

ANAIS

XX RBMCSA

REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

O solo sob ameaça: conexões
necessárias ao manejo e
conservação do solo e água

Editores

Arnaldo Colozzi Filho

João Henrique Caviglione

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Luciano Grillo Gil

Tiago Santos Telles



Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo
Núcleo Estadual Paraná



ANAIS

XX RBMCSA REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

O SOLO SOB AMEAÇA: CONEXÕES
NECESSÁRIAS AO MANEJO E
CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA

20 as 24 de novembro de 2016

Foz do Iguaçu - PR

Editores

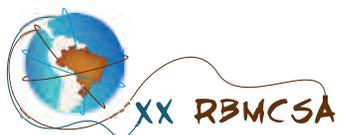
Arnaldo Colozzi Filho

João Henrique Caviglione

Graziela Moraes de Cesare Barbosa

Luciano Grillo Gil

Tiago Santos Telles



**Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo**
Núcleo Estadual Paraná



NEPAR
Curitiba
2016

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO
NÚCLEO ESTADUAL PARANÁ**

Diretoria

Diretor: Arnaldo Colozzi Filho – IAPAR – Londrina
Vice-Diretor: Nelson Harger – Emater – Apucarana
Secretário: Luis César Cassol – UTFPR – Pato Branco
Tesoureiro: Tiago Santos Telles – IAPAR – Londrina

Editor Executivo

Álison Néri

Capa, revisão e diagramação

MultCast

Distribuição

NEPAR

www.sbcs-nepar.org.br

contato@sbcs-nepar.org.br

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte.

É proibida a reprodução total desta obra.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

R444a Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água (20. : 2016 : Foz do Iguaçu, PR)
Anais da XX Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água [livro eletrônico] / Editores técnicos: Arnaldo Colozzi Filho ...[et al.]. – Curitiba : SBCS/NEPAR ; Londrina: IAPAR, 2016.
1 Livro digital.

Tema: "O solo sob ameaça: conexões necessárias ao manejo e conservação do solo e água".

Inclui bibliografia.

Disponível em: www.nepar-sbcs.com.br

ISBN 978-85-69146-05-6

1. Solos – Manejo – Congressos. 2. Solos – Conservação – Congressos. 3. Água – Conservação – Congressos. I. Colozzi Filho, Arnaldo. II. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Estadual Paraná. III. Instituto Agrônomo do Paraná. IV. Título.

CDU 631.4

TÉCNICA DO MINIRHIZOTRON AVALIA DINÂMICA DE RAÍZES E ECTOMICORRIZAS SOB SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL

Wanderlei Bieluczyk¹, Marisa de Cássia Piccolo¹, Marcos Gervasio Pereira²,
Alberto Carlos de Campos Bernardi³, José Ricardo Macedo Pezzopane³

¹Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Universidade de São Paulo, Doutorado, Piracicaba - SP, wanderleibieluczyk@usp.br; ²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ³Embrapa Pecuária Sudeste.

Palavras-chave: sistema radicular; eucalipto; braquiária.

As raízes finas são responsáveis pela absorção de água e nutrientes e constituem a maior fonte de entrada de carbono no solo (TINGEY et al., 2005). Em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura pecuária-floresta (ILPF) o pastejo por bovinos pode estimular a constante renovação do sistema radicular (SR) das espécies forrageiras. A diversidade raízes de espécies vegetais em sistemas agrossilvipastoris abrange melhor o perfil do solo, pois o SR das herbáceas concentra-se em camadas mais superficiais, e o das espécies arbóreas, como as do gênero *Eucalyptus* sp., intercepta e recicla nutrientes de camadas mais profundas (LACLAU et al., 2013). Além disso, há evidências que o SR das braquiárias sob ILP explora melhor o solo e cresce mais em profundidade, reciclando os nutrientes oriundos da adubação da lavoura. O *Eucalyptus* sp. também pode desenvolver associação com fungos arbusculares e ectomicorrizas, potencializando a eficiência do uso de nutrientes e sequestro de carbono no solo (MELLO et al., 2006).

Diante da escassez de avaliações sobre a dinâmica e morfologia radicular no campo, e métodos laboriosos e de baixa acurácia utilizados, recentemente têm sido desenvolvidas metodologias de amostragem não destrutiva, com destaque para a técnica do minirhizotron. O uso de minirhizotrons permite avaliações de processos biológicos como o desenvolvimento das raízes no perfil do solo e a proliferação de hifas de fungo ao longo do tempo. As imagens periódicas, escaneadas no campo, são utilizadas para quantificar o crescimento radicular, caracterizar a morfologia das raízes e suas interações com alguns organismos no solo (REWALD; EPHRATH, 2013).

Diante do exposto este estudo tem como objetivo identificar a dinâmica radicular de gramíneas (*Urochloa brizantha* cv. Piatã + *Zea mays*), do *Eucalyptus urograndis* (Clone GG100) e ectomicorrizas em sistemas integrados de produção agropecuária. Dessa forma objetivou-se avaliar os efeitos do pastejo extensivo (PE), da ILP e da ILPF no crescimento radicular, em avaliações espaçadas no tempo.

Os sistemas foram instalados em uma área previamente utilizada com PE, localizada na Embrapa Pecuária Sudeste (22°01'S, 47°54'O, 856 m alt), São Carlos, SP. Os tratamentos foram: (i) PE com *Urochloa decumbens* desde 1980; (ii) ILP, com rotação de dois anos de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e um ano de *Zea mays* desde 2005; (iii) ILPF incluindo além da *Urochloa brizantha* e *Zea mays*, o *Eucalyptus urograndis* (Clone GG100) com entrelinhas de 15 metros. Neste tratamento, instalado em 2011, as distâncias de 1,9, 4,3, e 7,5 m também foram avaliadas. Na ILPF a rotação de culturas e manejo do pastejo foi semelhante à ILP. Os minirhizotrons (n = 5) foram instalados na primeira semana de julho de 2014 com objetivo de avaliar o período de cultivo do milho+braquiária na ILP e na ILPF, contido entre novembro de 2014 e março de 2015. Foram produzidas imagens a cada 14 dias com uso de escâner modelo CI-600 Root Growth Monitoring System (CID Inc., WA, EUA) nas camadas de 0,0-0,14, 0,15-0,28, 0,29-0,42, 0,43-0,56 e 0,57-0,70 m. O crescimento de raízes finas, e a distinção entre as ectomicorrizas e as raízes das gramíneas e do eucalipto foram obtidos por meio do uso do

programa WinRHIZO Tron MF 2013c (Régent-Canadá).

No final de dezembro, mês de janeiro e início de fevereiro ocorreu a maior taxa de acúmulo de raízes, bem como maior produção diária de raízes finas (PDRF) na ILP e na ILPF. Tal período, entre 17/12/2014 e 21/01/2015, correspondeu com a idade do milho de 30 e 65 dias. Esse período está contido entre as fases V3 (três folhas totalmente desenvolvidas) e R1 (embonecamento e polinização) dessa cultura. O pico de produção diária de raízes ocorreu entre 07/01/2015, estando o milho na fase V10 (fase de rápido crescimento), e 21/01/2015, quando o milho se encontrava na fase VT (início do pendoamento).

A fase V10 de desenvolvimento do milho é caracterizada pela cultura apresentar a maior demanda no suprimento de água e nutrientes. Diante disso a planta investe no crescimento radicular para atender a demanda energética, a fim de incrementar biomassa aérea, e em etapas posteriores possibilitar a produção de grãos. Após a fase R1 o crescimento radicular diminuiu, podendo ter ocorrido a remobilização dos nutrientes para os órgãos reprodutivos da cultura do milho.

A área de ILP produziu e acumulou mais raízes quando comparada aos demais sistemas avaliados. A ILP acumulou 107 m de raízes por m² de solo, valor bem superior quando comparado a área de ILPF, com 43 m m⁻². A presença da espécie arbórea (*Eucalyptus urograndis*) influenciou na dinâmica das raízes do consórcio de milho e braquiária sob cultivo em ILPF, reduzindo o crescimento de seus SR. Foi observado visualmente que sob ILP que a biomassa da parte aérea da *Urochloa brizantha*, nas entrelinhas do milho, teve melhor desenvolvimento quando comparada a da área sob ILPF, o que pode ter favorecido incrementos no crescimento radicular.

A dinâmica na entrelinha do eucalipto na ILPF também se diferiu quanto a produção e o acúmulo de raízes. Na distância 1,9 m, a mais próxima das árvores, a PDRF e comprimento total acumulado (CTA) de raízes das raízes das gramíneas (*Zea mays* + *Urochloa brizantha*) foram limitados. O CTA dessas raízes foi menor nessa distância, e maior nas distâncias de 4,3 e 7,3 m, não havendo diferenças entre as duas últimas. O sombreamento das árvores de eucalipto reduz a radiação solar fotossinteticamente ativa (RFA), principalmente em áreas mais próximas a estas. Em áreas sem a presença do eucalipto a RFA é maior, o que pode possibilitar o melhor desenvolvimento da parte aérea das gramíneas e conseqüentemente promover aumento na PDRF.

A associação com ectomicorrizas ocorreu somente na ILPF, e nesta área essas estiveram presentes nas três distâncias avaliadas. O SR do eucalipto se desenvolveu principalmente em período inicial de avaliação (antes da semeadura do milho) o que pode estar relacionado com o período de acomodação da terra circundante aos tubos de acrílico dos minirhizotrons. A abertura dos orifícios no solo promove o corte das raízes ali presentes, havendo um estímulo inicial de crescimento, o que tende a se normalizar após alguns meses de instalação, dependendo do local e clima (REWALD; EPHRATH, 2013). O CTA de raízes do eucalipto foi maior para as distâncias de 7,5 e 1,9 m da linha do eucalipto, seguindo o mesmo padrão para o CTA das ectomicorrizas, que sempre estiveram associadas ao SR do eucalipto e não ao das gramíneas.

Dessa forma substituir o pastejo extensivo pelo cultivo de milho (*Zea mays*) consorciado com a *Urochloa brizantha*, incrementou significativamente a PDRF, principalmente entre as fases fisiológicas V10 e R1 de desenvolvimento de plantas do milho. O *Eucalyptus urograndis* com quatro anos de idade, embora desenvolva associações com ectomicorrizas, no arranjo espacial estudado na ILPF é um fator limitante ao desenvolvimento radicular das gramíneas (*Zea mays* e *Urochloa brizantha*).

Nós agradecemos ao CNPq e à FAPESP pelo apoio no projeto 2014/17927-2, e a Embrapa Pecuária Sudeste por permitir e nos ajudar a conduzir esta pesquisa.

Referências

LACLAU, J-P. et al. Dynamics of soil exploration by fine roots down to a depth of 10 m throughout the entire rotation in *Eucalyptus grandis* plantations. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 4, n. 243, p. 1-12, 2013.

Mello, A.H. et al. Fungos arbusculares e ectomicorrízicos em áreas de eucalipto e de campo nativo em solo arenoso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 3, p. 293-301, 2006.

REWALD, B.; EPHRATH, J.E. Minirhizotron techniques. In: ESHEL, A.; BEECKMAN, T. (Ed.). **Plant roots: the hidden half**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013. 831 p.

Tingey, D.T. et al. Estimates of Douglas-fir fine root production and mortality from minirhizotrons. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 204, n. 2, p. 359-370, 2005.