

MODIFICAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE DOIS SOLOS DIFERENTES PELA COLHEITA MECANIZADA DE EUCALIPTO E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE DA REBROTA. Renato Antonio Dedecek¹, José Luiz Gava², ¹ENBRAPA-CNPQ, C.P. 319, 83.411-000 - Colombo (PR), dedecek@cnpq.embrapa.br e ²Cia. Suzano de Papel e Celulose, C.P. 351 - 08.675-130 - Suzano (SP).

Palavras chave: compactação do solo, eucalipto, produtividade, densidade do solo

A colheita mecanizada de florestas envolve tráfego intenso e pesado de máquinas sobre o solo, e tem sido a principal causa da compactação dos solos florestais. O mais significativo impacto nas propriedades físicas do solo em florestas ocorre em associação com operações de colheita e subsequente preparo do solo para rebrota ou plantio do próximo ciclo (Huang et al., 1996; Lacey et al., 1996). Estas atividades alteram a estrutura e as propriedades hídricas do solo, dificultando o crescimento e distribuição das raízes no solo e consequentemente o desenvolvimento das florestas (Misra & Gibbons, 1996; Matthies et al., 1995).

Este trabalho tem como objetivos correlacionar as modificações das propriedades físicas de solos de diferentes texturas com a produtividade do eucalipto, determinar dentre as propriedades físicas testadas qual a mais sensível para estabelecer esta correlação e qual a possibilidade de uso da resistência do solo obtida pelo penetrômetro como medida de rotina nas avaliações de compactação do solo.

Em área de rebrota de plantio comercial de *Eucalyptus grandis*, da Cia Suzano de Papel e Celulose foram selecionados dois talhões, com florestas de sete anos de idade: 1. Município de São Miguel Arcanjo-SP, Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (G12C) e, 2. Município de Itatinga-SP, Areia Quartzosa (G15A). A colheita mecanizada nestas áreas compreende o uso da máquina de corte, trator com máquina para descascar e seccionar e autocarregável para remoção dos troncos até o local de empilhamento. O espaçamento usado nos dois locais foi de 3 m entre linhas de plantio e a colheita efetuada em 1989.

Com base na colheita mecanizada, foram separados conjuntos de cinco linhas, correspondendo: a. linha de galhada, b. linha de tráfego das máquinas e, c. linhas de movimentação para corte das árvores. Para estas situações, foram obtidas amostras de solo indeformadas, a 50 cm da linha de plantio nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm e 20 a 30 cm, para determinação de: densidade do solo e de partículas, macro, micro e porosidade total, permeabilidade do solo saturada e curva de retenção de água. Nestes mesmos locais foram coletadas amostras de solo para análise química e granulométrica. Em cada uma das linhas de um conjunto de cinco, foram feitas amostras com anéis volumétricos para determinação da densidade do solo, nas mesmas profundidades descritas acima.

Em três conjuntos de cinco linhas (15 linhas), foram medidas altura e dap de 20 árvores em cada linha e a resistência do solo com penetrômetro - Soil Control 60, até a profundidade de 60 cm.

Os dados de produção de eucalipto, nos dois locais, de acordo com as três classes de linhas de plantio estão na Tabela 1. Houve diferença significativa de volume de madeira entre as três classes de linha de colheita, com diferenças de até dois terços a menos nas linhas com tráfego na produção, em solo arenoso. Em solo argiloso, as diferenças de produção foram menores, mesmo assim significativas.

Observa-se na Tabela 2 que os valores de densidade do solo do LE argiloso são bem menores do que os de Areia Quartzosa, principalmente devido às texturas diferentes. No entanto, a amplitude

de variação entre o mais e o menos compactado nos dois locais é exatamente a mesma - 0,26 Mg/m³. O coeficiente de variação nas análises realizadas foram sempre da ordem de 5 a 7 %, Tabela 1. Dados de produtividade de Eucalipto. em dois locais, por linha de intensidades de tráfego na colheita mecanizada, média de 6 linhas, 1997.

LOCAL	LINHA	ALTURA m	DIÂMETRO cm	VOLUME m ³
Arcia Quartzosa	galhada	17,1 a	11,9 a	531,7 a
	corte	16,0 a	10,7 a	350,1 b
	tráfego	14,0 b	8,7 b	221,4 c
LE - argiloso	galhada	20,7 a	13,1 a	734,7 a
	tráfego	19,6 ab	11,9 ab	605,3 ab
	corte	18,8 b	11,3 b	489,3 b

muito baixos, o que permitiu que pequenas diferenças fossem significativas. Pode-se afirmar que há uma compactação do solo causada pela passagem de máquinas na colheita de uma floresta e que esta alteração se aprofunda até no mínimo 30 cm no solo, e que a linha que concentra o tráfego é mais afetada.

Tabela 2. Densidade do solo a 50 cm da linha de plantio de acordo com a intensidade de tráfego na colheita mecanizada, em três profundidades e dois solos, 1997.

PROF.	0 a 10 cm		10 a 20 cm		20 a 30 cm	
LINHA	DENSIDADE DO SOLO Mg/m ³	LINHA	DENSIDADE DO SOLO Mg/m ³	LINHA	DENSIDADE DO SOLO Mg/m ³	
LE argiloso						
Tráfego	1,125 a	Tráfego	1,280 a	Tráfego	1,215 a	
Corte	1,104 a	Corte	1,106 b	Corte	1,019 b	
Galhada	1,068 a	Galhada	1,095 b	Galhada	1,110 b	
Arcia Quartzosa						
Tráfego	1,346 a	Tráfego	1,601 a	Tráfego	1,666 a	
Corte	1,385 a	Corte	1,584 ab	Corte	1,598 ab	
Galhada	1,352 a	Galhada	1,495 b	Galhada	1,553 b	

Obs.: Letras diferentes mostram diferenças significantes entre tratamentos pelo teste de Tukey 5%.

Conforme se observa na Tabela 2, não há diferença entre as densidades dos dois solos, na profundidade de 0 a 10 cm. Três hipóteses podem ser levantadas: a. o processo de secagem/umedecimento do solo auxilia na recuperação da sua estrutura, mais rapidamente quanto mais freqüente estas alternâncias; b. o teor de matéria orgânica sempre é maior na superfície do solo e durante os sete anos de cultivo do eucalipto muita matéria orgânica foi adicionada ao solo; e, c. a obtenção de amostras indeformadas na superfície do solo é sempre mais difícil, principalmente, quando se trata de solo bastante arenoso. Mas não deixa de ser surpreendente, uma vez que foi a camada de solo exposta diretamente ao contato com as máquinas de colheita utilizadas. Por outro lado, nas camadas subsuperficiais, as alternâncias no teor de umidade do solo são menos freqüentes e menos intensas; como também é menor o teor de matéria orgânica no solo que permitisse uma recuperação da estrutura do solo, nestas camadas.

Os valores de resistência do solo à penetração (Figura 1) mostram uma maior semelhança entre os tratamentos na camada superficial do solo, principalmente na Fazenda G15A, solo de textura arenosa. Também o ponto de máxima compactação do solo ocorre a profundidades distintas nos

dois locais, enquanto no solo argiloso se situa na camada de 10 a 20 cm, no solo arenoso este ocorre na camada de 20 a 30 cm. Concordando também com os valores de densidade do solo mostrados na Tabela 2.

Com o intuito de usar um número maior de dados para um estudo de regressão linear entre as variáveis densidade do solo, resistência do solo ao penetrômetro e produção em volume de madeira, estas comparações foram feitas para cinco linhas. As melhores correlações foram obtidas entre volume de madeira e densidade do solo na camada de 10 a 20 cm, em solo arenoso ($r^2=0,86$) e em solo argiloso, na camada de 20 a 30 cm, com densidade do solo ($r^2=0,77$) e com resistência do solo ($r^2=0,93$).

Na figura 2, fica mais fácil perceber que as amplitudes de variação entre as diferentes linhas de tráfego (corte e galhada) são maiores em densidade do solo do que em resistência do solo. Também, pode-se perceber o porquê do alto grau de correlação entre os valores de densidade e resistência do solo, nas três profundidades o ordenamento por grandeza é muito semelhante. Devido a facilidade na obtenção dos dados de resistência do solo pelo uso do penetrômetro, um maior número de amostragens possa contribuir para um melhor desempenho destes numa correlação com produção.

Concordando com os dados de densidade e resistência do solo, a condutividade saturada, a macroporosidade e água disponível são bastante reduzidas nas camadas de 10 a 20 cm para solo argiloso e de 20 a 30 cm em solo arenoso (Tabela 3), na linha de tráfego.

Tabela 3. Dados de condutividade hidráulica saturada, macroporosidade, volume de água retida a 6 KPa e volume de água disponível (entre 6 e 1500 KPa) de acordo com a intensidade de tráfego na linha, para dois solos e três profundidades, 1997.

PROFUN- DIDADE	LINHA	AREIA QUARTZOSA				LE - Argiloso			
		Condut. Hidrául.	Macro porosid.	Água a 6 KPa	Água disponív.	Condut. Hidrául.	Macro porosid.	Água a 6 KPa	Água disponív.
cm		cm/min		%		cm/min		%	
0 a 10	Tráfego	0,317	38,1	9,3	6,3	0,042	17,7	33,5	11,6
	Corte	0,347	35,1	11,1	7,8	0,156	21,4	34,4	12,5
	Galhada	0,367	38,1	9,2	6,4	0,173	24,3	34,8	12,9
10 a 20	Tráfego	0,228	30,1	9,1	5,9	0,022	12,5	36,3	14,6
	Corte	0,292	30,5	10,4	7,2	0,054	20,4	35,6	13,8
	Galhada	0,324	31,2	10,9	7,6	0,055	21,4	38,2	15,7
20 a 30	Tráfego	0,208	22,5	9,4	6,5	0,023	16,2	35,2	13,2
	Corte	0,239	27,3	10,0	6,5	0,131	18,5	38,1	15,9
	Galhada	0,247	32,0	12,2	8,8	0,164	20,7	34,6	12,3

LITERATURA CITADA

- HUANG, J.; LACEY, S.T. & RYAN, P.J. Impact of forest harvesting on the hydraulic properties of surface soil. *Soil Sci.*, 161(2): 79 - 86. 1996.
- LACEY, S.T.; RYAN, P.J.; HUANG, J. & WEISS, D.J. Soil physical property change from forest harvesting in New South Wales. West Pennant Hills-AU, State Forest of NSW, 1994. 81 pp. (Research Paper, 25).
- MATTHIES, D.; WEIXLER, H. & HESS, U. Structural changes in forest soils caused by vehicle travel. *AF2 Der Wald*, 50(2): 1281 - 1221. 1995.

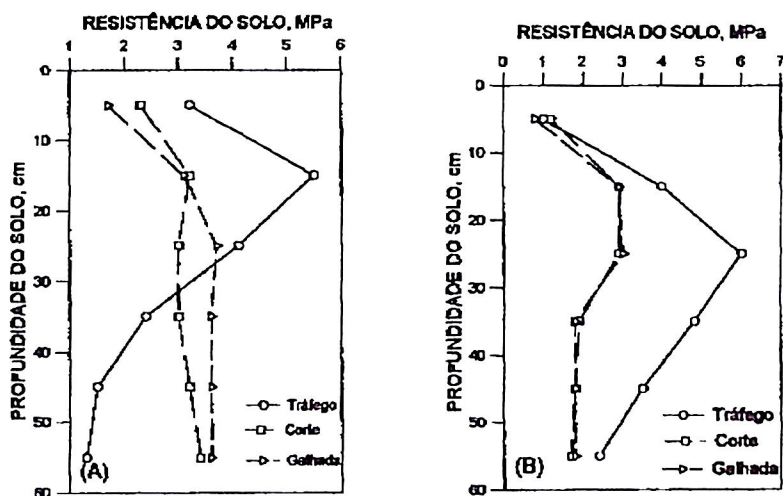


Figura 1. Distribuição da resistência do solo à penetração no perfil do solo, por linha de tráfego (A) LE argiloso e (B) Areia Quartzosa.

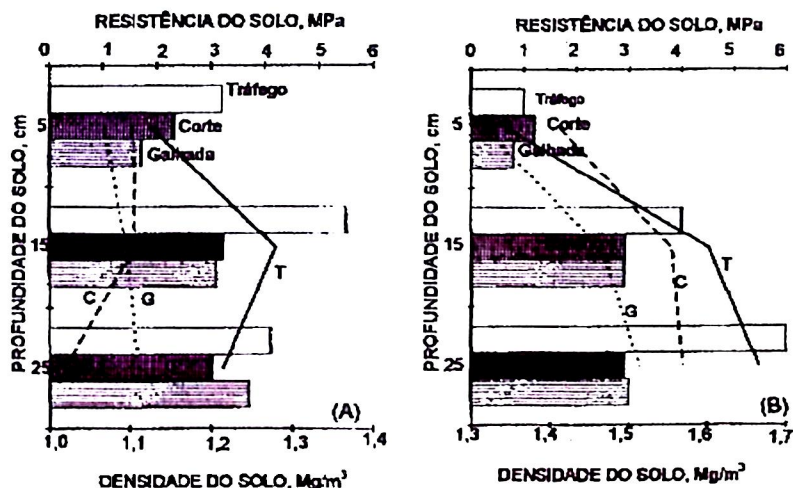


Figura 2. Correlação entre resistência e densidade do solo, em três profundidades e por linha de tráfego, (A) LE argiloso e (B) Areia Quartzosa.