

1 Introdução

Desde a Revolução Industrial, na segunda metade do século XVIII, “a expansão populacional, a utilização dos recursos naturais e a industrialização registraram ritmo surpreendente de crescimento” (MONTEIRO e MENDONÇA, 2003, p.121). Este foi um marco, representando uma grande mudança na ação do ser humano como transformador da paisagem. As atividades humanas, principalmente industriais, se intensificaram no século XX, alcançando escala planetária e aumentando brutalmente a degradação ambiental.

Cada vez mais setores da sociedade percebem que os recursos necessários para a realização de suas atividades são finitos ou de renovação extremamente lenta (PORTO-GONÇALVES, 2004). Problemas antes considerados apenas pertencentes ao plano físico são atualmente considerados sociais com a crítica contra a separação dicotômica de sociedade e natureza. Conciliar a exploração dos recursos naturais com sua preservação e sua distribuição equitativa constitui um dos grandes desafios do início do século XXI.

Neste contexto é importante que se conheçam os riscos associados ao desenvolvimento e demandas capitalistas. Para entender os limites e a melhor forma de aperfeiçoar o uso dos recursos florestais, torna-se essencial entender o funcionamento dos sistemas florestais. Estes ecossistemas preservados desempenham funções no controle erosivo, na amenização da temperatura, na filtragem da poluição, na ciclagem de nutrientes, na regulação de elementos climáticos locais como umidade e chuvas, além do abastecimento de reservatórios como lagos, aquíferos e represas (DUNNE e LEOPOLD, 1978).

No entanto, entender a dinâmica florestal não é tarefa simples e mostra-se fundamental na sua preservação. A ação humana em diferentes magnitudes, como a retirada de madeira para corte, caça, queimadas, pastos, diferentes cultivos agrícolas, ocupação rural, ocupação urbana efetiva ou próxima, emissão de poluentes das mais diversas naturezas, agravam efeitos dificilmente previsíveis. A sobreposição de atividades, além de efeitos de ocupações pretéritas, torna ainda mais difícil a identificação dos processos.

Na dinâmica florestal, a ação da água, elemento central para o planejamento e gestão de muitos problemas ambientais, é essencial para a manutenção de suas funções. Elementos minerais advindos da precipitação atmosférica constituem uma das entradas de nutrientes no ecossistema, sendo interceptados e ficando estocados na vegetação. As próprias chuvas vão distribuir estes nutrientes posteriormente. Alguns tópicos relativos à interface água-floresta têm recebido grande atenção recentemente (CUEVAS e LUGO, 1988; CINTRA, 2004; DIETZ *et al.*, 2006): 1) prevenção de efeitos provocados por desastres como movimentos de massa e inundações; 2) efeitos da chuva ácida em ecossistemas florestais; 3) manutenção da produtividade primária; 4) uso de floresta para o sequestro de carbono (comercialização das emissões de CO₂); 5) preservação de fauna e flora; 6) efeitos na qualidade da água e do ar; 7) perda de biodiversidade; 8) gerenciamento de práticas agro-florestais.

Justifica-se este estudo na necessidade de produzir conhecimento atualizado como base para decisões de planejamento e gestão. Os monitoramentos na dinâmica de chuvas; da ação da água na floresta sob a forma de precipitação, regulação, alterações e estocagem, e a análise da ciclagem de nutrientes e poluentes neste sistema, podem apontar alterações em dinâmicas já conhecidas ou ajudar a delinear um padrão de comportamento no caso de um ecossistema pouco investigado. Segundo Wallace e McJannet (2007), os estudos em interceptação da chuva pela cobertura vegetal são críticos para o gerenciamento de áreas sujeitas a alagamentos, bem como para prevenção de potenciais problemas causados por mudanças climáticas como a alteração do comportamento das chuvas diárias.

O avanço da urbanização em direção ao maciço da Pedra Branca, área do maior remanescente florestal do município do Rio de Janeiro, promoverá transformações que precisam ser entendidas e provavelmente significarão necessidade de adaptação nas estratégias de planejamento e gestão destas áreas e recursos. Por este motivo, foi escolhido como área de estudo um transecto na sub-bacia do rio Caçambe, maciço da Pedra Branca –RJ.

O objetivo principal desta dissertação é avaliar o aporte de chuvas e o comportamento da interface hidrológico-florestal em uma área de floresta secundária avançada, comparando-a com uma área de pasto abandonado. Objetivos específicos são: 1) analisar o regime de chuvas nos últimos 10 anos (Estação Meteorológica Rio Centro); 2) avaliar o comportamento da chuva em aberto e do fluxo de atravessamento no período de 1 ano; 3) verificar a relação do ano amostral com a série temporal de 10 anos; 4) verificar as diferenças de

interceptação proporcionadas por 3 tipologias de cobertura vegetal: secundária inicial, borda e secundária avançada; 5) avaliar a composição química dos nutrientes Ca^{2+} , K^+ , Mg^+ e Na^+ na água da chuva incidente e do fluxo de atravessamento no período de 1 ano; 6) avaliar a funcionalidade ecológica e a ciclagem de nutrientes frente ao predomínio de tipologias intermediárias e em detrimento das tipologias maduras; 7) avaliar o comportamento da precipitação terminal entre o piso florestal e o topo do solo.

Dentro desta perspectiva, o primeiro capítulo deste trabalho é uma *Revisão de Literatura* que começa com o *Resgate histórico dos usos da floresta atlântica no Camorim*, a fim de oferecer pistas de como o uso da terra no maciço da Pedra Branca foi decisivo na determinação da estrutura do remanescente florestal atual. Através das *Definições do bioma Mata Atlântica e do ecossistema associado Floresta Atlântica* busca-se denominações para caracterizar a floresta foco do estudo, sendo também fundamental definir critérios precisos a respeito do que se considera *Sucessão secundária*. Finalizando este capítulo, trabalha-se com o resgate da literatura a respeito da *variabilidade pluviométrica no Rio de Janeiro, Interceptação e fluxo de atravessamento e Ciclagem de nutrientes relativa à água da precipitação e do fluxo de atravessamento*. Este último grupo de sub-capítulos contém interpretação de um número extenso de trabalhos diretamente relacionados nas análises e discussões realizadas aqui.

O segundo capítulo, *Área de estudo*, localiza a área amostral detalhando características essenciais como clima, solo e forma ocupação humana, que serão determinantes na interpretação dos dados obtidos neste estudo. Segue-se o capítulo de *Procedimentos metodológicos* iniciando com a *Precipitação no Rio Centro* através da *Descrição da estação pluviométrica do Rio Centro* e da *Análise dos dados de precipitação da estação Rio Centro*. A seguir, são explicados os procedimentos de obtenção dos dados primários deste trabalho. *Precipitação e fluxo de atravessamento na sub-bacia do rio Caçambe* contém a *Descrição dos coletores*, as *Definições das tipologias vegetais e distribuição dos coletores*, os *Procedimentos das coletas* e a *Análise dos dados de precipitação e fluxo de atravessamento* adotada. O sub-capítulo *Nutrientes nas amostras de precipitação e fluxo de atravessamento na sub-bacia do rio Caçambe* trata das amostras químicas referentes à ciclagem de nutrientes neste trabalho. São especificadas as *Análises realizadas pelo LABAGUAS*, as *Análises realizadas pelo Laboratório de Absorção Atômica* e as *Análise dos dados de concentração e fluxos dos cátions*. As análises dos dados secundários e primários são avaliadas pelas *Análises Estatísticas* mais empregadas pela literatura neste tipo

de estudo. O terceiro capítulo é encerrado pelo *Teste experimental em monitoramento da precipitação terminal*, que consiste em uma tentativa de mensurar os fluxos hidrológicos entre o piso florestal e a serrapilheira.

Os *Resultados e Discussão* apresentam o desenvolvimento da investigação da interface hidrológica entre atmosfera e vegetação, balizado em 3 pilares principais: *Regime pluviométrico do Rio Centro entre 2001 e 2010*, *Precipitação e fluxo de atravessamento na sub-bacia do rio Caçambe* e *Nutrientes nas amostras de precipitação e fluxo de atravessamento na sub-bacia do rio Caçambe*. Os limites da extrapolação dos resultados são explorados no encerramento do capítulo *Resultados do Caçambe ampliados para áreas adjacentes*. Após as *Considerações finais* que englobam sínteses dos resultados e discussões, além de poucas conclusões, sugerem-se *Direções para estudos futuros*.

Este trabalho foi financiado primeiramente por bolsa Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Superior (CAPES/PROSUP) modalidade 1, sendo posteriormente substituída pela bolsa Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ projeto Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Instituto Geotécnico de Reabilitação do Sistema Encosta-Planície (CAPES/projeto INCT-REAGEO).

O trabalho integra-se à linha de pesquisa Transformação da Paisagem do Programa de Pós-graduação em Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, e mais especificamente às pesquisas realizadas pelo grupo de pesquisa NIPP - Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa de Paisagens. Busca-se em linhas gerais a compreensão dos mecanismos de resposta da Mata Atlântica face aos distúrbios antrópicos a que está submetida, como consequência das crescentes transformações no uso do solo promovidas pelo avanço da urbanização sobre o caráter rural.