

Paulo Renato Schneider
Franklin Galvão
Solon Jonas Longhi*

SUMMARY

It was verified through infiltration tests, soil density and humidity, in areas with and without trampling, that domestic animals cause soil consolidation, diminishing water infiltration, causing humic soil horizon erosion; destroying autotrophic and micotrophic roots, reducing nutrient absorption; causing mechanic lesions in the trees and making them susceptible to diseases. Furthermore, trampling can affect natural tree regeneration, precluding reproduction of certain species. As a consequence, the forest will be inferior in quality and will present low productivity.

1. INTRODUÇÃO

Os resultados obtidos por KRAPPENBAUER em trabalho de pesquisa com *Araucaria angustifolia* (Bert.). O. Ktze. e outras espécies associadas, motivaram o estudo do efeito do pisoteio de bovinos em florestas nativas.

O pastoreio de bovinos em matas naturais, é uso corrente, constituindo-se em problemas de relevância ao desenvolvimento e produtividade das essências florestais, bem como na degradação do solo pela erosão.

Segundo SPURR (1973), verifica-se em todo mundo que a presença de animais domésticos é motivo de redução da capacidade produtiva dos solos. O mesmo autor cita informações de HOLSWARD, que no Parque Nacional de "Elk Island", no Canadá, os animais selvagens exibem distintos hábitos alimentares, mantendo assim a vegetação do solo de forma consideravelmente mais equilibrada que os animais domésticos introduzidos pelo homem, os quais selecionam seus alimentos, destruindo a vegetação e o solo, causando sérios problemas na floresta. No mesmo sentido diz WAGNER, citado por SPURR (1973), que a atividade de herbívoros tem grande influência na manutenção da vegetação diversificada e consequentemente na condição de um bom solo.

Na Europa, conforme MANTEL (1965), o pastoreio florestal desenfreado, causou eliminação total de espécies latifoliadas, por serem mais apreciadas pelo gado, renovando-se somente coníferas,

originalmente pouco ou não presente neste tipo florestal.

O mesmo autor verificou em pesquisas feitas em savanas da África do Sul, que existe uma íntima relação entre a intensidade de pastoreio e a modificação (seleção) da composição da vegetação original. Fenômeno semelhante foi constatado por HUECK (1972), no Chaco Argentino, onde um crescente pastoreio de bovinos causou uma degradação progressiva da floresta seca para associações com predominância de Cactáceas. Cita ainda, que este fato também pode ser comprovado para a Cactinga do Nordeste Brasileiro.

KNAPP (1971), afirma que os animais, através do pisoteio e pastoreio, prejudicam e dificultam a regeneração das espécies arbóreas. Ele explica que em certas regiões da Europa o pastoreio durante séculos, causou degradações, chegando até a transformar florestas em landas.

A respeito das conseqüências prejudiciais, em alguns territórios da República da África do Sul, informa DORST (1973), que 75% da superfície do solo foi afetado pela erosão devido ao excesso de pastoreio.

Foi constatado por técnicos da FAO (s.d.), que o pastoreio em florestas reduz a eficácia das camadas de matéria orgânica na proteção do solo, na conservação da umidade e na nutrição das plantas.

Referindo-se ao valor nutritivo de uma pastagem na mata, explica SCHWARZ (1969), que uma floresta não pode servir a dois donos; porque uma floresta

* Engenheiros Florestais, auxiliares de Ensino do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria.

com pastoreio é uma má floresta e, uma pastagem na floresta é uma má pastagem. Como os ramos das árvores são alimentos pobres em proteínas, obriga o animal a longas caminhadas, não engordando, devido a perda de muita energia.

GREGOR (1973), cita que em florestas plantadas de *Pinus caribaea*, nas ilhas Fiji, com duplo aproveitamento, apresenta uma diminuição nos riscos de incêndios pela redução da quantidade de material combustível composto de acículas caídas, ramos e vegetação seca, porém provoca uma redução no incremento das árvores.

Segundo DONALD et al. (1972), a possibilidade de integração do gado em áreas florestais é interpretada como um meio de ordenamento das florestas com vistas a necessidade de um melhor uso da terra. RINEY, citado pelos mesmos autores, diz que o pastoreio em algumas florestas de ordenamento intensivo pode ser indesejável. Destaca ainda, que a possibilidade de pastoreio depende da finalidade da exploração florestal, sendo que para cada sistema de ordenamento é necessário um enfoque distinto de pastoreio.

HAFNER (1964) caracteriza perfeitamente as diferenças e consequências das pressões exercidas sobre o solo entre um bovino e um trator de esteira. Diz ele que, um bovino com peso de 70 à 500 kg causa uma pressão de compactação de 0,73 à 2,27 kg/cm² e um trator de esteira de 0,08 à 0,15 kg/cm². Comparando os valores, ressalta que o bovino exerce uma pressão de compactação superior ao trator, pelo simples fato de apresentar o seu peso distribuído em uma menor área atingida pelo seu casco.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Floresta Nacional do IBDF, situada no município de São Francisco de Paula-RS, à 50°30'W e 29°27'S, numa altitude entre 900 e 950 metros.

No local do ensaio, o relevo apresentava-se com declividade de 2 à 5% em exposição sudeste.

A cobertura vegetal constituía-se de forma mista estratificada, com *Araucaria*

angustifolia (Bert.) O. Ktze, no estrato superior; *Podocarpus lambertii* Klotz. (Pinheiro bravo), *Nectandra reticulata* (R. & Pav.) Mez. (Caneda-preta), *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro), *Roupala brasiliensis* Klotz. (Carvalho brasileiro), no segundo estrato; *Prunus sellowii* Koehne (Pessegueiro bravo) e Myrtaceae (Pitangueira, Cerejeira) principalmente, constituindo o terceiro estrato.

Dependendo da luminosidade e grau de pisoteio, encontrava-se em maior ou menos intensidade uma vegetação baixa, composta de pequenos arbustos, renovação de árvores, samambaias e gramíneas.

Segundo MORENO (1961), a precipitação média normal (média nos períodos de 1931-1960) é de 2252mm, com médias mensais máximas de 212 mm (setembro) e mínima de 144 mm (novembro). A temperatura média anual é de 14,5°C; do mês mais quente (janeiro) 18,8°C e do mais frio (julho) 10,3°C. Segundo a classificação de Koeppen, pertence ao tipo CfbI(*).

O primeiro critério para a escolha do local para a instalação do experimento foi de que as áreas apresentassem características de uniformidade edáfica. Trabalhou-se em latossolo profundo, originado de derrame de Basalto com drenagem regular, de coloração marrom à marrom escuro, textura franca à franca argilosa, com pequenas partículas de quartzo. No horizonte superficial apresentava estrutura constituída de agregados primários nos locais não influenciados e blocos laminares onde se verificava o pisoteio.

Nessas áreas foram escolhidos locais que se mostravam fortemente pisoteados pelo gado, como também locais que apresentavam pouco ou nenhum vestígio de pisoteio. Para cada uma destas condições instalou-se 10 estações distribuídas ao longo da área em estudo, sendo selecionadas ao acaso 5 destas, onde foram efetuadas as medições de infiltração e coleta de amostras de solo. Cada estação, com dimensões de 1m x 1m, foi dividida em 25 partes para se fazer o teste de infiltração.

O teste de infiltração constituiu-se na colocação de recipientes graduados, com capacidade de 300 ml, cheios de água, em cilindros de 15 cm de comprimento

(*) Dados climáticos válidos para São Francisco de Paula, à 30 km do local da pesquisa.

por 3,7 cm de diâmetro, cravados no solo, com a finalidade de verificar a quantidade de água filtrada por unidade de tempo.

Anterior ao teste, retirou-se com o auxílio dos mesmos cilindros, a uma distância de aproximadamente 10 cm da área onde se efetuariam a infiltração, amostras de solo de volume conhecido, para posteriores cálculos de densidade e umidade.

As amostras coletadas no campo foram acondicionadas em sacos plásticos e determinado o seu volume. Logo após, procedeu-se a pesagem das mesmas e tirou-se duas sub-amostras, de 5 gramas cada, para determinação média do peso

seco, sendo estas queimadas com auxílio de álcool, até atingirem peso constante (peso seco).

Para avaliação estatística dos resultados encontrados foi usado o teste "t", através do método de comparação de médias, a um nível de probabilidade de 1%.

4. RESULTADOS

Os resultados da densidade média do solo das 25 amostras de cada local, ou seja, com e sem pisoteio e da umidade média do solo e do tempo de infiltração médio das amostras estão resumidos no **Quadro 1**.

Quadro 1 — Valores médios da densidade, umidade do solo e do tempo de infiltração, em ambos os locais.

Local	Número de Amostras	Densidade	Umidade (%)	Tempo de Infiltração (Min.)**
Sem pisoteio	25	0,66	35,12	426,8
Com pisoteio	24*	0,79	34,54	17.474,7

* Desconsiderou-se uma amostra devido ao local sorteado coincidir com um canal, oriundo do apodrecimento de uma raiz.

** Tempo necessário para infiltrar um litro d'água numa área de 10,74 cm².

Os valores "t" calculados para densidade do solo, tempo de infiltração e umidade do solo, acham-se respectivamente nos **Quadros 2, 3 e 4**.

Quadro 2 — Valor "t" calculado para a densidade do solo.

Local	Densidade Média	s	sx	t
Sem pisoteio	0,66	0,15	0,03	3,58**
Com pisoteio	0,79	0,10	0,02	

** Significante ao nível de 0,01.

Quadro 3 — Valor "t" calculado para o Tempo de Infiltração e minutos.

Local	Tempo de Infiltração Médio	s	sx	t
Sem pisoteio	84,5	66,3	13,26	18,9**
Com pisoteio	992,4	225,0	45,93	

** Significante ao nível de 0,01.

Quadro 4 — Valor “t” calculado para Umidade do Solo.

Local	Umidade Média	s	sx	t
Sem pisoteio	35,12	5,6	1,12	0,36 ns
Com pisoteio	34,54	5,0	1,02	

ns = Não significativa.

Além dos resultados obtidos com os dados levantados em campo, descritos, verificou-se que o enraizamento micotrófico nos locais não pisoteados se destacam até a camada F, enquanto que em lugares com pisoteio, somente se encontram um quantidade reduzidas, no solo mineral.

Em geral, nas porções do solo pisoteado, com lotação de 0,3 a 0,7 animais por hectare, a manta era pouco frequente, enquanto que nos locais sem pisoteio se encontrava com camadas L e F com espessura média de 1,3 cm, composta de acículas de *Araucaria angustifolia* ramos, folhas de árvores latifoliadas e de vegetação baixa.

5. DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos para densidade do solo e tempo de infiltração, mostrou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, entre locais com e sem pisoteio. O ensaio acusou uma relação de 1:40,94 no tempo de infiltração entre os diferentes locais. Isto significa, que uma certa quantidade de água que leva um minuto para infiltrar-se num local sem pisoteio, levará 40,94 minutos num local pisoteado.

Esta velocidade de infiltração de água no solo depende do ectohumus, estrutura, textura, porosidade, presença de vegetação, etc. Todos esses fatores são influenciados diretamente pela intensidade de pisoteio do gado, causando deflúvio superficial devido a pouca penetração de água no solo.

Quanto a presença de micorrizas (elementos facultativos) em maior quantidade nos locais sem pisoteio é explicado pelo fato de que estas são reguladas por vários fatores, dentre eles, boas condições de aeração, que não ocorre em locais com densidade elevada, causada pelo pisoteio.

Com relação à umidade do solo, não apresentou estatisticamente diferença significativa, o que se conclui que o pisoteio diminui a umidade do solo, mas em valores não significativos. Atribui-se a esta pequena diferença, possivelmente, as chuvas que caíram quase que diariamente durante a execução dos ensaios.

6. CONCLUSÃO

O pisoteio constante de animais na floresta, provoca um acentuado desnudamento da superfície do solo. Destrói as raízes superficiais autotróficas e micotróficas, que são as responsáveis pela absorção de nutrientes, em consequência as árvores não se desenvolvem normalmente.

A compactação causada pelo pisoteio pode modificar a estrutura, diminuir a porosidade do solo, prejudicar o enraizamento das árvores e a infiltração da água, aumentar o deflúvio superficial, com consequente erosão.

O arraste do solo superficial causa diminuição do endo-humus disponível à nutrição das plantas, prejudicando o crescimento das árvores e, em consequência, a produtividade das florestas.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores: DIPL. ING. Dr. ANTON KRAPPENBAUER, professor de Ecologia Florestal da Universidade Rural de Viena; DIPL. ING. Dr. FRANZ ANDRAE, professor de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria pela orientação direta na execução do presente trabalho.

Ao colega MIGUEL A. DURLO, pela colaboração prestada no levantamento dos dados de campo.

8. RESUMO

Mediante testes de infiltração, densidade e umidade do solo, em áreas com e sem pisoteio, verificou-se que animais domésticos provocam a compactação do solo, diminuindo a infiltração da água e ocasionando a erosão do horizonte húmico; destroem raízes autotróficas e micotróficas, prejudicando a absorção de nutrientes; causam lesões mecânicas nas árvores, tornando-as susceptíveis à enfermidades. Além disso, o pisoteio pode prejudicar a regeneração natural das árvores, impedindo que certas espécies se reproduzam. Como consequência, a floresta será de inferior qualidade e apresentará uma baixa produtividade.

9. LITERATURA CITADA

1. DONALD, L.P. & DOUGLAS, F.N. Integración del pastoreo en la ordenación de bosques. In: Congreso Florestal Mundial, 7.1. Buenos Aires; s: Actas del
2. DORST, Jean. **Antes que a natureza morra**. São Paulo, Edgard Blücher, 1973. 394 p.
3. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Manual de conservación de suelos**. Washington, s. d. 332 p.
4. GREGOR, E.W. Integración del pastoreo en la florestaria tropical. México y sus bosques, 12 (5): 27-33, 1973.
5. HAFNER, Franz. **Der Holztransport**. Wien, Österreichischer Agrarverlag Wien, 1964. 460 p.
6. HUECK, Kurt. **As florestas da América do Sul**. São Paulo, Polígno, 1972. 458 p.
7. KNAPP, R. **Einführung in die Pflanzensoziologie**. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1971. 388 p.
8. MANTEL, Kurt. Forstgeschichtliche Beiträe. Stuttgart, M. & H. Schaper, 1965. 124 p.
9. MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Oficinas gráficas da Secretaria da Agricultura, 1961. 34 p.
10. SCHWARTZ, Rudolf. **Die Waldfibel**. Stuttgart, Leopold Stocker, 1969. 202 p.
11. SPURR, Stephen. H. & BARNES, Burton V. **Forest ecology**. New York, Ronald Press, 1973. 571 p.