

INFLUÊNCIA DA EVOLUÇÃO DO USO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO CRESCIMENTO DA ÁREA PLANTADA COM SORGO NO CERRADO.

Jason de O. Duarte, João C. Garcia e Marcos J. Matoso

Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35.700-001 - Sete Lagoas, MG

E-mail: jason@cnpms.embrapa.br,

garcia@cnpms.embrapa.br,

mattoso@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: Sorgo, Plantio Direto, Taxa Geométrica de Crescimento, Evolução da área plantada.

Introdução

O plantio de sorgo no Brasil sempre esteve atrelado ao bom ou mau desempenho do cultivo de milho na região Sul do país. Até meados da década dos oitenta, a maior parte da produção do sorgo era realizada nos estados do Rio Grande do Sul e do Paraná. Na segunda metade da década dos oitenta alguns fatores começaram a influenciar positivamente o crescimento da produção do sorgo no país. O desenvolvimento da produção de soja, o crescimento do sistema de plantio direto e posteriormente, no início da década de noventa, a criação do grupo Pró-Sorgo foram fatores que fizeram com que a cultura do sorgo fosse alavancada de cerca de 190 milhões de hectares no final da década de oitenta para aproximadamente 700 mil hectares em média nas três últimas safras.

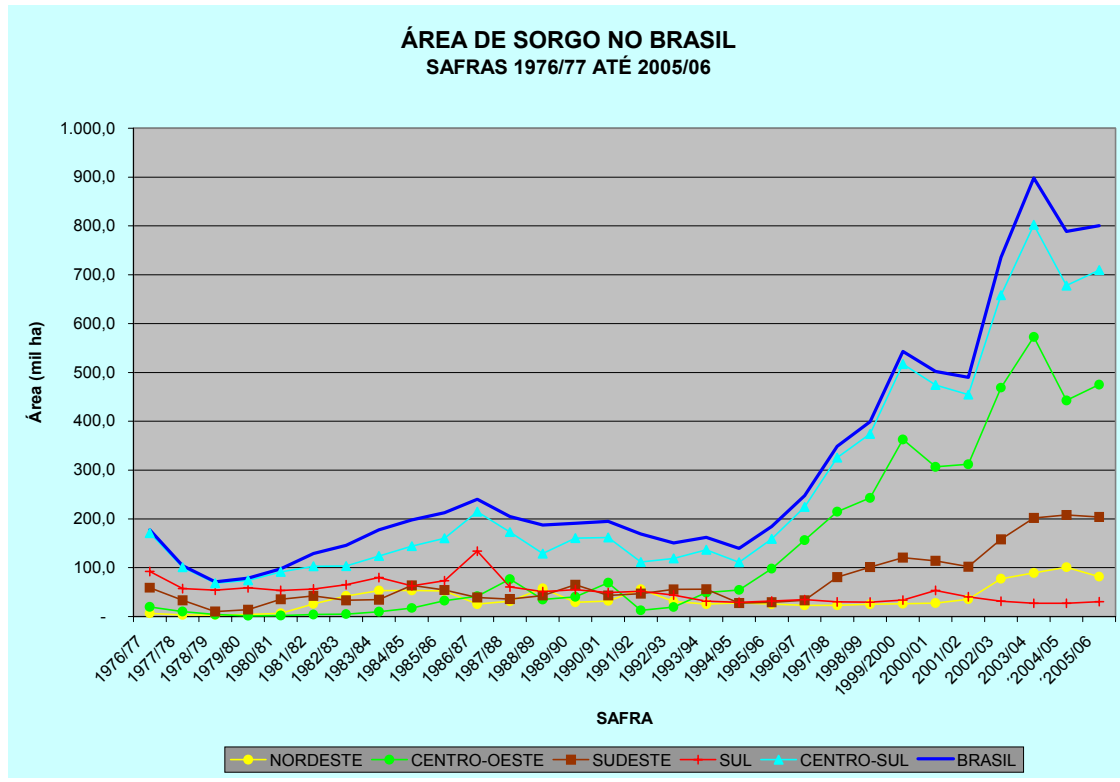
Observa-se também que o eixo de produção do sorgo se deslocou da região sul e sudeste para a região Centro-Oeste. Na parte final dos anos oitenta cerca de 60 por cento da área plantada com sorgo no Brasil era usada nas regiões sul e sudeste, enquanto que nas última três safras pouco mais de 63 por cento da área de sorgo foram cultivados nos estados da região Centro-Oeste.

Com respeito ao plantio direto, observa-se na figura 2 que, apesar deste sistema ser usado no Brasil desde o início dos anos setenta, seu maior crescimento aconteceu na década de noventa. Pode-se notar no gráfico que a partir de 1991 a inclinação do gráfico aumentou indicando que o cultivo de áreas com plantio direto teve crescimento exponencial. No cerrado o plantio direto começou mais tarde, mais o crescimento na década de noventa e início do século teve comportamento próximo ao que ocorreu no Brasil.

O uso do plantio direto no Brasil é fortemente presente na Região Sul, apesar do rápido crescimento deste sistema na região dos cerrados. No ano 2000 a área plantada usando plantio direto representava 63,83 por cento do total brasileiro, enquanto que a área com este sistema no cerrado representava 39,75 por cento, restando apenas 1,15 por cento para as outras regiões do país. O aumento da participação do cerrado no uso do plantio direto começou com 0,03 por cento em 1983 e evoluiu até 40,78 por cento em 2003, esta participação mais do que dobrou no período de 1991 até 2003.

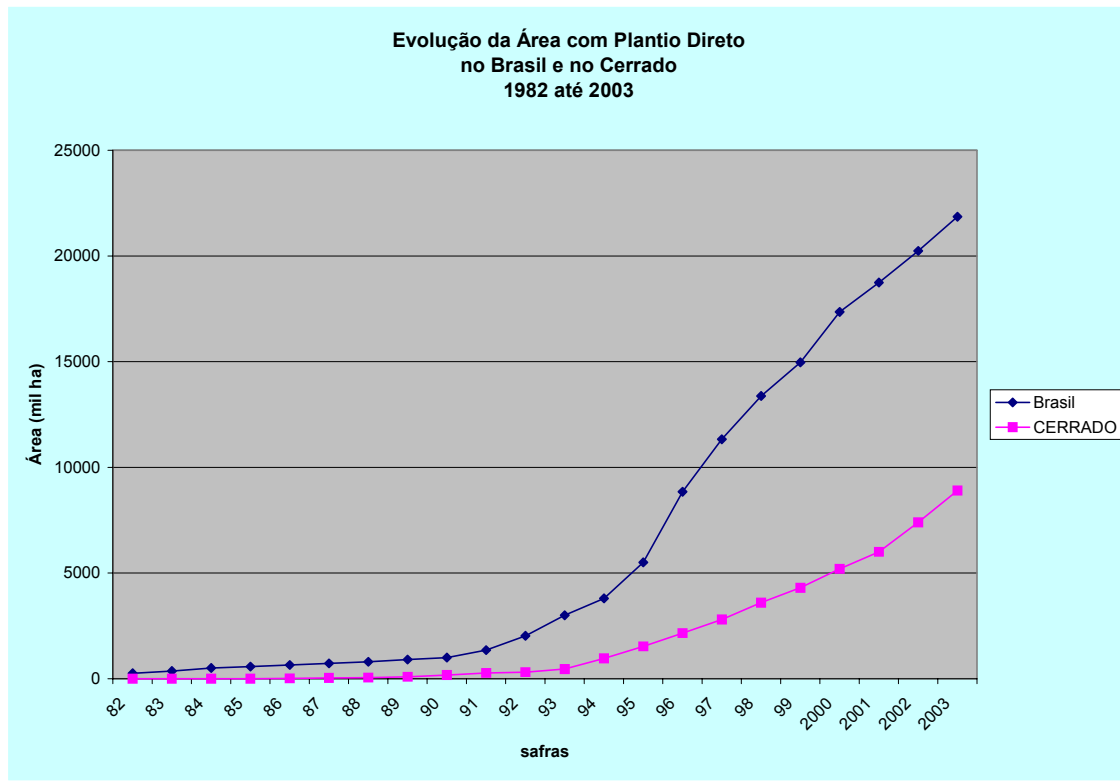
Nas figuras 1 e 2 pode-se observar que há um padrão semelhante de crescimento entre a evolução da área colhida com sorgo granífero e a área plantada usando o sistema de plantio direto. Um dos princípios básicos do plantio direto é a rotação de cultura (Scalea, 2000; Vedoato, 1985) e o Sorgo, como uma gramínea, é uma boa opção para esta rotação com a soja, mesmo que plantado em sucessão na safrinha (Heckler et al., 2001; Pimentel, 2006).

Figura 1 – Evolução da Área Colhida com Sorgo Granífero no Brasil, 1976/77 até 2005/06.



Fonte: Conab, 2006.

Figura 2 – Evolução da Área Cultivada com o Sistema de Plantio Direto no Brasil, 1982 até 2003.



Outro princípio básico do plantio direto é obtenção de uma boa cobertura morta ou palhada (Scalea,2000; Vedoato, 1985). Segundo Gassen (2000), a falta de palha na superfície do solo era o fator limitante mais destacado para o plantio direto no cerrado e, quando se buscava as razões da falta de palha, descobriu-se que a ausência de cultura de inverno outono causada por falta de chuva foi o maior problema para estabelecimento de boas palhadas. Scalea (2004) apresenta o sorgo como não aplicável só ao Cerrado, mas a muitas outras regiões onde a temperatura limita o estabelecimento de culturas mais sensíveis a estresses hídricos. Os híbridos de sorgo trazem a vantagem de sua grande precocidade, aliada à rusticidade e resistência à seca, possibilitando a produção de excelentes palhadas em menos de 30 dias. É um desempenho marcante, pois o milho é muito lento em seu desenvolvimento até os 30 dias principalmente se houver alguma limitação de temperatura.

A hipótese básica que se pode testar está relacionada com o fato de que plantio direto foi um dos fatores determinantes para o crescimento do plantio de sorgo no cerrado. Três fatores foram muito importantes para o desenvolvimento da área de sorgo nesta região. O primeiro fator foi a crescente expansão da produção de soja, o segundo foi a expansão do cultivo de safras de inverno (safrinha) e o terceiro a expansão das áreas com uso de plantio direto. Não existe uma ordem crescente de importância, pois os três fatores estão relacionados entre si. Como visto acima, o plantio direto pode ter gerado mais oportunidades para o uso de sorgo em rotação das culturas e para produção de palhada de boa qualidade para proteção do solo. Assim, o objetivo deste trabalho é testar a relação existente entre o crescimento da área cultivada com sorgo granífero e a evolução do uso do sistema de plantio direto no cerrado.

Material e Métodos

Foram usados dois instrumentos de estatística para testar a hipótese proposta. A fim de se verificar o crescimento das séries de tempo foi calculada a Taxa Geométrica de Crescimento. E para se comparar o padrão de crescimento das séries de plantio direto e de área colhida de sorgo foi usado o teste de comparação entre diferentes variâncias das séries.

Para estimativa da Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) Seguiu-se o procedimento descrito por Matos (2000), através do uso de regressão linear simples. Assim a taxa de crescimento de uma série por unidade de tempo pode ser calculada através da relação:

$$Y = f(t) , \text{ onde } Y \text{ é a série estudada e } t \text{ representa o tempo.}$$

Na forma exponencial esta relação se torna:

$$Y = AB^t , \text{ a forma usando } Y \text{ transformado com uso de logaritmos é:}$$

$$\ln(Y) = \ln(A) + ((\ln(B)) * t)$$

A Taxa Geométrica de Crescimento é dado por:

$$TGC = (\text{antilog}(B) - 1) * 100 \quad \text{TGC é dado em porcentagem.}$$

Para se verificar as diferenças entre variâncias usou-se a teste com aplicação da estatística F de Fisher-Snedecor, sendo:

$$F(\Phi_1, \Phi_2) = (\text{Var}(X) / \text{Var}(Y)),$$

Onde, Φ_1 é o grau de liberdade do numerador correspondente ao número de observações da variável X menos 1 ($n_1 - 1$), Φ_2 é o grau de liberdade do denominador refere-se ao

número de observações da variável Y menos 1 ($n_2 - 1$) e $\text{Var}(X)$ e $\text{Var}(Y)$ são as variâncias de X e de Y respectivamente.

Comparam-se os valores calculados para F com os valores da estatística nas tabelas de Distribuição de F para os diversos níveis de significância. Se os valores calculados forem menores do que os das tabelas, assim pode-se considerar que as variâncias são estatisticamente iguais a zero dado aquele nível de significância.

Os dados referentes ao plantio direto, utilizados no trabalho, foram conseguidos através da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP) e mostram séries anuais começando em 1982, indo até 2003. Procurou-se utilizar apenas os dados que contém informações sobre área usando o sistema de plantio direto no Brasil e na região do cerrado. Os dados referentes ao cerrado foram comparados e complementados pelas informações contidas em Muzzili (1985) e Landers (2005). Os dados de área colhida com sorgo granífero foram extraídos dos levantamentos feitos pela CONAB (CONAB, 2006).

Usaram-se as seguintes séries:

Plantio Direto:

- Área plantada usando o plantio direto no Brasil;
- Área plantada usando o plantio direto no Cerrado Brasileiro.

Sorgo:

- Área Colhida de Sorgo Granífero no Brasil;
- Área Colhida de Sorgo Granífero no Cerrado Brasileiro;
- Área Colhida de Sorgo Granífero na Região Centro-Oeste;
- Área Colhida de Sorgo Granífero no Estado de Goiás.

Resultados e Discussão

Os resultados dos cálculos das Taxas Geométricas de Crescimentos (TGC) estão reportados na tabela 1. As TGC foram calculadas para períodos diferentes, 1982 a 1993 e 1993 a 2003, e para o período com um todo (1982 a 2003).

Os dados indicam que a TGC do plantio direto teve crescimento mais acelerado que o do sorgo no período de 1982 a 1993. Neste período, a TGC da área colhida com sorgo no Brasil foi negativa, como pôde ser visto na figura 1. O desempenho do crescimento da área colhida com sorgo foi bem menor no Cerrado quando comparado com a expansão do plantio direto nesta região. Comparativamente, há as informações da TGC da área de sorgo para a Região Centro Oeste e para o estado de Goiás. Embora a TGC da área de sorgo deste tenham sido maiores que aquelas para o Brasil e para o Cerrado, seus valores ainda são muito inferiores quando comparado com a TGC do plantio direto no cerrado.

Para o período de 1993 a 2003, os valores da TGC para o plantio direto e para área de sorgo se aproximam, indicando uma evolução mais próxima entre as diferentes séries. Os testes estatísticos indicam que a TGC do plantio direto no Brasil é estatisticamente igual à TGC da área de sorgo no Brasil, ao nível de 5% de significância, o que indica que há um comportamento semelhante na evolução destas duas séries. Quando comparados os resultados da TGC do plantio direto no cerrado com as TGC's das áreas de sorgo, apenas as TGC's do cerrado não são estatisticamente iguais ao nível de significância de 5%.

Para o período de 1982 a 2003, os valores das TGC's do plantio direto e das TGC's das áreas de sorgo são estatisticamente diferentes. Nota-se que a evolução do plantio direto teve crescimento muito maior na década de oitenta quando comparado com o crescimento da área do sorgo (decréscimo, para o caso do Brasil como um todo).

Porém, na década de noventa e início do milênio, as evoluções da área de sorgo e do plantio direto tiveram comportamento semelhante.

Tabela 1 - Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) das áreas plantadas com Plantio Direto e das áreas colhidas de Sorgo Granífero, 1982-2003.

TGC – Considerando dois períodos 1982-1993 e 1993-2003				
	PLANTIO DIRETO		ÁREA COLHIDA COM SORGO GRANÍFERO	
	1982-1993	1993-2003	1982-1993	1993-2003
Brasil	20,46	22,06	-9,7093	19,93
Cerrado	90,73	30,57	4,95	22,43
Centro-Oeste			12,02	26,93
Goiás			13,73	24,95
TGC – 1982 – 2003				
	PLANTIO DIRETO		ÁREA COLHIDA COM SORGO GRANÍFERO	
Brasil	25,84		6,89	
Cerrado	58,89		11,52	
Centro-Oeste			20,98	
Goiás			26,98	

Os resultados referentes à comparação entre as variâncias das séries de plantio direto e das séries de área de sorgo estão reportados na tabela 2. Quando se comparou as variâncias das evoluções das séries de plantio direto e das séries de área de sorgo, observaram-se resultados semelhantes aos mostrados pelas TGC, i.e., no período 1993 a 2003 as variâncias tem maiores probabilidades de serem iguais, indicando comportamentos semelhantes para este período. Por outro lado, no período de 1982 a 2003, as variâncias têm zero por cento de probabilidade de serem iguais.

Tabela 2 - Resultado dos Testes de hipóteses para quocientes de variâncias comparando as séries de plantio direto com as de área colhida de sorgo granífero os períodos 1993-2003 e 1982-2003.

TGC – Considerando 2 períodos 1982-1993 e 1993-2003				
	PLANTIO DIRETO X SORGO GRANÍFERO 1993-2003		PLANTIO DIRETO X SORGO GRANÍFERO 1982-2003	
	F	Probabilidade de serem iguais	F	Probabilidade de serem iguais
Brasil	1,2449	36,79%	7,4732	0%
Cerrado	1,7295	20,05%	15,9173	0%
Centro-Oeste	181,783	29,31%	266,4346	0%
Goiás	1,4244	0%	3,5898	0,25%

Conclusões

Os testes usados neste trabalho indicam que há uma indicação de causa e efeito no crescimento do uso do sistema de plantio direto (causa) e no crescimento da área colhida com sorgo granífero no Brasil (efeito) no período que vai de 1993 até 2003.

Pode-se inferir que a expansão do uso do plantio direto no cerrado foi um dos fatores determinantes na retomada do crescimento da produção de sorgo a partir da década de noventa. Porém, estes resultados não são finais, pois se pode estimar o tamanho da influência do plantio direto e de outros fatores na evolução da produção de sorgo usando um modelo econométrico e através destes resultados verificarem os impactos isolados de cada fator.

Literatura Citada

CONAB. Companhia Brasileira de Abastecimento. Brasília, DF
<http://www.conab.gov.br/download/safra/SorgoSerieHist.xls>,
<http://www.conab.gov.br/download/safra/SojaSerieHist.xls>, Acesso em: 08/05/2006.

FEBRAPDP. Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. Ponta Grossa, PR.
http://www.febrapdp.org.br/br/evolucao_pd_072-01.htm, Acesso em: 08/05/2006.

Gassen, D. A palha e as pragas desafiam o plantio direto nos cerrados. Revista Plantio Direto, edição nº 57 – maio/junho de 2000. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo – RS. p 22-23.

Heckler, J.C. e Fernandes, F. M. Sorgo, Cultura importante nos sistemas de produção de grãos em plantio direto na região Centro Oeste do Brasil. Revista Plantio Direto, edição nº 61 – janeiro/fevereiro de 2001. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo – RS. p 11

Landers, J. N. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS. Histórico, característica e benefícios do plantio direto. Tutor: John N. Landers. Brasília, DF: ABEAS; Brasília, DF: Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2005. 113p. il. (ABEAS. Curso de Plantio Direto. Módulo I).

Matos, O. C. de Econometria básica: teoria e aplicações. 3 ed. ver. e ampl. São Paulo : Atlas, 2000. 300p.

Muzzili, O. O Plantio direto no Brasil. In: Atualização em Plantio Direto, Coordenado por Antônio Luiz Francelli, Pablo Vidal Torrado e Joaquim Machado. Campinas, Fundação Cargill, 1985. vii, 343p.

Pimentel, M. S. Sorgo, ex-primo pobre. Panorama Rural: A revista do Agro negócio. Ano VII/ nº 85 / fev 2006. 41-45.

Scalea, M. Como anda o plantio direto no Brasil. Revista Plantio Direto, edição nº 60 – novembro/dezembro de 2000. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo – RS. p 28-29.

Scalea, M. **Plantio direto: inovações técnicas**. Revista Plantio Direto, edição nº 83 – Setembro/Outubro de 2004. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo-RS.

Vedoato, R.A. Princípios Básicos do Plantio Direto. In: Atualização em Plantio Direto, Coordenado por Antônio Luiz Francelli, Pablo Vidal Torrado e Joaquim Machado. Campinas, Fundação Cargill, 1985. vii, 343p.

