

Nº 56, nov./98, p.1-9

## MOVIMENTAÇÃO DO SOLO PARA PLANTIO DE *Acacia mearnsii* EM DOIS LOCAIS E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE E NA EROÇÃO HÍDRICA DESTE

Renato Antonio Dedecek\*

Marcos Fernando G. Rachwal\*\*

Gustavo Ribas Curcio\*\*

Augusto Arlindo Simon\*\*\*

### INTRODUÇÃO

A fragilidade do sistema radicular da acácia negra em plantios homogêneos tem sido evidenciada, como resultado de um enraizamento deficiente e causando uma alta incidência de tombamento de árvores. Outros problemas são encontrados em plantios com preparos do solo mecanizados, como gomose e inflexão do colo. Por outro lado, em áreas de revegetação pelo uso do fogo, ou plantio com abertura manual de covas, a incidência dos problemas apontados acima têm sido muito menor, conforme constataram Curcio et al. (1995) em relatório preliminar.

Em decorrência do custo de arrendamento ou de compra de áreas, o plantio mecanizado de acácia negra tem sido feito em solos rasos, pedregosos e em relevo ondulado a forte ondulado. Também, o custo do preparo do solo aumenta com a intensidade de movimentação do solo e, em solos sem problemas de camadas adensadas, não se justificaria um preparo muito profundo. A movimentação excessiva do solo predispõe à erosão hídrica severa, quando o preparo do solo é feito no sentido do maior declive.

São objetivos deste trabalho: 1) 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 das plantas; e, 2) em função da redução na movimentação do solo, comparar a incidência de doenças e má formação das árvores.

---

\* Eng.-Agrônomo, Doutor, CREA-PR nº 6922-D, Pesquisador da *Embrapa* – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\* Eng.-Agrônomos, Mestres, CREA-PR nºs 12014/D e 12563/D, respectivamente, Pesquisadores da *Embrapa* – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\*\* Eng. Florestal, Bacharel, CREA-RS nº 45098/D, Tanagro.

## 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 sendo testados em solo Podzólico Vermelho-Amarelo Álico epidistrófico Tb abrupto pouco profundo A proeminente textura média/argilosa relevo ondulado (PV), no município de Butiá-RS, são os seguintes:

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 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 e as demais operações como nos anteriores.

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

4. 5H - consta de uma 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 entre plantas de 1,50 m, com parcelas de 15 m de largura por 30 m de comprimento no sentido do declive. Os solos foram amostrados após o preparo do solo para análises químicas e físico-hídricas. A mesma amostragem deverá ser repetida no quarto ano após o plantio e em pré-colheita. Devido à grande quantidade de cascalhos e calhaus no solo Litólico de Piratini-RS, foi impossível obter amostras indeformadas de solo para proceder às análises físico-hídricas, como as realizadas em Butiá-RS. As doses e fórmulas de correção de fertilidade e acidez adotadas foram as mesmas em uso pelas empresas produtoras de acácia-negra. Foram instaladas rodas amostradoras de enxurrada, 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 completar antes.

## RESULTADOS PRELIMINARES

Não foram computadas as horas gastas com o encostelamento, que visa criar um camalhão na linha de plantio, porque esta operação é realizada diferentemente em cada local. Enquanto na região de Butiá-RS esta operação é feita junto com a subsolagem, na de Piratini-RS, esta é realizada separadamente até seis meses após o plantio. Mesmo assim, a redução de 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, devido aos problemas apresentados pelo protótipo testado, chegou-se às 4,5 horas/ha. 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 no 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	-	-	-
Encostelamento	-	-	-	-
Abertura mecânica de covas	-	-	-	4,5
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4,5</b>

As características (Tabela 2), que correspondem ao sistema de plantio direto, são os valores que o solo apresenta naturalmente, enquanto que as características dos outros sistemas de preparo do solo foram determinados após a subsolagem e as operações características de cada sistema. Como a subsolagem normalmente atinge, no máximo, 40 cm de profundidade, as amostras retiradas de 40 a 50 cm de profundidade pouco foram afetadas por esta operação de preparo do solo. Estas amostras são de camada naturalmente mais adensada, pois trata-se de solo com horizonte B textural. Devido ao contato litóide, ao fendilhamento vertical e variabilidade da profundidade do horizonte Ap, de 10 a 40 cm de profundidade, a operação de subsolagem no solo litólico foi possível.

Houve uma modificação na estrutura do solo, principalmente na camada superficial, tornando-o menos denso, mais permeável e mais poroso (Tabela 2). Isto não se traduziu em um aumento de água disponível, uma característica sempre desejável.

**TABELA 2. Algumas características físicas de um solo Podzólico Vermelho-Amarelo de Butiá-RS, após operações de preparo do solo.**

Sistemas de preparo	Profundidade cm	Água Disponível %	Densidade do solo Mg/m <sup>3</sup>	Permeabilidade Saturada cm/h	Porosidade		
					total	macro	micro
3 H	0 - 10	5,6	1,28	> 25,0	51	29,1	21,6
	40 - 50	7,2	1,49	0,58	42	12,3	30
2 H	0 - 10	5,8	1,26	> 25,0	52	30,8	21,2
	40 - 50	6,4	1,19	0,07	54	17,4	36,2
P D	0 - 10	5,9	1,46	1,71	44	12,4	31,2
	40 - 50	4,8	1,40	0,21	46	5,7	40,3

Desconsiderando o tempo necessário para o ajuste do funcionamento do equipamento de amostragem da enxurrada, foi possível amostrar e quantificar as perdas de solo em Piratini, RS e em Butiá, RS. O revolvimento inicial do solo resultou em maior infiltração da água da chuva e conseqüentemente menor perda de solo por erosão, conforme mostram os dados do município de Piratini, RS, em 05/07/95 (Figuras 1 e 2). Fato comprovado pelos valores de permeabilidade saturada (Tabela 2), comparando-se as subsolagens com o plantio direto. Nas outras datas, o sistema de plantio direto apresentou menores perdas de solo que os sistemas com maior revolvimento do solo, em conseqüência do acomodamento do solo revolvido inicialmente. O preparo do solo com três hastes (3H) (Figura 1) apresenta perdas de solo mais próximos às do plantio direto do que às dos demais preparos. As curvas de perdas de solo de todos os sistemas de preparo do solo apresentaram, ao longo do tempo, certa estabilidade, possivelmente em decorrência do crescimento das árvores e a conseqüente cobertura do solo, além do próprio acomodamento natural do solo.

O padrão das perdas de solo no preparo com duas hastes (2H), em Piratini, RS foi inesperada (Figura 1). Por ser trabalhada uma faixa menor de solo, as perdas deveriam menores do que nos outros sistemas de preparo. Isto ocorreu, também em Butiá, RS (Figura 2), onde este tipo de preparo se alterna com o plantio direto nas menores intensidades de perdas de solo. Os tipos de solo são distintos nestes dois locais e que a resposta esperada foi obtida em solos com menor pedregosidade na superfície, como é o caso do solo Podzólico de Butiá, RS.

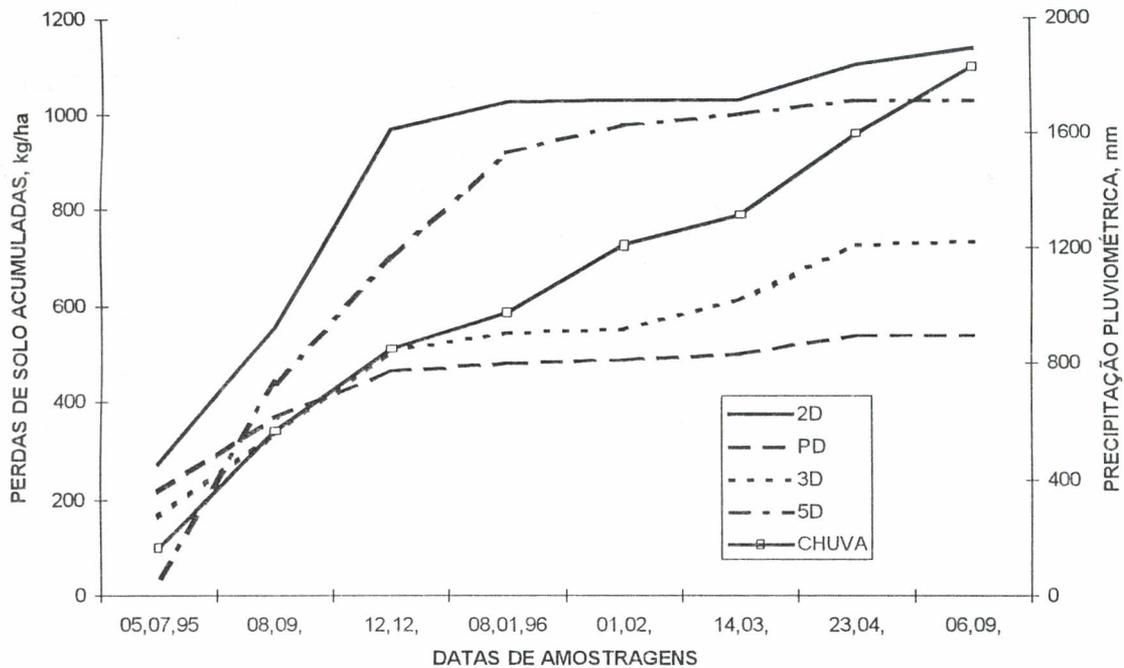


FIGURA 1. Perdas de solo acumuladas, medidas em plantios de acácia-negra no período de 05.07.95 a 06.09.96, por sistema de preparo do solo, em Piratini, RS, 1996.

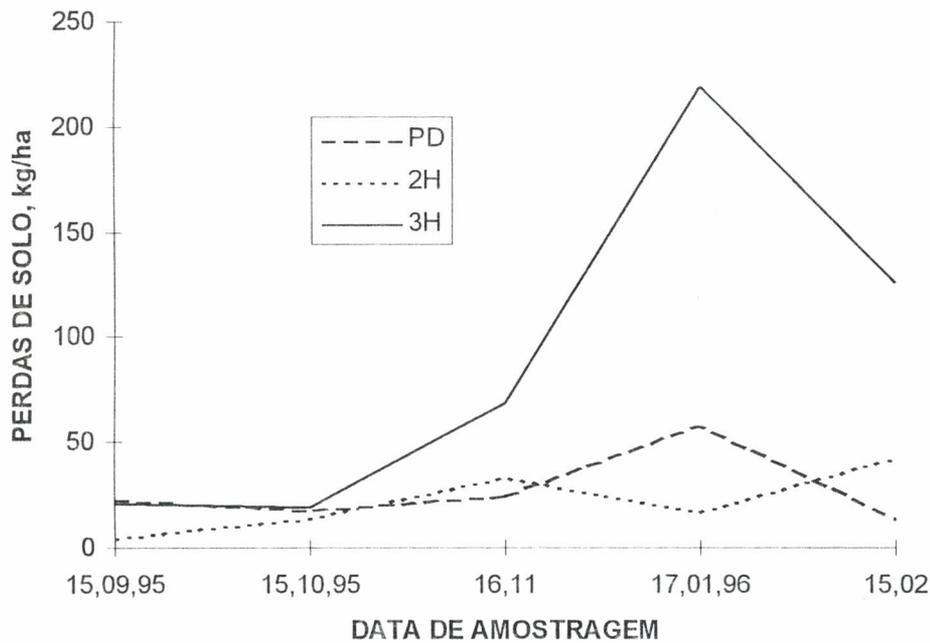
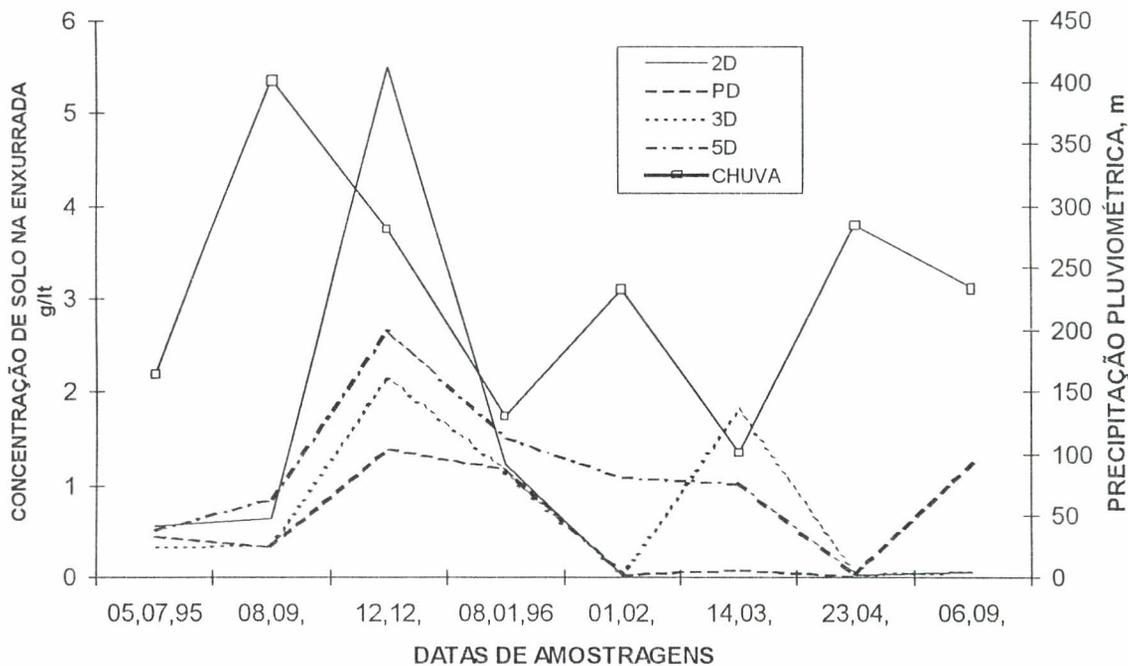


FIGURA 2. Perdas de solo coletadas mensalmente entre 15.09.95 a 15.02.96, em plantio de acácia-negra, por sistema de preparo do solo, em Butiá, RS.

Estas mesmas tendências foram constatadas pela avaliação da concentração de solo na enxurrada, de acordo com cada sistema de preparo amostrado (Figura 3). Em 05/07/95, em Piratini-RS, a concentração de solo na enxurrada foi aproximadamente a mesma para todos os sistemas, as perdas de solo por área foi influenciada pela quantidade da enxurrada, tendo sido maior nos sistemas em que o solo não foi revolvido. O incremento exagerado nas perdas de solo, nas datas seguintes, foi decorrente tanto do aumento da precipitação pluviométrica (Figura 3), quanto da diminuição da infiltração e aumento da enxurrada.

Os picos de chuva e de concentração de solo na enxurrada não foram evidentes para todos os sistemas de preparo do solo (Figura 3). A presença de muitas pedras na superfície do solo pode ter aumentado a defasagem entre a liberação das partículas de solo e o seu arraste até o ponto de coleta.



**FIGURA 3. Concentração de solo na enxurrada coletada 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.**

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 solo Litólico de Piratini-RS neste aspecto: 1) quase 80% deste solo (Tabela 3) é formado por calhaus e cascalhos; e 2) sua profundidade efetiva não ultrapassa 20 cm. Com a erosão hídrica o pouco de solo é arrastado e sua profundidade efetiva se reduz com o passar dos anos, comprometendo a manutenção ou aumento da produtividade deles. Este é um prejuízo sério, quando se pretende continuar com o cultivo de acácia negra por muitos ciclos.

**TABELA 3. Granulometria de um solo Podzólico vermelho amarelo e um solo Litólico de dois municípios do Rio Grande do Sul.**

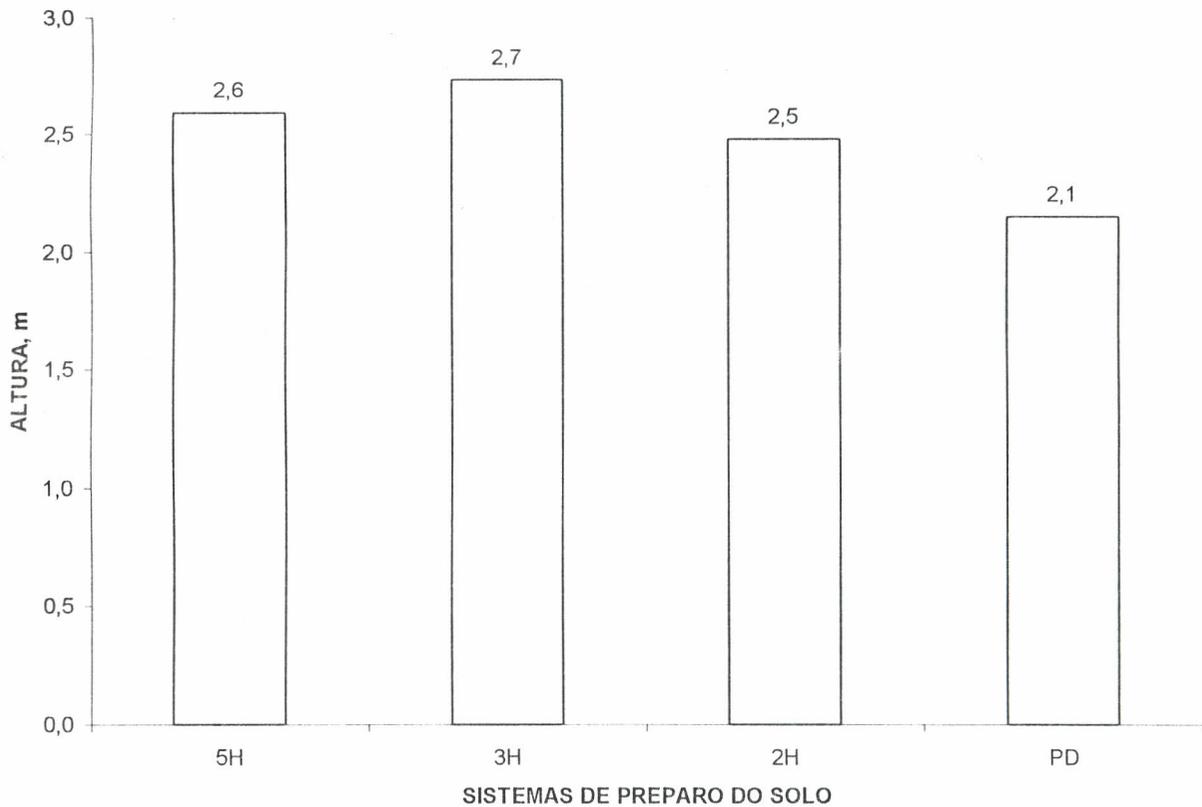
Solos	cm	Calhaus	Cascalho	%		
				Areia	Silte	Argila
PV	0 - 10	0	14,8	52,6	14,5	18,1
	40 - 50	0	18,6	27,5	16,3	37,6
Litólico	0 - 10	29,8	48,0	7,5	6,4	9,9

Apenas o plantio direto teve perdas de solo com granulometria semelhante à do solo original. Nos demais sistemas de preparo do solo, os sedimentos produzidos apresentaram, proporcionalmente, mais solos do que cascalhos. Em termos químicos, observou-se maior concentração de fósforo e de cálcio + magnésio nos sedimentos, em decorrência da adubação em covas feita no plantio. Porém este é um aspecto preocupante, porque trata-se de uma adição de insumo que será perdido posteriormente pela erosão.

**TABELA 4. Características químicas e granulométricas dos sedimentos coletados em 14/03 e 23/04/96 e do solo original das parcelas, por sistema de preparo do solo, em Piratini, RS.**

Tratamentos	Características químicas					Granulometria			
	Ph	Ca + mg	K	P	C	Cascalho	Areia	Silte	Argila
	CaCl <sub>2</sub>	c. mol/dm <sup>3</sup>		mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	%			
5H	5,2	8,5	0,50	8,5	41	44,3	17	38	45
3H	5,1	9,6	0,66	9,0	41	12,8	14	37	49
2H	5,0	9,7	0,68	6,0	41	12,0	10	39	51
PD						76,3	36	24	40
Solo	4,6	7,5	0,71	2,5	33	77,8	23	31	46

Obs: Não foi obtida quantidade de solo suficiente para proceder a análise química dos sedimentos produzidos com o plantio direto.



**FIGURA 4. Altura de acácia-negra um ano após o plantio, em cada sistema de preparo do solo, em Piratini, RS, outubro de 1996.**

Em Piratini, as plantas com um ano de idade apresentaram maior altura no sistema de preparo do solo com três hastes (3H) do que nos demais (Figura 4). Em Butiá, 2H e 3H apresentaram o mesmo crescimento em altura, enquanto que no PD o crescimento foi significativamente menor (Figura 5). Em ambos os locais houveram problemas na implantação dos povoamentos. Em Piratini-RS, a geada prejudicou mais os blocos 2 e 3, pela localização e, em Butiá, RS, houve necessidade de muitos replantios, em parte pela deficiência de chuvas no período.

No primeiro ano, o sistema de preparo do solo com três hastes (3H) foi o melhor, não só por ter proporcionado maior altura das plantas, mas, também, por ter aliado um pequeno volume de perdas de solo a mais do que o plantio direto (Figura 1). Devido ao não uso de herbicidas no sistema de plantio direto em covas, este tratamento sofreu maior concorrência das ervas daninhas, que pode ter sido um fator determinante no desenvolvimento inicial das plantas. Com o pleno desenvolvimento das árvores, a ação das ervas é diminuída, permitindo uma possível recuperação no porte plantas de acácia.

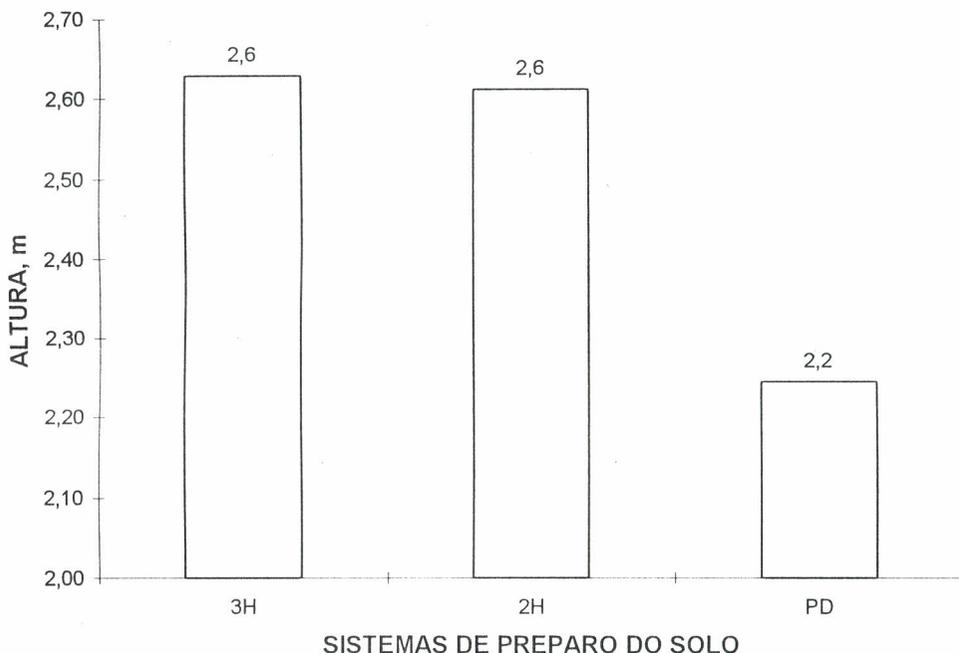


FIGURA 5. Altura de acácia-negra um ano após o plantio, em cada sistema de preparo do solo, em Butiá, RS, outubro de 1996.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CURCIO, G.R.; RACHWAL, M.F.G. ; DEDECEK, R.A. **Caracterização expedita da acacicultura em diferentes compartimentos geopedológicos no RS: versão preliminar.** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1995. 26 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...** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1995. 162p.