



EFEITO DA REMOÇÃO DE SERAPILHEIRA NOS ATRIBUTOS ECOFISIOLÓGICOS DE ESPÉCIES NATIVAS REGENERANTES EM PLANTIO DE EUCALIPTO NA REBIO UNIÃO - RJ

F. Lage - Pinto¹

J.G. Oliveira²; A.P. Vitória¹

1 - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais - Av. Alberto Lamego, nº 2000, Pq. Califórnia, 28.013 - 602 Campos dos Goytacazes - RJ/Brasil e - mail: fredlage@uenf.br

2 - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal

INTRODUÇÃO

Do estado atual de fragmentação das florestas naturais surge a necessidade de conservar e utilizar sustentavelmente os seus remanescentes, expandir as plantações florestais, restaurar áreas abandonadas e degradadas (Feyera *et al.*, 002). No Brasil, apesar do Governo recomendar a implantação de plantios com espécies florestais nativas para a recuperação ambiental, o interesse dos proprietários tem se concentrado no plantio de *Eucalyptus* (Neri *et al.*, 005).

O estudo dos efeitos de uma monocultura de essência florestal exótica sobre a regeneração de espécies nativas é uma importante oportunidade para que se estabeleça se o papel por ela desempenhado pode ser caracterizado como facilitador ou não de tal processo.

Neste contexto, é importante destacar o papel da serapilheira. Ela desempenha dois papéis principais nos ecossistemas florestais: em primeiro lugar, faz parte inerente da ciclagem de nutrientes da floresta e é a maior fonte de matéria orgânica do solo; em segundo lugar, sua presença física no chão da floresta age como uma camada protetora contra flutuações microclimáticas, erosão e compactação do solo (Proctor, 1983; Sayer, 2005).

Alguns trabalhos focando experimentos de manipulação têm sido realizados com o intuito de investigar o papel da serapilheira no funcionamento de ecossistemas. Sayer (2005) em sua revisão sobre efeito da remoção da serapilheira pôde constatar que a remoção da serapilheira causa grandes variações microclimáticas no solo, afetando a atividade microbiana em longo prazo e esgotando os nutrientes dos solos superficiais.

Um experimento de remoção de serapilheira em plantios abandonados de eucalipto (*Corymbia citriodora*) na ReBio União - RJ foi implantado em 2004 afim de avaliar o efeito deste manejo sobre a regeneração natural de espécies nativas de Mata Atlântica. Até o presente momento, foi demon-

strado que a serapilheira funcionou como uma barreira física à germinação de sementes, sendo que sua remoção beneficiou, de uma maneira geral, o recrutamento e sobrevivência de plântulas de espécies florestais nativas de Mata Atlântica. Análises da fluorescência da clorofila *a in vivo* e a concentração de pigmentos fotossintéticos têm contribuído para o entendimento e monitoramento dos efeitos do estresse ambiental na fotossíntese. Trabalhos focando experimentos com remoção em regiões tropicais ainda são incipientes e necessitam incluir aspectos ecofisiológicos a cerca das espécies nativas para um melhor entendimento dos ajustes e/ou deficiências causadas em função deste manejo.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da remoção da serapilheira (4 anos de remoção) de eucalipto (*Corymbia citriodora*) nos atributos ecofisiológicos de indivíduos jovens de duas espécies pioneiras regenerantes nativas da Mata Atlântica (*Xylopia sericea* e *Siparuna guianensis*) em uma área de plantio abandonado com mais de 40 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo:

A Reserva Biológica União (Rebio União) sob jurisdição do IBAMA localiza - se na Região Centro - Norte Fluminense (22º 27' 30" S e 42º 02' 15" W), abrange três municípios, Rio das Ostras (53%), Casimiro de Abreu (46%), Macaé (1%) e apresenta uma área total de 3.121,21 ha. A Reserva possui aproximadamente 2.400 ha de mata, dividida pela BR 101 em 500 ha ao sul e 1.900 ha ao norte da rodovia. A Rebio União possui cerca de 215 ha de sua área coberta por plantios de eucalipto de diferentes idades. Antes de sua criação, as terras da Rebio União pertenciam

à Fazenda União, de propriedade da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), cuja principal atividade era a produção de dormentes de eucalipto para sustentação das ferrovias.

Seleção das áreas de experimento:

Foram utilizados dentro da Rebio União dois ambientes para o monitoramento dos parâmetros ecofisiológicos: 1) três parcelas de 5m x 20m em plantio de eucalipto sem serapilheira (PSS-varridas quinzenalmente desde 2004) e três parcelas de 5m x 20m em plantio de eucalipto com serapilheira (PCS). Este plantio, estabelecido em 1968 (40 anos), apresenta espaçamento de 3m x 3m, tem pelo menos doze anos de abandono (sem prática de atividades silviculturais) e se distância cerca de no máximo 300 m de um fragmento de mata nativa.

Espécies Estudadas:

A escolha das espécies *Xylopiia sericea* e *Siparuna guianensis* para o estudo baseou - se no fato de que estas espécies são representativas no extrato jovem do plantio de eucalipto na Rebio União, apresentando uma dominância em relação às outras espécies em regeneração e fácil identificação no campo.

Análises Ecofisiológicas:

O estudo foi conduzido no final do período chuvoso de 2009 (março) em dois tratamentos: Plantio com serapilheira (PCS - controle) e sem serapilheira (PSS). Em cada tratamento foram amostrados 9 indivíduos de cada espécie sendo analisadas 2 folhas não destacadas, intactas, completamente expandidas e com coloração semelhante de cada indivíduo. A intensidade de cor verde está relacionada com teores de clorofila total. Para realizar estas medidas no campo foi utilizado o medidor de clorofila portátil SPAD - 502 (Minolta, Japan).

Os parâmetros de fluorescência da clorofila *a* foram medidos utilizando - se um fluorímetro modulado portátil (FMS2 - Hansatech). As folhas foram pré - adaptadas no escuro por 30 minutos com pinças próprias do fluorímetro e, posteriormente, foram expostas a uma luz vermelha modulada de baixa intensidade por 5s para induzir a fluorescência (aproximadamente 6 $\mu\text{mol. m}^{-2}\text{s}^{-1}$ a 660 nm). A fluorescência mínima (F0) e a fluorescência máxima (Fm) foram medidas após um pulso de luz actínica saturante (10.000 $\mu\text{mol. m}^{-2}\text{s}^{-1}$), aplicada por 0,8 segundos, adaptado de Genty *et al.*, (1989) e Van Kooten e Snel (1990). A fluorescência variável (Fv = Fm-F0) e a relação Fv/Fm foram calculadas.

A concentração dos pigmentos fotossintéticos por espectrofotometria. As determinações do conteúdo dos pigmentos, clorofila *a* (Clo *a*), *b* (Clo *b*) e carotenóides (*Caro*) foram realizadas a partir do extrato contido nos frascos. Após 5 dias em contato com os discos foliares, uma alíquota de 1,0 mL de DMSO foi submetida a leituras em espectrofotômetro (UV - 160A ; UV-Visible Recording Spectrophotometer-Shimadzu - LCA), nos comprimentos de onda de 480, 649 e 665 nm (Wellburn, 1994).

Análises Estatísticas:

Os parâmetros de fluorescência da clorofila *a* e as concentrações de pigmentos fotossintéticos avaliados foram primeiramente submetidos a uma análise descritiva dos dados (média e desvio padrão) e posteriormente submetidos à análise de variância (ANOVA - *one - way*).

RESULTADOS

Os resultados obtidos para ambas as espécies não indicaram diferenças significativas ($p > 0,05$) quanto aos parâmetros de fluorescência da clorofila *a* avaliados entre os dois tratamentos (F0, Fm, Fv, Fv/Fm, qP, qNP e NPQ). O rendimento quântico máximo (Fv/Fm) indicou ausência de estresse nas plantas avaliadas. Os valores médios de Fv/Fm em *Xylopiia sericea* foram de $0,829 \pm 0,01$ (PCS) e $0,824 \pm 0,01$ (PSS) e para *Siparuna guianensis* foram de $0,827 \pm 0,01$ (PCS) e $0,821 \pm 0,02$ (PSS). Estes valores estão dentro da faixa de 0,75 a 0,85 sugerida por Bolhar - Nordenkampf *et al.*, (1989) como indicativo de plantas cuja atividade fotoquímica da fotossíntese não esteja sob estresse. A razão Fv/Fm expressa a eficiência de captura da energia de excitação pelos centros de reação abertos do FSII (fotossistema II) (Krause e Weiss, 1991; Baker, 1991), ou seja, indica a eficiência fisiológica do aparelho fotossintético (Gonçalves *et al.*, 001) e a atividade fotoquímica dos cloroplastos (Sayed, 2003; Bron *et al.*, 004), sendo usados como indicador do desempenho fotossintético.

De forma geral, os parâmetros da concentração dos pigmentos fotossintéticos: Clo *b*, Clo *a*, *Caro*, clo *a+b/Caro* e Clo Totais não mostraram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos para ambas as espécies, exceto clo *a/b* ($p \leq 0,05$). Ambas as clorofilas são componentes das membranas dos cloroplastos e ocorrem na razão de aproximadamente 3:1 (Lichtenthaler *et al.*, 981). As razões encontradas neste trabalho variaram entre 3,1:1(PCS) e 3,4:1(PSS) para *Xylopiia sericea* ; e 3,3:1 (PCS) e 3,0:1 (PSS) para *Siparuna guianensis* . Segundo Seybold e Egle (1937) plantas expostas a elevados fluxos de fótons fotossintéticos (*FFF*) apresentam as razões clorofila *a/b* em torno de 3,2 a 4,0 e plantas crescendo em ambientes com reduzidos *FFF* possuem razões de clorofila *a/b* em torno de 2,5 a 2,9. Isto confirma o fato de que as plantas deste estudo estão crescendo em um ambiente de moderado a elevado *FFF* a despeito de este plantio apresentar um sub - bosque desenvolvido.

Villela *et al.*, (2001) verificaram que o estágio de regeneração de plantas nativas nos sub - bosque deste plantio, de uma maneira geral, afetou tanto as concentrações quanto as quantidades de carbono, nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio na serapilheira, cuja maior qualidade nutricional do solo e da serapilheira apresentou relação com o estado de conservação e o avanço no processo de regeneração natural do plantio. O que se percebe nas parcelas onde houve a remoção da serapilheira é que o período de realização do experimento (4 anos) não foi suficiente para causar deficiências no funcionamento do aparelho fotossintético das espécies analisadas. Sayer (2005) em seu artigo de revisão sobre experimentos com remoção de serapilheira verificou que alguns trabalhos de logo prazo apresentaram reduções nas concentrações de fósforo, potássio e magnésio no solo apenas depois de 12 e 15 anos em regiões temperadas.

Trabalhos focando experimentos com remoção em regiões tropicais ainda são incipientes e necessitam incluir aspectos ecofisiológicos a cerca das espécies para um melhor entendimento dos ajustes e/ou deficiências causadas em função deste manejo.

Este estudo demonstra que não houve diferenças entre os dois tratamentos quanto os dados ecofisiológicos, o que pode

significar que ainda não há deficiência nutricional nas plantas do tratamento onde houve remoção da serapilheira.

CONCLUSÃO

A despeito destes resultados, sugerimos que a remoção da serapilheira contendo majoritariamente folhas de eucalipto não afetou o processo fotoquímico da fotossíntese das espécies estudadas. Deste modo, sugerimos que o período de varredura (4 anos) não comprometeu o processo fotoquímico da fotossíntese nas plantas avaliadas.

Agradecimentos: UENF, FAPERJ, CAPES, IBAMA.

REFERÊNCIAS

Baker, N.R. A possible role for photosystem II in environmental perturbations of photosynthesis. *Physiologia Plantarum*. 81(4): 563 - 70, 1991.

Bolhàr - Nordenkamp, H.R.; Long, S.P., Baker, N.R. Chlorophyll fluorescence as probe of the photosynthetic competence of leaves in the field: a review of current instrument. *Functional Ecology*. 3:497 - 514, 1989.

Bron, I.U., Ribeiro, R.V., Azzolini, M., Jacomino, A.P., Machado, E.C. Chlorophyll fluorescence as a tool to evaluate the ripening of "Golden" papaya fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 33: 163 - 173, 2004.

Feyera, S., Beck, E., Lüttge, U. Exotic trees as nurse - trees for the regeneration of natural tropical forests. *Trees*. 16: 245-249, 2002.

Genty, B., Briantais, J - M., Baker, N.R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence. *Biochimica and Biophysica Acta*. 990: 87 - 92, 1989.

Gonçalves, J.F.C.; Marengo, R.A.; Vieira, G. Concentration of photosynthetic pigments and chlorophyll fluorescence of mahogany and tonka bean under two light environments. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. 13(2): 149 - 157, 2001.

Krause, G.H., Weis, E. Chlorophyll fluorescence and photosynthesis: the basics. *Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 42:313 - 349, 1991.

Lichtenthaler, H.K., Buschmann, C., Doll, M., Fietz, H. - J., Bach, T., Kozel, U., Meier, D., Rahmsdorf, U. Photosynthetic activity, chloroplast ultrastructure, and leaf characteristics of high - light and low - light plants and of sun and shade leaves. *Photosynthesis Research*. 2: 115 - 141, 1981.

Neri, A. V., Campos, e. P., Duarte, T. G., Meira Neto, J. A. A., Silva, A. F., Valente, G. E. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de Eucalyptus em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 19(2): 369 - 367, 2005.

Proctor, J. Mineral Nutrients in tropical forest. *Progress in Physical Geography*. 7: 422 - 431, 1983.

Sayed, O.H. Chlorophyll fluorescence as a tool in cereal crop research. *Photosynthetica*. 41 (3): 321 - 330, 2003.

Sayer, E.J. Using experimental manipulation to assess the roles of leaf litter in the functioning of forest ecosystems. *Biol. Rev.* 80: 1 - 31, 2005.

Seybold, A., Egle, K. Lichtfeld und Blattfarbstoffe I. *Planta*. 26: 491, 1937.

Van Kooten, o., Snel, J.F.H. The use of chlorophyll fluorescence nomenclature in plant stress physiology. *Photosynthesis Research*.. 25: 147 - 150, 1990.

Villela, D.M.; Nascimento, M.T.; Mazurec, A.P.; Gonçalves, G.M.; Rezende, C.E. Soil chemical properties under *Eucalyptus citriodora* plantations of different ages after 9 - year period of abandonment in União Biological Reserve, Rio de Janeiro State, Brazil. In: 3rd International Conference On Land Degradation and Meeting Of The Iuss Subcomission C - Soil And Water Conservation, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 2001.

Wellburn, A.R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*. 144(3): 307 - 313, 1994.