

Estudo Geo-Hidroecológico Da Introdução De Monoculturas De Eucalipto No Médio Vale Do Rio Paraíba Do Sul.

ANDERSON MULULO SATO*; THIAGO EDEL; MARIANA ARAÚJO ABDALAD E ANA LUIZA COELHO NETTO
Laboratório de Geo-Hidroecologia (GEOHECO), Departamento de Geografia, Instituto de Geociências,
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) *andersonsato@predialnet.com.br

Introdução

Historicamente o vale do rio Paraíba do Sul vem sendo submetido a sucessivas mudanças ambientais decorrentes dos diferentes modos de uso e ocupação de suas terras. Seguindo o ciclo do café (entre meados do século XVIII e final do século XIX), a pecuária extensiva espalhou-se pelo vale ao longo do século XX, introduzindo alterações nos regimes climáticos e hidrológicos em âmbito regional (Dantas, 1995). A partir da década de 40 esta atividade foi acompanhada pela industrialização, assim como pela expansão dos núcleos urbanos, especialmente das grandes metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro. Desde o começo do século XXI uma nova mudança vem se instalando nas áreas rurais, até então degradadas sob o ponto de vista sócio-econômico e ambiental, com o início de um novo ciclo econômico associado à implementação de monoculturas de eucalipto em grandes áreas. As plantações de eucalipto existem no Brasil desde o final do século XIX. Esta cultura tem sido apontada como indutora da desertificação em associação ao ressecamento do solo, desestabilizadora da ciclagem de nutrientes e inibitória ao desenvolvimento de outras espécies vegetais devido as suas substâncias alelopáticas (Jayal, 1985 *apud* Lima, 1996). Por outro lado, existem estudos que comprovam que as espécies plantadas no Brasil possuem resposta estomática à disponibilidade de água (Lima *et al.*, 2003) e que em áreas de eucaliptais a evapotranspiração anual e o uso de água do solo são comparáveis com as áreas de Mata Atlântica (Almeida & Soares, 2003). Em uma área baixo-montana do sudeste brasileiro, Scarano *et al.* (1998) indicam uma riqueza de 123 espécies nas áreas com plantações de eucaliptos de dez anos, enquanto que em áreas vizinhas de Floresta Atlântica ocorrem 124 espécies. Tais relações ainda são pouco documentadas e ainda são escassos os estudos hidrológicos e erosivos associados às monoculturas de eucalipto especialmente no domínio de colinas rebaixadas como ocorre no vale do rio Paraíba do Sul. Nos últimos 22 anos o GEOHECO vem desenvolvendo estudos geo-hidroecológicos nesta região buscando decodificar a resultante das mudanças ambientais na dinâmica dos processos geoecológicos, hidrológicos e geomorfológicos que governam a evolução das bacias hidrográficas, especialmente nas cabeceiras de drenagem e em diferentes escalas temporais. Constatou-se que os processos erosivos estão relacionados à exfiltração da água subterrânea e originam canais incisivos (voçorocas). O crescimento regressivo destes canais incisivos sobre as encostas mais íngremes pode detonar deslizamentos e aumentar significativamente a carga de sedimentos nas calhas dos rios coletores, promovendo assim o assoreamento e a ocorrência de enchentes (Coelho-Netto, 2003). Se considerarmos que os eucaliptos atuam como absorvedores de água do solo, neste caso promoveriam o rebaixamento do nível freático e, desta forma, poderiam ser vistos como redutores da erosão e estabilizadores das encostas, diminuindo o assoreamento nos rios coletores principais. Por outro lado, este rebaixamento implicaria na perda de mananciais de água para os contingentes locais, indisponibilizando algumas fontes alternativas de abastecimento. Diante desta ambivalência, e levando-se em conta a ausência de suporte teórico para aplicação de modelos preditivos e de medidas preventivas, iniciamos uma pesquisa nesta região tendo em vista avaliar as respostas geo-hidroecológicas da introdução de monoculturas de eucaliptos na paisagem.

Objetivos

Os objetivos nesta etapa inicial do trabalho voltaram-se para o reconhecimento dos processos de introdução e expansão dos eucaliptais e suas relações na transformação do mosaico da paisagem, assim como no reconhecimento de indicadores de alterações geo-hidroecológicas na interface serrapilheira-topo do solo com eucaliptos de três anos. Justifica-se esta etapa como suporte à seleção de áreas representativas segundo variações geomorfológicas, ecológicas e hidrológicas, nas quais serão realizados estudos de detalhe.

Material e Métodos

Esta etapa envolveu mapeamentos básicos da configuração morfológica e do mosaico da paisagem com base em fotos aéreas e cartas topográficas (1:50000 e 1:10000), junto com reconhecimentos de campo. Complementando, também foram feitas entrevistas para reconhecimento do processo transformador da paisagem junto à população local e às empresas atuantes na região. Para avaliar a interface serrapilheira-topo do solo foram selecionados oito pontos amostrais em encosta retilínea; as coletas foram feitas em *quadracts* de 25x25cm. As análises da capacidade de retenção de água pela serrapilheira (CR) foram feitas baseadas no método de Blow (1955 *apud* Vallejo, 1982). Também foram coletadas amostras deformadas do topo do solo em duas profundidades (0-5cm e 10-15cm) para análise granulométrica segundo o método da EMBRAPA (1997).

Resultados e Discussão

As plantações de eucalipto espalharam-se a partir do ano 2000 no médio vale do rio Paraíba do Sul entre os municípios de Lorena/SP e Queluz/SP, sendo conduzidas principalmente por duas empresas: Votorantim Celulose e Papel (VCP), com sede regional em Jacareí/SP, e Nobrecel Celulose e Papel, sediada em Pindamonhangaba/SP. As etapas de reconhecimento, planejamento e aquisição de terras rurais (por compra ou arrendamento), assim como orientação e suporte tecnológico estão a cargo destas empresas. Já o sistema de plantio, manutenção, colheita e vigilância são terceirizados, estando sob a responsabilidade das empresas Madeflora e Cedrovale, vinculadas a VCP, e LE Florestal e MR Silviflora, vinculadas a Nobrecel, todas situadas na cidade de Queluz/SP. Esta região engloba dois compartimentos topográficos principais: um montanhoso, com desnivelamentos superiores a 700m, e um de colinas convexo-côncavas, com desnivelamentos inferiores a 200m. Para a avaliação da pluviosidade regional foram utilizados dados das séries históricas de dezoito estações pluviométricas com duração de trinta anos (1970-1999), sendo a pluviosidade média anual de 1699,7mm com chuvas concentradas nos meses de dezembro-março e maior índice no compartimento montanhoso. Os plantios de eucalipto localizam-se no domínio de colinas. Optou-se por concentrar o monitoramento de campo mais detalhado na bacia hidrográfica de um dos afluentes do rio Paraíba do Sul, o rio Sesmarias (149 km²), cuja altimetria varia de 2095m a 390m. Essa escolha deveu-se à ocorrência de plantios de eucalipto que foram mapeados em campo com o auxílio das cartas topográficas e GPS, e da sua proximidade com outras áreas estudadas pelo GEOHECO. O topo do solo da área estudada apresenta uma pequena diferença granulométrica entre as profundidades de 0-5cm (% Areia = 50,54; % Silte = 18,82; % Argila = 30,64) e 10-15cm (% Areia = 50,43; % Silte = 16,59; % Argila = 32,98), sendo classificado texturalmente como argilo-arenoso. O peso médio da serrapilheira nos quadrats foi de 35,64g (S=16,14), resultando um peso médio de 5702,4Kg/ha. A média da CR foi igual a 201% (S=39), que é inferior à mata atlântica da Floresta da Tijuca (248%) (Vallejo, 1982) e maior que da floresta de pinheiros da Califórnia (180%) (Lowdermilk *apud* Vallejo, 1982). As primeiras observações de campo indicam que os sistemas radiculares dos eucaliptos funcionam como via preferencial de percolação da água da chuva, causando erosão em túnel por excesso de poro-pressão em faces de exfiltração observadas em corte de estrada, e deslizamentos, na seqüência evolutiva destes túneis erosivos. Por outro lado, não se sabe ainda como a matriz do solo, na zona não-saturada, responde as entradas de chuvas.

Conclusão

Os resultados preliminares indicam que as plantações de eucalipto provocam modificações na paisagem como, por exemplo, a ruptura de estradas e deslizamentos, provavelmente devido a uma maior infiltração durante eventos de chuva. Para uma melhor compreensão desses movimentos de massa em áreas próximas aos eucaliptais necessita-se de um monitoramento *in situ* da entrada de água pela chuva através da instalação de estações pluviométricas, juntamente com um estudo mais detalhado das alterações nos processos de escoamento superficial (*runoff*) e sub-superficial e da variação do nível freático nestes locais.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A. C.; Soares, J. V. (2003): "Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (mata atlântica) na costa leste do Brasil." Revista *Árvore* 27(2): 159-170.
- Coelho-Netto, A. L. (2003): "Evolução de Cabeceiras de Drenagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): Bases para um Modelo de Formação e Crescimento da Rede de Canais sob Controle Estrutural." Revista Brasileira de Geomorfologia 4(2): 118-167.
- Dantas, M. E. (1995): "Controles naturais e antropogênicos na sedimentação fluvial, especialmente não uniforme, na bacia do rio Bananal (SP/RJ): médio vale do rio Paraíba do Sul." (mestrado) PPGG/UFRJ. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia, UFRJ.
- EMBRAPA (1997): "Manual de métodos de análise de solo." Rio de Janeiro (2^a ed.), 212p.
- Lima, W. P. (1996): "Impacto ambiental do eucalipto." São Paulo: EDUSP (2^a ed.), 301p.
- Lima, W. P.; Jarvis, P.; Rhizopoulou S. (2003): "Stomatal responses of *Eucalyptus* species to elevated CO₂ concentration and drought stress." *Scientia Agricola* 60(2): 231-238.
- Scarano, F. R.; Rios, R.I.; Esteves, F. A. (1998): "Tree species richness, diversity and flooding regime: case studies of recuperation after anthropic impact in brazilian flood-prone forests." *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 24: 223-235.
- Vallejo, L. R. (1982): "A influência do "litter" na distribuição das águas pluviais." Tese (Doutorado), PPGG/IGEO/UFRJ. 123p.