

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE MILHETO EM RAZÃO DA FENOLOGIA EM PRÉ-SAFRA

### AGRONOMIC ACTING OF CULTIVARS OF PEARL MILLET IN REASON OF THE FENOLOGY IN PRE-CROPPING

**Fabio Ribeiro PIRES<sup>1</sup>; Renato Lara de ASSIS<sup>2</sup>; Gilson Pereira SILVA<sup>2</sup>; Antônio Joaquim Braga Pereira BRAZ<sup>2</sup>; Shinayder Cristina SANTOS<sup>3</sup>; Santiel Alves VIEIRA NETO<sup>4</sup>; João Paulo Goulart de SOUSA<sup>5</sup>**

1. Professor, Doutor, Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES/UFES. [Pires.fr@gmail.com](mailto:Pires.fr@gmail.com); 2. Professor, Doutor, FESURV - Universidade de Rio Verde; 3. Biólogo, Mestrando em Produção Vegetal – FESURV; 4. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal – FESURV; 5. Engenheiro Agrônomo

**RESUMO:** A cultura do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) tem sido a principal opção para a formação de palhada no sistema de plantio direto no cerrado, sendo cultivado em safrinha ou em pré-safra. Para esta última época, todavia, são necessárias informações que possibilitem seu cultivo sem prejudicar a época de semeadura da cultura de verão. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de três variedades de milheto (ADR500, ADR300 E BN2), manejadas em quatro épocas: pré-emborrachamento (36 dias após semeadura - DAS), pré-florescimento (45 DAS), início do florescimento (52 DAS) e pleno florescimento (59 DAS). O experimento foi conduzido a campo, em blocos casualizados, com quatro repetições. Em cada época de manejo, foram avaliados o índice de área foliar (IAF), a porcentagem de cobertura do solo e a produção de matéria verde e seca. O desempenho agronômico das variedades ADR500 e ADR300 foi superior ao do bn2, resultando em maior IAF, percentual de cobertura do solo e produção de matéria verde e seca. A época de manejo do milheto foi determinante no aumento da produção de matéria verde e seca. No pleno florescimento obtiveram-se os melhores resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Pennisetum glaucum*. Sucessão de culturas. Matéria seca. IAF.

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços na pesquisa e todo conhecimento técnico a respeito do sistema plantio direto (SPD), a maximização de seus benefícios na região dos Cerrados, onde ocupa aproximadamente 6 milhões de hectares (APDC, 2005), tem como maiores obstáculos a monocultura e a dificuldade de manutenção de 12 t ha<sup>-1</sup> de palhada sobre o solo, indicada como ideal para essa região (SANCHEZ; LOGAN, 1992; SÉGUY; BOUZINAC; MATSUBARA, 1992; ALVARENGA et al., 2001).

Entre as inúmeras espécies que tem sido avaliadas e recomendadas, o milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] ainda é a mais utilizada como planta de cobertura no cerrado, ocupando, atualmente, uma área estimada em 4,0 milhões de hectares (MARTINS NETO; BONAMIGO, 2005). Isso se deve, principalmente, à elevada tolerância à seca, ao seu rápido crescimento, à elevada capacidade de extração e reciclagem de nutrientes e à alta produção de matéria seca (MS), da ordem de 5 a 15 t ha<sup>-1</sup>, variação que ocorre em razão das condições de clima, época de semeadura e da fertilidade do solo, apesar de seus resíduos apresentarem decomposição relativamente rápida. Um dos efeitos úteis é a cobertura do solo com

massa seca, que exerce proteção contra intempéries, além de liberar quantidades consideráveis de nutrientes nas camadas superficiais do solo (NETTO, 1998).

O milheto é cultivado, nas diversas regiões produtoras de grãos do país, na safrinha e na primavera (PITOL, 1993; SALTON, 2000). Na primeira época, geralmente é semeado até 20 de março, após a colheita da soja ou milho, aproveitando a umidade residual das últimas chuvas de verão (EMBRAPA, 1997). Nessa situação, os maiores inconvenientes para o desenvolvimento da cultura são a redução da disponibilidade hídrica, do fotoperíodo (SPEHAR, 1999) e da temperatura. Na primavera o milheto é semeado no final de setembro/início de outubro, geralmente antecedendo à cultura da soja, quando as chuvas ocorrem mais cedo (EMBRAPA, 1997). Esse cultivo é direcionado para cobertura do solo e representa um reforço importante ao SPD, visando atender sua demanda por palhada (LEMONS et al., 2003), e preenchendo um período em que o solo ficaria em pousio.

O cultivo na primavera, também denominado de pré-safra, constitui-se num período de curta extensão para crescimento e produção e ainda é caracterizado por baixa e irregular

disponibilidade hídrica, pois representa o início do período chuvoso. Para que seja cultivada nessa época, torna-se fundamental que a cultura utilizada tenha como característica principal um rápido estabelecimento e desenvolvimento. Nos trabalhos realizados avaliando espécies de plantas de cobertura em pré-safra, o milheto é a que tem apresentado melhores resultados (DELAVALLE, 2002; CARVALHO et al., 2004; MURAISHI et al., 2005; BERTIN; ANDRIOLI; CENTURION, 2005). Sua indicação para o cultivo na primavera se dá exatamente por sua capacidade de produzir elevadas quantidades de MS em curto espaço de tempo (LEMOS et al., 2003), que de acordo com Moreti (2002), ocorre em aproximadamente 60 dias após seu plantio. Com isso, tem-se a formação de uma rápida e eficiente cobertura do solo (ANDRIOLI; PELÁ, 2001; BERTIN; ANDRIOLI; CENTURION, 2005), formada pelos resíduos que persistem por mais tempo recobrando a superfície do solo (PELÁ et al., 1999; SILVA et al., 2003).

De acordo com Deuber (1999), a utilização do milheto na primavera, com semeadura desde o início de setembro, como cobertura para formação de palhada e seguida do plantio subsequente do algodoeiro, tem sido praticada principalmente no Mato Grosso do Sul. Entre 45 e 50 dias após a semeadura proporciona uma cobertura do solo de aproximadamente 90% e uma produção de massa seca de 8 a 10 t ha<sup>-1</sup>. Corroborando essa informação, em trabalho desenvolvido pelo mesmo autor, na região de Maracaju/MS, o milheto foi superior às outras espécies testadas, com uma produção de 6,38 t de MS ha<sup>-1</sup>, em 57 dias, o que correspondeu ao acúmulo médio de 112 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Resultados semelhantes foram encontrados por Salton e Hernani (1994) em que o milheto produziu, aos 57 e aos 72 dias após a semeadura, 5,5 e 9,0 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente, representando cerca de 110 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de acúmulo de MS.

Não obstante os benefícios proporcionados por culturas em pré-safra, sua utilização dependerá do tipo de cultivo e espécie utilizada, da época de semeadura e, principalmente, da disponibilidade hídrica no período entre o final do inverno e início da primavera, sendo esta última a principal causa da variação observada nas produções de MS de milheto, de 1,2 a 10,7 t ha<sup>-1</sup>, semeado em outubro, entre os anos de 1995 a 1998, em várias regiões de cerrado (Spehar, 1999). Variações na produção de MS de diferentes plantas de cobertura, cultivadas em pré-safra da cultura do milho, em anos agrícolas subsequentes, também foram constatadas por Pelá (2002), Andrioli (2004) e Bertin, Andrioli e Centurion (2005), na região de Jaboticabal, SP.

Além disso, a época em que o milheto é manejado interfere no nível de cobertura do solo, bem como nos benefícios decorrentes de sua formação e manutenção. Normalmente, o corte ou dessecação do milheto tem início quando a cultura apresenta 5 % a 10 % de emissão do pendão floral. Este estágio ocorre ao redor de 50 a 60 dias após a emergência das plantas (PEREIRA FILHO et al., 2005). Segundo Lemos et al. (2003), quando manejado no período de florescimento, foi obtida maior produção de fitomassa, resultado do maior desenvolvimento das plantas, traduzido pela elevada área foliar, quando comparado ao corte em estádios de desenvolvimento que antecedem ao florescimento.

Apesar dos resultados e da indicação de manejo no florescimento, a pré-floração ou o emborrachamento também podem se constituir em interessantes alternativas (Pereira Filho et al., 2005), particularmente quando se dispõe de variedades de maior precocidade e potencial de acúmulo de massa, resultando em ganho de tempo para implantação da cultura de verão, sem prejudicar a produção de palhada. Por outro lado, quanto mais precoce, menor será a produção de MS e a porcentagem de cobertura do solo (TABOSA et al., 1999).

Deve ser considerado ainda que, dependendo da variedade, as plantas e a cobertura por elas produzida terão desempenho distinto, principalmente se o manejo ocorrer em diferentes estádios fenológicos. A variedade de milheto mais amplamente cultivada é o BN2, porém, novas variedades (ADR500 e ADR300) têm sido introduzidas com maior potencial de produção, mas pouco se sabe sobre sua produtividade, comparativamente ao BN2, e sobre aspectos referentes ao seu manejo, particularmente, antecedendo ao cultivo de verão.

Este trabalho teve como objetivos avaliar o desempenho agronômico de três variedades de milheto, manejadas em quatro épocas, definidas com base no estágio fenológico da cultura, antecedendo ao cultivo da soja no cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no Campus da Faculdade de Agronomia da FESURV – Universidade de Rio Verde – GO, em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, entre setembro e dezembro de 2004, em área cultivada com soja há 15 anos em SPD, com aporte de palhada inferior a 5 t ha<sup>-1</sup>.

Foram avaliadas três variedades de milho (BN2, ADR300 e ADR500), em quatro épocas antecedendo à semeadura da soja. A definição das épocas de manejo se deu em função dos estádios fenológicos da cultura do milho, para os quais foi determinado o número de dias após a semeadura (DAS): pré-emborrachamento (36 DAS); pré-florescimento (45 DAS); início do florescimento (52 DAS) e pleno florescimento (59 DAS). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com 4 repetições. As variedades foram alocadas nas parcelas e as épocas nas subparcelas, cuja dimensão era de 15m<sup>2</sup> (5 x 3 m), sendo a área útil constituída de 4 linhas de 3 m de comprimento (3 x 2 m).

As variedades foram semeadas manualmente em 20/10/2004, aproximadamente uma semana após o início das chuvas na região, em terreno já sulcado e adubado com 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 8-16-16 (N-P-K). O experimento não recebeu adubação de cobertura. A densidade de semeadura foi de 70 sementes m<sup>-1</sup> para o BN2, 62 sementes m<sup>-1</sup> para o ADR300 e 60 sementes m<sup>-1</sup> para o ADR500, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. As quantidades de sementes foram determinadas em função da massa de 1000 sementes, da pureza e germinação apresentadas por cada variedade, e da recomendação média de 12 kg de sementes ha<sup>-1</sup>, resultando numa população média de 840 mil plantas por hectare.

Durante a condução do experimento, a precipitação pluvial foi de 53,4 mm entre 20 a 31 de outubro; em novembro foi de 111,6 mm (1 a 10); 22,1 mm (11 a 20); e 66,1 mm (21-30); em dezembro foi de 8,8 mm (1 a 10) e de 101,2 mm (11 a 20); as temperaturas médias mensais foram de 24,2; 24,3 e 23,7 °C, respectivamente.

Em cada época de manejo, ao atingir os estádios fenológicos pré-determinados, foram avaliados o índice de área foliar (IAF), a porcentagem de cobertura do solo e a matéria verde e seca.

Para a determinação do IAF das três variedades de milho foram coletadas aleatoriamente três plantas na área útil de cada parcela. A área foliar foi obtida indiretamente através do produto das medidas de comprimento e largura de todas as folhas de cada planta, com auxílio de uma régua, multiplicadas por 0,56. Esse valor é o coeficiente angular, usado como fator de ajuste da forma do limbo da folha, na estimativa da área foliar, obtido por meio da regressão do produto das dimensões da folha contra sua área real, obtida eletronicamente no programa computacional Quant Root v. 1.0, adaptado de Amaral (2002), após digitalização. Finalmente, o IAF foi obtido pela

divisão da área foliar média das três plantas pela área de solo ocupada por uma planta (0,0119 m<sup>2</sup>).

A cobertura de solo foi determinada seguindo a metodologia adaptada de Stocking (1988), em que foram feitas duas leituras de forma aleatória e transversais às linhas da cultura, por meio de um aparato de madeira. Este instrumento consiste em uma estrutura com duas barras horizontais (inferior e outra superior), cada uma com 20 orifícios coincidentes, de diâmetro 3 e 2 mm, respectivamente, espaçados 10 cm, pelos quais foram efetuadas as visadas, a cerca de 1,5 m de altura do solo. Sempre que a observação de um orifício coincidia com a presença de vegetação sob ele, era computada a presença de cobertura. A cobertura de cada parcela foi calculada contabilizando-se a média de duas repetições e convertendo-a em porcentagem.

Para avaliação da matéria verde e seca coletaram-se plantas inteiras, seccionadas rente ao solo, em número de três sub-amostras de 0,5 m de comprimento, nas linhas centrais de cada parcela, correspondendo, cada uma, à área de 0,25 m<sup>2</sup>. As amostras foram imediatamente pesadas para obtenção de matéria verde, seguidas da secagem em estufa, com circulação forçada de ar por 72 horas à 65° C, e determinação da massa de matéria seca.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças para o IAF entre as variedades nos dois primeiros estádios fenológicos (Tabela 1), devido ao desenvolvimento semelhante na fase vegetativa dos materiais avaliados (BN2, ADR300 e ADR500), em relação à produção e ao crescimento das folhas. Na avaliação realizada aos 52 DAS (início do florescimento), observa-se um aumento no IAF, em que o ADR500 foi superior ao ADR300, que por sua vez, apresentou IAF maior que o BN2. Todavia, no pleno florescimento (59 DAS), constata-se uma redução do IAF, em valores absolutos, para as três variedades, sendo que para o ADR500 essa redução foi estatisticamente significativa. Dentro dessa época, o ADR500 e ADR300 tiveram desempenho semelhante e ambos apresentaram maior IAF que o BN2.

Provavelmente, a redução do IAF observada no presente experimento, no último estágio avaliado, pode ser atribuída ao início da senescência do milho e à translocação de fotoassimilados para a panícula, constatada pelo amarelecimento das

folhas mais velhas e mais baixas na planta. Essas observações corroboram àquelas verificadas por Maiti e Bidinger (1981), os quais afirmam que, em geral, o máximo IAF no milho é observado na floração e, posteriormente, reduz a área foliar com a senescência, como havia sido observado, também, por Lemos et al. (2003).

Os valores de IAF obtidos foram superiores aos obtidos por Geraldo et al. (2000), em que, das quatro cultivares testadas, as duas africanas obtiveram IAF máximo de 1,95 aos 60 DAS; já as cultivares BN2 e IAPAR apresentaram máximo IAF estimado em 1,40 e 1,45 aos 54 e 58 dias após o

plantio, respectivamente, trabalhando no período da safrinha. Em estudos realizados por Pearson (1984) na Índia foram encontrados IAF mais elevados para o milho - 1,7 e 2,9 nas estações seca e úmida, respectivamente; Craufurd e Bidinger (1988) observaram IAF de 3,5, e Braz, Kliemann e Silveira et al. (2005) obtiveram IAF de 4,99 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> aos 71 dias após a emergência, com a variedade BN2, conduzida de dezembro de 2001 a abril de 2002. Ainda sim, os valores alcançados pelos ADR aos 52 DAS mostraram-se bem superiores, evidenciando a capacidade desses materiais em relação à expansão da área foliar.

**Tabela 1.** Índice de área foliar, nas diferentes épocas de manejo a partir da semeadura (DAS), para as cultivares ADR500, ADR300 e BN2.

Estádio de desenvolvimento	DAS	Índice de Área Foliar (m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> )		
		ADR500	ADR300	BN2
Pré-emborrachamento	36	1,48 Ac	1,77 Ab	1,52 Ab
Pré-florescimento	45	1,85 Ac	1,82 Ab	1,85 Ab
Início florescimento	52	7,43 Aa	6,26 Ba	3,79 Ca
Pleno florescimento	59	6,06 Ab	5,87 Aa	3,25 Ba

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

O percentual médio de cobertura do solo é apresentado na Tabela 2, sem, no entanto, diferir estatisticamente. Esse desempenho na proteção

sobre o solo indica a potencialidade indicadas para cultivo em pré-safra.

**Tabela 2.** Cobertura do solo e matéria verde produzida pelas cultivares ADR500, ADR300 e BN2.

Cultivar	Cobertura do solo (%)	Matéria Verde (t ha <sup>-1</sup> )
ADR300	90 a	62,0 a
ADR500	90 a	60,0 a
BN2	88 a	41,0 b

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Pode-se observar que, já aos 36 DAS, ainda no estágio vegetativo (pré-emborrachamento), as variedades promoveram 70% de cobertura do solo (Tabela 3). Esse estágio coincidiu com o final do mês de novembro, época em que ocorre a intensificação e regularização da precipitação na região. Desse modo, a proteção exercida pelas plantas de milho mostra-se de grande relevância contra a ação erosiva de chuvas intensas (Sodré Filho et al., 2004), ocorridas num período em que normalmente o solo encontra-se descoberto ou com a presença da cultura de verão ainda no início de seu desenvolvimento, e portanto, não exercendo adequada proteção.

Quando avaliado 16 dias após, no início do florescimento, o milho já cobria toda a superfície do solo. Os resultados obtidos foram superiores àquelas encontrados por Bertin, Andrioli e Centurion (2005), onde o milho semeado em 10 de setembro promoveu a cobertura de 38,9% do solo, aos 60 DAS, e só alcançou 100% de cobertura aos 90 DAS. Estas diferenças, provavelmente, devem-se ao desenvolvimento inicial mais lento do milho semeado em setembro, em função da restrição hídrica e do menor fotoperíodo, comparativamente à semeadura realizada em outubro.

**Tabela 3.** Percentual médio de cobertura do solo e matéria verde produzida pelas cultivares ADR500, ADR300 e BN2 nos estádios de desenvolvimento avaliados.

Estádio de desenvolvimento	DAS	Parâmetros	
		Cobertura do solo (%)	Matéria Verde (t ha <sup>-1</sup> )
Pré-emborrachamento	36	70 c	32,20 d
Pré-florescimento	45	86 b	47,33 c
Início florescimento	52	100 a	60,88 b
Pleno florescimento	59	100 a	76,53 a

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

De acordo com Pereira Filho et al. (2003), para o aproveitamento do potencial de cobertura do solo pelo milheto, particularmente quando cultivado na pré-safra, o intervalo entre a germinação e o manejo deve variar entre 45 e 55 dias. Para as condições do presente experimento, considerando-se que a emergência das plantas ocorreu aos 5 DAS, e adotando-se apenas o parâmetro porcentagem de cobertura do solo, o milheto manejado no início do florescimento totalizaria 47 dias de desenvolvimento após sua emergência, e portanto, enquadrar-se-ia na recomendação anterior.

A produção de matéria verde (MV) sofreu interferência significativa, porém com efeitos isolados, tanto da variedade de milheto quanto da época ou estágio fenológico em que foi manejado (Tabelas 2 e 3). Essa variável não diferiu entre os ADR300 e ADR500, os quais foram amplamente superiores ao BN2 (Tabela 2). Para as três variedades, a quantidade MV aumentou significativamente (Tabela 3) e aos 59 DAS (76,53 t ha<sup>-1</sup>) supera os valores estimados por Bonamigo (1993) na pré-safra, situados entre 50 e 70 t ha<sup>-1</sup>. A

MV obtida no presente trabalho representa um acúmulo de fitomassa médio de 1,30 t ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>.

Houve interação significativa entre variedades e épocas de manejo para MS. A produção de MS não diferiu entre as variedades no estágio de pré-emborrachamento, todavia, a partir do pré-florescimento, as diferenças se acentuaram (Tabela 4). Nessa última época o ADR500 foi superior ao BN2 sem, contudo, diferirem do ADR300. Nos dois últimos estádios avaliados os ADR foram estatisticamente iguais entre si, alcançando ambos, em relação ao BN2, mais que o dobro de MS no pleno florescimento.

As produções obtidas nesse trabalho aos 59 DAS foram superiores àquelas encontradas por Deuber (1999), que obteve uma produção de 6,38 t de MS ha<sup>-1</sup>, em 57 dias, em Maracaju/MS; por Bertin, Andrioli e Centurion (2005), aos 64 DAS (6,24 t ha<sup>-1</sup>) e por Pelá (2002), aos 105 DAS (4,0 t ha<sup>-1</sup>), ambos conduzidos na mesma época e condições edáficas, porém em anos distintos; e ainda superior à produção constatada por Andrioli (2004), de 7,7 t ha<sup>-1</sup>, também com milheto conduzido em pré-safra.

**Tabela 4.** Produção de matéria seca nos estádios de desenvolvimento avaliados para as cultivares ADR500, ADR300 e BN2.

Estádio de desenvolvimento	DAS	Matéria Seca (t ha <sup>-1</sup> )		
		ADR500	ADR300	BN2
Pré-emborrachamento	36	3,52 Ad	3,47 Ad	2,55 Ad
Pré-florescimento	45	6,31 Ac	5,01 ABc	4,21 Bc
Início florescimento	52	9,35 Ab	8,75 Ab	5,81 Bb
Pleno florescimento	59	19,29 Aa	19,69 Aa	8,12 Ba

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Os milhetos ADR300 e ADR500 são materiais que foram lançados em 2003 e apresentam maior potencial de produção de fitomassa que o BN2, variedade que ocupa a maior proporção das áreas em que o milheto é cultivado. A produção obtida com o BN2 encontra-se em concordância com diversos trabalhos realizados na região dos Cerrados (DEUBER, 1999) e acima da média

encontrada por Spehar (1999), que foi de 5,5 t MS ha<sup>-1</sup>. Todavia, os valores obtidos com os ADRs são muito superiores e reforçam a indicação de uso destes materiais, principalmente ao se considerar que esse acúmulo de biomassa ocorreu em aproximadamente 60 DAS.

Com base na média de produção de MS entre os ADRs, nos estádios início do florescimento

(52 DAS) e pleno florescimento (59 DAS), pode-se inferir que essas variedades tiveram um acúmulo de 173 e 322 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente. Esses valores são superiores àqueles encontrados por Deuber (1999), cujo acúmulo foi de 112 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> em 57 dias; e por Salton e Hernani (1994), cuja produção de MS pelo milheto, aos 57 e aos 72 dias após a semeadura, representou o acúmulo de 96 e 125 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente. Essa mesma comparação pode também ser realizada para o BN2, cujo acúmulo foi de 137 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, aos 59 DAS.

Ainda comparando os valores encontrados, eles foram superiores aos obtidos por Tabosa et al. (1999), em que a MS produzida no pré-florescimento e pleno florescimento (estádios comuns entre os dois trabalhos) foi 4,17 e 6,66 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente, inferior comparativamente àquela obtida no presente experimento (5,18 e 15,7 t MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente).

Pelo tempo necessário para produção de massa e pela cobertura do solo obtida, conclui-se pela viabilidade do cultivo do milheto em pré-safra, particularmente ADR500 e ADR300. Quando esse cultivo é bem sucedido, nas primeiras semanas de estabelecimento da cultura comercial o solo fica protegido contra variações de temperatura e diminui a evaporação de água, resultando em maior resistência das plantas a déficit hídrico. Além disso, ocorre diminuição das perdas de solo por erosão (SODRÉ FILHO *et al.*, 2004). Uma cobertura eficiente promove, ainda, a supressão de plantas daninhas, o que pode reduzir custos para seu controle em pós-emergência na cultura de verão (VIDAL; TREZZI, 2004).

Para se alcançar os benefícios anteriormente citados, notadamente para o SPD no Cerrado, Séguy, Bouzinac e Matsubara (1992) afirmam que são necessários de 11 a 12 t ha<sup>-1</sup> MS de resíduos por ano, visando compensar a alta taxa de decomposição

que ocorre nas regiões tropicais. Tomando-se, como exemplo, a produção alcançada pelo ADR500 em 52 dias (início do florescimento), que foi de aproximadamente 9 t MS ha<sup>-1</sup> (Tabela 4), nota-se que ela está próxima da quantidade considerada adequada. Todavia, considerando-se a produção de 19 t MS ha<sup>-1</sup>, obtida no estágio de pleno florescimento, a quantidade requisitada seria atendida, com boa cobertura e proteção do solo na fase de estabelecimento da cultura de interesse econômico (Sodré Filho et al., 2004).

A implantação do experimento em 20 de outubro retardaria o plantio da cultura de verão (milho ou soja), que para as condições do experimento, ocorreria a partir de 19 de dezembro, caso o corte ou dessecação do milheto fosse realizado no pleno florescimento (59 DAS do milheto). Entretanto, observa-se que o manejo da cultura poderia ser feito no pré-florescimento ou no início do florescimento, que, apesar da menor produção de MS, poderia produzir uma quantidade elevada de palhada, em torno de 5 t ha<sup>-1</sup>, ao se considerar o tempo de cultivo e as condições climáticas. Não obstante esse raciocínio, a semeadura da cultura em pré-safra deve ser realizada, preferencialmente, de setembro até a primeira quinzena de outubro, dependendo do regime pluvial.

## CONCLUSÕES

O desempenho agronômico das variedades ADR500 e ADR300 superior o BN2.

A produção de fitomassa é superior no pleno florescimento.

O cultivo de milheto em pré-safra é uma alternativa viável para produção de fitomassa ao plantio direto.

---

**ABSTRACT:** The pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) it has been the main option for the crop residue formation in the no-tillage system in the Cerrado, cultivated in pre-cropping. For this last time, though, they are necessary information to make possible the cultivation of the pearl millet, without, however, to harm the summer culture. The objective of the work was to evaluate the agronomic acting of three pearl millet cultivars (ADR500, ADR300 and BN2), handled in four times, with bases in the phenological stages of the culture: pre-booting (36 days after sowing - DAS), pre- flowering (45 DAS), beginning of the flowering (52 DAS) and full flowering (59 DAS). The experiment was led to field, at randomized blocks, with four repetitions. In each handling time, they were appraised the leave area index (LAI), the percentage of soil cover and the production of green and dry matter. The agronomic acting of the varieties ADR500 and ADR300 was superior to the of BN2, resulting in larger LAI, soil cover and production of green and dry matter. The time of handling of the pearl millet was decisive in the increase of the production of green and dry matter. In the full flowering they were obtained the best results.

**KEYWORDS:** *Pennisetum glaucum*. Crop succession. Dry matter. LAI.

**REFERÊNCIAS**

ALVARENGA, R. C.; LARA-CABEZAS, W. A.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 208, p. 25 - 36, 2001.

AMARAL, J. F. T. **Eficiência de produção de raízes, absorção, translocação utilização de nutrientes em cultivares de café arábica**. 2002. 97f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

ANDRIOLI, I. Plantas de cobertura em pré-safra à cultura do milho em plantio direto, na região de Jaboticabal-SP. **Livre Docência**. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2004. (Tese – Livre Docência)

ANDRIOLI, I; PELÁ, A. Plantas de cobertura em pré-safra à cultura do milho em plantio direto, na região de Jaboticabal-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Anais...**, Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001, p.274.

APDC - Associação de Plantio Direto no Cerrado. Disponível em <http://www.apdc.com.br>. Acessado em 14/07/2005.

BERTIN, E. G.; ANDRIOLI, I; CENTURION, J. F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em plantio direto. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 379 - 386, 2005.

BONAMIGO, L. A. O plantio direto no cerrado do Mato Grosso do Sul. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, Castro, 1993. **Anais...** Castro: Fundação ABC, 1993, p. 13-16.

BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; SILVEIRA, P. M. Produção de fitomassa de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 55 - 64, 2005.

CARVALHO, M. A. C.; ATHAYDE, M. L. F.; SORATTO, R. P.; ALVES, M. C.; ARF, O. Soja em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional em solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1141 - 1148, 2004.

CRAUFURD, P. Q.; BIDINGER, F. R. Effect of the duration of the vegetative phase on shoot growth, development and yield in pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). **Journal Experimental Botany**, Oxford, v. 39, n. 1, p.124-139, 1988.

DELAVALE, F. G. **Culturas de cobertura e modos de aplicação de calcário na implantação do sistema plantio direto**. 2002. 107f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2002.

DEUBER, R. Manejo integrado de plantas infestantes na cultura do algodoeiro. In: **Cultura do algodoeiro**, Piracicaba: POTAFÓS, 1999, 286p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro de pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). Milho: **informações técnicas**. Dourados, 1997, 222p. (EMBRAPA-CPAO, Circular técnica, 5)

GERALDO, J.; ROSSIELLO, R. O. P.; ARAÚJO, A. P.; PIMENTEL, C. Diferenças em crescimento e produção de grãos entre quatro cultivares de milheto pérola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p. 1367 - 1376, 2000.

LEMOS, L. B.; NAKAGAWA, J.; CRUSCIOL, C. A.; CHIGNOLI JÚNIOR, W.; SILVA, T. R. Influência da época de semeadura e do manejo da parte aérea de milheto sobre a soja em sucessão em plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p. 405 - 415, 2003.

MAITI, R. K.; BIDINGER, F. R. **Growth and development of the pearl millet plant**. Patancheru: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1981. 14p. (ICRISAT. Research Bulletin, 6).

MARTINS NETO, D. A.; BONAMIGO, L. A. Milheto: características da espécie e usos. In: MARTINS NETO, D. A.; DURÃES, F. O. M. (eds.) **Milheto: tecnologias de produção e agronegócio**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 20 - 36.

MORETI, D. **Propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho cultivado com feijão e algodão, sob diferentes sistemas de preparo, adubação e plantas de cobertura**. 2002. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2002.

MURAISHI, C. T.; LEAL, A. J. F.; LAZARINI, E.; RODRIGUES, L. R.; GOMES JUNIOR, F. G. Manejo de espécies vegetais de cobertura de solo e produtividade do milho e da soja em semeadura direta. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 199 - 207, 2005.

NETTO, D. A. M. A cultura do milheto. **EMBRAPA-CNPMS**, 1998. 6p. (Com. Técnico, 11).

PAYNE, W.A.; WENDT, C.W.; HOSSNER, L.R.; GATES, C.E. Estimating pearl millet leaf area and specific leaf area. **Agronomy Journal**, Madison, v. 83, n. 6, p. 937 - 941, 1991.

PELÁ, A. **Uso de plantas de cobertura em pré-safra e seus efeitos nas propriedades físicas do solo e na cultura do milho em plantio direto na região de Jaboticabal - SP**. 2002. f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal. 2002.

PELÁ, A.; SILVA, M. S.; COSTA, L. A.; SILVA, C. J.; ZUCARELI, C.; DECARLI, L. D.; MATTER, U. F. Avaliação da resistência à decomposição de dez espécies de plantas de cobertura visando o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 53, n. 1, p. 26-33, 1999.

PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. **Manejo da Cultura do Milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 17p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica 29)

PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; KARAM, D.; COELHO, A. M.; ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; CABEZAS, W. L. Manejo da cultura do milheto. In: MARTINS NETO, D. A.; DURÃES, F.O.M. (eds.) **Milheto: tecnologias de produção e agronegócio**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2005. p .60-92.

PEARSON, C. Pennisetum millet. In: GOLDSWORTHY, P.R.; FISHER, N.M. (Ed.). **The physiology of tropical field crops**. New York : J. Wiley, 1984. p. 281- 304.

PITOL, C. Espécies vegetas para safrinha e inverno visando cobertura de solo. Maracaju: **Fundação MS**, 1993. 6p. (Fundação MS. Informativo Técnico, 2).

SALTON, J.C. Opções de safrinha para agregação de renda nos cerrados. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 4., 1999, Uberlândia: **Plantio direto na integração lavoura-pecuária**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2000, p. 189-200.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C. Cultivos de primavera: alternativa para produção de palha no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 10., 1994, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SBCS/EPAGRI, 1993, p.248-249.

SANCHEZ, P. A.; LOGAN, T. J. Myths and science about the chemistry and fertility of soils in the tropics. In: LAL, R.; SANCHEZ, P. A. (Eds.) **Myths and science of soil of the tropics**. Madison, Soil Science Society of América. 1992. p.35-46.

SÉGUY, L.; BOUZINAC, S.; MATSUBARA, M. Gestão dos solos e culturas nas fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do Centro-Oeste. **Lucas do Rio Verde**, CIRAD, 117p. 1992. (Convênio RAP/CIRAD-CA Fazenda Progresso)

SILVA F. L.; COLLIER, L. S.; LAURINDO, P. C.; MENDES, M. M.; FISHER, E. C. Potencial de restituição de nutrientes através de plantas de cobertura em plantio direto no Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., Ribeirão Preto. **Anais...**, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2003. CD-ROM.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 4, p. 327 - 334, 2004.

SPEHAR, C. R. Sistemas de produção de milheto nos cerrados. In: **Workshop Internacional de milheto**. Planaltina, DF. **Anais...** Embrapa Cerrados e Embrapa Milho e Sorgo, p. 187-195, 1999.

STOCKING, M. A. Assessing vegetative cover and management effects. In: LAL, R. (ed.) **Soil erosion research methods**. Ankeny, Soil and Water Conservation Society, 1988, p. 163-185.

TABOSA, J. N.; AZEVEDO NETO, A. D.; REIS, O. V.; FARIAS, I.; TAVARES FILHO, J. J.; LIRA, M. de A.; TAVARES, J. A.; BRITO, A. R. M. B.; LIMA, G. S.; SANTOS, M C. Ponto de colheita de milheto forrageiro (*Pennisetum americanum* (L) Leeke) no semi-árido de Pernambuco. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO. Planaltina, DF. **Anais...** Planaltina: Embrapa Cerrados e Embrapa Milho e Sorgo, p. 214-218, 1999.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo I - plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 217 – 223, 2004.