

## **Análise das mudanças no padrão espacial da bacia hidrográfica do Rio Paquequer, Município de Teresópolis, RJ.**

Tatiana de Azevedo Branco Calçada – DGAP/UERJ, [Viviane Vidal da Silva \(vividal@uerj.br\)](mailto:Viviane.Vidal@uerj.br) – DGAP/UERJ, Antonia Maria Martins Ferreira – DGAP/UERJ

### **Introdução**

Os padrões observados em uma paisagem refletem histórias complexas de interações entre forças e eventos antrópicos e naturais (clima, solos, água, biota, distúrbios naturais, urbanização, agricultura) os quais em suas múltiplas possibilidades de combinações produzem configurações reconhecivelmente únicas de paisagem (TURNER et al, 2001). Esses padrões podem ser visto como o arranjo de elementos espaciais (fragmentos de mata, áreas de uso do solo, afloramentos rochosos) os quais exibem características como forma, tamanho, isolamento entre outros. A percepção da dinâmica espacial desses elementos tornou evidente a necessidade de desenvolver métodos quantitativos para a análise dos padrões espaciais das paisagens e suas mudanças ao longo do tempo (TURNER & GARDNER, 1990). A habilidade em quantificar a estrutura da paisagem é um pré-requisito para o estudo das mudanças e do funcionamento dos ecossistemas (McGarigal, 1997). Neste contexto este trabalho tem como objetivo analisar as mudanças no padrão espacial da bacia hidrográfica do Rio Paquequer, nos anos de 1956, 1976 e 1996, através de índices de paisagem.

### **Materiais e Métodos**

A área de estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Paquequer, uma das principais bacias do município de Teresópolis, região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. Abrange uma área de 269,08Km<sup>2</sup> entre as coordenadas 22°06' a 22° 38' de latitude e 42°42' e 43°03' de longitude e engloba os distritos de Teresópolis (distrito sede) e Vale do Paquequer. Para a análise da paisagem foram utilizadas as categorias de informação cobertura vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Paquequer, na escala 1:50.000, dos anos de 1956, 1976 e 1996, provenientes do banco de dados do Projeto Teresópolis (Ferreira *et al.*, 1999). As informações sobre a cobertura vegetal estão classificadas segundo os estágios de sucessão ecológica secundária constantes na resolução do CONAMA, que reconhece e estabelece para a região as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa (FL), como formação clímax, e seus estágios de sucessão ecológica secundária: Avançado (E3), Intermediário (E2) e Inicial (E1). A classe Uso da Terra (US) também fez parte das análises. Essas informações foram exportadas para o software Arcview 3.2, onde os arquivos foram convertidos para o formato *raster (grid)*, com pixel de tamanho 10 X 10m e contigüidade de célula estabelecida com base na regra *Eight-neighbor* (8N), a qual considera tanto as células ortogonais quanto as diagonais. Segundo METZGER (2003) esta regra é a mais usada nos trabalhos de ecologia de paisagem. As métricas foram então aplicadas no nível de paisagem e de classes para os anos de 1956, 1976 e 1996, por meio da extensão Patch Analyst (*grid*) 2.3 do Arcview 3.2. Para as métricas de área central, foi estipulada uma distância de 150m a partir do perímetro da mancha em direção ao seu interior, baseado na literatura (PIRES et al., 1998). E para as métricas de vizinhança foi definida uma distância de 1500m, a qual se refere ao raio de abrangência de manchas a partir de uma mancha foco, baseada no *default* do Patch Analyst (*grid*) 2.3.

### **Resultados**

Entre o período analisado pode-se observar um processo de fragmentação pelo aumento do número de manchas na paisagem, principalmente de E2 e E3 entre 56/76, e E1, E3 e FL em 76/96, e diminuição do tamanho das manchas de 52,ha em 1956 para 40,89 ha em 1996. Apesar de mais fragmentada a paisagem em 1996 passa apresentar maior número de manchas de E3 e FL, o que pode estar relacionado ao processo de sucessão ecológica, principalmente na porção sul da bacia, onde se localizam os rios formadores do Rio Paquequer. No entanto em 1996 é a classe US que passa a predominar na bacia, onde 24,90 % (%LAND – porcentagem da paisagem ocupada pela classe) de toda área da bacia abrange algum tipo de uso da terra. Os

fragmentos de cobertura vegetal passam apresentar formas mais complexas, aumentando a influência de suas áreas adjacentes, indicado pelo aumento no índice de forma da paisagem, total de borda e densidade de borda. Apesar do aumento do índice de diversidade de Shannon (de 1,66 em 1956 para 1,81 em 1996) aumentando desta forma a probabilidade de duas manchas, selecionadas aleatoriamente, pertencerem a classes diferentes, o aumento do índice de Shannon (proporção de distribuição de área para cada classe) demonstra uma distribuição das classes da paisagem mais equitativa. O Índice de distância média ao vizinho mais próximo diminui de 2151m em 1956 para 190,7m, em 1996, indicando menor isolamento entre as manchas de mesmas classes. O índice de interdispersão e justaposição aumentou 67,6, em 1956 para 74,5%, em 1996, havendo então uma maior probabilidade de adjacência a um maior número de tipos de manchas, para a paisagem como um todo, refletindo o aumento da heterogeneidade da paisagem.

### **Conclusões**

O panorama geral da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Paquequer de 1956 para 1996 é uma paisagem mais heterogênea, com maior número de manchas, de menores dimensões e mais regulares. No entanto o aumento do número de manchas de E3 e Floresta vem demonstrar a capacidade de regeneração da cobertura vegetal, bem como a preservação da biodiversidade e das nascentes na área de estudo. Ainda assim torna-se necessário um planejamento adequado para o crescimento urbano e a utilização do uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Paquequer, já que o Uso da Terra vem ocupando a maior área nesta bacia.

Cabe ressaltar que alguns índices mais utilizados na análise de fragmentação florestal não foram calculados por não fazerem parte do programa utilizado.

### **Referências Bibliográficas**

- FERREIRA et al. **Estudo ambiental como subsídio à metodologia para o ordenamento territorial através de análise de caso: Município de Teresópolis, RJ**. Rio de Janeiro. 1998. v. 1, 2 e 3.
- GALLO, McGARIAL, K. Landscape structure and spatial pattern analysis for ARC/INFO: an overview of landscape ecology principles. Fort Collins, Colorado. Disponível em: <http://www.inovativegis.com/products/fragstataarc/aboutlc.htm>. Acesso em: 10 mar.2004.
- PIRES, J.S.R.; SANTOS, J.E.; PIRES, A. M.Z.C. & HENKE-OLIVEIRA, C. Abordagem metodológica para a identificação e manejo de fragmentos de áreas naturais. **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia**, v. III, 1998, p.571-584.
- TURNER, M.G.; GARDNER, R. H. Quantitative methods in landscape ecology: an introduction. In: TURNER, M.G.; GARDNER, R. H.(Ed.), **Quantitative methods in landscape ecology**, New York : Springer Verlag, 1990. p. 3-14.
- TURNER, M.G.; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. **Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process**. New York : Springer Verlag, 2001. 410p.
- METZGER, Jean Paul. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN JR., Laury; RUDRAN, Rudy; VALADARES, Cláudio (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba : Ed. da UFRP, 2003, p. 423-453.