



RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE NUTRIENTES DO SOLO E A MORFOLOGIA DAS RAÍZES FINAS DURANTE A SUCESSÃO EM TRÊS FLORESTAS TROPICAIS

Leila Vergal Rostirola, Priscila Bochi de Souza, Melissa Camargo Gonçalves, Rafael de Moraes Cury, Ricardo de Almeida Alves, Thomas Rucker van Caspel, Vanessa Paladini Cavazana e Waldemar Zangaro (wzangaro@uel.br).

Universidade Estadual de Londrina.

INTRODUÇÃO

As espécies de plantas com rápido crescimento, comparado às de crescimento lento, apresentam alto metabolismo e demanda por nutrientes, produzem raízes finas com alta capacidade de absorção e alto comprimento específico (White & Westoby 1999). Suas raízes apresentam baixo diâmetro, tecidos com baixa densidade, geralmente cobertos com muitos e longos pêlos absorventes (Zangaro et al. 2005). Plantas de ambientes pobres em nutrientes, comparadas às de ambiente rico, apresentam alta alocação de biomassa para as raízes finas, utilizam o carbono alocado com grande eficiência, apresentam alterações da morfologia das raízes e podem aumentar o seu tempo de vida (Tilman 1994). A relação entre raízes finas e nutrientes do solo tem importante implicação no controle da produção das raízes finas, na distribuição do carbono abaixo do solo e para prever as consequências das mudanças ambientais no estoque e dinâmica das raízes. O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre a distribuição e a morfologia das raízes finas com a fertilidade do solo em três diferentes estádios da sucessão em áreas da floresta Atlântica, da floresta de Araucária e do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas distintas fases da sucessão natural em três diferentes formações florestais, localizadas nos municípios de Londrina e Telêmaco Borba, estado do Paraná e área de cerrado na região do Passo do Lontra, estado do Mato Grosso do Sul. A fase inicial da sucessão foi representada por sítios com vegetação herbácea (VH) e dominada por gramíneas. A fase intermediária da sucessão foi representada por regeneração espontânea de floresta secundária (FS). A fase final foi representada por floresta madura (FM) de cada região. Três quadrantes de 50 m² foram marcados

em cada sítio para cada região. Trinta amostras intactas (148 cm³) de solo foram retiradas, sendo quinze retiradas de 0-10 cm de profundidade e quinze de 10-20 cm. Estas amostras foram utilizadas para estudos da morfologia da raiz. Outras três amostras de solo foram retiradas de 0-10 cm de profundidade para análise do conteúdo de nutrientes do solo. Tais amostras foram embebidas em água e as raízes foram separadas por peneira com malha 0,25 mm. Apenas as raízes finas (<2 mm de diâmetro) foram analisadas. O comprimento total das raízes finas foi determinado pelo método de intersecção de linhas na placa. Amostras de 0,5 g de segmentos de raízes frescas foram fixados em FAA 50% para análise das características morfológicas. O diâmetro das raízes foi determinado em 8 segmentos e em 3 pontos do segmento em cada amostra. O comprimento do pêlo absorvente foi mensurado em até 100 pêlos para cada amostra. A incidência dos pelos absorventes foi acessado pela presença ou ausência dos pêlos em 100 intersecções entre o segmento de raiz e a linha da placa (Zangaro et al. 2005). As raízes frescas foram secas em estufa 60 oC até alcançar peso constante. O comprimento específico das raízes foi derivado do seu comprimento pela sua massa seca. A densidade do tecido foi derivada da sua massa seca pela sua massa fresca. O carbono do solo foi extraído com 2M Na₂Cr₂O₇ + 5M H₂SO₄ e determinado por colorimetria. Ca e Mg foram extraídos com KCl 1M e determinado por titulação. P foi extraído por Mehlich-1 e determinado por colorimetria. K foi extraído por Mehlich-1 e determinado por fotometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa seca das raízes finas foi maior em 0-10 cm de profundidade do que 10-20 cm. A biomassa foi maior nas florestas secundárias do que nas áreas VH e FM. A densidade do tecido da raiz não

modificou com a profundidade e aumentou com a sucessão, sendo baixa na VH e alta FS e FM. O comprimento da raiz diminuiu com a profundidade e também com a sucessão, sendo que as raízes da VH foram aproximadamente 3 vezes mais compridas do que as da FM. O comprimento específico das raízes aumentou com a profundidade em todas as áreas estudadas e diminuiu com o avanço da sucessão. O diâmetro das raízes não apresentou modificações com a profundidade, porém mostrou aumento durante a sucessão em todas as áreas. O diâmetro das raízes finas da FM foi pelo menos o dobro das áreas com VH. A incidência dos pêlos absorventes e o seu comprimento não mostraram modificações com a profundidade, porém apresentaram forte redução ao longo da sucessão. O comprimento da raiz foi negativamente correlacionado com a sua biomassa seca, com o diâmetro e a densidade do tecido e foi positivamente correlacionado com a incidência e o comprimento dos pêlos absorventes. O comprimento específico foi negativamente correlacionado com o diâmetro e a densidade do tecido e foi positivamente correlacionado com a incidência e comprimento dos pêlos. O diâmetro foi negativamente correlacionado com a incidência e comprimento dos pêlos e positivamente com a densidade do tecido. A incidência de pêlos foi negativamente correlacionada com a densidade do tecido e positivamente com o comprimento do pelo. O comprimento do pêlo foi negativamente correlacionado com a densidade do tecido da raiz. A análise química do solo mostrou que a fertilidade aumentou ao longo da sucessão em todas as áreas estudadas. O comprimento específico da raiz, a incidência e o comprimento dos pêlos apresentou correlação negativa com a maioria dos nutrientes do solo. O diâmetro da raiz e a densidade do seu tecido foram positivamente correlacionados com os nutrientes do solo.

O horizonte do solo próximo à superfície foi mais explorado, visto que pelo menos 70% das raízes finas ocorreram em 0-10 cm de profundidade em todas as áreas estudadas. O alto comprimento das raízes finas nas áreas com VH e nas FS indica que a exploração do solo foi mais extensiva nestas áreas do que nas FM. As espécies herbáceas e arbóreas das FS foram mais eficientes na utilização do carbono para a produção do comprimento da raiz, do que foram as espécies das FM, como observado tanto no alto comprimento específico da raiz como na maior produção de longos pêlos absorventes, melhorando a absorção de nutrientes do solo. Portanto, o investimento eficiente do carbono no sistema de raízes finas e nos seus apêndices, que

aumentam a área de exploração do solo e melhoram a eficiência na absorção de nutrientes, são características das espécies de plantas de crescimento rápido, como também de habitat pobre em nutrientes (Hodge 2004) e são esperados para serem os melhores competidores para os nutrientes disponíveis no solo (Tilman 1994). As propriedades exibidas pelas raízes finas das espécies de fases iniciais da sucessão proporcionam a minimização do custo do carbono para a construção do sistema de raízes, conduz ao aumento do volume do solo explorado e rápida taxa de proliferação neste. Este conjunto de propriedades das raízes reflete o potencial para aquisição dos recursos do solo e torna-se um importante componente para a adaptação, sobrevivência e crescimento das plantas das fases iniciais da sucessão.

CONCLUSÃO

Os resultados revelaram aspectos fundamentais das diferentes estratégias das raízes das plantas para exploração do solo entre as espécies de plantas dos diferentes estádios da sucessão. As áreas de VH e FS apresentaram raízes com morfologia para melhorar a eficiência na aquisição de nutrientes do solo. As espécies das FM apresentaram raízes finas com morfologia que reflete uma baixa capacidade de exploração do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hodge, A. 2004.** The plastic plant: root responses to heterogeneous supplies of nutrients. *New Phytol.* 162:9-24.
- Tilman, D. 1994.** Competition and biodiversity in spatially structured habitats. *Ecology* 75:2-16.
- Wright, I.J., Westoby, M. 1999.** Differences in seedling growth behavior among species: trait correlations across species, and trait shifts along nutrient compared to rainfall gradients. *Journal of Ecology* 87:85-97.
- Zangaro, W., Nishidate, F.R., Camargo, F.R.S., Romagnoli, G.G., Vandresen, J. 2005.** Relationships among arbuscular mycorrhizas, root morphology and seedling growth of tropical native woody species in southern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21:529-540.