



## PRODUTIVIDADE DO MILHO CULTIVADO EM SUCESSÃO A CROTALÁRIA, MILHETO E BRAQUIÁRIA NO CERRADO MINEIRO

José Luiz Rodrigues Torres<sup>1</sup>, Marcos Gervasio Pereira<sup>2</sup>; Matheus Andrade Cunha<sup>3</sup>; Dinamar Márcia da Silva Vieira<sup>4</sup>; Eduardo Soares Rodrigues<sup>5</sup>

1. Professor Doutor em Produção Vegetal do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba-MG, Pós-Doc em Ciência do solo, e-mail: [jlrtorres@iftm.edu.br](mailto:jlrtorres@iftm.edu.br)
2. Professor Doutor em Ciência do Solo do Dept<sup>o</sup> de Solos da UFRRJ, Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1D do CNPq
3. Engenheiro Agrônomo pelo IFTM Campus Uberaba-MG
4. Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo IFTM Campus Uberaba-MG
5. Professor Doutor em Física do IFTM Campus Uberaba

**Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014**

### RESUMO

A produção de fitomassa e a decomposição de seus resíduos têm sido afetadas pela variabilidade das condições climáticas, época de semeadura, manejo adotado das plantas de cobertura e influenciado a produtividade das culturas no Cerrado. Neste estudo avaliou-se a produção de fitomassa, taxa de decomposição dos resíduos vegetais das coberturas do solo e a produtividade do milho cultivado em sucessão, em Uberaba, MG. Com delineamento de blocos ao acaso, utilizou-se cinco coberturas do solo: crotalária, milheto cultivares ADR300, ADR500 e ENA2, e braquiária em parcelas de 126 m<sup>2</sup> (7,0 x 18,0 m), com cinco repetições. Após a dessecação foi semeado milho sobre os resíduos vegetais das culturas. Observou-se que o milheto ADR300 apresentou a maior e a crotalária a menor produção de fitomassa seca e tempo de meia vida; a decomposição dos resíduos vegetais foi influenciada pela precipitação ocorrida no período; a produtividade do milho foi maior quando a cultura foi cultivada sobre os resíduos de milheto ENA2.

**PALAVRAS-CHAVE:** cobertura do solo, resíduos vegetais, taxa de decomposição.

### PRODUCTIVITY OF MAIZE GROWN IN SUCCESSION THE SUN HEMP, MILLET AND PASTURE IN THE CERRADO

#### ABSTRACT

The biomass production and decomposition of their residues have been affected by the variability of climatic conditions, and adopted seeding time cover crops and influenced the productivity of crops in Cerrado management. In this study we evaluated the production of biomass, the decomposition rate of crop residues of soil covers and maize grown in succession, in Uberaba, MG. With a randomized block design, we used five soil coverings: sunn hemp, millet cultivars ADR300, ADR500 and ENA2 and pasture in plots of 126 m<sup>2</sup> (7.0 x 18.0 m), with five replications. After dessication corn was seeded on crop residues. It was observed that millet ADR300 presented the largest and the smallest sunn hemp dry biomass production and half-

life; the decomposition of crop residues was influenced by rainfall in the period; maize yield was higher when the culture was grown on residues of ENA2 millet.

**KEYWORDS:** cover crops, crop residues, decomposition rate.

## INTRODUÇÃO

Nas áreas cultivadas sob o sistema de semeadura direta no Cerrado brasileiro têm sido destacadas algumas dificuldades na produção fitomassa seca de qualidade e em quantidades suficientes para proteção da superfície, manutenção ou incremento dos níveis de matéria orgânica no solo, pois esta região caracteriza-se por apresentar, de forma geral, cinco a seis meses de período seco (GUARESCHI et al., 2012). Além disso, são locais com decomposição dos resíduos mais acelerada, podendo ser até dez vezes mais rápidas do que aquela observada nas regiões de clima temperado (LAL & LOGAN, 1995), que dificulta a manutenção de uma camada de cobertura no solo.

A alternativa que vem sendo utilizada para solucionar este problema é o cultivo de plantas de cobertura que estejam adaptadas às condições climáticas da região, com elevada capacidade de produzir fitomassa no local desejado, contribuindo para a formação de uma camada de palha sobre o solo (ANDRIOLI & PRADO, 2012). Contudo, é importante que estas plantas tenham crescimento rápido, sistema radicular profundo e resistência ao estresse hídrico, para que possam ser cultivadas no período seco (outono/inverno) (PACHECO et al., 2011).

Algumas Poáceas (Milheto e braquiária) e outra Fabácea (crotalária) tem sido as principais espécies utilizadas como coberturas de solo no Cerrado, pois estas plantas caracterizam-se por estarem adaptadas às condições edafoclimáticas da região, tendo produção de fitomassa satisfatória no período seco (outono/inverno) e elevada produção no período chuvoso (primavera/verão), além de maior persistência dos seus resíduos culturais sobre o solo após terem sido manejadas (TORRES et al., 2005; CRUSCIOL & SORATTO, 2009; PACHECO et al., 2011; CHIODEROLI et al., 2012; ASSIS et al., 2013), contudo sorgo, pé-de-galinha, guandu, feijão de porco são outras espécies que tem apresentado bom desempenho em ambos os períodos na região (CALVO et al., 2010; ROSSI et al., 2012; ASSIS et al., 2013).

Apesar de vários estudos sobre produção de fitomassa e decomposição dos resíduos culturais já terem sido conduzidos nas condições edafoclimáticas do Cerrado brasileiro, os resultados obtidos ainda são controversos, em função da variabilidade das condições climáticas, época de semeadura das plantas de cobertura e tipo de manejo que é adotado em cada região (KLIEMANN et al., 2006; BOER et al., 2008; TORRES et al., 2008).

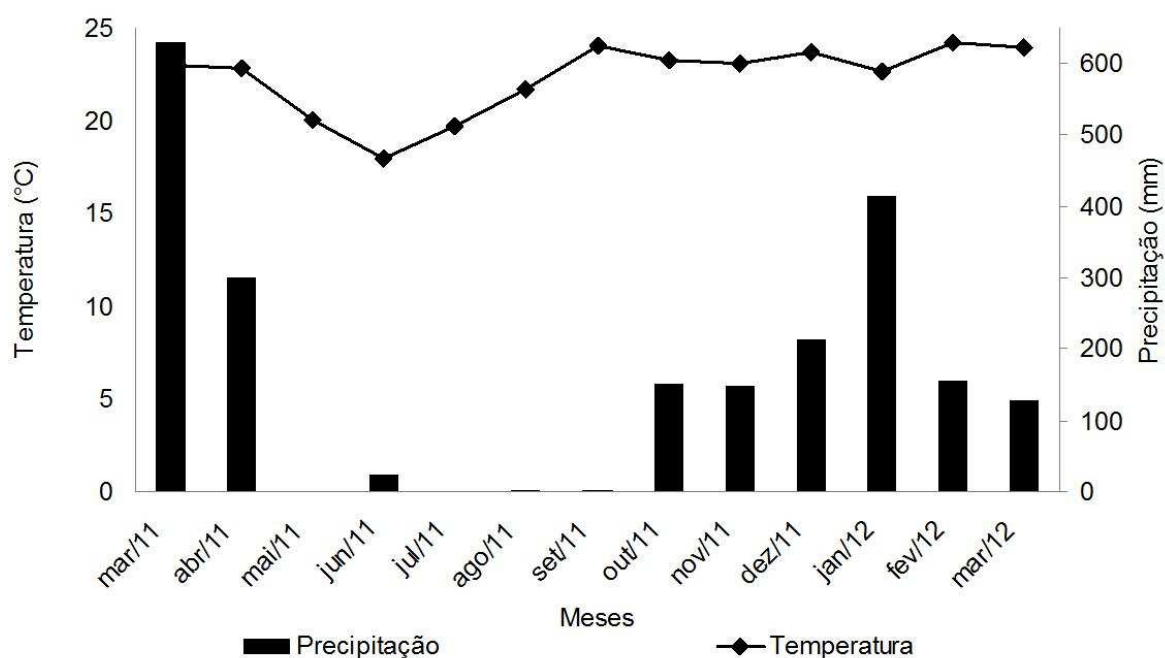
Outros estudos têm comprovado a influência da precipitação pluviométrica sobre a produção de fitomassa seca e taxa de decomposição dos resíduos de plantas de cobertura (TORRES et al., 2006; 2008; MENEZES et al., 2009; LEITE et al., 2010; PACHECO et al., 2011, CARVALHO et al., 2011), onde os valores destas taxas aumentam em função do aumento da precipitação e diminuem, a valores mínimos, no período seco do ano. Contudo, há a necessidade constante de estudos com o objetivo de aumentar as opções de modos de cultivos e espécies de plantas de cobertura/adubos verdes para compor esquemas de rotações/sucessões, proporcionando maior sustentabilidade do sistema semeadura direta.

Diante deste contexto, neste estudo avaliou-se a produção de fitomassa, taxa de decomposição dos resíduos vegetais das coberturas do solo e a produtividade do milho cultivado em sucessão, em Uberaba, MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba-MG, localizado entre 19°39'19" de latitude Sul e 47°57'27" de longitude Oeste, numa altitude de 795 m, no período de março/2011 a março/2012. A área possui um histórico de doze anos sob sistema de semeadura direta (SSD), sendo vem sendo cultivada com as mesmas coberturas, sendo rotacionado milho, soja e feijão em sucessão.

O clima da região é classificado como Aw, tropical quente, segundo classificação Koppen, apresentando inverno frio e seco, com verão quente e chuvoso. Na região a precipitação, temperatura e umidade relativa do ar médias dos últimos dez anos foi na ordem de 1660 mm, 22,6 °C e 68%, respectivamente (UBERABA EM DADOS, 2009), contudo no período avaliado foram registrados 1880 mm de precipitação acumulada (Figura 1).



**FIGURA 1.** Precipitação e temperatura mensal no período de março de 2011 a março de 2012 obtidas na Estação Meteorológica do IFTM Campus Uberaba-MG.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico de textura franco-argilo-arenosa, (EMBRAPA, 2006), apresentando na camada até 0,20 m, 220 g kg<sup>-1</sup> de argila, 730 g kg<sup>-1</sup> de areia e 50 g kg<sup>-1</sup> de silte. A análise química deste solo na implantação do estudo apresentou pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,3; 16 mg dm<sup>-3</sup> de P (Resina); 0,77 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K; 9,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 3,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 16 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica e saturação por base de 31,5%.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, onde foram utilizadas cinco coberturas do solo: crotalária (*Crotalaria spectabilis*), milho cultivares ADR300, ADR500 e milho ENA2 (*Pennisetum glaucum* L.) e braquiária (*Urochloa brizantha* cv Marandú) em parcelas de 126 m<sup>2</sup> (7,0 x 18,0 m), com cinco repetições. Após a dessecação foi semeado milho sobre os resíduos vegetais das culturas.

As plantas de cobertura foram cultivadas de março a julho de 2011 e quando mais de 50% das plantas atingiram o pleno florescimento foram dessecadas aplicando-se 1440 g ha<sup>-1</sup> de glifosato + 600 g ha<sup>-1</sup> de Paraquat. Para avaliação da fitomassa seca (FS) coletou-se amostras numa área de 2 m<sup>2</sup> por parcela, a seguir foram secas a 65 °C por 72 horas, pesadas e os resultados expressos em t ha<sup>-1</sup>.

Para avaliar a taxa de decomposição utilizou-se o método das bolsas de decomposição conforme descrito por SANTOS & WHILFORD (1981), com malha de 2 mm de abertura, dimensões internas de 0,20 x 0,20 m, onde foram colocadas 20 g de parte aérea das plantas de cobertura após terem sido secas em estufa. Logo após o manejo das coberturas, foram distribuídas 24 sacolas na superfície do solo em cada parcela, sendo coletadas quatro sacolas por parcela a cada amostragem aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a distribuição das sacolas no campo. Após esta coleta, o resíduo vegetal de cada sacola foi limpo manualmente, seco em estufa a 65°C até peso constante e determinado sua massa.

Para determinar a taxa de decomposição dos resíduos vegetais aplicou-se o modelo matemático exponencial descrito por THOMAS & ASAKAWA (1993), do tipo  $X = X_0 e^{-kt}$ , em que X é a quantidade de fitomassa seca (FS) remanescente após um período de tempo t, em dias; X<sub>0</sub> 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<sup>1/2</sup> vida) dos resíduos remanescentes, com o uso da fórmula  $T^{1/2} = 0,693/k$  (PAUL & CLARK, 1996), que expressa o período de tempo necessário para que metade dos resíduos se decomponha. As curvas de regressão foram realizadas com auxílio do software SigmaPlot 2010.

Após a primeira quinzena de novembro de 2011 o milho de ciclo semi-precoce foi semeado sobre os resíduos culturais das plantas de coberturas, utilizando-se 4 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, sendo colhidos após completar o seu ciclo de desenvolvimento. A adubação utilizada na semeadura do milho foi de 380 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 04-20-20 (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O). Na adubação de cobertura foram utilizados 100 kg ha<sup>-1</sup> de N e 80 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, parcelados aos 20 e 40 dias após a semeadura.

A avaliação da produtividade do milho foi realizada nas duas linhas centrais das parcelas. Todo o material colhido foi levado ao laboratório, seco em estufa, pesado e os resultados expressos em t ha<sup>-1</sup>. Corrigiu-se os valores de massa de grãos para 13% de umidade.

Os resultados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade dos dados através dos testes de Lilliefors e Cochran e Bartlett, respectivamente. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F para significância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a produção de fitomassa seca das plantas de cobertura utilizadas observou-se que o milheto se destacou quando comparado às outras plantas (Tabela 1). Este melhor desempenho está relacionado ao seu sistema radicular, que exploram maior área lateral e em profundidade, com isso conseguem absorver maiores quantidades de água mesmo quando ocorre baixa precipitação, além de terem maior capacidade de recuperação com o retorno da chuva e ao rápido desenvolvimento inicial da cultura. Outros estudos conduzidos no Cerrado apresentaram valores semelhantes para produção de fitomassa quando comparados aos obtidos neste estudo para o milheto e superiores com relação à braquiária e

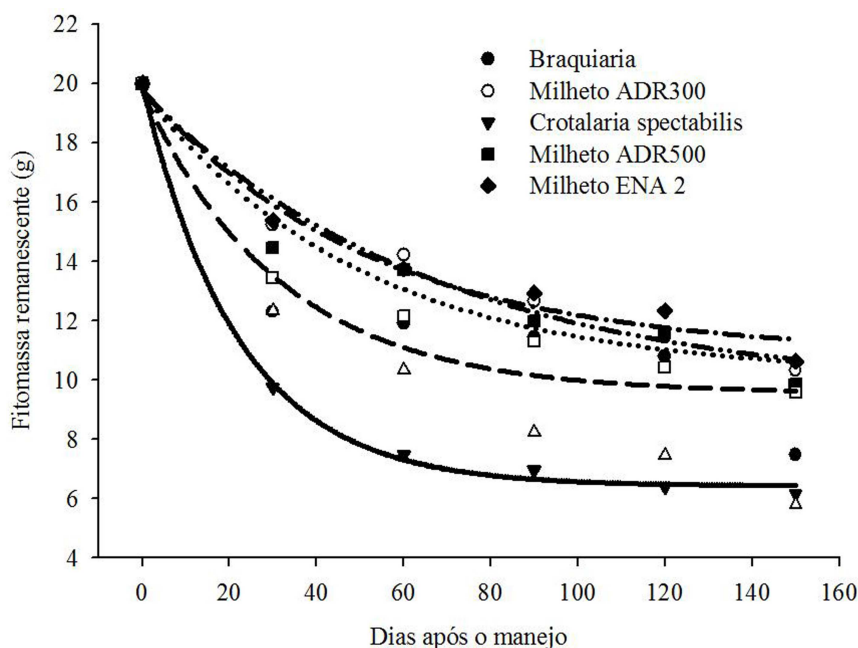
crotalária . Nestes, constatou-se que estas plantas quando semeadas no início do período chuvoso e manejadas quando atingem o ponto de máximo florescimento, produzem entre 6,0 e 13,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca para as braquiárias e entre 7,0 a 12,0 t ha<sup>-1</sup> para o milho (CRUSCIOL & SORATTO, 2007; TORRES et al., 2008, PACHECO et al., 2011, ASSIS et al., 2013), enquanto que para a crotalária os valores variam entre 4,0 e 9,0 t ha<sup>-1</sup> (TORRES et al., 2005; MESCHÉDE et al., 2007). Em Turmalina-MG, TEODORO et al. (2011) semearam as coberturas na mesma época observaram produções de fitomassa de feijão de porco e crotalária juncea de 8,8 e 13,9 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, valores estes superiores aos obtidos neste estudo.

**TABELA 1.** Produção de fitomassa seca (FS) das plantas de cobertura que antecederam o cultivo de milho no ano agrícola 2011/2012, em Uberaba-MG

Coberturas	Fitomassa seca
	t ha <sup>-1</sup>
Braquiária	2,4 b
Milheto (ADR300)	9,8 a
Milheto (ADR500)	8,9 a
Milheto (ENA2)	8,6 a
Crotalária	2,1 b
CV (%)	15,64

\* = Significativo (p<0,05). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

A maior taxa de decomposição do resíduo vegetal ocorreu na crotalária e a menor nos milhetos ADR500 e ENA2, sendo inicialmente lenta no período seco, que aumentou gradativamente à medida que aumentou a precipitação e a temperatura, demonstrando a influência destes fatores climáticos no processo de decomposição e ciclagem de nutrientes (Figura 2).



**FIGURA 2.** Fitomassa seca remanescente da braquiária, crotalária e milhetos (ADR300, ADR500 e ENA2) sob o cultivo de milho no ano agrícola 2011/2012, em Uberaba-MG.

Vários estudos conduzidos no Cerrado tem comprovado a influência da precipitação pluviométrica sobre a produção de fitomassa seca e taxa de decomposição dos resíduos de plantas de cobertura (KLIEMANN et al., 2006; BOER et al., 2008; TORRES et al., 2008; MENEZES et al., 2009; LEITE et al., 2010; PACHECO et al., 2011, CARVALHO et al., 2011; FABIAN & TORRES, 2012; TEIXEIRA et al., 2012), onde os valores destas taxas aumentam em função da precipitação e diminuem, a valores mínimos, no período seco do ano.

Os milhetos ADR500 e ENA2 foram às coberturas que apresentaram os maiores  $T^{1/2}$  vida, o que evidencia o melhor desempenho destas plantas de cobertura quando submetidas às condições climáticas que ocorreram no período avaliado. A crotalária (Fabácea) apresentou maior constante de decomposição e os menores  $T^{1/2}$  vida (Tabela 2), sendo que este padrão pode ser justificado por estas plantas acumularem maiores quantidades de N em seus resíduos culturais, quando comparado às Poáceas. Alguns estudos têm mostrado que a relação C/N das plantas de coberturas influencia na decomposição dos resíduos vegetais destas plantas após terem sido manejadas, com isso, as Fabáceas geralmente apresentam relação C/N abaixo de 25:1 e possuem decomposição mais acelerada, enquanto para as Poáceas os valores dessa relação, de forma geral, estão acima de 25:1 e tem decomposição mais lenta (TORRES et al., 2005).

Estas culturas quando cultivadas no período de inverno, em função das maiores restrições hídricas, apresentam menor porte, caule mais fibroso, emitem um menor número de folhas e flores, com isso mostraram-se mais resistentes que as outras plantas de cobertura ao estresse hídrico (TORRES et al., 2008).

**TABELA 2.** Constante de decomposição (k) e tempo de meia vida ( $T^{1/2}$  vida) dos resíduos das coberturas de solo no ano de 2011/2012, em Uberaba-MG

Coberturas de solo	Fitomassa seca		
	k g g <sup>-1</sup>	$T^{1/2}$ vida dias	r <sup>2</sup>
Braquiária	0,0056	124	0,94 *
Milheto (ADR300)	0,0044	157	0,99 *
Milheto (ADR500)	0,0040	173	0,98 *
Milheto (ENA2)	0,0040	173	0,99 *
Crotalária	0,0105	66	0,99 *

\* = Significativo (p<0,05), r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

A semeadura e manejo das plantas de cobertura no período seco alteram significativamente as taxas de decomposição, elevando o  $T^{1/2}$  vida, devido aos maiores valores de relação C/N e aos menores índices pluviométricos (PACHECO et al., 2011). Alguns estudos evidenciaram que o milho apresentou menor velocidade de decomposição e maior  $T^{1/2}$  vida, quando comparado a crotalária e guandu em estudos conduzidos no Cerrado (TORRES et al., 2008; LEITE et al., 2010). No Cerrado mineiro, TORRES et al. (2005) avaliaram  $T^{1/2}$  vida dos resíduos vegetais na época chuvosa no ano de 2000 e observaram que o valor de 52 dias para braquiária, 103 dias para crotalária, 131 dias para o milho e 65 dias para o pousio, antecedendo a cultura do milho.

A produtividade do milho foi maior quando a cultura foi cultivada sobre os resíduos do milho ENA2 (Tabela 3). Contudo, esperava-se que as maiores

produções de milho ocorressem quando a cultura fosse cultivada sobre a crotalária (Fabácea), devido esta planta ser fixadora de nitrogênio e apresentaram os menores  $T_{1/2}$  vida (Tabela 2) e, conseqüentemente, disponibilizar mais rapidamente os nutrientes retidos nos resíduos culturais, que proporcionariam um ambiente mais favorável, com maiores possibilidades de aumento na produtividade da cultura.

Mesmo assim, a maioria dos valores registrados de produtividade do milho ficaram na média de  $6,0 \text{ t ha}^{-1}$  registrada ou acima desta para a região do Triângulo Mineiro (CONAB, 2011), o que pode ser justificado pela homogeneidade de solo nesta área experimental e pela mesma estar sob semeadura direta há mais de doze anos, o que proporcionou a estabilização do sistema, que pode ser comprovado pelo aumento da produtividade média ao longo dos anos na mesma área (TORRES et al. 2013).

**TABELA 3.** Rendimento do milho cultivado sobre os resíduos remanescentes de braquiária, crotalária e milho em Uberaba-MG.

Coberturas do solo	Produtividade	
	Milho	
m	t ha <sup>-1</sup>	
Braquiária	6,1 b	
Milho (ADR300)	6,4 b	
Milho (ADR500)	6,0 b	
Milho (ENA2)	7,2 a	
Crotalária	6,0 b	
CV (%)	5,82	

\* = Significativo ( $p < 0,05$ ); médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey,  $p < 0,05$ ).

### CONCLUSÃO

O Milho ADR300 apresentou a maior e a crotalária a menor produção de fitomassa seca e tempo de meia vida; a decomposição dos resíduos vegetais foi influenciada pela precipitação ocorrida no período; a produtividade do milho foi maior quando a cultura foi cultivada sobre os resíduos de milho ENA2.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o IFTM Campus Uberaba pela infraestrutura disponibilizada e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

### REFERÊNCIAS

ANDRIOLI, I; PRADO, R. M. Plantas de cobertura em pré-safra e adubação nitrogenada na fertilidade do solo em diferentes camadas, cultivada com milho em sistema de plantio direto e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n.3, p.963-978, 2012.

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, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.9, n.16; p.1769-1775, 2013.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.2, p. 843 – 851, 2008.

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

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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1200-1205, 2011.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.1, p.37-43, 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2010/2011**. Quarto levantamento. 2011. 41 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/04\\_levantamento\\_jan2010.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/04_levantamento_jan2010.pdf)>. Acesso em: 23 11 2011.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.11, p.1553-1560, 2007.

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**, Madison, v.101, n.1, p.40-46, 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2006, 412 p.

FABIAN, A. J.; TORRES, J. L. R. Morfologia e produtividade do milho após plantas de cobertura do solo em Uberaba, MG. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2012. **Anais...**Cuiabá-MT, 2012.

GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; PERIN, A. Deposição de Resíduos Vegetais, Matéria Orgânica Leve, Estoques de Carbono e Nitrogênio e Fósforo Remanescente Sob Diferentes Sistemas de Manejo no Cerrado Goiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.3, p.909-920, 2012.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho Distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.36, n.1, p.21-28, 2006.

**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2489 2014



LAL, R.; LOGAN, T. J. Agricultural activities and greenhouse gas emissions from soils of the tropics. In: LAL, R.; KIMBLE, J. M.; LEVINE, E.; STEWART, B. A., (Eds.) **Soil management greenhouse effect**. Boca Raton: CRC Press, 1995. p. 293-307.

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

MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JUNIOR, J. P.; FERREIRA, A. C. B.; SANTANA, J. G.; BARROS, R. G. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.1, p.7-12, 2009.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JUNIOR., C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.3, p.465-471, 2007.

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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.1, p. 17-25, 2011.

PAUL, E. A.; CLARK, F. E. Dynamics of residue decomposition and soil organic matter turnover. In: PAUL, E. A. & CLARK, F. E., eds. **Soil microbiology and biochemistry**. 2<sup>o</sup> ed. San Diego, Academic, 1996. p.158-179.

ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; BETTA, M.; POLIDORO, J. C. Frações lábeis da matéria orgânica em sistema de cultivo com palha de braquiária e sorgo. **Revista Ciências Agrônômicas**, Fortaleza, v.43, n.1, p.38-46, 2012.

SANTOS, P. F.; WHILFORD, W. G. The effects of microarthropods on litter decomposition in a chihuazhuan ecosystem. **Ecological Society of America**, Washington, v.62, n.3, p.654-669, 1981.

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

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Aspectos agrônômicos de leguminosas para adubação verde no cerrado do alto vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.2:635-643, 2011.

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

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C. & FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.4, n.29, p.609-618, 2005.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I. Influência de plantas de cobertura na temperatura e umidade do solo na rotação milho-soja em plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.1, p.107-113, 2006.

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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.421-428, 2008.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; Dificuldades e soluções da semeadura direta no Cerrado. **A Granja**, São Paulo, p.61-63, 2013.

UBERABA EM DADOS, Prefeitura Municipal de Uberaba. Edição 2009, 23 p., ano base 2009. Disponível: <[http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/desenvolvimento/arquivos/uberaba\\_em\\_dados/Edicao\\_2009/Capitulo01.pdf](http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/desenvolvimento/arquivos/uberaba_em_dados/Edicao_2009/Capitulo01.pdf)>. Acesso em 21.04.2014.