68%, respectivamente.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro coberturas do solo: crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.); milheto (*Pennisetum glaucum* L.), braquiária (*Urochloa brizantha* cv *Marandú*) e mistura (crotalária + milheto), com 4 repetições. Em ambas as áreas, estas plantas de coberturas foram cultivadas em condições naturais, sem irrigação.

Na área com 14 anos de PD sem irrigação, as plantas de coberturas foram cultivadas em parcelas de 63 m² (7,0 x 9,0 m), que após a dessecação, foram subdivididas em áreas de 31,5 m² (3,5 x 9,0 m) e semeadas milho e soja, rotacionados com relação ao ano anterior, sobre os resíduos vegetais em decomposição. Na área com 3 anos de PD irrigado, as plantas de coberturas foram cultivadas em parcelas de 60 m² (6,0 x 10,0 m), que após a dessecação, foram subdivididas em áreas de 30 m² (3,0 x 10,0 m), feito o coveamento, e plantado mudas de couve-flor e repolho.

Para avaliar a taxa de decomposição dos resíduos utilizou-se a metodologia das sacolas de nylon (*litter bags*). Foram distribuídas 20 sacolas por parcela na superfície do solo, sendo coletadas 4 sacolas por parcela a cada amostragem, que ocorreram aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias.

Para realização dos cálculos de decomposição, foi utilizado o valor biomassa produzido na área sem irrigação. Para descrever a decomposição dos resíduos vegetais aplicou-se o modelo matemático exponencial do tipo $X = X_0 e^{-kt}$ (Thomas & Asakawa, 1993), em que X é a quantidade de FS remanescente após um período de tempo t, em dias; X₀ é a quantidade inicial de FS e k é a constante de decomposição do resíduo. Com o valor de k, calculou-se o tempo de meia-vida (T_{1/2} vida) da biomassa seca remanescente, através da fórmula $T_{1/2} \text{ vida} = 0,693/k$. Os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando os softwares Sisvar e Sigmaplot (versão 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a produção de biomassa seca das áreas em estudo observou-se que braquiária, milheto, crotalária e mistura crotalária + milheto produziram 7,53; 8,54; 10,44 e 12,02 t ha⁻¹ na área

sem irrigação, que foram significativamente (p<0,05) maiores os 5,00; 7,05; 5,97 e 9,83 t ha⁻¹ na área com irrigação, respectivamente.

Alguns outros estudos conduzidos no Cerrado apresentam valores semelhantes para produção de BS quando comparados aos obtidos neste estudo, pois quando estas plantas são semeadas ainda no período chuvoso e manejadas quando atingem o ponto de máximo florescimento, produzem entre 6,0 e 13,0 t ha⁻¹ de BS para as braquiárias, entre 7,0 a 12,0 t ha⁻¹ para o milheto (Crusciol & Soratto, 2009; Torres et al., 2008, Pacheco et al., 2011, Assis et al., 2013), para a crotalária os valores variam entre 4,0 e 9,0 t ha⁻¹ (Torres et al., 2008), enquanto que para a mistura crotalária e milheto, não foram encontrados registros para a região.

As gramíneas, principalmente braquiária e milheto destacam-se pelo crescimento radicular ativo e contínuo, alta capacidade de produção de biomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo no que diz respeito à matéria orgânica, nutrientes, agregação, estrutura, permeabilidade, infiltração, dentre outros (Assis et al., 2013). Enquanto as leguminosas desempenham um papel fundamental como fornecedoras de nutrientes, quando o sistema plantio direto está estabilizado, uma vez que as plantas dessa família têm a vantagem de prontamente disponibilizar nutrientes para culturas sucessoras, em virtude da rápida decomposição dos seus resíduos.

Com o objetivo de ter um sistema que proporcione cobertura duradoura e fornecimento de nutrientes gradualmente, Giacomini et al. (2003) vem utilizando o consórcio entre gramíneas e leguminosas, que produz uma palhada com relação C/N intermediária aquela das espécies em cultivo isolado, o que resulta em uma menor taxa de decomposição aos resíduos de leguminosas, proporcionando cobertura de solo por mais tempo e maior demanda de N pelas culturas.

Analisando a taxa de decomposição dos resíduos observou-se que estas foram maiores na área com irrigação, onde ao final de 120 dias após a distribuição das sacolas de nylon restaram 38,96; 43,68; 28,85 e 22,47 % dos resíduos de braquiária (2,93 t ha⁻¹), milheto (3,73 t ha⁻¹), crotalária (3,01 t ha⁻¹) e mistura crotalária + milheto (2,70 t ha⁻¹), enquanto que na área não irrigada restavam 44,38 (3,34 t ha⁻¹); 51,25 (4,38 t ha⁻¹); 48,75 (5,09 t ha⁻¹) e 45,63% (5,49 t ha⁻¹), respectivamente.

Analisando a taxa de decomposição dos resíduos observou-se que os valores ficaram próximos na área sem irrigação, que variou entre 48,75 a 55,63%, enquanto que na área irrigada variou de 56,33 a 77,53%, que comprova que a presença da água acelera o processo. Em condições naturais, vários estudos já comprovaram



a influência da precipitação sobre a velocidade de decomposição dos resíduos, pois esta aumenta com a maior precipitação e diminuem no período seco do ano (Kliemann et al., 2006; Torres et al., 2014).

Na área irrigada o maior taxa de decomposição ocorreu na mistura, pois ao final de 120 dias 77,5% da biomassa remanescente havia sido mineralizada, enquanto que na área sem irrigação o mesmo ocorreu com braquiária e mistura crotalária + milheto, que restavam 55,63% e 54,38% de biomassa sobre o solo, respectivamente (**Figura 1**).

Ao final de 120 dias a biomassa remanescente sobre o solo na área sem irrigação foi 13,89, 17,34, 69,00 e 103,08% maior para braquiária, milheto, crotalária e mistura crotalária + milheto, quando comparado à área irrigada, respectivamente.

Na área sem irrigação a crotalária apresentou menor constante de decomposição ($0,0140 \text{ g g}^{-1}$) e maior $T^{1/2}$ vida (49,5 dias), enquanto o milheto, teve maior constante ($0,0191 \text{ g g}^{-1}$) e menor $T^{1/2}$ vida (36,3 dias) (**Tabela 1**).

Na área irrigada a mistura crotalária + milheto apresentou a menor constante de decomposição ($0,0409 \text{ g g}^{-1}$) e o maior $T^{1/2}$ vida (16,9 dias), enquanto que o milheto apresentou a maior constante ($0,0609 \text{ g g}^{-1}$) e menor $T^{1/2}$ vida (11,4 dias) (**Tabela 2**).

Em alguns outros estudos conduzidos nesta mesma área experimental e período de semeadura, o milheto apresentou relação C/N acima de 25:1, sendo sua decomposição mais lenta (Torres et al., 2014), porém este padrão não ocorreu neste estudo, pois o milheto foi a planta que apresentou o menor $T^{1/2}$ vida nas duas áreas avaliadas.

CONCLUSÕES

Aos 120 dias a biomassa remanescente sobre o solo na área sem irrigação foi 13,89, 17,34, 69,00 e 103,08% maior para braquiária, milheto, crotalária e mistura crotalária + milheto, quando comparado a área irrigada, respectivamente.

O milheto apresentou a maior constante de decomposição e o menor tempo de meia vida nas áreas com e sem irrigação.

A crotalária e a mistura crotalária + milheto apresentaram a menor constante de decomposição e o maior tempo de meia vida nas áreas sem e com irrigação, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o IFTM Campus Uberaba pela infraestrutura disponibilizada, a Fapemig e Fundação Agrisus pela concessão de bolsa de Iniciação Científica aos estudantes.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R.L.; OLIVEIRA, C.A.O.; PERIN, A.; SIMON, G.A.; SOUZA JUNIOR, B.A. Produção de biomassa, acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura e efeito na produtividade do milho safrinha. *Enciclopédia Biosfera*, 9: 1769-1775, 2013.

CARVALHO, A.M.; SOUZA, L.L.P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; ALVES, P.C.A.C.; VIVALDI, L.J. Cover plants with potential use for crop- livestock integrated systems in the Cerrado region. *Pesq. Agr. Bras.*, 46: 1200-1205, 2011.

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P. Nitrogen supply for cover crops and effects on peanut grown in succession under a no-till system. *Agr. Jour.*, 101: 40-46, 2009.

GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E.R.O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R.S.; FRIES, M.R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *R. Br. Ci. Solo*, 27: 325-334, 2003.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho Distroférico. *Pesq. Agr. Trop.*, 36: 21-28, 2006.

PACHECO, L. P.; LEANDRO, W.M.; MACHADO, P.L.O.A.; ASSIS, R.L.; COBUCCI, T.; MADARI, B.E.; PETTER, F.A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. *Pesq. Agr. Bras.*, 46: 17-25, 2011.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, CARVALHO, R. ; A. M. de . Resíduo vegetal e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. *Pesq. Agr. Bras.*, 39: 327-334, 2004.

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

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. & FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. *Pesq. Agr. Bras.*, 43: 421-428, 2008.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; CUNHA, M. A.; VIEIRA, D. M. S. & RODRIGUES, E. S. Produtividade do milho cultivado em sucessão a crotalária, milheto e braquiária no cerrado mineiro. *Enciclopédia Biosfera*, 18: 2482-2491, 2014.

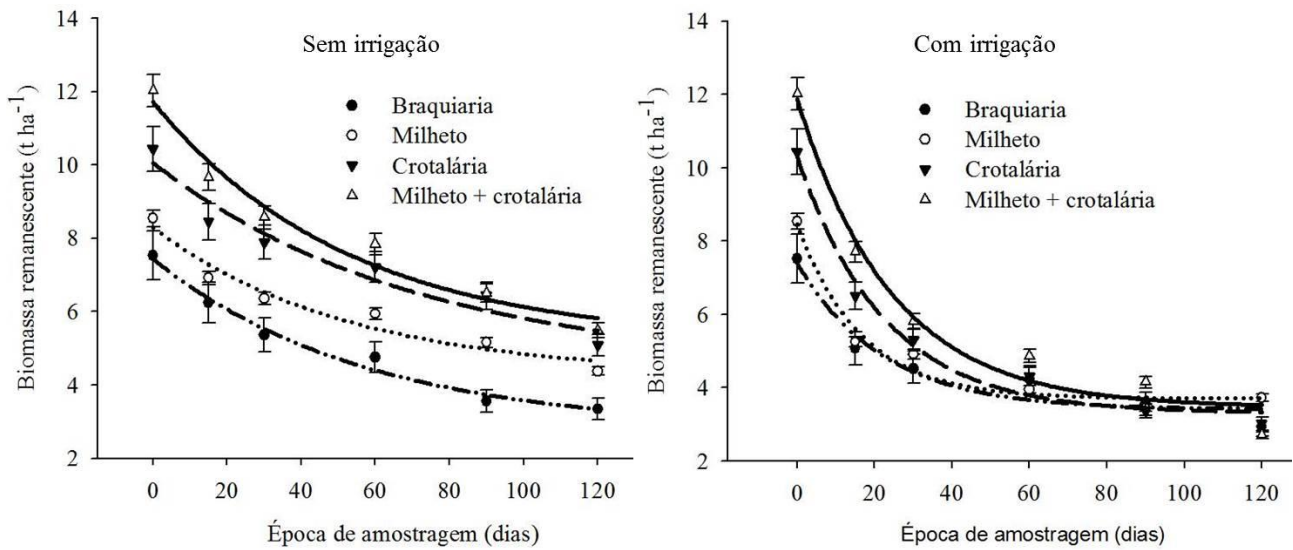


Figura 1. Biomassa remanescente dos resíduos culturais de plantas de cobertura em área sem e com irrigação, em Uberaba, MG.

Tabela 1. Constante de decomposição (k) e tempo de meia vida dos resíduos culturais de plantas de cobertura, área sem irrigação, em Uberaba, MG.

Resíduos vegetais	Fitomassa seca remanescente		
	K	T ^{1/2}	r ²
	g g ⁻¹	Dias	--
Braquiaria	0,0175	39,6	0,99**
Milheto	0,0191	36,3	0,97**
Crotalária	0,0140	49,5	0,97**
Milheto + crotalária	0,0190	36,5	0,98**

*Significativo a 5% (Tukey); r² = Coeficiente de determinação

Tabela 2. Constante de decomposição (k) e tempo de meia vida dos resíduos culturais de plantas de cobertura, área com irrigação, em Uberaba, MG.

Resíduos vegetais	Fitomassa seca remanescente		
	k	T ^{1/2}	r ²
	g g ⁻¹	Dias	--
Braquiaria	0,0454	15,3	0,97**
Milheto	0,0609	11,4	0,99**
Crotalária	0,0444	15,6	0,99**
Milheto + crotalária	0,0409	16,9	0,98**

*Significativo a 5% (Tukey); r² = Coeficiente de determinação