

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0104-866X
Dezembro, 2005

127

Avaliação de Culturas para Cobertura do Solo em Três Épocas de Plantio: Estudo Preliminar

Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luís Carlos Guedes Pinto
Presidente

Sílvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Diretores-Executivos

Embrapa Meio-Norte

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral

Aderson Soares de Andrade Júnior
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Paulo Henrique Soares da Silva
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Chefe-Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0104-866X

Dezembro, 2005

Documentos 127

Avaliação de Culturas para Cobertura do Solo em Três Épocas de Plantio: Estudo Preliminar

**Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo
Marcos Lopes Teixeira Neto**

**Teresina, PI
2005**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP 64006-220

Teresina, PI.

Fone: (86) 3225-1141

Fax: (86) 3225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Luiz Fernando Carvalho Leite

Secretária: Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Alitieni Moura Lemos Pereira, Ângela Puchnik Legat,
Humberto Umbelino de Sousa, Semiramis Rabelo Ramalho Ramos, José
Almeida Pereira, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcântara

Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisor de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Azevedo, Diógenes Manoel Pedroza de.

Avaliação de culturas para cobertura do solo em três épocas de
plantio : estudo preliminar / Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo e
Marcos Lopes Teixeira Neto. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2005.

16 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-
866X ; 127).

1. Cobertura do solo. 2. Época de plantio. I. Teixeira Neto, Marcos
Lopes. II. Embrapa Meio-Norte. III. Título. IV. Série.

CDD 631.451 (21. ed.)

© Embrapa, 2005

Autores

Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Meio-Norte,
Caixa Postal 1, CEP 64006-220 Teresina, PI.
diogenes@cpamn.embrapa.br

Marcos Lopes Teixeira Neto

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Meio-Norte,
Caixa Postal, 1 CEP 64006-220, Teresina, PI.
marcos@cpamn.embrapa.br

Apresentação

O cerrado do nordeste do Maranhão desponta como uma região do Estado promissora para a produção de grãos, especialmente da soja, cuja área plantada evoluiu consideravelmente nos últimos anos, ampliando de 1.000 para 10.000 hectares entre os anos de 2001 e 2004. Estima-se que atualmente, impulsionada pelo financiamento da safra agrícola tanto pelos bancos como pelas Tradings que se instalaram na região, a área plantada com a cultura da soja alcança cerca de 25.000 hectares. A rapidez com que foram incorporadas essas áreas, todavia, não possibilitou, até o momento, a geração de resultados de pesquisa que permitam aos produtores práticas agrícolas preservadoras das características do solo. Infelizmente, ainda se pratica, na maioria das fazendas, o monocultivo da soja em sistema de preparo convencional. A rotação soja/milheto não tem sido suficiente para superar os inconvenientes do monocultivo e assim permitir a preservação do solo em suas melhores condições ambientais. Desta forma, em virtude da ausência de resultados de pesquisa para essa região, esse estudo, embora preliminar, sugere algumas alternativas de culturas e épocas de plantio, que permitem diversificar as atividades produtivas na propriedade e atender tanto aos propósitos comerciais como a adoção de práticas conservacionistas de cultivo do solo para a região do cerrado do nordeste do Maranhão.

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral da Embrapa-Meio-Norte

Sumário

Avaliação de Cultivares para Cobertura do Solo em Três Épocas de Plantio: Estudo Preliminar	9
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Referências Bibliográficas	15

Avaliação de Culturas para Cobertura do Solo em Três Épocas de Plantio: Estudo Preliminar

Diógenes Manoel Pedroza de Azevedo
Marcos Lopes Teixeira Neto

Introdução

Resultados de inúmeros trabalhos de pesquisa realizados em regiões tropicais comprovaram que, ao contrário da monocultura, a qual tende a provocar a degradação do solo e o declínio da produtividade das culturas, a rotação de culturas apresenta muitas vantagens, como melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, e facilita o controle de plantas daninhas, de pragas e doenças. Além disso, ajuda na reposição da matéria orgânica e na proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos e auxilia na viabilização do plantio direto. Na região do cerrado do nordeste maranhense predomina a monocultura da soja, havendo assim necessidade de introduzir, no sistema agrícola, outras espécies que permitam a diversificação das atividades da propriedade e possibilitem a prática do plantio direto. Para isso, devem ser utilizadas, quando possível, plantas com propósitos comerciais e que contribuam para a recuperação do solo. É importante que apresentem grande rendimento de biomassa e rápido desenvolvimento.

A semeadura da soja nessa região é realizada durante o mês de janeiro, podendo se prolongar até final de fevereiro nos solos mais argilosos, segundo as recomendações oficiais. Como as chuvas regulares são concentradas entre os meses de janeiro e abril e a colheita é realizada até o fim de abril, o período para o cultivo de uma segunda cultura, no mesmo ano agrícola, é reduzido. Torna-se por isso muito importante estabelecer quais as culturas e a época limite para sua semeadura após a soja, no mesmo ano agrícola, no nordeste do Estado do Maranhão.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado entre os meses de maio e agosto de 2002, no Município de Buriti-MA. O clima da região é subúmido, com média pluviométrica anual de 1.600 mm. Fevereiro a abril apresentam maior índice pluviométrico; julho a novembro são os meses mais secos. O solo da área é um Latossolo Amarelo de textura franco-arenosa. Instalou-se o experimento após a colheita da soja, em três épocas de semeadura: 01, 15 e 31 de maio. O espaçamento foi de 0,50 m entre linhas, exceto para o milho, que foi de 1,00 m e as densidades dentro da linha, conforme o recomendado para cada cultura. O tamanho da parcela foi 5 x 5 m. Foi instalada apenas uma repetição por época de plantio em virtude da escassez de sementes. Em cada parcela, foram coletadas duas amostras de matéria verde para estimativa de matéria seca. A produção de grãos foi obtida em toda a área útil. Os tratamentos foram os seguintes: milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), variedades: MT, BN-2, BRS 1501 e IPA Bulk-1; sorgos granífero, forrageiro e dupla finalidade (*Sorghum bicolor* L.), variedades BR 501, BRS 306, BR 202, IPA SF 25 e IPA 8602502; braquiárias (*Brachiaria brizantha* e *B. ruziziensis*); milho (*Zea mays* L.), variedades BRS 3151, CMS HD 98-2B, CMS HD 98-40B; pé-de-galinha (*Eleusine coracana* L.); gergelim (*Cesamum indicum* L) cultivar CNPA G3;); kenaf (*Hibiscus cannabis* L.); girassol selvagem (*Tithonia diversifolia*); quinoa (*Chenopodium quinoa*); nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.); girassol (*Helianthus annuus* L.), variedades BRS 122 e BRS 191; feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) cultivar BR 14, amaranto (*Amaranthus* spp); niger, *Crotalaria spectabilis*; mucuna preta (*Mucuna aterrima*); e guandu (*Cajanus cajan* L.). Foram avaliadas características de produção de massa seca e rendimento de grãos. A primeira foi determinada na fase de floração plena das culturas. O rendimento de grãos foi obtido no final do ciclo, sendo corrigida para um teor de umidade de 15%. A análise descritiva dos dados abrangeu o cálculo de médias e desvios-padrão.

Resultados e Discussão

Rendimento de Massa Seca

As precipitações ocorridas durante o período do estudo no campo foram: 92 mm durante o mês de maio, 80 mm em junho e 20 mm em julho, totalizando 192 mm.

As médias dos rendimentos de massa seca, por épocas de semeadura, encontram-se na Tabela 1. Na primeira época de semeadura, sete tratamentos produziram mais de 6,0 t ha⁻¹ de massa. Foram eles: BRS 501, kenaf 1, BRS 306, kenaf 2, SF 25, milheto MT e braquiária brizanta. Esses tratamentos apresentaram o mesmo comportamento na segunda época, assim como na média geral, exceto a braquiária brizanta. Seis tratamentos alcançaram valores intermediários de rendimento na primeira época, isto é, entre 4,0 t ha⁻¹ e 5,9 t ha⁻¹: milheto BN 2, braquiária ruziziensis, sorgo 202, BRS 1501, sorgo IPA 8602502 e pé-de-galinha. Na segunda época de semeadura, além desses últimos, a braquiária brizanta também esteve incluída nesse grupo intermediário. Na média geral, entretanto, os tratamentos pé-de-galinha e quinoa não fizeram parte desse agrupamento em virtude do baixo rendimento obtido na terceira época de semeadura. Os demais tratamentos alcançaram produtividades inferiores a 4,0 t ha⁻¹ em todas as épocas de plantio.

Lopes, Gogo e Levien (1987) e Saraiva e Torres (1993) relataram que 1,0; 2,0 e 4,0 t ha⁻¹ de massa seca cobrem cerca de 20%, 40% e 60-70% da superfície do solo, respectivamente. Kluthcouski (1998) observou que são necessárias 6,0 a 7,0 t ha⁻¹ de massa seca, uniformemente distribuída, para se obter a cobertura plena do solo. Sendo assim, de acordo com os resultados parciais obtidos, apenas os tratamentos do primeiro grupo apresentaram potencial produtivo suficiente para viabilizar a eficiente cobertura do solo.

Por outro lado, Lal (1993), considerou que 4,0 t ha⁻¹ de massa seca de resíduos culturais são suficientes para a conservação do solo e da água, para a regulação da temperatura e para garantir os benefícios de melhora na estrutura do solo, associado com o plantio direto. Portanto, com relação ao potencial de produção de massa seca, podemos considerar que os tratamentos cujos rendimentos de massa seca foram superiores a esse valor podem ser utilizados como culturas potenciais para suceder a soja nas condições estudadas.

Tabela 1. Médias (m) e desvios-padrão das médias (σ^2) das produtividades de massa seca ($t\ ha^{-1}$) de 29 espécies/variedades em três épocas de plantio: Buriti-MA. 2005.

Espécie/variedade	M \pm σ^2 (kg ha ⁻¹)			
	1ª época	2ª época	3ª época	Média geral
Sorgo BR 501	9,88 \pm 0,20	10,14 \pm 0,30	2,34	8,48 \pm 2,17
Kenaf 1	8,92 \pm 0,14	7,28 \pm 0,47	3,85	7,25 \pm 1,68
Sorgo BRS 306	8,47 \pm 0,02	7,74 \pm 0,41	2,25	6,93 \pm 1,73
Kenaf 2	7,40 \pm 0,40	6,02 \pm 0,36	3,09	5,99 \pm 1,39
Sorgo SF 25	7,10 \pm 0,20	7,65 \pm 0,53	3,02	6,50 \pm 1,55
Milheto MT	7,01 \pm 0,45	6,56 \pm 0,33	4,16	6,26 \pm 1,41
Braquiária brizanta	6,07 \pm 0,35	5,60 \pm 0,21	2,38	5,14 \pm 1,20
Milheto BN 2	5,86 \pm 0,16	5,29 \pm 0,51	3,16	5,09 \pm 1,13
Braquiária ruziziensis	5,30 \pm 0,41	5,98 \pm 0,06	1,99	4,91 \pm 1,19
Sorgo 202	4,74 \pm 0,54	4,68 \pm 0,44	2,17	4,20 \pm 0,94
Milheto BRS 1501	4,71 \pm 0,41	4,93 \pm 0,13	3,52	4,56 \pm 0,99
Sorgo IPA 8602502	4,45 \pm 0,05	5,66 \pm 0,49	2,64	4,57 \pm 1,08
Pé-de-galinha	4,40 \pm 0,45	4,43 \pm 0,47	1,85	3,90 \pm 0,85
Quinoa	3,96 \pm 0,13	2,94 \pm 0,24	0,86	2,93 \pm 0,72
Amaranthus spp	3,65 \pm 0,45	3,11 \pm 0,12	1,92	3,09 \pm 0,66
Guandu comum	3,53 \pm 0,28	4,19 \pm 0,07	1,60	3,41 \pm 0,84
Milho HD98-40B	3,20 \pm 0,25	3,40 \pm 0,36	2,45	3,13 \pm 0,67
Girassol BRS 122	3,11 \pm 0,33	3,94 \pm 0,18	1,65	3,15 \pm 0,74
Milho CMS HD98-2B	2,78 \pm 0,16	3,09 \pm 0,03	2,27	2,80 \pm 0,63
Girassol BRS 191	2,69 \pm 0,24	3,58 \pm 1,21	1,90	2,89 \pm 0,62
Crotalaria spectabilis	2,68 \pm 0,34	2,83 \pm 0,22	1,36	2,47 \pm 0,57
Mucuna preta	2,62 \pm 0,24	2,92 \pm 0,76	2,86	2,78 \pm 0,54
Gergelim G3	2,61 \pm 0,11	3,64 \pm 0,29	2,11	2,92 \pm 0,69
Milho BRS 3151	2,60 \pm 0,10	3,37 \pm 0,47	1,69	2,72 \pm 0,62
Guandu Super N	2,44 \pm 0,20	2,15 \pm 0,39	1,28	2,09 \pm 0,46
Girassol selvagem	2,35 \pm 0,41	2,60 \pm 0,70	0,80	2,14 \pm 0,44
Nabo forrageiro	1,93 \pm 0,17	2,09 \pm 0,21	0,32	1,67 \pm 0,43
Níger	1,88 \pm 0,09	2,22 \pm 0,26	1,25	1,89 \pm 0,43
Caupi BR 14	1,74 \pm 0,0	2,21 \pm 0,24	-	-
Milheto IPA Bulk 1	-	-	6,31	-
Aveia preta	-	-	-	-
Média	4,41	4,48	2,14	4,13

A média dos rendimentos de massa seca obtida na terceira época de semeadura foi extremamente reduzida, correspondendo a cerca de cinquenta por cento da média tanto da primeira como da segunda épocas. Essa redução no rendimento de massa seca evidencia o efeito ambiental sobre todos os tratamentos, podendo indicar, preliminarmente, que a semeadura a partir dos meados de maio, em anos com regime pluviométrico semelhante, inviabiliza o plantio de uma segunda cultura com o objetivo de produzir biomassa.

Essa redução nos rendimentos de massa seca evidencia o efeito ambiental sobre todos os tratamentos, podendo indicar, preliminarmente, que a semeadura após o meado do mês de maio, em anos com regime pluviométrico semelhante, inviabiliza o plantio de uma segunda cultura com o objetivo de produzir biomassa no mesmo ano agrícola.

Produção de Grãos

As médias dos rendimentos de grãos da primeira época, da segunda e da média geral foram: 1,09; 0,81 e 0,99 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). A média geral da primeira época foi cerca de 34% superior à da segunda. Na primeira época, onze tratamentos alcançaram rendimentos de grãos acima de 1,0 t ha⁻¹, destacando-se entre eles, com produção superior a 1,5 t ha⁻¹, kenaf 1 (1,6 t ha⁻¹), girassol BR 122 (1,67 t ha⁻¹) e o milho híbrido HD 98-40B (1,64 t ha⁻¹). Os rendimentos de grãos obtidos nessa época dão um indicativo do potencial produtivo dessas culturas em condições adversas de estresse hídrico. Em anos mais propícios, algumas dessas culturas poderão suceder a soja, devendo alcançar rendimentos mais elevados.

Na segunda época e na média geral, os resultados dos rendimentos de grãos obedeceram a uma tendência semelhante aos resultados da primeira, exceto com relação aos híbridos de milho, sendo que os tratamentos mais produtivos foram: kenaf 1 (1,35 t ha⁻¹), as cultivares de girassol, BRS 122 (1,50 kg ha⁻¹) e BRS 191 (1,26 kg ha⁻¹), Kenaf 2 (1,33 kg ha⁻¹) e pé-de-galinha (1,30 kg ha⁻¹).

Tabela 2. Médias das produtividades de grãos (t ha⁻¹) de 29 espécies/variedades em três épocas de plantio: Buriti-MA.2005.

Espécie/variedade	01/05/2002	15/05/2002	Média geral
Sorgo BR 501	1,13	1,32	1,18
Kenaf 1	1,60	1,10	1,35
Sorgo BRS 306	1,22	0,90	1,06
Milheto MT	1,21	1,11	1,16
Kenaf 2	1,39	1,28	1,33
Sorgo F25	0,42	0,39	0,40
Eleusine coracane ?	1,33	1,28	1,30
Milheto BN2	1,39	1,08	1,23
Sorgo 202	1,23	1,05	1,14
Girassol BRS 122	1,67	1,33	1,50
Girassol BRS 191	1,33	1,20	1,26
Quinoa	0,38	0,36	0,37
Milheto BRS 1501	1,22	1,13	1,17
Amaranthus spp	0,95	0,49	0,67
Milho BRS 3151	0,86	0,81	0,83
Sorgo IPA 8602502	1,11	0,92	1,01
Milho CMS HD98-40B	1,64	0,98	1,31
Milho CMS HD 98-2B	1,38	0,78	1,08
Gergelim G3	0,83	0,44	0,62
Guandu super N	0,72	0,58	0,65
Caupi BR 14	0,72	-	0,72
Nabo forrageiro	0,37	0,22	0,29
Média	1,09	0,81	0,99

Na terceira época, os resultados foram bastante inconsistentes, não permitindo inferir conclusões. Os rendimentos alcançados pela cultura do milho são superiores à média da produtividade dessa cultura no Estado do Maranhão (1.073 kg ha⁻¹) e do Piauí (661 kg ha⁻¹) (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO..., 2005), enquanto que os do girassol são semelhantes aos obtidos por Ribeiro (1998), quando avaliou diversos genótipos em condições de umidade mais favoráveis em três municípios da região Meio-Norte, em diferentes tipos de solos. A cultura do girassol, segundo Sangoi e Silva (1985), possui um sistema radicular bem desenvolvido, permitindo utilizar a água nas camadas mais profundas do solo. Por

essa razão, é uma planta considerada relativamente tolerante à seca, produzindo satisfatoriamente em situações limitantes ao desenvolvimento de outras culturas, como o milho e o sorgo (ZAFFARONI; SILVA; AZEVEDO, 1994).

As produtividades dos sorgos estiveram abaixo da média das produtividades dessa cultura na Região Nordeste, que segundo o Levantamento Sistemático... (2005) é de 1,89 t ha⁻¹

A análise descritiva dos dados, embora não conclusiva, mostrou que existe indicação de que a data limite para semeadura de culturas após a soja nesta região é 15 de maio, podendo-se obter maior ou menor rendimento de biomassa e de grãos, na dependência do regime hídrico de cada ano. Novos experimentos deverão ser realizados para confirmar essa expectativa.

Referências Bibliográficas

KLUTHCOUSKI, J. Efeito de manejo em alguns atributos de um latossolo roxo sob cerrado e nas características produtivas de milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto. 1998. 179 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LAL, R. Role of no-till farming in sustainable agriculture in the tropics. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PEQUENA PROPRIEDADE, 1., 1993, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa: IAPAR, 1993. p. 29-62.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, Rio de Janeiro: IBGE, v. 17, n. 8, ago. 2005.

LOPES, P. R. C.; GOGO, N. P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de tipo de resíduos culturais espalhados uniformemente sobre o solo na redução da erosão hídrica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 71-75, 1987.

RIBEIRO, J. L. Comportamento de genótipos de girassol na região Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 24 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa, 23).

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. Comparação e eficiência de uso de água e de outras características morfofisiológicas de girassol e milho sob três regimes hidrográficos. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 233-333, 1985.

SARAIVA, O. F.; TORRES, E. **Estimação da cobertura do solo por resíduos culturais**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 4 p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 14).

ZAFFARONI, E.; SILVA, M. A. V.; AZEVEDO, P. V. de. Potencial agroclimático do girassol no da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 10, p. 1493-1501, 1994.

Embrapa

Meio-Norte

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

