

Padrões sócio-espaciais de desflorestamento e suas implicações para a fragmentação florestal: estudo de caso na Bacia do Rio Macacu, RJ

Deforestation socio-spatial patterns and their implications to forest fragmentation: case study in Macacu River Basin, RJ

Diogo de Carvalho Cabral
Judith Tiomny Fizon

RESUMO: O estudo identifica os padrões de desflorestamento discerníveis quanto à configuração espacial associada às práticas de apropriação e uso da terra da Bacia do Rio Macacu (RJ), entre 1969 e 1996, examinando suas implicações para o processo de fragmentação florestal. Foram amostrados 11 fragmentos, utilizando dois tipos de procedimentos: interpretação de três conjuntos de fotografias aéreas da área de estudo (anos de 1969, 1976 e 1996) e caracterização (com levantamento de campo e bibliográfico) dos atuais padrões de ocupação humana do entorno dos remanescentes, incluindo os processos históricos que lhes deram origem. Foram encontrados dois grandes padrões de desflorestamento: um associado às grandes propriedades rurais com exploração agropecuária e outro às pequenas propriedades rurais e lotes urbanos utilizados, na maioria das vezes, como residências de veraneio. No primeiro, os remanescentes ficaram circundados por lavouras, pastagens e/ou estradas de terra; já no segundo, por habitações, pequenas hortas e jardins. Ambos os padrões resultaram no confinamento da mata às porções mais elevadas do terreno (grosso modo, acima da cota altimétrica 100m), produzindo, à escala da paisagem, um processo de recuo centrípeto poli-nucleado do tecido florestal. Estes resultados sugerem que, no estudo dos impactos antrópicos sobre os sistemas florestais, as atividades humanas devam ser concebidas como fenômenos históricos, produzindo perturbações espacialmente variáveis (mesmo dentro de escalas finas) e temporalmente dinâmicas.

PALAVRAS-CHAVE: Distúrbios antrópicos, Fragmentação florestal, Padrões de desflorestamento, Ocupação humana, Uso da terra, Fotointerpretação

ABSTRACT: The study identifies deforestation patterns discernible by the spatial arrangement created by land-appropriation/land-use practices in Macacu River Basin (RJ), between 1969 and 1996, examining their implications to forest fragmentation process. Taking a 11 fragments sample, two types of procedures were applied: interpretation of three sets of aerial photographs (1969, 1976 and 1996) and characterization (through field survey and bibliography) of current human settlement patterns on the edge of fragments, as well as historical process that have shaped them. We have found two main deforestation patterns: one created by large farms and another created by small rural properties and home sites frequently used as amenity values. In the first, the remnants are surrounded by plantations, pasture and minor rural roads; in the second, by houses and small gardens. Both patterns resulted in the confinement of the forest on altitudes above 100 meters, producing a landscape-scale process of multi-nucleated centripetal retreat of the forested cover. These results suggest that, in the study of anthropic impacts on forest ecosystems, human activities should be considered as historical phenomena, thus producing spatially variable (even at thin scales) and temporal dynamic disturbances.

KEYWORDS: Anthropic disturbances, Forest Fragmentation, Deforestation patterns, Human settlement, Land-use, Photo-interpretation

INTRODUÇÃO

As paisagens florestais contemporâneas exprimem, em grande medida, o ajustamento dos sistemas físicos e biológicos às condições impostas pelas atividades humanas e sua dinâmica histórica (Foster, 2002). Com efeito, a evolução do sistema florestal em presença humana sugere a ocorrência de um processo de interação sócio-ambiental, com suas gênese e atuais manifestações imbricadas no passado (Oliveira, 1998).

A fragmentação florestal, definida como o processo de perda e isolamento de habitats naturais advindo da conversão antrópica da terra florestada, é uma das expressões mais acabadas desta co-evolução. Pouca atenção, contudo, vem sendo dada aos mecanismos sociais e econômicos que desencadeiam o desflorestamento e, conseqüentemente, a fragmentação.

Entendido como o “processo de remoção da cobertura florestal de modo que a terra possa ser usada para outros fins” (SAF, 1983), o desflorestamento se diferencia de outras formas de manejo da terra florestada pelo fato do recurso almejado pelo homem ser o solo e não a floresta propriamente dita. Deste modo, parâmetros fundamentais da estrutura da paisagem como o tamanho, a forma e a distribuição geográfica dos fragmentos remanescentes, são diretamente controlados pelo comportamento espacial das atividades econômicas motivadoras da conversão.

Um marco fundamental no desenvolvimento desta linha de pesquisa foi o artigo de Franklin e Forman (1987), no qual são verificadas as implicações do modelo de tabuleiro de dama sobre variáveis estruturais como tamanho e densidade dos fragmentos e extensão total de borda para, a partir disso, especular-se sobre os seus impactos ecológicos.

Mais tarde, Zipperer (1993) viria a desenvolver, a partir de observações de campo no nordeste dos Estados Unidos, uma tipologia de padrões espaciais de desflorestamento. Este autor identificou cinco tipos ideais (clareira, entalhamento, amputação, remoção e fragmentação), usando como único critério o impacto direto dos arranjos espaciais sobre as manchas de floresta, em termos de efeito de borda. Não há menção sobre as causas socioeconômicas.

Forman (1995) avança nesta direção ao identificar, a partir da ampla noção de conversão/transformação da terra, cinco grandes fatores so-

cioeconômicos associados ao processo de fragmentação: desflorestamento, suburbanização, construção de corredores, desertificação e intensificação agrícola. Cada um destes fatores estaria associado a certas possibilidades de mudanças na paisagem, produzindo seqüências de mosaicos (séries temporais de padrões espaciais) diferenciadas. Estes fatores, contudo, são tratados como fenômenos isolados, desconectados uns dos outros, bem como das sociedades e territórios que lhes deram origem.

O propósito mais amplo deste artigo é contribuir para a construção de uma tipologia de padrões de desflorestamento que inclua a noção de que os processos de transformação da terra são produtos da sociedade humana e sua história, evitando um tratamento estanque de fenômenos claramente interligados. A discriminação e caracterização destes padrões, modeladores das paisagens no passado, pode ampliar a compreensão e capacidade de previsão da dinâmica ecológica decorrente da fragmentação florestal, subsidiando o planejamento de mudanças futuras (Collinge, 1996).

Neste sentido, procura-se identificar tipos de desflorestamento discerníveis quanto à configuração espacial associada às práticas socioeconômicas de apropriação e uso da terra na Bacia do Rio Macacu, Estado do Rio de Janeiro, no período compreendido entre 1969 e 1996. Para isso, analisou-se a evolução de 11 fragmentos florestais, através da interpretação de uma série histórica de fotografias aéreas e reconstrução dos processos históricos de ocupação humana no entorno destas manchas.

ÁREA DE ESTUDO

O território do Estado do Rio de Janeiro apresenta, atualmente, grandes manchas florestais adjacentes a zonas de alta fragmentação (Tanizaki e Moulton, 2000). A Bacia do Macacu, a maior da Baixada da Guanabara, caracteriza-se por ser uma destas paisagens de contraste. À medida que se faz a transição da baixada para o planalto, os topos de morros florestados vão se tornando cada vez mais conectados, formando fragmentos maiores, até que se encontra a grande mancha verde da Serra dos Órgãos, a partir da escarpa montanhosa.

A vegetação da bacia é caracterizada, em termos gerais, pela presença maciça de floresta

secundária. De acordo com os levantamentos feitos por Martins et al. (1989) na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, a cobertura florestal se apresenta, em sua maior parte, como “formações secundárias em avançado estágio de desenvolvimento, em mistura com contingentes naturais da outrora magnífica mata atlântica, prováveis remanescentes ainda preservados nos trechos mais alcantilados e inacessíveis do relevo” (apud Kurtz e Araújo, 2000).

Os resultados do estudo fitossociológico realizado por Kurtz e Araújo (2000) para a mesma unidade de conservação apontaram uma mata com dois estratos arbóreos praticamente contínuos (1,8 – 18m; 20 – 30m), além de árvores emergentes (até 45 m). As distribuições de diâmetro (altura do estipe para *Euterpe edulis*) das principais espécies amostradas indicaram regeneração abundante e estrutura populacional estável, sugerindo uma mata possivelmente em clímax ou estágio sucessional muito próximo.

Os 11 fragmentos florestais estudados possuem entre 10 e 70 hectares e estão situados sobre pequenas elevações topográficas, estando todos nas mãos de proprietários particulares. Politicamente, estão inseridos nos municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu.

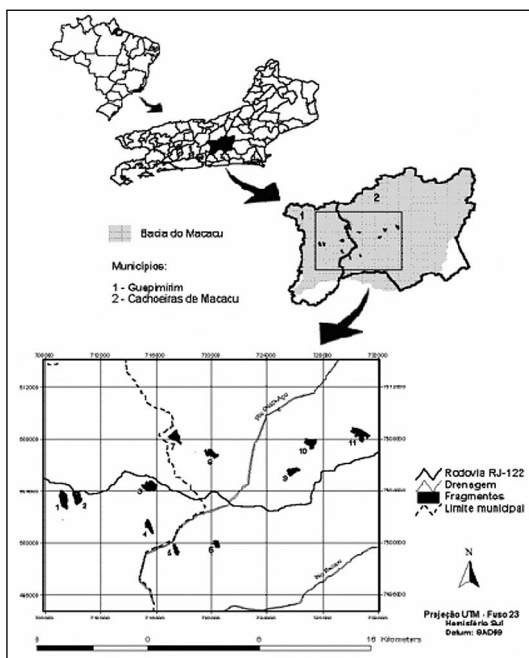


Figura 1
Fragmentos estudados na Bacia do Rio Macacu, RJ
(Studied fragments in Macacu River Basin, Rio de Janeiro)

METODOLOGIA

Este estudo consistiu em buscar as associações entre as configurações espaciais das seqüências de desflorestamento e as características históricas e geográficas dos processos de ocupação humana dos dois municípios estudados num período de cerca de 30 anos. Para isso, o trabalho dividiu-se em duas etapas:

» a primeira envolveu, basicamente, levantamentos de campo para a identificação e mapeamento dos atuais padrões de ocupação do entorno dos fragmentos estudados para, a partir deles, fazer a reconstituição histórica dos processos de povoamento que lhes deram origem;

» a segunda, utilizando a interpretação de fotografias aéreas da área de estudo em três momentos distintos (1969, 1976 e 1996), consistiu na identificação das configurações espaciais do desflorestamento, através da análise da evolução de uma amostra de 11 fragmentos florestais.

Reconstrução dos processos de ocupação humana

A caracterização das atuais formas de ocupação teve como critério básico a propriedade da terra, uma vez que esta variável vem sendo reconhecida na literatura como importante para a definição das formas de uso da terra e suas mudanças (Kindscher e Scott, 1997; Crow et al., 1999; Lovett-Doust e Kuntz, 2001; Chidumayo, 2002). Todos os fragmentos estudados estão dentro de uma ou mais propriedades privadas que exercem – intencionalmente ou não – as pressões devastadoras e as ações de proteção, delimitando suas atuais configurações espaciais e qualidades ambientais.

Para atender ao objetivo de identificar a forma de ocupação humana, assumiu-se que o entorno do fragmento coincidiria com os limites das propriedades que o contivessem parcial ou integralmente, independente dos seus tamanhos. Para a categorização desta variável (a área das propriedades), utilizou-se a classificação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), na qual os imóveis rurais são mensurados em termos de módulo fiscal, unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município. O módulo fiscal de Guapimirim é de 10 hectares, enquanto o de Cachoeiras de Macacu é de 14 hectares. Classificam-se os imóveis que possuem área inferior a um módulo fiscal como minifúndios; os que possuem área entre um e

quatro módulos fiscais como pequenas propriedades; os que possuem área entre quatro e 15 módulos fiscais como médias propriedades; e os que possuem área de mais de 15 módulos fiscais como grandes propriedades.

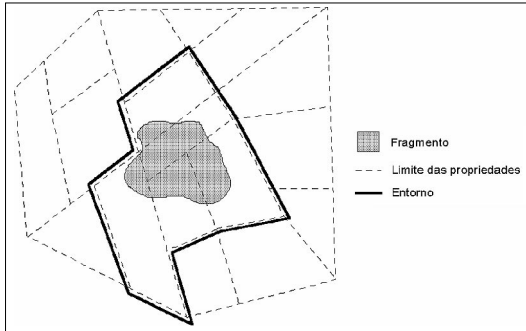


Figura 2
Delimitação do entorno dos fragmentos para a caracterização socioeconômica.
(Definition of the borders for socioeconomic description).

A identificação e o mapeamento dos padrões atuais de ocupação foram feitos através de um roteiro de entrevista aplicada nos imóveis rurais (com os proprietários ou pessoas autorizadas por eles). Estes questionários foram aplicados em 15 das 17 propriedades existentes em todas as áreas de entorno, no período compreendido entre setembro de 2000 e abril de 2001 (as duas propriedades não levantadas encontravam-se no entorno dos fragmentos 5 e 6). Para a caracterização da ocupação urbana, foram feitas entrevistas informais em lotes selecionados por amostragem aleatória.

Uma vez identificados, os padrões de ocupação foram, então, associados aos processos históricos de povoamento dos dois municípios estudados. Para isto, além da consulta à bibliografia pertinente, foram realizadas entrevistas com informantes-chave identificados ao longo do levantamento do entorno dos fragmentos, que relataram a história dos processos de ocupação e/ou do desenvolvimento de alguma atividade predominante na região.

Identificação das configurações espaciais do desflorestamento

Para a identificação das configurações espaciais assumidas pelo processo de desflorestamento, foi estudada a evolução espacial de 11

remanescentes florestais, através da interpretação de fotografias aéreas ortogonais em preto e branco, relativas aos anos de 1969, 1976 e 1996. O conjunto de fotografias relativo a 1969 foi produzido pela Força Aérea Norte-Americana (escala 1:60.000), enquanto o de 1976, pela FUNDREM (escala 1:40.000), e o de 1996, pela Fundação CIDE (escala 1:20.000).

O processo de interpretação por estereoscopia, orientado para a análise da evolução dos 11 remanescentes florestais, foi desenvolvido seguindo as habituais fases de detecção, reconhecimento/identificação, delimitação, análise e classificação, usando como principais elementos de reconhecimento a tonalidade e a textura.

Os elementos da paisagem selecionados para o mapeamento foram, além das manchas de floresta, a topografia e a rede de estradas vicinais, associadas às habitações.

A caracterização da evolução espacial das manchas foi feita de forma retrospectiva, isto é, foi tomado como referência o fragmento "atual" (reconhecido nas fotografias de 1996), buscando-se identificar sua posição geográfica (contexto espacial no qual um objeto está inserido) nos dois momentos anteriores (1976 e 1969).

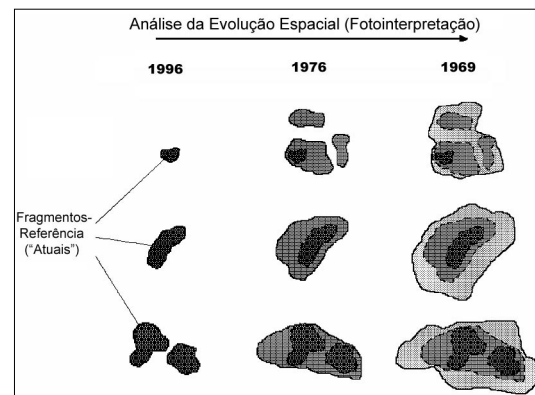


Figura 3
Análise da evolução espacial das manchas de floresta
(Spatial analysis of forest patches evolution)

O relevo topográfico foi selecionado por se tratar de um condicionante primário da ocupação humana, impondo limites físicos ao assentamento e à produção econômica. Turner e Ruscher (1988) mostraram o quão importante é a morfologia do relevo ao identificar diferenças significativas nos processos de transformação da terra entre as di-

versas províncias fisiográficas da Geórgia (EUA).

As vias de acesso terrestres são importantes instrumentos para o povoamento de uma área. Elas são, neste sentido, produtos e instrumentos de transformação da paisagem natural, exercendo sobre os ecossistemas tanto impactos diretos quanto indiretos. Nos últimos anos, uma parcela crescente de pesquisadores ligados à biologia da conservação, como Trombulak e Frissel (2000) e Saunders et al. (2002), vêm apontando as estradas como indicadores úteis das mudanças de uso da terra e das pressões decorrentes.

As estradas vicinais rurais são aquelas destinadas à ligação entre as propriedades e entre estas e as rodovias regionais (municipais, estaduais ou federais), sendo geralmente mantidas por particulares (Souza, 1981). São conjuntos mais ou menos conectados de caminhos de terra, abertos para sustentar fluxos de baixa frequência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Padrões atuais de ocupação do entorno dos fragmentos

Foram identificados três padrões de ocupação humana estreitamente associados ao tamanho das propriedades.

Os padrões encontrados foram: entorno constituído por uma única propriedade rural de grande porte, que engloba todo o fragmento (tipo 1); entorno composto por duas ou mais propriedades rurais, geralmente de médio ou pequeno porte (tipo 2); entorno dividido entre lotes urbanos e pequenas ou médias propriedades rurais (tipo 3).

Os diferentes tamanhos de propriedade implicam em distintos usos da terra e relações com o fragmento florestal, como pode ser visto na Tabela 1. A distribuição espacial dos tipos de entorno pode ser visualizada na Figura 4.

Tabela 1

Padrões atuais de ocupação humana no entorno dos fragmentos (Current human settlement patterns on the border of patches)

Características da Ocupação	Entorno		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Tamanho e número de propriedades	Uma grande propriedade rural	Várias pequenas propriedades rurais	Média(s) propriedade(s) rural(is) fazendo divisa com lotes urbanos
Uso das habitações	Proprietários: uso ocasional/Empregados: uso permanente	Proprietários: uso permanente ou ocasional/Empregados (quando existem): uso permanente	(1) Propriedades Rurais Proprietários: uso ocasional/Empregados Fixos: uso permanente (2) Lotes Urbanos Residências de uso permanente e outras de uso ocasional (algumas possuem moradia permanente para empregados)
Uso do Solo	Pecuária leiteira e de corte, lavouras de diferentes tipos (inclusive de subsistência e para alimentação do gado)	Pecuária leiteira (pequeno rebanho) e pequenas lavouras de subsistência	(1) Propriedades Rurais Pecuária leiteira e de corte, lavouras de subsistência e para alimentação do gado e pequenas hortas (2) Lotes Urbanos Jardins
Aplicação da legislação conservacionista pertinente	Cumprem a legislação do Código Florestal (20% da área da propriedade destinada a preservação)	As áreas de preservação foram demarcadas pelos técnicos do INCRA, no processo de assentamento	(1) Propriedades Rurais Cumprem a legislação do Código Florestal (20% da área da propriedade destinada a preservação) (2) Lotes Urbanos Não foi levantado

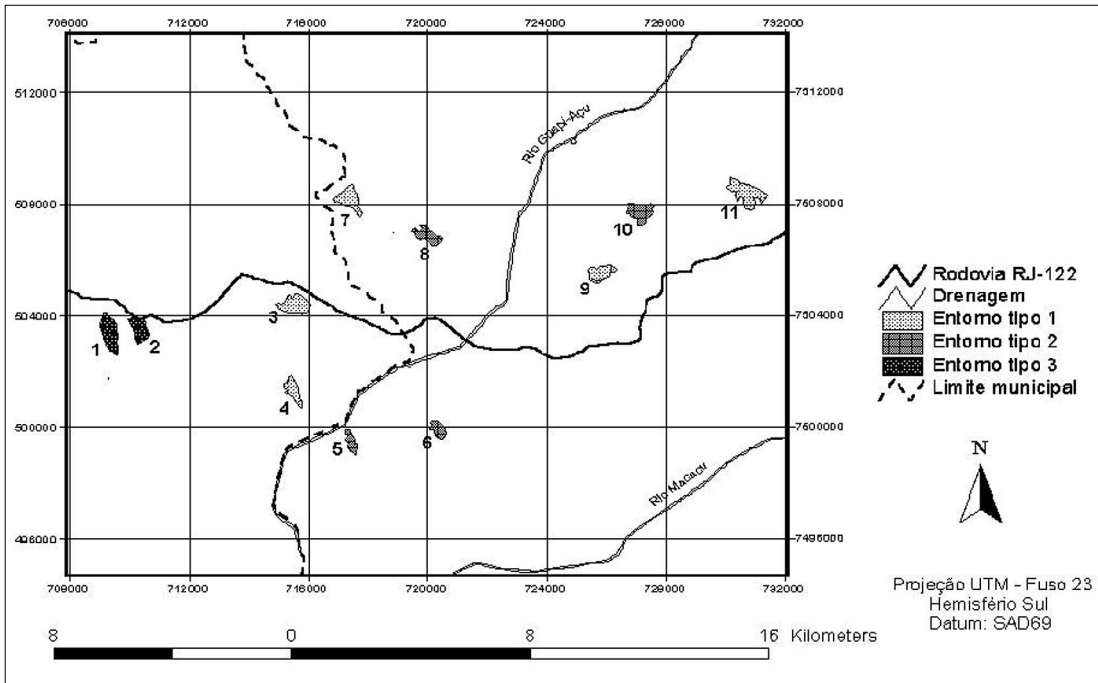


Figura 4
Tipos de entorno dos fragmentos estudados
(Border types of studied patches)

Processos históricos de povoamento

Os padrões de ocupação humana descritos acima decorrem de três processos históricos de grande escala e sua específica combinação na área estudada. Estes processos são: (1) a expansão da rede rodoviária nacional e a interiorização do povoamento; (2) a “reforma agrária” e a política federal de assentamentos rurais; e (3) a “periferização rica” da metrópole do Rio de Janeiro.

A expansão da rede rodoviária nacional e a interiorização do povoamento

A origem deste processo encontra-se na modernização e ampliação da estrutura econômica nacional baseada na unificação do mercado interno, a partir da década de 1930. A expansão e modernização da malha rodoviária é um dos instrumentos básicos desta integração geográfica e econômica.

A década de 50 marca a entrada do município de Magé, e mais especificamente do distrito de Guapimirim, no processo de modernização do sistema rodoviário, o que vai possibilitar a chegada de novos investimentos e a geração de novos processos de ocupação locais.

Entre o final da década de 50 e o início da de 60 as atuais rodovias BR-116 e RJ-122 são pavimentadas, trazendo com isso a multiplicação dos loteamentos. De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Guapimirim, estão registradas, até o ano de 1949, apenas 6 concessões de loteamento, todas nas imediações da estação ferroviária. Já entre 1951 e 1959, este número triplicou, sendo que a maioria dos novos loteamentos pontilhava as margens das novas estradas.

Guapimirim passa a abrigar, ainda, uma função industrial, com a instalação, no ano de 1958, de uma unidade produtiva da Companhia Indústria de Papéis Alcântara (CIPAL). Foram adquiridos 18 hectares de terra às margens do Rio Soberbo, contribuinte da Bacia do Macacu. O início do plantio de eucalipto, em 1962, acarretou a completa retirada da vegetação original.

Esse conjunto de transformações refletiu-se no povoamento da região, que viu, entre 1960 e 1970 sua população passar de 8631 moradores para 14467, ou seja, aumentou em cerca de 68% (IBGE, 2003).

A “reforma agrária” e a política federal de assentamentos rurais

Em estreita consonância com o processo de industrialização e modernização da estrutura econômica nacional, vai ganhando progressiva importância a questão agrária nas décadas de 1950/60, dando início a um processo de ocupação dos espaços rurais ainda “virgens” e também daqueles ociosos.

Já no ano de 1964, verifica-se a intervenção do poder público no município de Magé, desapropriando 1000 hectares da Fazenda Santa Constança. Esta é a única ação em termos de reforma agrária no então distrito de Guapimirim, onde este processo não teve grande importância para a orientação da ocupação territorial. Já em Cachoeiras de Macacu, o papel das intervenções estatais foi fundamental na organização do espaço rural, via definição de um modelo de apropriação e uso do solo.

Em realidade, as intervenções estatais em Cachoeiras de Macacu começam no ano de 1951, em resposta aos conflitos locais envolvendo a posse da terra. Naquele ano, foi criado o Núcleo Colonial de Papucaia, momento a partir do qual se intensificam os trabalhos de demarcação de parcelas e assentamento de trabalhadores, oriundos em sua maioria da baixada fluminense e de outros países, principalmente o Japão, através do serviço de imigração. Como conseqüência, a população de Cachoeiras de Macacu cresceu, entre 1950 e 60, quase 70%. Mais tarde, entre 1966 e 1982, foram desapropriados seis imóveis, totalizando aproximadamente 25.000 hectares (dando origem a 1.700 propriedades de agricultura familiar), o que representa 26% do território municipal.

A prática mais importante do INCRA no que concerne ao processo de desflorestamento foi a sua estratégia de repartição das áreas florestadas entre as famílias assentadas. De acordo com Loir Gonçalves (técnico da Unidade Avançada do INCRA em Papucaia, Cachoeiras de Macacu), seria benéfico, na concepção dos implementadores dos projetos, que a propriedade da área florestada fosse repartida entre vários colonos. A estratégia de distribuição da mata baseou-se, então, no princípio de que a propriedade deste recurso, uma vez desconcentrada, dividiria as responsabilidades e aumentaria a probabilidade de conservação.

O resultado, todavia, parece não ter sido o esperado. A desconcentração parece ter viabilizado uma maior depredação da área florestada, na medida em que a primeira renda do assentado sempre provinha da lenha retirada de seu lote – depois disso, plantava-se. Muitas vezes as lavouras não vingavam e essa primeira fonte de renda se perenizava – em muito devido à alta demanda local e regional, alimentada pelas numerosas olarias e padarias – aumentando o desmatamento.

A “periferização rica” da metrópole fluminense

O processo de expansão metropolitana pode ser visto como um processo de periferização dos usos do solo urbano (Corrêa, 1986). Nos espaços rurais e/ou em transição (franjas ou periferia rural-urbana), ele pode se manifestar como uma densificação decorrente tanto da construção de habitações de uso permanente (a primeira habitação), quanto da construção de habitações para uso ocasional (a segunda habitação).

A partir da segunda metade do século XX, Magé (município que englobava, até 1990, o então distrito de Guapimirim) começa a se incorporar à metrópole fluminense como uma periferia “tradicional”, abrigando uma população de baixa renda empregada nas atividades do seu núcleo. Por razões diversas (que incluem a distância, tanto física quanto infra-estrutural, do núcleo), o distrito de Guapimirim conseguiu manter-se relativamente distante deste processo, chegando à década de 1970 com uma densidade demográfica de apenas 40hab/km².

A partir da década de 1980, entretanto, Guapimirim começa a sentir os efeitos de uma “periferização rica” (Coelho, 1986), ou seja, uma urbanização baseada nas residências de uso ocasional. Com a emancipação, ocorrida em 1990, o novo município adota uma linha de desenvolvimento baseada na exploração do seu patrimônio natural, valorizando os 42% de seu território ocupados por áreas de preservação ambiental. Reforçou-se, desde então, a tendência de crescimento do número de habitações para o lazer, caracterizando a incorporação do município (ou parte dele) à periferia ou franja rural-urbana, interpretação que está de acordo com a regionalização proposta por Souza (1996).

Uma estimativa da influência da pressão exercida pela população que busca o município para atividades de lazer é obtida através do número de

domicílios de uso ocasional. A proporção desse tipo de domicílio em Guapimirim é grande (17%) e maior do que a observada em Cachoeiras de Macacu (11%) (IBGE, 2003). Em Guapimirim, quase 15% dos domicílios situados na área urbana são de uso ocasional e, na área rural eles chegam a representar 25% dos domicílios existentes.

Identificou-se também que, em Cachoeiras de Macacu, vários dos lotes que se originaram da reforma agrária foram transferidos para novos proprietários, que reorientaram o uso da terra para o lazer de final-de-semana.

Padrões de desflorestamento identificados e suas implicações para a fragmentação florestal

A partir do estudo dos processos de ocupação e do comportamento espacial das práticas de desflorestamento, foram identificados dois grandes padrões sócio-espaciais que explicam a atual

paisagem florestal fragmentada. O primeiro deles está associado ao entorno tipo 1; já o segundo padrão deriva da ocupação por lotes urbanos e/ou pequenas ou médias propriedades rurais, seja do tipo “camponês” (agricultura familiar) induzido pelo modelo de colonização do INCRA, seja do tipo residência ocasional (casa de veraneio) – englobando, assim, os entornos tipo 2 e 3.

O primeiro padrão de desflorestamento resulta, basicamente, da implantação de um espaço produtivo agropecuário dentro dos limites da grande propriedade. Esta forma de ocupação implica na instalação de lavouras, áreas de criação animal, armazéns, habitações e outras modalidades de ambiente construído que desalojam a cobertura florestal. Além disso, estes elementos precisam estar articulados entre si e com o espaço exterior, para que a fazenda produza e comercialize suas mercadorias, isto é, há necessidade de uma rede de estradas que conecte todas as partes da propriedade e esta à via regional.

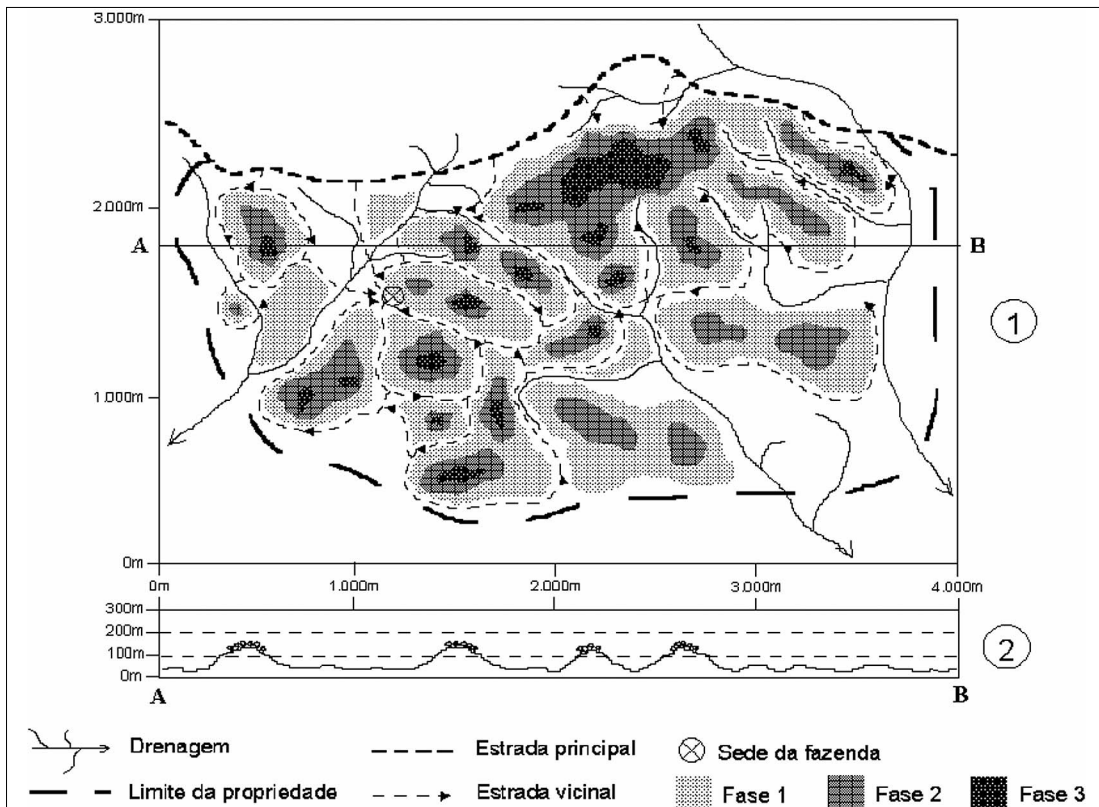


Figura 5

Diagrama em planta (1) e em perfil (2) do padrão de desflorestamento associado às grandes propriedades rurais. A involução das manchas, no período 1969-1996, está representada, em planta pelas fases 1, 2 e 3. O esquema em perfil, correspondente ao transecto A-B, mostra a topografia e as manchas remanescentes em 1996.

(Planimetric [1] and cross section [2] chart of large farms deforestation pattern. The patches dynamics is described by phases 1, 2 and 3. The cross section A-B shows topography and remnant patches in 1996)

Estas estradas vicinais de terra desempenham um papel fundamental na dinâmica da ocupação e transformação das terras florestadas, atuando como vetores lineares de desflorestamento. Partindo da via regional (rodovia estadual), elas vão se expandindo ao longo dos fundos de depressão, circunscrevendo progressivamente as colinas. Uma vez individualizadas como “células de devastação”, estas elevações começam, então, a ser ocupadas a partir do sopé das encostas até uma altitude média de 60 a 80 metros, confinando a mata às cotas altimétricas acima disso.

O segundo padrão constitui a divisão de um único fragmento e o espaço de seu entorno em vários pequenos lotes de terra. A ocupação do solo,

neste caso, é realizada por diversos proprietários que visam, basicamente, a construção de habitações para o alojamento familiar, o que implica numa densidade de área construída maior do que no primeiro padrão, no qual o objetivo é a produção agropecuária. Estas moradias são geralmente localizadas no sopé dos morros, deixando-se, normalmente, um espaço entre elas e a mata, que fica confinada – assim como no padrão anterior – às cotas acima de 80 metros. Juntamente com as moradias, são implantadas hortas, jardins – no caso dos proprietários que usam a terra para o lazer de final de semana – ou pequenos pastos – no caso dos proprietários que trabalham a terra para sua subsistência e de sua família.

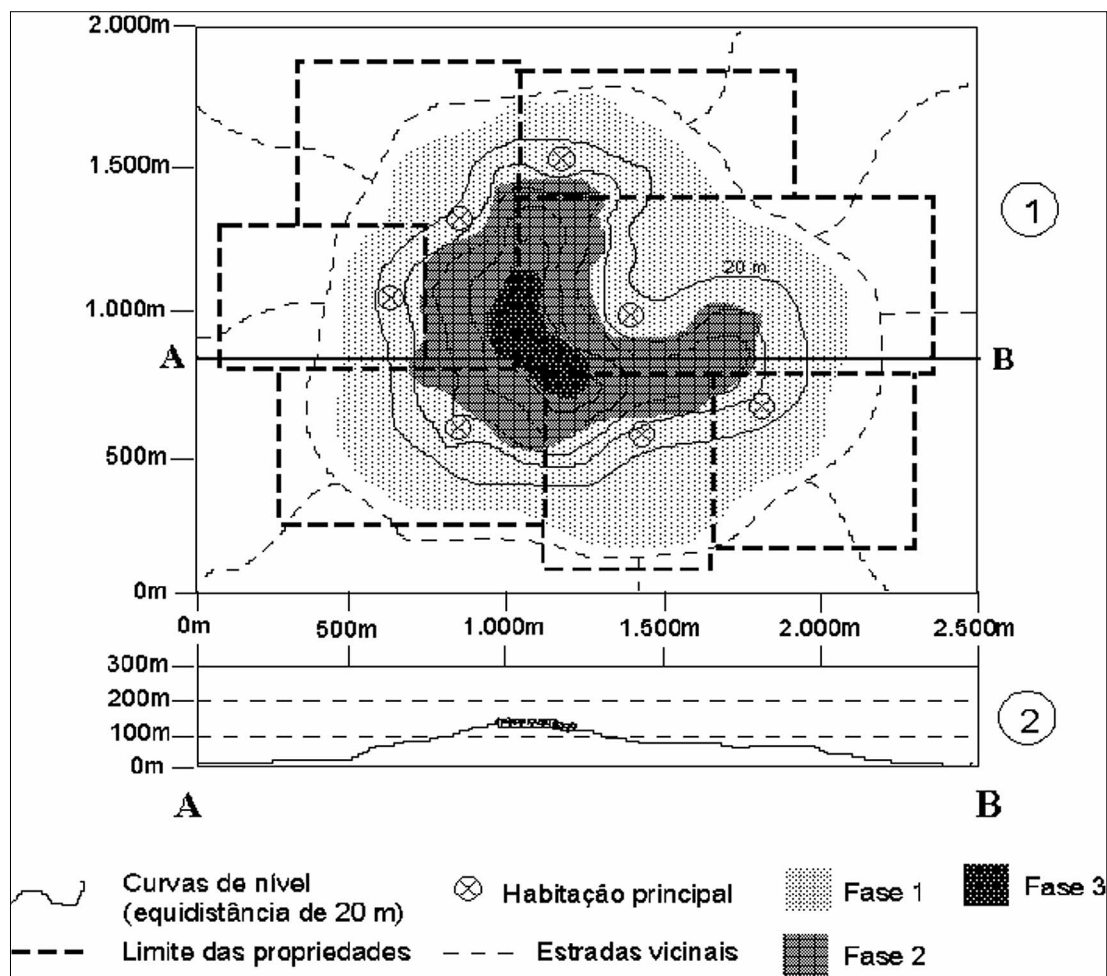


Figura 6

Diagrama em planta (1) e em perfil (2) do padrão de desflorestamento associado às pequenas propriedades rurais e lotes urbanos. A involução das manchas, no período 1969-1996, está representada, em planta, pelas fases 1, 2 e 3. O esquema em perfil, correspondente ao transecto A-B, mostra a topografia e as manchas remanescentes em 1996

(Planimetric [1] and cross section [2] chart of large farms deforestation pattern. The patches dynamics is described by phases 1, 2 e 3. The cross section A-B shows toography and remnant patches in 1996).

Apesar das diferenças quanto ao entorno criado, ambas as formas de desflorestamento produzem, à escala da paisagem, uma dinâmica de isolamento baseada na progressiva retração do tecido florestal em direção aos topos dos pequenos morros, padrão este que convencionamos chamar de recuo centrípeto poli-nucleado.

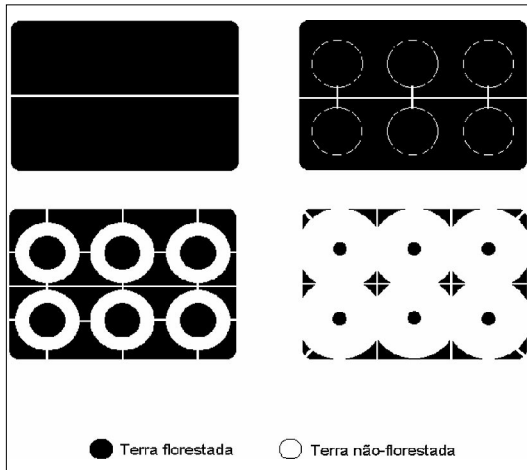


Figura 7
Dinâmica da fragmentação florestal na escala da paisagem: recuo centrípeto poli-nucleado (Landscape-scale forest fragmentation dynamics: multi-nucleated centripetal retreat)

As manchas florestais passam por uma evolução espacial que possui dois estágios bem definidos: no primeiro, os fragmentos são um conjunto de morros florestados e conectados pela floresta das baixadas circundantes; no segundo, as baixadas já foram devastadas e os fragmentos estão confinados aos topos dos morros. Deste modo, muitos dos fragmentos atuais estavam, no passado, inseridos em manchas maiores – muitas vezes conectados ao grande segmento Serra dos Órgãos –, enquanto outros já estavam individualizados desde o primeiro momento (1969), evoluindo apenas por redução de área. De forma análoga à geomorfologia, poderíamos dizer que a cota altimétrica 100 funciona como o “nível de base” local para o processo de desflorestamento: acima disso, a mata está a salvo.

Numa perspectiva histórica ampla, este padrão de fragmentação representa uma reversão de uma tendência de longo prazo. Antes das obras de saneamento, realizadas somente nas décadas de 1940 e 50, quase a metade da área total da baixada fluminense (cerca de 9.000 km²) era inundada nos períodos de maré alta. Isto inviabili-

zava a fixação humana nos fundos de depressão, restringindo os núcleos de assentamento às porções mais elevadas do terreno, ou seja, os topos dos morros (Mendes, 1950). Isto significa que os atuais refúgios florestais foram, no passado, as áreas mais perturbadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados permitem tecer, a título de conclusão, três grandes considerações.

A primeira delas diz respeito à considerável variabilidade dos distúrbios antrópicos, mesmo dentro de escalas espaciais finas. A abordagem espaço-temporal permitiu identificar que a variação nas formas de assentamento humano e, conseqüentemente, no uso dos recursos ambientais, é decorrente das diferenças existentes entre os processos históricos de grande escala indutores do povoamento, bem como da sua combinação específica em cada território local.

Em segundo lugar, cabe ressaltar a importância da observação multi-escalar (combinando escalas finas e grosseiras), a qual permite a identificação das sinergias – positivas ou negativas – resultantes das combinações entre diferentes padrões de ocupação e uso da terra que, em escalas espaciais muito abrangentes, seriam apreendidas como “áreas rurais” homogêneas.

Finalmente, devem-se conceber os distúrbios antrópicos como fenômenos sócio-ambientais dinâmicos. Isto implica reconstruir a história do uso da terra para, a partir daí, estabelecer períodos ou regimes históricos de distúrbio e sua alternância (Foster et al., 1998). Isto poderia ajudar a entender o estado de conservação dos atuais sistemas ecológicos, na medida em que possibilitaria estimativas acerca do tempo de ajustamento destes sistemas a determinados regimes de perturbação.

A introdução desta abordagem pode vir a ser um subsídio útil na elaboração de propostas mitigadoras e protetoras dos remanescentes florestais, uma vez que ela amplia os instrumentos para a compreensão do presente e, como conseqüência, traz mais subsídios para uma projeção do futuro.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

DIOGO DE CARVALHO CABRAL é Graduando do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro e bolsista da FAPERJ. E-mail: keybrow@ig.com.br

JUDITH TIOMNY FISZON é Pesquisadora Associada do Departamento de Ciências Sociais da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ. Rua Leopoldo Bulhões 1480 - sala 909 – Mangueiras – Rio de Janeiro, RJ - 21041-210 - E-mail: jtfiszon@ensp.fiocruz.br

Esta pesquisa contou com o financiamento do CNPq-PROBIO (projeto “A fragmentação sutil: um estudo na Mata Atlântica”, coordenado pelo Prof. Dr. Rui Cerqueira, do Departamento de Ecologia da UFRJ) e da FAPERJ (projeto “O estudo da organização territorial aplicado ao monitoramento ambiental”, coordenado pela Prof. Dra. Judith Fiszon, do Departamento de Ciências Sociais / ENSP / FIOCRUZ). Agradecemos à Simone R. Freitas pelos inúmeros materiais gentilmente cedidos (bibliografia, mapas etc.) e grande ajuda com as representações cartográficas; a Wayne Zipperer pela simpatia com que nos atendeu, enviando-nos prontamente seu trabalho – e aos revisores deste artigo, pelas valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIDUMAYO, E.N. Changes in miombo woodland structure under different land tenure and use systems in Central Zambia. **Journal of biogeography**, v.29, p.1619-1626, 2002.
- COELHO, M.S.A. **A segunda habitação: reflexões sobre a expansão da metrópole do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1986.** 118p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Universidade Federal do Rio de Janeiro
- COLLINGE, S.K. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. **Landscape and urban planning**, v.36, p.59-77, 1996.
- CORRÊA, R.L. A periferia urbana. **Geosul**, v.2, p.70-78, 1986.
- CROW, T.R.; HOST, G.E.; MLADENOFF, D.J. Ownership and ecosystem as sources of spatial heterogeneity in a forested landscape, Wisconsin, USA. **Landscape ecology**, v.14, p.449-463, 1999.
- FORMAN, R.T.T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions.** Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 632p.
- FOSTER, D.R; MOTZKIN, G.; SLATER, B. Land-use history as long-term broad-scale disturbance: regional forest dynamics in Central New England. **Ecosystems**, v.1, p.96-119, 1998.
- FOSTER, D.R. Insights from historical geography to ecology and conservation: lessons from the New England landscape. **Journal of biogeography**, v.29, p.1269-1275, 2002.
- FRANKLIN, J.F.; FORMAN, R.T.T. Creating landscape patterns by forest cutting: ecological consequences and principles. **Landscape ecology**, v.1, p.5-18, 1987.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2000.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/sidra>. Acesso em: 5 jul. 2003
- KINDSCHER, K.; SCOTT, N. Land ownership and tenure of the largest land parcels in the Flint Hills of Kansas, USA. **Natural areas journal**, v.17, p.131-135, 1997.
- KURTZ, B.C.; ARAÚJO, D.S.D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v.51, p.69-112, 2000.
- LOVETT-DOUST, J.; KUNTZ, K. Land ownership and other landscape-level effects on biodiversity in southern Ontario’s Niagara Escarpment Biosphere Reserve, Canada. **Landscape ecology**, v.16, p.743-755, 2001.
- MARTINS, H.F.; COIMBRA-FILHO, A.F.; KAULFMANN, E.; CARVALHO, J.E.O.; MAGNANINI, A.; MOREIRA, E.A.B. **Plano Diretor da Estação Ecológica Estadual do Paraíso.** Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 1989. 28p. (não publicado)
- MENDES, R.S. **Paisagens culturais da baixada fluminense.** São Paulo: USP, 1950. 171p.
- OLIVEIRA, R.R. Processos naturais e antrópicos na evolução da paisagem florestal em regiões tropicais. **Revista da Pós-Graduação em Geografia.** PPGG/UFRJ, v.2, p.120-135, 1998.
- SAF – SOCIETY OF AMERICAN FORESTRY. **Terminology of forest science technology, practice and products.** Bethesda, 1983. 370p.
- SAUNDERS, S.C.; MISLIVETS, M.O.R.; CHEN, J.; CLELAND, D.T. Effects of roads on landscape structure within nested ecological units of the Northern Great Lakes Region, USA. **Biological conservation**, v.103, p.209-225, 2002.
- SOUZA, J.O. **Estradas de rodagem.** São Paulo: Nobel, 1981. 234p.
- SOUZA, M.L. Pobreza, segregação sócio-espacial e violência versus cidadania: uma reflexão sobre o Rio de Janeiro. In: **A geografia e as transformações globais: conceitos e temas para o ensino.** Rio de Janeiro: IGEO/UFRJ, 1996. p.83-97

TANIZAKI, K.; MOULTON, T.P. A fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e a perda de biodiversidade. In: BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. (Org). **A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000. p.23-35

TROMBULAK, S.C.; FRISSEL, C.A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation biology**, v.14, p.18-30, 2000.

TURNER, M.G.; RUSCHER, C.L. Changes in landscape patterns in Georgia, USA. **Landscape ecology**, v.1, p.241-251, 1988.

ZIPPERER, W.C. Deforestation patterns and their effects on forest patches. **Landscape ecology**, v.8, p.177-184, 1993.