



## Sistemas de Preparo do Solo para Plantio de Acácia-negra (*Acacia-mearnsii*): Efeitos na Erosão e na Produtividade

Renato Antonio Dedecek<sup>1</sup>  
Gustavo Ribas Curcio<sup>2</sup>  
Marcos Fernando Gluck Rachwal<sup>3</sup>  
Augusto A. Simon<sup>4</sup>

### Introdução

A fragilidade do sistema radicular da acácia negra em plantios homogêneos tem sido evidenciada como resultado de um enraizamento deficiente, causa de uma alta incidência de tombamento de árvores. A acácia-negra adapta-se a inúmeras condições ambientais por ser uma espécie pioneira de crescimento rápido. A espécie apresenta capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, além de produzir grande quantidade de folhas e ramos finos que são depositados sobre o solo, recompondo sua fertilidade (FLEIG, 1993). Segundo Donkin (1994), a profundidade efetiva do solo foi claramente a variável mais importante no crescimento da acácia negra, na tentativa de estabelecer o potencial produtivo dos sítios.

Segundo Mazuchowski & Derpsch (1984), o preparo do solo varia de acordo com as características dos solos, clima e a finalidade a que se destina: eliminação de plantas daninhas, ou eliminação de camadas de solo compactadas. A adoção de técnicas de preparo do solo, após a colheita de madeira, visa ainda restaurar suas características físico-hídricas, garantindo o pleno

desenvolvimento da segunda rotação, permitindo um melhor crescimento das raízes, incorporação de restos da colheita (galhos, cascas, pedaços de madeira) e adubo, assegurando assim a sustentabilidade da produção florestal.

O preparo do solo através do uso do riper e do subsolador estão entre os métodos mais usados para o estabelecimento e regeneração de sítios florestais, pois são operações que melhoram a sobrevivência e o crescimento das mudas, permitindo que estas apresentem um sistema radicular que atinge profundidades maiores. Também expõem menor área de solo e não promovem o revolvimento do mesmo, reduzindo o risco de erosão nos povoamentos florestais, entre a fase de plantio e cobertura do solo (GONÇALVES et al., 2000).

Foram objetivos deste trabalho a adequação do preparo ao tipo de solo com possibilidade de adoção de preparos mais reduzidos, e conseqüente redução nos custos de implantação e nas taxas de erosão hídrica do solo, além de proporcionar melhores condições ao desenvolvimento

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. dedecek@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Mestre, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. curcio@cnpf.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo, Mestre, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. rachwal@cnpf.embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Florestal, TANAGRO.

das plantas. A redução na movimentação do solo visa manter ou aumentar a produtividade alcançada com métodos de preparo mais intensivos, e comparar também a incidência de doenças e má formação das árvores.

## Metodologia

Foram instalados dois experimentos, em maio de 1995, no município de Butiá, RS e, no município de Piratini, RS. As parcelas foram constituídas de 5 linhas com 20 plantas cada uma, repetidas três vezes, considerando-se como área útil as três linhas centrais com 18 plantas cada.

Os tratamentos, no município de Butiá, RS, foram testados em Argissolo Vermelho-Amarelo Álico epidistrófico Tb abrupto pouco profundo A proeminente textura média/argilosa relevo ondulado (PV), constituindo-se de:

1. 3H - consta de duas passadas de grade pesada, seguidas de uma subsolagem com subsolador de três hastes (largura de trabalho - 0,90 m) e uma passada de grade encosteladora (acoplada ou não); abertura de covas, colocação de adubo e calcário e plantio das mudas feitos manualmente;
2. 2H - consta de uma passada de grade pesada, seguida de uma subsolagem com duas hastes (largura de trabalho - 0,45 m) e grade encosteladora, e demais operações idênticas ao anterior;
3. PD - abertura de covas manual ou mecanicamente em solo não preparado, e as operações de calagem adubação e plantio como nos anteriores (plantio direto).

No município de Piratini, RS, em solo Litólico distrófico Tb contato lítóide A proeminente textura argilosa cascalhenta fase pedregosa relevo forte ondulado substrato xisto(R), foram testados os mesmos preparos descritos para Butiá, acrescidos do seguinte:

4. 5H - subsolagem com subsolador de cinco hastes (largura de trabalho - 1,80 m), seguida de uma gradagem com grade leve, uma subsolagem com subsolador de três hastes e uma passada de grade encosteladora (acoplada ou até seis meses após o plantio), e as demais operações de adubação e plantio como nos anteriores.

O preparo do solo foi feito apenas nas linhas de plantio, sendo o espaçamento entre linhas de 3 m e 1,50 entre plantas, com parcelas de 15 m de largura por 30 m de comprimento no sentido do declive. As doses e fórmulas de correção de fertilidade e acidez adotadas foram as mesmas em uso pelas empresas citadas. Foram instaladas rodas amostradoras de encurrada (PARSONS, 1954), uma em cada sistema de preparo, armazenando-se as amostras em caixas de 250 l, com coletas mensais ou a cada 100 mm de chuvas, o que completasse antes.

## Resultados

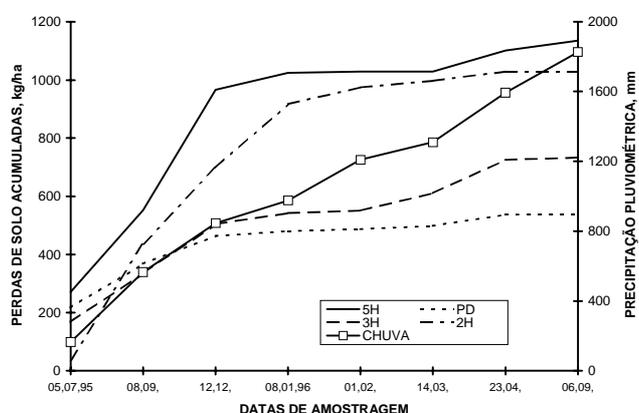
Na Tabela 1 estão listadas apenas as operações que definem cada sistema de preparo do solo, sem levar em conta controle de invasoras e plantio. A redução no trabalho de preparo do solo com o plantio direto seria de dois terços, quando comparado ao preparo 5H. Esta operação de abertura mecânica de covas, segundo MOREIRA (1995), leva 0,75 horas/ha, no entanto, computados os problemas do protótipo testado, chegaríamos às 4,5 horas/ha, mesmo tempo dispendido pela subsolagem. Este valor foi mantido na Tabela 1, uma vez que os testes referidos acima foram realizados em solo arenoso e sem pedregosidade, o que certamente permite um rendimento maior e um desgaste menor da máquina.

**Tabela 1.** Horas de operação de trator para preparo do solo para plantio de acácia negra.

OPERAÇÕES	SISTEMAS DE PREPARO			
	5 H	3 H	2 H	PD
	H/Ha			
Subsolagem com 5 hastes	4,5	-	-	-
Subsolagem com 3 hastes	4,5	4,5	-	-
Subsolagem com 2 hastes	-	-	3,5	-
Gradagem com grade pesada	-	3,5	3,5	-
Gradagem com grade leve	3	-	-	-
Abertura mecânica de covas	-	-	-	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4,5</b>

Observa-se, na Figura 1, que o revolvimento inicial do solo resultou em uma maior infiltração da água da chuva com conseqüente diminuição das perdas de solo por erosão, nos outros sistemas que não o plantio direto, segundo os dados do município de Piratini-RS, na primeira data de amostragem. Nas outras datas, o sistema de plantio direto apresentou menores perdas de solo que os sistemas com maior revolvimento do solo, conseqüência do acomodamento do solo revolvido inicialmente, que ocorre naturalmente. Saliente-se que o

preparo do solo com três hastes (3H) (Figura 1) apresenta os valores de perdas de solo muito mais próximos aos do plantio direto do que aos demais preparos. Outra observação importante é a estabilidade que as curvas de perdas de solo de todos os sistemas de preparo apresentam com o passar do tempo, talvez produto do crescimento das árvores e do aparecimento das invasoras, com conseqüente cobertura do solo, além do próprio acomodamento natural do solo. Interessante observar que nas condições de solo de Piratini, um preparo que pode ser considerado de movimentação reduzida, com uma subsolagem com duas hastes (2H) tenha mostrado perdas de solo muito mais próximas àquelas apresentadas pelo sistema 5H.

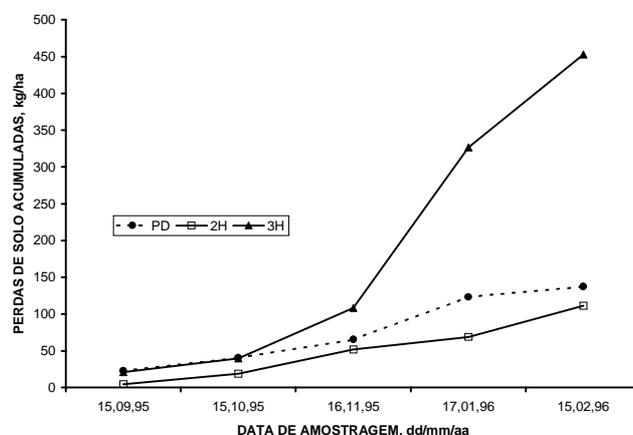


**Figura 1.** Perdas de solo acumuladas medidas mensalmente em plantios de acácia-negra no período de 05.07.95 a 06.09.96, por sistema de preparo do solo, em Piratini, RS, 1996.

Comportamento bem distinto, este mesmo sistema de preparo reduzido do solo (2H) mostrou nas condições de Butiá (Figura 2), as menores perdas de solo desde o início das coletas de enxurrada. Este seria o comportamento mais esperado em relação às perdas de solo deste sistema de preparo que promove um revolvimento do solo para aumentar a infiltração da água da chuva, mas numa faixa de no máximo 0,50 m de largura, deixando os outros 2,50 m das entrelinhas em condições inalteradas de solo e de cobertura da vegetação espontânea. Comparando-se o sistema de plantio em cova (PD) e a subsolagem com três hastes (3H), observa-se um comportamento muito semelhante nos dois locais em relação às perdas de solo: maiores perdas de solo no sistema de plantio em covas inicialmente, aumentando as perdas no sistema 3H com o passar do tempo, em função da perda de eficiência da infiltração da água da chuva, que o revolvimento do solo causa inicialmente.

Além da importância ambiental do problema da erosão hídrica do solo, existe o prejuízo que pode advir da perda

da camada superficial do solo, normalmente a mais rica em nutrientes e matéria orgânica e com as melhores condições físico-hídricas para o desenvolvimento das raízes. Duas agravantes ocorrem no Neossolo litólico de Piratini-RS neste aspecto, quase 80% deste solo é formado por calhaus e cascalhos e sua profundidade efetiva não ultrapassa 20 cm. Com a erosão hídrica não controlada, estas áreas terão maior susceptibilidade ao arraste de solo e conseqüentemente a sua profundidade efetiva reduzida com o passar dos anos, comprometendo a manutenção ou aumento da produtividade deles. Este é um prejuízo sério, quando se trata de áreas compradas, onde se pretende continuar com o cultivo de acácia negra por muitos ciclos.



**Figura 2.** Perdas de solo acumuladas coletadas mensalmente entre 15.09.95 a 15.02.96, em plantio de acácia-negra, por sistema de preparo do solo, em Butiá, RS, 1996.

Devido ao corte antecipado das acácias em Butiá, são apresentados na Tabela 2 os dados de altura e DAP para o ano 2000, última medição realizada nos dois locais e de 2002, antes do corte raso, somente em Piratini. Tanto as alturas como os DAPs das acácias foram maiores em Piratini do que em Butiá, independente do sistema de preparo considerado, chegando ao redor de 1 metro a mais em altura e 1 cm a mais em diâmetro.

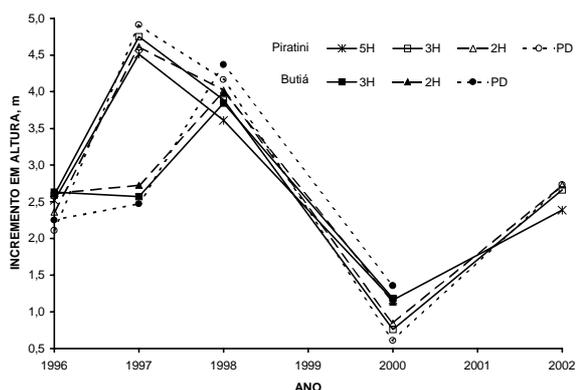
**Tabela 2.** Dados de altura e DAP das acácias-negras plantadas em diferentes sistemas de preparo do solo, em dois locais do RS, em 2000 e 2002.

LOCAL	ANO	SISTEMAS DE PREPARO							
		5H	3H	2H	PD	5H	3H	2H	PD
		Altura, m				DAP, cm			
Butiá	2000	-	11,4	11,6	11,8	-	9,5	9,8	9,8
Piratini		13,0	12,8	12,7	12,4	10,9	10,8	10,7	10,4
Piratini	2002	17,7	18,1	18,1	17,9	12,9	12,8	12,9	12,7

Embora as diferenças sejam muito pequenas, tanto de altura como de DAP, pode-se observar que o desenvolvimento das plantas no plantio em covas (PD) foi igual em Butiá, quando se compara em cada local o crescimento proporcionado pelos diferentes sistemas de

preparo do solo. Este fato pode estar ligado à deficiência de chuvas em Butiá no período do plantio e no primeiro ano de crescimento das acácias. Em Piratini, considerando-se os dados de altura e DAP para o ano de 2002, observa-se também uma igualdade dos sistemas de preparo reduzido (3H e 2H) em relação aos demais sistemas testados. É importante salientar que não houve diferença estatística nos dados de desenvolvimento das acácias para os diferentes sistemas de preparo nos dois locais estudados.

Na Figura 3, estão representados os incrementos anuais em altura das acácias para cada sistema de preparo do solo e para os dois locais de estudo. Observa-se um crescimento mais rápido no primeiro ano em Piratini (1995/96), em Neossolo litólico cascalhento, solo com limitação de profundidade para o crescimento das raízes de espécies florestais, com decréscimo já no segundo ano (1996/97). Em Argissolo Vermelho-Amarelo, Butiá, o incremento em altura foi menor no primeiro ano de crescimento e aumentou no segundo ano, para só então haver a diminuição do ritmo de crescimento em altura. Nos dois locais houve uma queda de crescimento no biênio 1998/2000, por terem sido dois anos de ocorrência de chuvas abaixo do normal. Este ritmo de crescimento foi retomado no biênio 2000/02, em função das melhores condições climáticas para o seu desenvolvimento em Piratini, onde este acompanhamento pôde ser feito.



**Figura 3.** Incremento anual em altura das acácias segundo o sistema de preparo do solo em dois locais, Piratini e Butiá, RS, um ano após plantio (1996) ao corte raso (2002), somente em Piratini, RS, 2002.

Observa-se, também, na Figura 3, que o crescimento inicial das acácias plantadas com a abertura de covas, sem outro sistema de preparo do solo é mais lento inicialmente, em ambos os locais. Já a partir do segundo ano de crescimento, neste sistema de preparo do solo, houve um aumento, que se manteve num ritmo maior

que nos demais sistemas de preparo do solo até o corte. Este início mais lento das plantas neste sistema de preparo deve-se ao estabelecimento mais lento do sistema radicular das acácias e à competição sofrida com a vegetação espontânea, uma vez que a cobertura vegetal, constituída principalmente de gramíneas, não foi controlada com o revolvimento do solo. Gonçalves et al. (2000) afirmou que quando o sistema de preparo do solo para plantio não incorpora resíduos, o vigor e a homogeneidade do crescimento das árvores de eucalipto só ocorrem 12 a 24 meses após o plantio, a depender da qualidade do sítio.

## Conclusões

- O preparo reduzido do solo, com apenas abertura de covas, para plantio de acácia-negra, não diminuiu o crescimento das plantas em dois tipos de solo estudados – Neossolo litólico e Argissolo Vermelho-Amarelo;
- Neste sistema de preparo do solo, é possível reduzir o tempo gasto em 60%, quando comparado com sistemas de preparo que incluem subsolagem e gradagens;
- As perdas de solo por erosão hídrica foram reduzidas com a menor movimentação do solo no preparo para plantio, e teve comportamento distinto nos dois tipos de solo testados;
- Além de ambientalmente e em termos de sustentabilidade ser importante a redução da erosão, em Neossolo litólico com até 80% do solo composto por calhaus e cascalhos, é uma forma de manter no local a pequena fração de terra fina que o constitui;
- O desenvolvimento inicial da acácia-negra foi mais lento no sistema de preparo reduzido do solo, desvantagem que permaneceu até os 24 meses após o plantio.

## Referências Bibliográficas

DONKIN, M. J. A multivariate reappraisal of a site evaluation study in *Acacia mearnsii* De Wild. **South African Forestry Journal**, n. 169, p. 1-10, 1994.

FLEIG, F. D. **Análise econômica de produção de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul.** 1993. 104 f. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal) - UFSM, Santa Maria.

GONÇALVES, L. M.; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V. A. G.; MOREIRA, A. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, L. M.; BENEDETTI, V. A. G. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 1-57.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; DERPSCH, R. **Guia de preparo do solo para culturas anuais mecanizadas**. Curitiba: ACARPA, 1984. 68 p.

MOREIRA, A. B. Desenvolvimento de máquinas e equipamentos para a utilização em áreas de cultivo mínimo em florestas. In: SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS, 1., 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 1995. p. 89-105.

PARSONS, D. A. **Coshocton-type runoff samplers: laboratory investigations**. Washington, USDA, 1954. 16 p. (USDA. SCS-TP-124).

### Comunicado Técnico, 121



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319  
Fone / Fax: (0\*\*) 41 675-5600  
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br  
Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*: [www.embrapa.br/ouvidoria](http://www.embrapa.br/ouvidoria)  
**1ª edição**  
1ª impressão (2004): conforme demanda

### Comitê de publicações

#### Expediente

**Presidente:** Luciano Javier Montoya Vilcahuaman  
**Secretária-Executiva:** Cleide da S.N.F. de Oliveira  
**Membros:** Antonio Maciel Botelho Machado / Edilson Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu / José Alfredo Sturion / Patricia Póvoa de Mattos / Susete do Rocio Chiarello Penteado  
**Supervisor editorial:** Sérgio Gaiad  
**Revisão texto:** Mauro Marcelo Berté  
**Fotos:** Antonio R. Higa  
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan / Lidia Woronkoff  
**Editoração eletrônica:** Cleide Fernandes de Oliveira