



Decomposição de palhada do milho e capim-paiaguás em monocultivo e consorciado sob diferentes sistemas forrageiros e épocas de semeadura⁽¹⁾

Kátia Aparecida de Pinho Costa⁽²⁾, Renato Lara de Assis⁽³⁾, Raoni Ribeiro Guedes Fonseca Costa⁽⁴⁾, Pedro Henrique Campos Pinho Costa⁽⁵⁾, Bruna Ferreira Sousa⁽⁶⁾, Wayron Araújo de Castro⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da bolsa de Doutorado da FAPEG.

⁽²⁾ Professora dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Zootecnia do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde-GO, E-mail: katiaroo@hotmail.com;

⁽³⁾ Professor do Instituto Federal Goiano Campus Iporá, Iporá-GO. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq;

⁽⁴⁾ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde;

⁽⁵⁾ Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO;

⁽⁶⁾ Graduanda em Agronomia - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde-GO;

⁽⁷⁾ Graduando em Zootecnia - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde-GO.

RESUMO: O plantio consorciado assume importância na produção de palhada, para manter o solo coberto na entressafra. Sendo assim, objetivou-se avaliar a decomposição de palhada do milho e capim-paiaguás em monocultivo e consorciado sob diferentes sistemas forrageiros e épocas de semeadura. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, na safra de 2014, em um Latossolo Vermelho distroférrico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições, sendo 5 sistemas forrageiros: milho em monocultivo; capim-paiaguás em monocultivo; milho consorciado com capim-paiaguás na linha; milho consorciado com capim-paiaguás na entrelinha e milho consorciado com capim-paiaguás na sobressemeadura, e duas épocas de semeadura (fevereiro e março). Os resultados demonstraram que a maior relação C/N foi obtida no milho em monocultivo, nas duas épocas de semeadura. No entanto, o capim-paiaguás em monocultivo apresentou maior produção de biomassa remanescente. A decomposição de palhada nos sistemas consorciados apresentou comportamento semelhante. Para todos os sistemas forrageiros, a primeira época de semeadura proporcionou maior produção de biomassa remanescente.

Termos de indexação: modelagem, meia-vida e relação C/N.

INTRODUÇÃO

A eficácia do sistema plantio direto está relacionada, dentre outros fatores, com a quantidade e qualidade dos resíduos culturais deixados na superfície do solo, principalmente no período da entressafra, sendo considerado

importante na liberação de nutrientes e na manutenção da cobertura do solo em plantio direto.

Na região do Cerrado, a cobertura eficiente do solo com palhada é um dos fatores que mais limitam a sustentabilidade da semeadura direta, principalmente pela decomposição acelerada dos resíduos. Isso reforça a preocupação de produzir resíduos vegetais com decomposição mais lenta, o que significa manter o resíduo sobre o solo por maior período de tempo, principalmente na entressafra (Costa et al., 2015). Mesmo quando a palhada é basicamente constituída de gramíneas, a sua decomposição é mais rápida, de forma que a manutenção de uma camada de cobertura de solo nesse ambiente torna-se uma atividade complexa, exigindo conhecimento e experiência do produtor que adota o sistema de plantio direto.

Dentre as culturas recomendadas para produção de palhada, destaca-se o milho (Boer et al., 2008) e as espécies do gênero *Brachiaria* (Machado & Valle, 2011).

Diante disso, houve uma rápida expansão do cultivo de milho no Brasil, principalmente na região do Cerrado, sendo atribuída à sua fácil instalação e adaptação às condições desfavoráveis de cultivo, destacando-se: tolerância à seca, crescimento rápido e maior capacidade de ciclagem de nutrientes; alta produção de biomassa; boa adaptação a diferentes níveis de fertilidade; sistema radicular profundo e abundante; facilidade de mecanização e resistência a pragas e doenças.

Por outro lado as forrageiras do gênero *Brachiaria* se destaca pela excelente adaptação a solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo. Essas forrageiras já são difundidas e aceitas pelos produtores rurais, o que facilita a sua eventual adoção para a produção de massa para a cobertura do solo, em sistema plantio direto. Sendo assim,



objetivou-se avaliar a decomposição de palhada do milho e capim-paiaguás em monocultivo e consorciado sob diferentes sistemas forrageiros e épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, no município de Rio Verde, Goiás, na safrinha de 2014 em um Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições, sendo 5 sistemas forrageiros: milho em monocultivo (ADR 8010 de porte médio e duplo propósito); capim-paiaguás em monocultivo (*Brachiaria brizantha*); milho consorciado com capim-paiaguás na linha; milho consorciado com capim-paiaguás na entrelinha e milho consorciado com capim-paiaguás na sobressemeadura, e duas épocas de semeadura (fevereiro e março).

A semeadura foi realizada em 12 fevereiro (primeira época) e 07 de março (segunda época), com uso de adubação de 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de FTE BR 12. No monocultivo e consorciado o milho foi semeado a 3 cm de profundidade. Para o capim-paiaguás, no plantio em linha foi semeado a 6 cm de profundidade, na entrelinha a 25 cm da linha do milho e na sobressemeadura aos 15 dias após a semeadura do milho na entrelinha a 25 cm. Em todos os sistemas forrageiros as parcelas foram constituídas por oito linhas de 3,0 m de comprimento.

Aos 30 e 50 dias após semeadura foram aplicados nas duas épocas à lanço 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 40 kg ha⁻¹ K₂O, na fonte de ureia e cloreto de potássio respectivamente.

A colheita dos grãos do milho foi realizada manualmente aos 115 e 118 dias DAS, para a primeira e segunda época de semeadura, respectivamente, quando as plantas encontravam-se no estágio de maturidade fisiológica. Após a colheita foram realizados dois cortes para avaliação da produção de massa seca do capim-paiaguás nos sistemas forrageiros. O primeiro corte foi realizado na colheita do milho em 04/06/14 e 24/06/14 para a primeira e segunda época respectivamente. O segundo corte foi realizado 78 dias após o primeiro corte, em 22/08/14 (primeira época) e 04/09/15 (segunda época). Em seguida o capim-paiaguás permaneceu em descanso para rebrota, com intuito de dessecar para formação de palhada para o plantio da soja na próxima safra.

A dessecação foi realizada em 31/10/15 com a aplicação de 4,5L ha⁻¹ de Transorb. Um dia antes do

plantio da soja foi avaliada a produção de biomassa, utilizando o quadrado de 1x1m, cortando o material rente ao solo. Após pesado foi separado 500 g do material e levado a estufa a 65°C para determinação da biomassa seca. Dia 20/11/14 foi realizada a semeadura da soja Intacta RR, com a utilização de semeadora-adubadora.

Após o plantio, acondicionou-se a biomassa seca de cada parcela em sacolas de decomposição confeccionadas em nylon. Os "Litter bags" foram depositados em contato direto com o solo. Aos 30, 60, 90, 120, retirou-se um "Litter bag" de cada parcela, a fim de avaliar a produção de biomassa remanescente durante o período de 120 dias (colheita da soja). Para isso, foi coletado o material vegetal de cada "Litter bag", onde foi retirado o excesso de solo aderido e pesado, levado a estufa para secagem a 65°C por 72 horas e posteriormente pesado para obtenção da biomassa seca.

Para descrever a decomposição dos resíduos vegetais, os dados foram ajustados em modelo matemático exponencial, com o uso do aplicativo Sigma Plot e para as comparações das equações de regressão, após linearização, foi utilizado o procedimento descrito em Snedecor & Cochran (1989). Para calcular a meia-vida ($t_{1/2}$), ou seja, o tempo necessário para que 50% da biomassa remanescente seja decomposta, utilizou-se a equação, de acordo com Paul & Clark (1989): $t_{1/2} = 0,693/k$. Sendo $t_{1/2}$ é a meia-vida de biomassa seca; e k é a constante de decomposição da biomassa seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Tabela 1** é apresentada as equações de regressão para decomposição da biomassa remanescente, dos sistemas forrageiros nas duas épocas de semeadura de 0 até 120 dias após o manejo. Observa-se que a meia vida nas duas épocas de semeadura, apresentou menores valores para milho consorciado com capim-paiaguás na linha e entrelinha. Estes resultados se devem a menor relação C/N desses materiais em conjunto, resultando numa decomposição mais rápida da palhada.

Os maiores valores de meia-vida foram observados no milho consorciado com o capim-paiaguás na sobressemeadura (1ª época) e milho em monocultivo (2ª época). Estes resultados são explicados pelo fato do milho apresentar maior quantidade de material lignificado pelo menor tempo para atingir o ciclo.

Vale ressaltar que no sistema forrageiro do milho consorciado com capim-paiaguás na sobressemeadura, apresentou baixa produção de

biomassa, devido ao menor desenvolvimento do capim, nessa forma de semeadura, o que resultou em maior sombreamento pelas plantas de milho, na fase inicial de germinação do capim-paiaguás. Desta forma, houve maior proporção de milho nesse sistema forrageiro.

O milho em monocultivo apresentou maior relação C/N nas duas épocas de semeadura. Boer et al. (2008) encontrou relação C/N de 34:1 para o milho ADR500 no estágio de pleno florescimento, sendo menor que a obtida nesse estudo.

A taxa de decomposição está diretamente relacionada à relação C/N dos resíduos sobre o solo (Palm & Sanchez, 1991). Isso denota o potencial destas plantas de cobertura para manutenção da cobertura do solo, devido à maior permanência dos resíduos no solo principalmente na entressafra.

A associação de milho e capim-paiaguás nos diferentes sistemas forrageiros proporcionaram menores valores absolutos da relação C/N. Isto se deve a uma maior contribuição de folhas do capim-paiaguás, com rápida decomposição, influenciando no resultado final da relação C/N.

Na **Tabela 1** estão apresentados os valores dos coeficientes P_0 e k da equação de regressão $P = P_0 \cdot \exp(-kt)$ e os coeficientes de determinação (R^2), para decomposição da palhada, dos diferentes sistemas forrageiros de 0 até 120 dias após o manejo nas duas épocas de semeadura. Os coeficientes de determinação dos sistemas forrageiros foram significativos a 1 e 5% e variaram de 0,75 a 0,92.

Analisando a **Figura 1** observa-se que a maior perda de biomassa ocorre nos primeiros dias. Esse fato pode ser explicado pela grande quantidade de folhas, que são de fácil decomposição, influenciando no aumento da atividade microbiana e na decomposição de componentes solúveis de simples degradação, como açúcares, amidos e proteínas, que são rapidamente utilizados por organismos decompositores.

O capim-paiaguás em monocultivo apresentou maior produção de biomassa remanescente, nas duas épocas de semeadura (**Figura 1**), obtendo também uma decomposição inicial mais rápida, devido a alta relação folha:colmo dessa forrageira (Machado & Valle, 2011). Para todos os sistemas forrageiros, a primeira época de semeadura proporcionou maior produção de biomassa remanescente.

Analisando as equações de regressão de decomposição de palhada após linearização, obtidas para os diferentes sistemas forrageiros até 120 dias (**Tabela 2**), observou-se que os sistemas forrageiros diferiram estatisticamente, com exceção do (milho x capim-paiaguás linha + milho x

capim-paiaguás entrelinha) vs (milho x capim-paiaguás linha + milho em monocultivo) na 1ª época de semeadura, podendo-se inferir que a decomposição da palhada, até 120 dias após o manejo, apresenta o mesmo comportamento para ambas as gramíneas. Estes resultados podem ser explicados pela proximidade dos resultados da relação C/N principalmente no plantio consorciado.

CONCLUSÕES

A maior relação C/N foi obtida no milho em monocultivo, nas duas épocas de semeadura. No entanto, o capim-paiaguás em monocultivo apresentou maior produção de biomassa remanescente.

A decomposição de palhada nos sistemas consorciados apresentou comportamento semelhante.

Para todos os sistemas forrageiros, a primeira época de semeadura proporcionou maior produção de biomassa remanescente.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- 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*, v.32: 843-851, 2008.
- COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; ULIAN, N.A.; COSTA, B.S.; PARIZ, C.M. & TEIXEIRA FILHO, M.C.M. Acúmulo de nutrientes e tempo de decomposição da palhada de espécies forrageiras em função de épocas de semeadura. *Bioscience Journal*, 31:818-829, 2015.
- MACHADO, L.A.Z. & VALLE, C.B. Desempenho agrônomo de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46:1454-1462, 2011.
- PALM, C.A. & SANCHEZ, P.A. Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polyphenolic contents. *Soil Biol Biochem.*, 21:83-88, 1991.
- PAUL, E.A. & CLARK, F.E. *Soil microbiology and biochemistry*. San Diego, Academic Press, 1989. 275p.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 8.ed. Ames: Iowa State University Press, 1989. 503p.

Tabela 1 - Coeficientes da equação de regressão, $P = P_0 \cdot \exp(-kt)$, meia-vida e relação C/N no manejo, para decomposição de palhada dos diferentes sistemas forrageiros de 0 até 120 dias após o manejo nas duas épocas de semeadura

| Sistemas forrageiros | 1ª época de semeadura | | | | |
|--|--------------------------------------|--------|----------------|------------------|-------------|
| | Coeficientes da equação de regressão | | | | |
| | Po | k | R ² | Meia-vida (dias) | Relação C/N |
| Milheto em monocultivo | 1459,08 | 0,0094 | 0,79* | 74 | 49:1 |
| Capim paiaguás em monocultivo | 3441,83 | 0,0106 | 0,82* | 65 | 37:0 |
| Milheto x capim-paiaguás linha | 1676,89 | 0,0113 | 0,92** | 61 | 36:1 |
| Milheto x capim-paiaguás entrelinha | 1492,94 | 0,0122 | 0,87* | 57 | 32:1 |
| Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura | 513,46 | 0,0074 | 0,92* | 94 | 34:1 |

| Sistemas forrageiros | 2ª época de semeadura | | | | |
|--|--------------------------------------|--------|----------------|------------------|-------------|
| | Coeficientes da equação de regressão | | | | |
| | Po | k | R ² | Meia-vida (dias) | Relação C/N |
| Milheto em monocultivo | 1301,11 | 0,0087 | 0,75* | 80 | 54:1 |
| Capim paiaguás em monocultivo | 2475,20 | 0,0108 | 0,78* | 64 | 36:0 |
| Milheto x capim-paiaguás linha | 1288,31 | 0,0112 | 0,83* | 61 | 36:1 |
| Milheto x capim-paiaguás entrelinha | 863,35 | 0,0110 | 0,77* | 63 | 31:1 |
| Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura | 637,29 | 0,0089 | 0,78* | 78 | 33:1 |

(*) e (**) Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade.

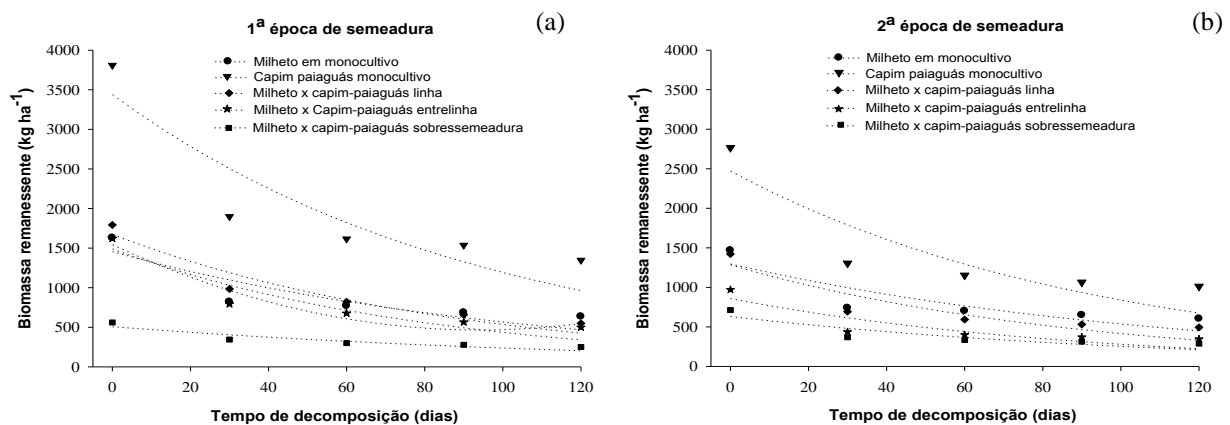


Figura 1 - Biomassa remanescente do milho e capim-paiaguás em monocultivo e consorciado sob diferentes sistemas forrageiros e épocas de semeadura.

Tabela 2 - Comparação das equações de regressão, após linearização, para decomposição de palhada dos diferentes sistemas forrageiros de 0 até 120 dias após o manejo nas duas épocas de semeadura.

| Sistemas forrageiros | Época semeadura | |
|---|-----------------|----------|
| | 1ª época | 2ª época |
| (Milheto x capim-paiaguás linha) vs (Milheto x capim-paiaguás entrelinha) | ns | * |
| (Milheto x capim-paiaguás linha) vs (Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura) | ** | ** |
| (Milheto x capim-paiaguás linha) vs (Milheto em monocultivo) | ns | ns |
| (Milheto x capim-paiaguás linha) vs (Capim paiaguás monocultivo) | ** | ** |
| (Milheto x capim-paiaguás entrelinha) vs (Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura) | ** | ns |
| (Milheto x capim-paiaguás entrelinha) vs (Milheto em monocultivo) | ns | ** |
| (Milheto x capim-paiaguás entrelinha) vs (Capim paiaguás monocultivo) | ** | ** |
| (Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura) vs (Milheto em monocultivo) | ** | ** |
| (Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura) vs (Capim paiaguás monocultivo) | ** | ** |
| (Milheto em monocultivo) vs (Capim paiaguás monocultivo) | ** | ** |
| Recalculando o F para os modelos que não diferiram estatisticamente | 1ª época | 2ª época |
| (Milheto x capim-paiaguás linha + Milheto x capim-paiaguás entrelinha) vs (Milheto x capim-paiaguás linha + Milheto em monocultivo) | ns | - |
| (Milheto x capim-paiaguás linha + Milheto em monocultivo) vs (Milheto x capim-paiaguás entrelinha + Milheto x capim-paiaguás sobressemeadura) | - | ** |

(*) e (**) Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade e (ns) não significativo.