

Rocha Filho, J.; Jorge, L.A. DE C., Primavesi, O. Crestana, S. Distribuição radicular de forrageiras, afetada pela intensidade de manejo, avaliada por análise de imagens. *Boletim Latino Americano de Ciência do Solo*, Londrina, SP. Resumos expandidos (CD). ACS/SBCS/REA/SBM, 1996. Comissão 01
Comissão 6: Conservação e Manejo do Solo e da Água

PROCI-1996.00059
ROC
1996
SP-1996.00059

DISTRIBUIÇÃO RADICULAR DE FORRAGEIRAS, AFETADA PELA INTENSIDADE DE MANEJO, AVALIADA POR ANÁLISE DE IMAGENS DIGITAIS. José da Rocha Filho¹, Lúcio André de Castro Jorge², Odo Primavesi¹, Sílvio Crestana²; EMBRAPA-CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil, e-mail: ccpsc@eu.ansp.br; EMBRAPA-CNPDI, Caixa Postal 741, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil, e-mail: {lucio, silvio}@cnpdia.embrapa.br.

Palavras chave: compactação, distribuição radicular, forrageiras, análise de imagens.

A intensificação dos sistemas de produção vegetal e animal para garantir a produção de alimentos, de forma sustentável, torna maior a demanda por avaliação, monitoramento e gerenciamento do impacto ambiental exercido pelo aumento do tráfego de máquinas e da lotação animal. Isso porque a produção de camadas compactadas e adensadas superficial ou subsuperficialmente, que possivelmente ocorram com maior frequência em áreas de manejo intensivo, levam à uma restrição da distribuição do sistema radicular e à consequente redução da produtividade vegetal.

No projeto de pesquisa que procura verificar o impacto de sistemas intensivos de produção animal na microbacia do Ribeirão Canchim, da EMBRAPA/CPPSE-Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, os levantamentos de permeabilidade do solo, utilizando permeâmetros de Guelph, em áreas de pastagem com sistema intensivo de produção de bovinos de leite semi-confinados, têm indicado não haver necessariamente uma redução do fluxo de água no solo quando conduzidas intensivamente, em comparação à áreas de manejo extensivo. Uma explicação para o fato poderia ser o maior desenvolvimento e distribuição radicular devido à calagem e à adubação mineral intensa realizada na superfície do solo.

Com o objetivo de verificar a distribuição radicular de gramíneas forrageiras manejadas de forma intensiva, comparativamente à áreas tratadas de forma extensiva, foram selecionadas áreas de *Panicum maximum* cv. Tobiatã de 8 anos de idade sem adubação intensiva (área 2), e com adubação intensiva há 2 anos e elevada lotação no verão (10 UA/ha; área 1), e de *Brachiaria decumbens* de 18 anos de idade sem adubação e sob baixa lotação animal (0,7 UA/ha no verão; área 4), considerada degradada, e adubada intensivamente há 2 anos (5,0 UA/ha no verão; área 3).

Os levantamentos foram realizados em Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) var. Canchim, na área da EMBRAPA/CPPSE, em São Carlos, SP, Brasil, sob clima tropical de altitude, a 856m de altitude, e as coordenadas de 21°57'S de latitude e 47°50'W de longitude. A granulometria (método descrito por KIEHL, 1979) e as características químicas (métodos descritos em RAIJ et al, 1987) dos solos constam na Tabela 1.

A metodologia adotada para avaliação da distribuição radicular das áreas de forrageiras, foi a apresentada por Crestana et al, (1994). Com base na diferença marcante de coloração das forrageiras adubadas para as não adubadas, foram selecionados os locais para abertura das trincheiras necessárias. As trincheiras foram abertas em Julho de 1995 com 1,20 m de comprimento, 1,20 m de largura e 1,20 m de profundidade. A face do perfil a ser analisada foi escarificada através de um rolo escarificador, confeccionado na EMBRAPA/CNPDI-Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação

Agropecuária. Utilizando-se de um painel quadriculado com 5x5 quadriculas de 0,20 x 0,20m, devidamente identificadas, foram tomadas as imagens das quadriculas uma a uma com o tempo de aproximadamente 30 segundos. O equipamento utilizado foi uma filmadora "handcam" Sony, previamente ajustada para o branco, e posicionada perpendicularmente ao centro de cada quadricula, a distância de 1,0m aproximadamente. Uma vez filmado todo o perfil, o mesmo foi desbastado de 0,10m, e novamente escarificado e filmado. Assim, sucessivamente, 3 perfis por trincheira foram observados, totalizando 75 imagens por trincheira. Foi evitada a incidência direta da luz solar sobre a superfície em estudo. Posteriormente, as imagens foram digitalizadas através de uma placa digitalizadora Vídeo Blaster RT300, com resolução espacial de 640X480 pixels, com 256 cores por pixel. Essas imagens foram analisadas com auxílio do novo programa "SIARCS 3.0", em ambiente Windows, apresentado por Jorge & Crestana, (1996).

Tabela 1. Características químicas e granulometria do solo, das 4 áreas estudadas.

| características | área 1 | | área 2 | | área 3 | | área 4 | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 |
| camada, cm | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 | 0-20 | 20-40 |
| pH-CaCl ₂ | 4,8 | 4,6 | 5,0 | 4,6 | 4,8 | 4,2 | 4,4 | 4,4 |
| Mat.orgânica, g.dm ⁻³ | 27,0 | 14,0 | 21,0 | 13,0 | 40,0 | 16,0 | 29,0 | 15,0 |
| P-resina, mg.dm ⁻³ | 93,0 | 5,0 | 14,0 | 2,0 | 21,0 | 3,0 | 3,0 | 1,0 |
| K ⁺ , mmol _c . dm ⁻³ | 3,0 | 2,2 | 0,9 | 0,1 | 3,0 | 1,8 | 0,3 | 0,1 |
| Ca ²⁺ , mmol _c . dm ⁻³ | 23,0 | 10,0 | 16,0 | 8,0 | 22,0 | 8,0 | 11,0 | 7,0 |
| Mg ²⁺ , mmol _c . dm ⁻³ | 8,0 | 4,0 | 7,0 | 5,0 | 8,0 | 1,0 | 7,0 | 2,0 |
| H ⁺ + Al ³⁺ , mmol _c . dm ⁻³ | 39,0 | 31,0 | 29,0 | 31,0 | 50,0 | 40,0 | 50,0 | 34,0 |
| Al ³⁺ , mmol _c . dm ⁻³ | 1,2 | 1,4 | 0,4 | 1,4 | 1,4 | 6,6 | 1,4 | 3,6 |
| CTC, mmol _c . dm ⁻³ | 74,0 | 47,0 | 53,0 | 44,0 | 83,0 | 51,0 | 68,0 | 43,0 |
| S, mmol _c . dm ⁻³ | 35,0 | 16,0 | 24,0 | 13,0 | 33,0 | 11,0 | 18,0 | 9,0 |
| V, % | 46,0 | 34,0 | 45,0 | 30,0 | 40,0 | 22,0 | 26,0 | 21,0 |
| m, % | 4,0 | 8,0 | 2,0 | 10,0 | 4,0 | 37,0 | 7,0 | 29,0 |
| argila, dag.kg ⁻¹ | 23,0 | 32,0 | 23,0 | 32,0 | 31,0 | 40,0 | 31,0 | 40,0 |
| silte, dag.kg ⁻¹ | 9,0 | 6,0 | 9,0 | 6,0 | 7,0 | 6,0 | 7,0 | 6,0 |
| areia, dag.kg ⁻¹ | 68,0 | 62,0 | 68,0 | 62,0 | 62,0 | 54,0 | 62,0 | 54,0 |

Verifica-se através das Figuras 1 e 2 e Tabela 2, que a maior distribuição (acima de 37%) de raízes ocorre na camada de 0-0,20m, chegando a ultrapassar os 57% até os 0,40m. Até 0,80m podem ser encontradas 90% das raízes. Destaca-se a diferença para mais na camada superficial das áreas não adubadas.

Ocorreu maior presença (27%) de raízes de Tobiatã no perfil de 0-1,0m na área 1, com 19,05m² contra 15,03m² da área 2, sem adubo. Na área 4, da braquiária sem adubo, ocorreu a presença 17% maior de raízes, 15,13m² contra 12,90m² da área 3, sugerindo maior suscetibilidade à maior concentração de sais no solo. Surpreende a maior (15%) presença de raízes na profundidade de 0,60-1,00m, na área de braquiária adubada, o que poderia explicar seu bom estado vegetativo no auge do período seco.

O resultado da braquiária não permite confirmar a importância do desenvolvimento radicular sobre a melhor permeabilidade do solo da área 3, com relação à área sem adubação.

Talvez em virtude da coleta de dados ter sido realizada em período seco, com morte de muitas raízes e produção de canais de infiltração de água, não detectáveis pela imagem. Medições da distribuição radicular no período das águas poderão eliminar esta dúvida, bem como determinações de macroporosidade do solo.

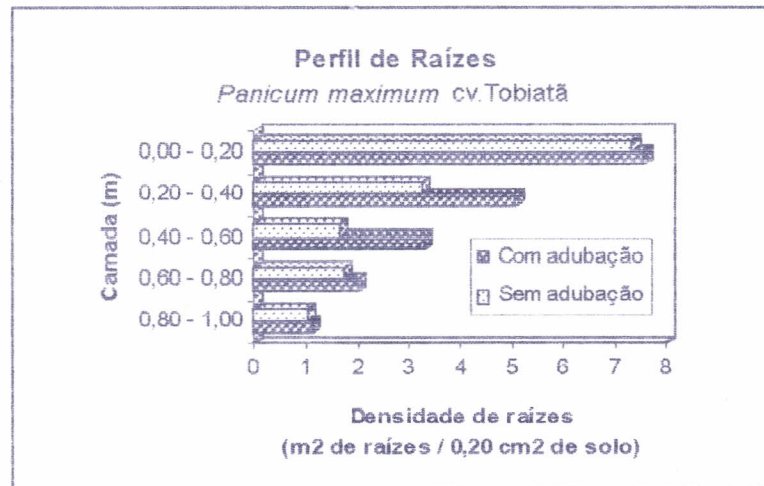


Figura 1: Distribuição média de raízes dos 3 perfis da trincheira da área 1 (com adubação) comparada com a dos 3 perfis da trincheira da área 2 (sem adubação).

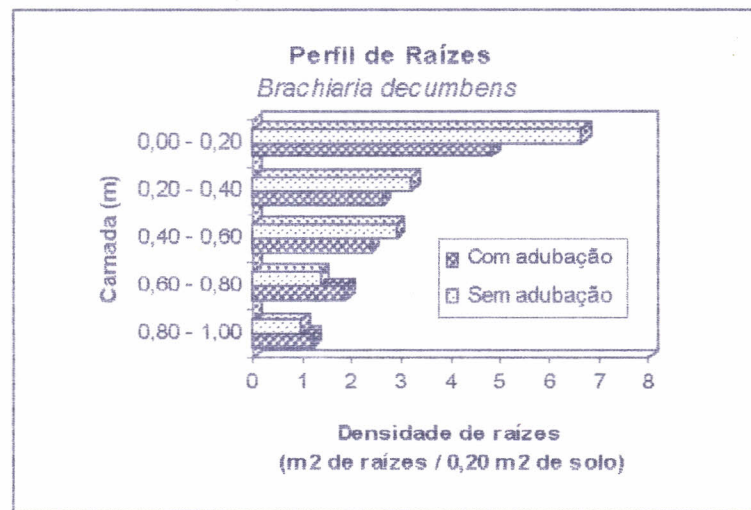


Figura 2: Distribuição média de raízes dos 3 perfis da trincheira da área 3 (com adubação) comparada com a dos 3 perfis da trincheira da área 4 (sem adubação).

Pode-se concluir, que nas condições experimentais:

- 1) a *Brachiaria decumbens* e o *Panicum maximum* apresentam mais de 57% do sistema radicular na camada de 0-0,40m, em Latossolo Vermelho-Amarelo.
- 2) não houve diferença no volume radicular entre as duas espécies não adubadas, na camada de 0,20-0,40m.
- 3) ocorreu maior volume radicular de *Panicum* adubado, mas não de *Brachiaria*, nas camadas superficiais.

4) a melhor permeabilidade do solo na área adubada de braquiária não pode ser confirmada pela hipótese da maior densidade radicular.

Tabela 2. Distribuição média por camada do total de raízes para cada área.

| Camada (m) | Total das raízes por camada (%) | | | | | |
|-------------|---------------------------------|--------|-------------|--------|--------|-------------|
| | área 1 | área 2 | área1/área2 | área 3 | área 4 | área3/área4 |
| 0,00 - 0,20 | 39,7 | 48,7 | 1,03 | 37,4 | 44,0 | 0,72 |
| 0,20 - 0,40 | 26,6 | 21,7 | 1,56 | 20,4 | 21,2 | 0,82 |
| 0,40 - 0,60 | 17,3 | 11,1 | 1,97 | 18,6 | 19,2 | 0,82 |
| 0,60 - 0,80 | 10,5 | 11,6 | 1,14 | 14,5 | 9,1 | 1,36 |
| 0,80 - 1,00 | 5,9 | 6,9 | 1,09 | 9,3 | 6,5 | 1,22 |
| TOTAL (%) | 100,0 | 100,0 | 1,27 | 100,0 | 100,0 | 0,85 |
| TOTAL (m2) | 19,05 | 15,03 | - | 12,90 | 15,13 | - |

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração de Ednaldo José Ferreira na obtenção dos dados e à Elisa Tomioka nas colaborações no SIARCS 3.0. Também, ao apoio financeiro através dos projetos: EMBRAPA-CPPSE: 11.0.95.661.01 e 11.0.95.661.02, EMBRAPA-CNPDIA: 12.0.94.093 e FAPESP: 95/0932-0.

Referências Bibliográficas

- CRESTANA,S.; GUIMARÃES,M.F.; JORGE,L.A.C.; RALISCH,R.; TOZZI,C.L.; TORRE,A. & VAZ,C.M.P. Avaliação da distribuição de raízes no solo auxiliada por processamento de imagens digitais. *R.bras.Ci.Solo*, Campinas, 18: 365-371, 1994.
- JORGE,L.A.C.; MEDINA,C.C.; RALISCH,R.; BRINHOLLO.; SAAB,O.A. & CRESTANA,S. Estudo do perfil de enraizamento de uma cultura de cana-de-açúcar através do "SIARCS", com filmagens a diferentes distâncias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Viçosa. **Resumos expandidos**, vol.4. Viçosa, UFV/SBCS, 1995. p:2084-2086.
- JORGE, L.A.C. & CRESTANA, S. *SIARCS 3.0*: Novo aplicativo para análise de imagens, aplicado a Ciência do Solo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, Águas de Lindóia. **Resumos expandidos**, ESALQ/SBCS, 1996. (Submetido).
- KIEHL,E.J. **Manual de edafologia: relações solo-planta**. São Paulo, Ed.Agron Ceres, 1979. 262p.
- RAIJ,B.van; QUAGGIO,J.A.; CANTARELLA,H.; FERREIRA,M.E.; LOPES,A.S. & BATAGLIA,O.C. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 170p.

Abstract:

DISTRIBUIÇÃO RADICULAR DE FORRAGEIRAS, AFETADA PELA INTENSIDADE DE MANEJO, AVALIADA POR ANÁLISE DE IMAGENS DIGITAIS. José da Rocha Filho ¹, Lúcio André de Castro Jorge ², Odo Primavesi ¹, Silvio Crestana ²; EMBRAPA-CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil, e-mail: ccpse@eu.ansp.br; EMBRAPA-CNPDI, Caixa Postal 741, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil, e-mail: {lucio, silvio}@cnpdia.embrapa.br.

Foi determinada a distribuição do sistema radicular de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Tobiatã, através da análise de imagens digitais com o programa "SIARCS 3.0", submetidas a manejo intensivo e extensivo. Foi verificada a presença de mais de 57% do sistema radicular de ambas as espécies na camada de 0-0,40m, independente de manejo do Latossolo Vermelho-Escuro. Não ocorreu diferença entre espécies, não adubadas, na densidade radicular na camada de 0,20-0,40m. O Tobiatã respondeu à adubação com maior densidade radicular que a *Brachiaria*, nas camadas superficiais. Os resultados obtidos não explicam a melhor permeabilidade do solo nas áreas adubadas.