

## **Desempenho de culturas agrícolas em área de tabuleiro costeiro de Sergipe**

**Subsídios para a implantação de  
sistema de plantio direto e integração  
lavoura-pecuária**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1678-1961

Dezembro, 2009

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 53***

## **Desempenho de culturas agrícolas em área de tabu- leiro costeiro de Sergipe**

### **Subsídios para a implantação de sistema de plantio direto e integração lavoura-pecuária**

Sergio de Oliveira Procópio

Marcelo Ferreira Fernandes

Aracaju, SE  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250, Aracaju, SE, CEP 49025-040

Caixa Postal 44

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.cpatc.embrapa.br

sac@cpatc.embrapa.br

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: Ronaldo Souza Resende

Secretária-Executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Membros: Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Julio Roberto Araujo de Amorim, Ana da Silva Lédo, Flávia Karine Nunes Pithan, Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Hymerson Costa Azevedo.

Supervisora editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Revisão Bibliográfica: Josete Cunha Melo

Tratamento de ilustrações: Bryene Santana de Souza Lima

Editoração eletrônica: Bryene Santana de Souza Lima

Fotos da capa: Marcelo Ferreira Fernandes e Ivênio

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 200

**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 Tabuleiros Costeiros

---

Procópio, Sergio de Oliveira

Desempenho de culturas agrícolas em área de tabuleiros costeiros de Sergipe : subsídios para a implantação de sistemas de plantio direto e integração lavoura-pecuária / Sergio de Oliveira Procópio e Marcelo Ferreira Fernandes. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

22 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 53).

1. Sistema de cultivo. 2. Resíduo vegetal. 3. Sistema de plantio. 4. Cobertura. 5. Integração lavoura-pecuária. I. Fernandes, Marcelo Ferreira. II. Título. III. Série.

---

CDD 632.2

# Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultado e Discussão.....	15
Agradecimentos.....	20
Referência Bibliográficas.....	20

# Desempenho de culturas agrícolas em área de tabuleiro costeiro de Sergipe

## Subsídios para a implantação de sistema de plantio direto e integração lavoura-pecuária

*Sergio de Oliveira Procópio<sup>1</sup>*

*Marcelo Ferreira Fernandes<sup>1</sup>*

### Resumo

A adaptação de sistemas que incluem baixo revolvimento e alta produtividade de resíduos vegetais para cobertura morta é essencial para a exploração sustentável de culturas anuais nos Tabuleiros Costeiros. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de seis culturas agrícolas em área dos Tabuleiros Costeiros, visando fornecer subsídios para a implantação de sistemas de plantio direto e de integração lavoura-pecuária. O experimento foi instalado em área experimental da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO), localizada no município de Lagarto-SE, no período de abril de 2008 a janeiro de 2009. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Amarelo distrófico coeso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram caupi (*Vigna unguiculata*), soja (*Glycine max*), girassol (*Helianthus annuus*), milho (*Zea mays*), sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) e milheto (*Pennisetum glaucum*). Ao final do ciclo de cada cultura procedeu-se a colheita dos grãos, exceto para a cultura do milheto. Para efeito de informações básicas para a introdução do sistema de plantio direto na região, quantificou-se a palhada remanescente na superfície no solo, sendo essas avaliações realizadas aos 7, 45, 90 e 150 dias após a colheita. Para fins de potencial em sistemas de integração lavoura-pecuária, avaliou-se também a rebrota das plantas de milheto e de sorgo, após roçagem a 15 cm de altura após a colheita. Todas as culturas avaliadas mostraram adequabilidade para o seu cultivo em áreas dos Tabuleiros Costeiros do Estado

<sup>1</sup>Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040. E-mail: procopio@cpatc.embrapa.br; marcelo@cpatc.embrapa.br.

de Sergipe, sendo que todas apresentaram níveis de produtividade de grãos acima da média nacional. A cultura do milho produziu a maior quantidade de palhada dentre as avaliadas, quase 12.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca foram depositadas na superfície do solo. O caupi foi a cultura que menos produziu resíduos vegetais, pouco mais de 2.000 kg ha<sup>-1</sup>. As demais culturas (girassol, sorgo, milheto e soja) produziram cerca de 6.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca cada. Aos 150 dias após a colheita (DAC) o milho deixou sobre o solo aproximadamente 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria vegetal remanescente, enquanto que a matéria seca remanescente de todas as demais espécies foi inferior a 2.000 kg ha<sup>-1</sup>. O sorgo apresentou maior porcentagem de plantas rebrotadas que o milheto em ambas as datas de avaliação no período seco. Entretanto, as plantas de milheto que sobreviveram à seca inicial apresentaram um maior incremento de massa de rebrotas entre 40 e 100 DAC. De modo geral, a massa de rebrota produzida na estação seca pelas duas culturas foi relativamente baixa. Porém, a longevidade da tolerância à seca apresentada por estas culturas pode representar uma característica importante para o aumento da produtividade de resíduos durante a entressafra, especialmente após eventos de precipitação esporádicos de ocorrência comum na região.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, *Vigna unguiculata*, *Glycine max*, *Sorghum bicolor*, *Helianthus annuus*, *Pennisetum glaucum*.

# Crop performance in a coastal table area in Sergipe State

## Subsides for the implementation of notion of no-tillage and crop-livestock integration systems

### Abstract

*The adaptation of farming systems that includes reduced tillage and high plant residue inputs for mulch is essential to attain the sustainability of crop production in the Coastal Tablelands. The objective of this work was to evaluate the performance of six crops in a Coastal Tableland area to subsidize the implementation of no-till and crop-livestock integration based systems. The experiment was carried out in the Antonio Martins Experimental Station in Lagarto, Sergipe State, from April 2008 to January 2009. The soil of this area is classified as Udic Kandistalf. A completely random blocks design, with four replicates, was used to evaluate the following treatments: cowpea (*Vigna unguiculata*), soybean (*Glycine max*), sunflower (*Helianthus annuus*), corn (*Zea mays*), grain sorghum (*Sorghum bicolor*) and pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Crop grain productivity was evaluated at the end of the cycle of each crop, except for millet. After harvest, plants were mowed at about 15 cm of height and residues left on the soil surface. The dry mass of mulched crop residues remaining on the soil surface was quantified at 7, 45, 90 and 150 days after harvesting (DAH). Millet and sorghum resprout capacity was assessed at 40 and 100 DAH. All the crops were suitable for cultivation in Coastal Tableland areas as they presented grain productivity higher than the national average. Corn produced about 12,000 kg ha<sup>-1</sup> and presented the highest amount of residues among the crops evaluated. Cowpea was the least productive crop regarding shoot residue dry mass with an average productivity of 2,000 kg ha<sup>-1</sup>. Shoot residue productivities of the other crops (sunflower, soybean and pearl millet) were similar and averaged about 6,000 kg ha<sup>-1</sup> in a dry mass basis. At 150 DAH, corn was the crop with the highest amount of residues remaining on soil surface, with approximately 4,000 kg ha<sup>-1</sup>, whereas the amount of residues left on the surface by the other crops was lower than 2,000 kg ha<sup>-1</sup>.*

*Sorghum presented a higher percent of resprouted plants than millet at both sampling dates during the dry season. However, millet plants that survived the initial drought had a higher increment of resprout mass between 40 and 100 DAH. Overall, resprout mass produced in the dry season by both crops was relatively low. However, the longevity of drought tolerance of these crops may be an important trait to the increase residue production during the dry season, especially after sporadic precipitation events commonly occurring in this region.*

***Index terms:*** *Zea mays, Vigna unguiculata, Glycine max, Sorghum bicolor, Helianthus annus, Pennisetum glaucum.*



## Introdução

Embora as culturas perenes e semi-perenes componham as principais atividades agrícolas dos Tabuleiros Costeiros, a produção de grãos, seja de cereais ou de oleaginosas, precisa ser intensificada de modo que essa região não seja tão dependente do fornecimento dessas commodities por outras regiões do País, como a região dos Cerrados. Aproximadamente 50% da população da região Nordeste vive em áreas de Tabuleiros Costeiros (Fonseca et al., 2007), sendo consequentemente a região que apresenta o maior consumo de alimentos e a maior demanda energética.

Os Tabuleiros Costeiros apresentam potencial agrícola expressivo, pois boa parte das áreas apresenta relevo plano a suave ondulado (Cintra et al., 2004), além de possuir regime pluviométrico mais favorável do que o observado em outros ambientes do Nordeste, como o agreste e o semi-árido. Apesar disto, os solos de Tabuleiros Costeiros apresentam limitações como baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e fraca agregação (Cintra et al., 1997; Rezende, 2000). Fundamentalmente, estas limitações relacionam-se aos baixos teores de matéria orgânica e de argila na camada arável destes solos (Paiva et al., 2000). Um outro fator com potencial de limitação da produção agropecuária é a presença de camadas coesas em grande parte dos solos dos Tabuleiros Costeiros (Fonseca et al., 2007). Estas camadas, de origem pedogenética (Ribeiro, 2001), apresentam reduzida condutividade hidráulica e limitam o crescimento de raízes em profundidade (Souza, 1997; Rezende, 2000).

Na grande maioria das áreas de produção de grãos dos Tabuleiros Costeiros ainda se utiliza o preparo convencional do solo por meio de operações de aração e gradagem, as quais são altamente prejudiciais à estrutura já fraca dos seus solos (Carvalho et al., 2002). Além disto, o revolvimento da camada arável estimula a atividade microbiana e acelera a perda de matéria orgânica do solo (Dormaar, 1979). Dentre as causas da aceleração da oxidação da matéria orgânica pelo revolvimento, duas têm sido extensivamente citadas na literatura: o estímulo da atividade microbiana decompositora pela melhoria na aeração do solo (Cambardela & Elliott, 1993; Salinas-Garcia, 1997) e a quebra de agregados, que resulta na exposição da matéria orgânica anteriormente protegida da atividade microbiana no interior destas estruturas (Six et al., 2000). Deste modo, num curto prazo, este preparo acentua ainda mais os entraves naturais à

produção nos Tabuleiros Costeiros. A adaptação de sistemas que incluem baixo revolvimento e alta produtividade de resíduos vegetais para cobertura morta é essencial para o incremento da matéria orgânica e para uma exploração sustentável de culturas anuais nos Tabuleiros Costeiros. Alternativas ao preparo convencional, como o plantio direto e o cultivo mínimo, têm apresentado resultados muito satisfatórios em termos de produtividade agrícola e conservação do solo em outras regiões do País, onde estas práticas estão geralmente associadas à produção de culturas de cobertura com alto rendimento de biomassa durante a entressafra. A superioridade do plantio direto em relação ao plantio convencional é expressa tanto em termos econômicos, através de ganhos de produtividade em diversas culturas, quanto em termos de qualidade do solo, pela melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas (Valpassos et al., 2001; Machado et al., 2005; Bayer et al., 2006). Dada a má distribuição das chuvas nas áreas de Tabuleiros Costeiros do Nordeste, as quais se concentram, em torno de 80%, entre os meses de abril e setembro (Cintra et al., 2000), o que acarreta em déficit hídrico relativamente prolongado nos demais meses, o uso de duas culturas em sucessão dentro de um mesmo período chuvoso é dificultado, restringindo a produção de biomassa vegetal e inviabilizando o estabelecimento desses métodos de preparo nos moldes que eles são praticados em áreas mais úmidas do Brasil.

A introdução e/ou a adaptação de sistemas de produção conservacionistas que atendam essas particularidades dos Tabuleiros Costeiros é de extrema urgência para garantir a longevidade e sustentabilidade dos agroecossistemas dessa região. Como passo inicial e fundamental na busca da construção desses sistemas deve-se selecionar culturas anuais que além de propiciarem renda ao produtor rural, apresentem alta produção de resíduos vegetais com maior permanência na superfície do solo durante a entressafra. Outro aspecto importante na observação das culturas agrícolas é a capacidade de rebrota de suas soqueiras, pois a emissão de novos perfilhos resulta em nova produção de fitomassa vegetal, que também pode ser utilizada para alimentação animal em período de menor oferta alimentar. Além de contribuir para a preservação ou o incremento da matéria orgânica do solo, a adição de quantidades expressivas de resíduos à superfície de áreas agrícolas pode resultar em uma cobertura morta eficiente. Dentre os benefícios advindos desta cobertura citam-se a redução da temperatura instantânea do solo e da variação diurna dessa variável (Gasparim et al., 2005), e as menores perdas de água por evaporação, as quais podem constituir 30 a 40% da evapotranspiração de algumas culturas. Além desta

maior economia de água (Cintra, 1988; Bragagnolo & Mielniczuk, 1990; Stone & Moreira, 2000, 2001; Oliveira & Souza, 2003), áreas com boa cobertura de solo apresentam menor infestação com plantas invasoras, com consequente redução da demanda de herbicidas ou mão-de-obra para o controle manual das mesmas.

Decorrente dessa leitura, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de seis culturas agrícolas em área de Tabuleiros Costeiros de Sergipe, analisando a produção de grãos, a produção e manutenção da palhada na superfície do solo e a rebrota de suas soqueiras.

## Material e Métodos

O experimento foi instalado em área experimental da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO), localizada no município de Lagarto-SE (10°19' de latitude sul, 36°34' de longitude oeste e 30 m de altitude) no período de abril de 2008 a janeiro de 2009. O clima local pela classificação de Köppen é do tipo AS' (tropical chuvoso com verão seco) e o solo da área experimental classificado como Argissolo Amarelo distrófico coeso.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos, juntamente com as informações da semeadura, estão apresentados na Tabela 1. Antes da semeadura das culturas efetuou-se a dessecação da área, onde a espécie predominante era *Brachiaria decumbens*, aplicando-se 1.800 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. Sete dias após essa pulverização, iniciou-se o preparo convencional do solo, sendo realizadas uma aração e duas gradagens de nivelamento.

Análise de solo prévia não indicou a necessidade de calagem da área. A sulcação, a semeadura e cobertura dos sulcos foram realizadas manualmente, e no mesmo período para todas as culturas (20/04/2008). A adubação de base por cultura pode ser visualizada na Tabela 2. As parcelas possuíam as seguintes dimensões: 4 m de largura por 6 m de comprimento, totalizando 24 m<sup>2</sup>, sendo que para as avaliações foram descartados 0,5 m de cada lado e 0,5 m de cada extremidade, resultando numa área útil de 15 m<sup>2</sup>.

Adubação de cobertura foi realizada nas parcelas contendo as culturas do milho, milheto, sorgo e girassol, sendo essa operação realizada aos 30 dias após a semeadura (DAS). Os fertilizantes com suas respectivas quantidades aplicadas estão discriminados na Tabela 2. Em todas as parcelas foram efetuadas duas capinas manuais, a primeira aos 25 DAS, e a segunda aos 50 DAS.

Ao final do ciclo de cada cultura procedeu-se a colheita dos grãos, exceto para a cultura do milheto, sendo a umidade dos grãos padronizada para 13%.

Para efeito de informações básicas para a introdução do sistema de plantio direto na região, quantificou-se a palhada remanescente na superfície no solo, sendo essas avaliações realizadas aos 7, 45, 90 e 150 dias após a colheita. Todos os restos culturais foram distribuídos uniformemente nas respectivas parcelas de origem. Para essa avaliação, a cobertura morta foi coletada em uma área amostral de 50 x 50 cm (0,25 m<sup>2</sup>) em cada parcela. Todo material foi secado em estufa de circulação forçada (60°C por 72 h) e posteriormente pesado em balança de precisão.

Para fins de potencial em sistemas de integração lavoura-pecuária, avaliou-se também a rebrota das plantas de milheto e de sorgo, sendo as mesmas roçadas a 15 cm de altura após a colheita dos grãos do sorgo. Para isso, aos 40 e aos 100 dias após a colheita (DAC) do sorgo, foram determinadas a porcentagem de plantas rebrotadas, o número de perfilhos por planta rebrotada, amostrando-se 20 plantas ao acaso por parcela; e a massa seca de perfilhos por planta rebrotada, a massa seca por perfilho e a massa seca de perfilhos por hectare. A massa de perfilhos foi determinada após os mesmos serem removidos das soqueiras, secados em estufa de circulação forçada (60°C por 72 h) e pesados em balança de precisão.

Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo que as médias das variáveis significativas foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Cultivares, espaçamentos, densidades de semeadura, população de plantas e inoculação das sementes com rizóbios das culturas agrícolas avaliadas. Lagarto-SE, 2008/2009.

<i>Cultura</i>	<i>Nome científico</i>	<i>Cultivar</i>	<i>Espaçamento entre linhas (m)</i>	<i>Densidade de semeadura (sementes / 10 m)</i>	<i>População de plantas por hectare</i>	<i>Inoculante para FBN<sup>1</sup> junto à semente<sup>2</sup></i>
caupi	<b>Vigna unguiculata*</b>	BRS Xiquexique	0,50	50	80.000	<i>Bradyrhizobium</i> spp. (SEMIA 6462)
soja	<b>Glycine max</b>	Conquista	0,50	200	360.000	<i>Bradyrhizobium elkanii</i> (SEMIA 587) + <i>Bradyrhizobium japonicum</i> (SEMIA 5079)
girassol	<b>Helianthus annuus</b>	Helio 251	0,50	25	40.000	-
milho	<b>Zea mays</b>	AG 7000	0,50	30	54.000	-
sorgo granífero	<b>Sorghum bicolor</b>	IPA 1011	0,50	100	160.000	-
milheto	<b>Pennisetum glaucum</b>	ADR 300	0,25	200	560.000	-

<sup>1</sup> fbn = fixação biológica do dinitrogênio.

<sup>2</sup> Dose equivalente a 100 g de inoculante ( $> 1,0 \times 10^9$  células viáveis g<sup>-1</sup>) por 50 kg de semente.

**Tabela 2.** Adubação de base e de cobertura utilizada nas culturas agrícolas avaliadas. Lagarto-SE, 2008/2009.

<i>Cultura</i>	<i>Nome científico</i>	<i>Cultivar</i>	<i>Adubação de base (kg/ha)</i>				<i>Adubação de cobertura (kg/ha)</i>	
			<i>Sulfato de amônio</i>	<i>Super fosfato simples</i>	<i>Cloreto de potássio</i>	<i>FTE*</i>	<i>Bórax</i>	<i>Sulfato de amônio</i>
caupi	<b>Vigna unguiculata</b>	BRS Xiquexique	30	333	81	50	-	-
soja	<b>Glycine max</b>	Conquista	80	444	108	50	-	-
girassol	<b>Helianthus annus</b>	Helio 251	160	444	138	50	11	300
milho	<b>Zea mays</b>	AG 7000	200	556	173	50	-	500
sorgo granífero	<b>Sorghum bicolor</b>	IPA 1011	160	444	138	50	-	400
milheto	<b>Pennisetum glaucum</b>	ADR 300	140	389	121	50	-	300

\*FTE BR 12 granulado como fonte de micronutrientes.

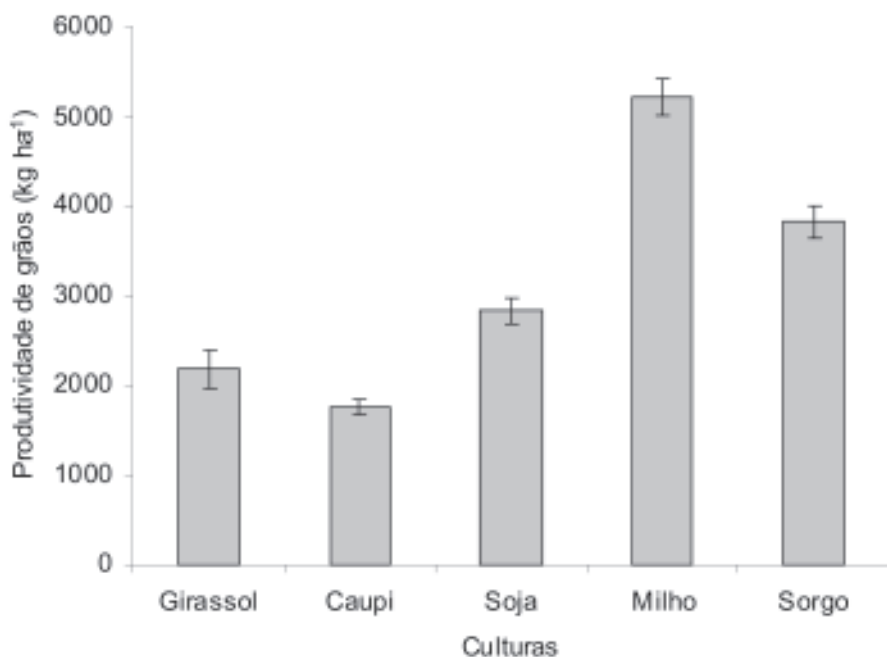
## Resultados e Discussão

Todas as culturas avaliadas mostraram adequabilidade para cultivo em áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe, apresentando níveis de produtividade de grãos acima da média nacional. Esses resultados mostram que é possível estabelecer programas de rotação de culturas nas áreas de Tabuleiros Costeiros, estratégia fundamental para a sustentabilidade do agroecossistema. Também, ressalta-se que a rotação de culturas é um dos pilares básicos do Sistema de Plantio Direto. A produtividade média da cultura do girassol ficou acima de  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 1), superando a média nacional que está em torno de  $1.500 \text{ kg ha}^{-1}$ . Oliveira et al. (2008), realizando uma série de ensaios de avaliação de cultivares no Agreste Sergipano, obtiveram produtividades variando de  $1.540$  a  $3.488 \text{ kg ha}^{-1}$ . A produtividade média de grãos de caupi ficou próxima a  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 1). Essa produtividade foi acima da encontrada por Carvalho et al. (2006), que realizando trabalho para recomendação de variedades de caupi em municípios do Estado de Sergipe, encontraram produtividades médias de  $970$  e  $797 \text{ kg ha}^{-1}$ , para cultivares prostrados e eretos, respectivamente.

A soja, uma cultura praticamente não cultivada na região, apresentou produtividade de grãos próxima a  $3.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 1), acima da média nacional de  $2.624 \text{ kg ha}^{-1}$  (IBGE, 2009), e superior a média de Estados tradicionalmente produtores como o Rio Grande do Sul. Esse resultado indica que a soja pode ser uma alternativa de produção agrícola para a região, pois a demanda por culturas oleaginosas para a produção de biodiesel vem crescendo no Estado, além da possibilidade de comercialização do farelo de soja para alimentação animal, principalmente para o setor avícola do Nordeste. Ressalta-se, também, o nível de sanidade verificado nas parcelas cultivadas com a cultura da soja, não sendo necessária a aplicação de fungicidas. Esse fato é de extrema importância, pois se sabe que a ferrugem asiática (*Phakopsora* sp.) é atualmente a doença que mais causa perdas de produtividade e que mais onera o custo de produção da soja na região Centro-Sul.

O milho apresentou média de produtividade de grãos superior a  $5.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 1), acima da média nacional que é de  $3.700 \text{ kg ha}^{-1}$  (IBGE, 2009). Carvalho et al. (2008), realizando ensaios em diversas localidades do Agreste Nordestino, verificaram produtividades médias de milho variando de  $4.630$  a até

7.947 kg ha<sup>-1</sup>. O milho é uma cultura que vem sendo cultivada em maior escala na Região Agreste do Estado de Sergipe, no entanto o presente trabalho mostra que essa cultura também apresenta potencial de produção nos Tabuleiros Costeiros. O sorgo granífero apresentou produtividade próxima a 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 1), também acima da produtividade nacional que é de 2.337 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2009). Destaca-se que o sorgo pode ser uma cultura alternativa ao milho na região, apresentando como vantagens em comparação ao milho: maior tolerância ao déficit hídrico, ciclo mais curto, menor custo de sementes e capacidade de rebrota após o corte.



**Figura 1.** Produtividade de grãos (média  $\pm$  1EP) de cinco culturas cultivadas em área de Tabuleiros Costeiros de Sergipe. Lagarto-SE, 2008/2009.

A cultura do milho produziu a maior quantidade de palhada dentre as avaliadas, cerca de 12.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca foram depositadas na superfície do solo (Figura 2). O caupi foi a cultura que menos produziu resíduos vegetais, com pouco mais de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca. As demais culturas (girassol, sorgo, milho e soja) produziram cerca de 6.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca.



Para Alvarenga et al. (2001),  $6.000 \text{ kg ha}^{-1}$  de matéria seca na superfície é suficiente para se obter boa cobertura do solo. Sodré Filho et al. (2004), cultivando diversas espécies em safrinha na Região do Cerrado, obtiveram produção média de matéria seca de girassol e milho, no início do florescimento, de  $2.406$  e  $1.613 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente; valores bem abaixo do encontrado no presente trabalho, o que demonstra o potencial da região dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe em produzir não somente grãos, mas também fitomassa. Torres et al. (2008) observaram produção de  $7.100$  a  $4.000 \text{ kg ha}^{-1}$  de fitomassa seca de plantas de sorgo, em duas safras consecutivas, também em Região de Cerrado, dados que corroboram os encontrados no presente trabalho.

Nos primeiros 45 DAC o maior nível de decomposição foi constatado para a palhada de milho (Figura 1), quase 50% da quantidade inicial foi degradada nesse período. Todavia, aos 150 DAC o milho foi a espécie cultivada que mais deixou matéria vegetal remanescente sobre o solo, aproximadamente  $4.000 \text{ kg ha}^{-1}$ , enquanto que a matéria seca de todas as demais espécies aos 150 DAC foi inferior a  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 2). Esses dados revelam a importância da inclusão do milho em sistemas de plantio direto, onde o componente cobertura do solo é fundamental para a longevidade e sustentabilidade do sistema de produção agrícola. Entre as leguminosas a soja mostrou maior produção de palhada em relação ao caupi, sendo, portanto uma cultura mais estratégica do ponto de vista da implantação de sistemas de plantio sem revolvimento do solo.

Entre as espécies com potencial de rebrota após o corte, o sorgo apresentou maior porcentagem de plantas rebrotas, tanto aos 40 como aos 100 DAC, apresentando valores bem superiores aos verificados nas plantas de milho (Tabela 3). Aos 40 DAC quase todas as plantas de sorgo (98,75%) apresentavam pelo menos um perfilho, enquanto que apenas 31,25% das plantas de milho tinham emitido aos menos um perfilho. O número de plantas rebrotadas tendeu a diminuir para as duas espécies, porém, permanecendo ainda em nível elevado para o sorgo aos 100 DAC.

Apesar de o sorgo apresentar maior número de plantas rebrotadas, o número de perfilhos por planta rebrotada não diferiu aos 40 DAC; contudo, aos 100 DAC, cada planta de milho apresentava em média 2,75 perfilhos, enquanto que cada planta de sorgo tinha emitido em média 1,40 perfilho (Tabela 3). Deve-se ressaltar ainda que as plantas de milho que sobreviveram aos primeiros 40 DAC apresentaram um incremento médio de 130% no número de perfilhos por planta entre esta data e os 100 DAC.

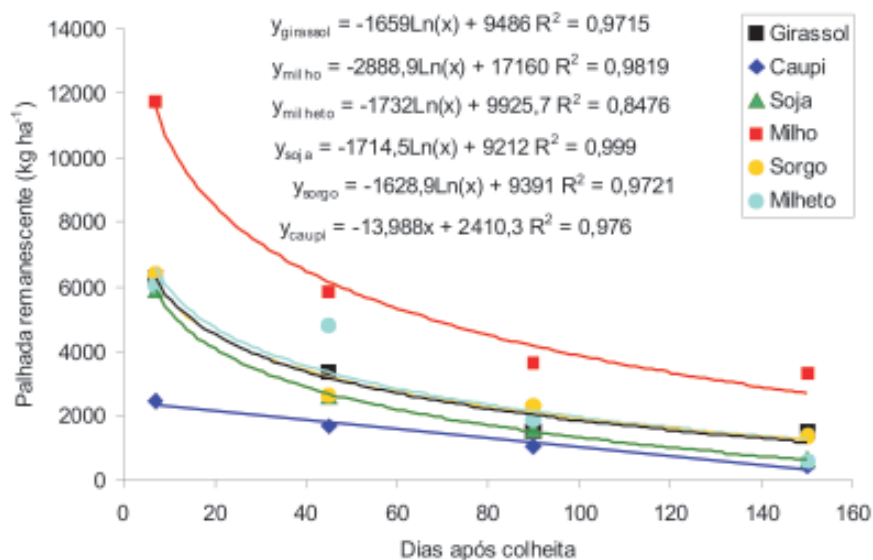


Figura 2. Palhada remanescente na superfície do solo (matéria seca) após o cultivo de seis culturas em área de Tabuleiro Costeiro de Sergipe. Lagarto-SE, 2008/2009.

**Tabela 3.** Porcentagem de plantas rebrotadas de sorgo e de milho e número médio de perfilhos por planta rebrotada. Lagarto-SE, 2008/2009.

Cultura	Plantas rebrotadas (%)		Número de perfilhos por planta rebrotada	
	40 DAC	100 DAC	40 DAC	100 DAC
Sorgo	98,75 a	82,50 a	1,74 a	1,40 b
Milheto	31,25 b	25,00 b	1,20 a	2,75 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ( $p < 0,05$ ). DAC = dias após a colheita.

A massa de perfilhos por planta rebrotada não diferiu entre as espécies de gramíneas, como também, não se observaram diferenças na massa seca por perfilho (Tabela 4). Esses dados indicam, que embora as plantas de milho que rebrotaram tivessem emitido maior número de perfilhos em relação ao sorgo, esses perfilhos apresentavam menor massa, resultando em médias de massa seca de perfilhos por planta rebrotada, estatisticamente semelhantes. Quando a rebrota foi analisada em termos de massa de perfilho por hectare, observou-se uma produtividade relativamente baixa para ambas as culturas durante o período de entressafra avaliado (Tabela 4). Este resultado está associado à ausência total de chuvas durante este período. Apesar da intensa estiagem, observou-se tendência de aumento das massas de rebrotas entre 40 e 100 DAC para ambas as culturas, em especial para o milho. A capacidade de manutenção do crescimento durante este período crítico demonstra que o sorgo e o milho apresentam boa tolerância à seca na região estudada. De acordo com Sodré Filho et al. (2004), o milho é muito cultivado para produção de cobertura do solo no sistema plantio direto, por apresentar, entre outras vantagens, facilidade de semeadura, tolerância à deficiência hídrica e grande persistência de seus resíduos sobre o solo. A sobrevivência prolongada destas culturas sob estas condições críticas de umidade permitiria às plantas aproveitarem chuvas eventuais comuns durante este período, as quais possibilitariam um incremento mais acentuado de biomassa durante o período de entressafra.

**Tabela 4.** Massa seca de perfilhos por planta rebrotada, massa seca por perfilho e massa seca de perfilhos por hectare em plantas de sorgo e de milho. Lagarto-SE, 2008/2009.

Cultura	Massa seca de perfilhos por planta rebrotada (g)		Massa seca por perfilho (g)		Massa seca de perfilhos por hectare (kg)	
	40 DAC	100 DAC	40 DAC	100 DAC	40 DAC	100 DAC
Sorgo	3,53 a	5,02 a	2,03 a	3,56 a	557 a	661 a
Milho	3,35 a	6,63 a	2,84 a	2,47 b	564 a	928 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ( $p < 0,05$ ). DAC = dias após a colheita.

Esses resultados demonstram o potencial dessas culturas para o desenvolvimento de sistemas de integração lavoura-pecuária nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. Estas culturas podem ser alocadas em plantio de segunda safra, por apresentarem ciclo curto, tolerância a seca e boa capacidade de rebrota, o que pode favorecer o uso da área na entressafra para alimentação animal, especialmente em anos com ocorrência de chuvas eventuais durante a entressafra. No caso do sorgo, destaca-se ainda que essa cultura apresentou uma produção de grãos satisfatória. Caso a área não seja direcionada para a integração lavoura-pecuária a fitomassa produzida com o perfilhamento após a colheita pode ser direcionada no incremento da cobertura morta do solo.

## **Agradecimentos**

À Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO) pelo apoio na execução das atividades de campo.

## **Referências Bibliográficas**

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

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. et al. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. Soil and Tillage Research, Amsterdam, v. 86, p. 237-245, 2006.

BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 14, p. 369-374, 1990.

CAMBARDELA, C. A.; ELLIOTT, E. T. Carbon and nitrogen distribution in aggregates from cultivated and native grassland soils. Soil Science Society of America Journal, Madison, v. 57, p. 1071-1076, 1993.

CARVALHO, H. W. L.; BRITO NETO, J.; FREIRE FILHO, F. R.; RODRIGUES, A.R.S.; SOUZA, E.M.; RIBEIRO, S.S.; OLIVEIRA, V.D.; RODRIGUES, K.F. et al. Recomenda-

ção de cultivares de feijão-caupi para os Estados de Sergipe e Alagoas. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros., 2006. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 50. 4p.).

CARVALHO, H. W. L.; PACHECO, C. A. P.; CARDOSO, M. J.; ROCHA, L.M.P.; OLIVEIRA, I.R.; TABOSA, J.N.; LIRA, M.A.; OLIVEIRA, E.A.S.; NASCIMENTO, M.M.A.; SIMPLÍCIO, J.B.; COUTINHO, G.V.; BRITO, A.R.M.B.; TAVARES, J.A.; TAVARES FILHO, J.J.; MELO, K.E.O.; FEITOSA, L.F.; MENEZES, A.F.; RODRIGUES, C.S.; SILVA, B.S.F. et al. Recomendação de cultivares de milho para a Zona Agreste do Nordeste Brasileiro: Safrasafra 2007. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros., 2008. 12 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 73. 12p).

CARVALHO, J. E. B.; SOUZA, L. S.; CALDAS, R. C.; ANTAS, P.E.U.T.; ARAÚJO, A.M.A.; LOPES, L.C.; SANTOS, R.C.; LOPES, N.C.M.; SOUZA, A.L.V. et al. Leguminosa no controle integrado de plantas daninhas para aumentar a produtividade da laranja “Pêra”. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 24, p. 82-85, 2002.

CINTRA, F. L. D. Manejo e conservação do solo em bananais. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 10, p. 65-73, 1988.

CINTRA, F.L.D.; LIBARDI, P.L.; SAAD, A.M. Balanço hídrico no solo para porta-enxertos de citros em ecossistema de tabuleiro costeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 4, p. 23-28, 2000.

CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L.; SILVA, A. P. Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil: Uma análise dos efeitos do regime hídrico e da presença de camadas coesas nos solos. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 22, p. 77- 80, 1997.

CINTRA, F. L. D.; PORTELA, J. C.; NOGUEIRA, L. C. Caracterização física e hídrica em solos dos Tabuleiros Costeiros no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 8, p. 45-50, 2004.

DORMAAR, J. F. Organic matter characteristics of undisturbed and cultivated chernozemic and solentzic A horizons. Canadian Journal Soil Science, Ottawa, v. 59, p. 349-356, 1979.



---

*Tabuleiros Costeiros*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

