

# Caracterização da heterogeneidade espacial e variação temporal do microclima e microhabitat de uma área de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro

Paula Aprigliano & Rui Cerqueira

Laboratório de Vertebrados, Dep. de Ecologia, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, [paulaaprigliano@hotmail.com](mailto:paulaaprigliano@hotmail.com)

## Introdução

A variação temporal e espacial das condições físicas ou abióticas, na maioria dos casos, é determinante da capacidade de manutenção das populações. O clima é um dos fatores ambientais mais importantes, afetando a estrutura e funcionamento dos ecossistemas (ZHENG *et al.*, 2000). Portanto, a compreensão da interação entre condições climáticas e estrutura do ambiente é importante em estudos que avaliam a dinâmica dos processos ecológicos de uma região (CHEN *et al.*, 1999). Dependendo do processo ecológico estudado, uma avaliação ambiental em pequena escala expressa as interações locais relevantes, mas que em muitos casos não são passíveis de extrapolações para escalas maiores (ROOT & SCHNEIDER, 1995). A caracterização do microhabitat, avaliando a estrutura espacial da vegetação, é um indicativo de como as plantas respondem às flutuações de insolação, mudanças de temperatura e umidade, precipitação, disponibilidade de nutrientes, dentre outros (BELL & LECHOWICZ, 1994). Já a caracterização microclimática, ou seja, da camada de ar mais próxima ao solo, que está sujeita às diferenças locais de relevo e cobertura vegetal (GEIGER, 1966), acrescenta informações mais precisas sobre o ambiente utilizado por diversas espécies animais de pequeno porte.

## Objetivos

Caracterizar o microclima e o microhabitat de três áreas de Mata Atlântica distribuídas em um sutil gradiente altitudinal, a partir da descrição das variações espaço-temporais destas características no ambiente.

## Métodos

O estudo foi feito no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Município de Guapimirim, Estado do Rio de Janeiro. A área de estudo fica na vertente sudeste da serra, no Km 94 da estrada Rio-Teresópolis (BR-116), em um condomínio conhecido como Garrafão. Neste local estão montadas três grades de amostragem de pequenos mamíferos (formato 5 x 5, de 0,64 ha cada), denominadas A, B, e C, situadas em diferentes altitudes (748, 652 e 522 m, respectivamente). Cada grade possui 25 estações de captura, equidistantes 20 m. Para medir as variáveis microclimáticas usamos 30 aparelhos *HOBO (H8 family) data logger* (ONSET COMPUTER CORPORATION, 1998) com leituras programáveis de temperatura (°C) – TMAX, TMED, TMIN – umidade relativa (%) – URMED – e luminosidade (*lumens*) – LUZMED. Eles foram colocados à 15 cm do chão da floresta, protegidos por estações meteorológicas de acrílico, nas nove estações localizadas nas diagonais de cada grade, em seções de amostragem de 5 noites consecutivas, com 15 min. de intervalo de medições. Fizemos também duas seções de amostragem (junho e agosto, em 2001 e 2002) em todas as estações de cada grade, durante 24 h, também com intervalos de 15 min. Os parâmetros de microhabitat foram medidos através de oito variáveis, em todas as estações das grades, segundo proposto por Freitas *et al.* (2002). As variáveis medidas foram: cobertura de caules herbáceos e lenhosos (CHL), cobertura de folhagem (FOL), cobertura de pedras (PEDR), cobertura do dossel (DOSSEL), número de troncos caídos com perímetro maior que 20 cm (TRONC) e obstrução foliar em três alturas (OFV1=0-0,5 m, OFV2=0,5-1,0 m, OFV3=1,0-1,5 m). Usamos a análise de Kruskal-Wallis, com o teste de Mann-Whitney *a posteriori* (ZAR, 1996) para avaliar as heterogeneidades espaço-temporais da área de estudo, tanto para as variáveis de microclima quanto do microhabitat. Comparamos a extinção de luz (EXTLUZ) entre as grades através da Análise de Variância, usando o teste de Scheffé *a posteriori* (ZAR, 1996). Usando o programa computacional gráfico *Surfer 8.0* (GOLDEN SOFTWARE, 2002) mapeamos o microclima das grades usando o programa através do método de gradeamento *Krigging*. Foram feitas também curvas da flutuação diária das variáveis microclimáticas nas seções amostrais de dezembro de 2001 (estação úmida) e agosto de 2002 (estação seca), sendo esses resultados representados nos horários de nascer e pôr-do-sol, relativos a cada estação. Por fim, elaborou-se histogramas anuais da variação dos parâmetros do microclima e do microhabitat, com as médias por grade e seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

## Resultados

**Heterogeneidade espacial:** Seis das 13 variáveis analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis foram diferentes entre as grades: TMED, TMAX, TMIN, URMED, PEDR, OFV2. A grade A é diferente das demais para TMAX ( $p < 0,0$  e  $p < 0,03$ ) e OFV2 ( $p < 0,04$  e  $p < 0,01$ ); a grade B é diferente da grade C para URMED ( $p < 0,0$ ), e a grade C é diferente em relação às demais grades para TMED ( $p < 0,0$ ) e TMIN ( $p < 0,0$ ). Todas as grades

foram distintas quanto a cobertura de pedras (PEDR) ( $p < 0,0$  e  $p < 0,002$ ). Os mapas de contorno microclimático das grades mostraram que as variáveis TMED e URMED possuíam pequena amplitude de variação em 2001, porém mais heterogêneas em 2002. Em geral, a grade A possuiu a estrutura microclimática mais estável entre as duas seções de amostragem. Os mapas de contorno foram diferentes para luminosidade. No entanto, seus resultados indicam corretamente os pontos de vegetação mais escassa, que estão mais expostos à luz. A EXTLUZ foi diferente entre as grades ( $p < 0,01$ ), entre coletas e na interação dos dois fatores ( $p < 0,0$ ). A grade A é diferente das demais para EXTLUZ ( $p < 0,0$ ), possuindo o dossel mais aberto das três grades. O acompanhamento da flutuação diária das variáveis microclimáticas mostrou diferenças entre as grades e entre as estações chuvosa e seca. A temperatura e luminosidade foram inferiores na estação seca, assim como para todas as flutuações das variáveis nesta estação, com curvas mais suaves. O aquecimento matinal causou instabilidade nas curvas, enquanto o resfriamento a tarde estabiliza progressivamente essas mesmas curvas, reduzindo as grandes oscilações de temperatura e umidade em um pequeno número de horas. *Heterogeneidade temporal*: O microclima apresentou variação temporal maior que o microhabitat, que possivelmente tem resposta mais lenta às alterações microclimáticas ou estruturais. A variação temporal foi distinta para todas as variáveis do microclima nas três grades. Já as variáveis do microhabitat que variaram no tempo foram: CHL na grade A, FOL nas grades A e C, e DOSSEL nas grades B e C. Todos os resultados das análises da variação temporal do microclima corroboraram os descritos nas curvas de flutuação diária e histogramas das estações úmida e seca. Já os histogramas para as variáveis do microhabitat confirmaram diferenças de DOSSEL, FOL e CHL predominantemente entre as estações úmida e seca.

### Conclusão

Sabe-se que dependendo de como são resumidos e apresentados os dados (médias diárias, mensais, anuais ou valores absolutos) isso pode afetar as percepções e conclusões quanto às variações espaço-temporais. Nesse estudo buscamos resumir os dados de formas variadas, através de médias diárias e semanais ou até em valores absolutos para reduzir possíveis deturpações. Existem diferenças espaciais e temporais das variáveis microclimáticas e de microhabitat na área de estudo. A variação espacial do microclima pôde ser atribuída a diferenças altitudinais e estruturais locais (p.ex. clareiras na mata, microtopografia). Sua variação temporal afeta a dinâmica do microhabitat no tempo. Apesar disso, para melhor caracterizar a área de estudo, principalmente quanto às variações temporais microclimáticas e suas respostas no microhabitat, é necessário um maior período de estudo para avaliar os padrões encontrados, já que entre as variáveis estudadas algumas possuem tempos de resposta distintos às modificações do ambiente.

### Referência Bibliográfica

- BELL, G.; M.J. LECHOWICZ. **Spatial heterogeneity at small scales and how plants respond to it**. In: Caldwell, MM.; Pearcy, P.W. (eds.). *Exploitation of environmental heterogeneity by plants*. California: Academic Press, 1994. 429p.
- CHEN, J.; SAUNDERS, S.C.; CROW, T.R.; NAIMAM, R.J.; BROSOFSKE, K.D.; MROZ, G.D.; BROOKSHIRE, B.L.; FRANKLIN, J.F. **Microclimate in forest ecosystem and landscape ecology**. *BioScience*, v. 49, n. 4, p. 288-297, 1999.
- FREITAS, S.R.; CERQUEIRA, R.; VIEIRA, M.V. **A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover**. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 62, n. 4B, p. 795-800, 2002.
- GEIGER, R. **The climate near the ground**. Cambridge: Harvard University Press., 1966.
- GOLDEN SOFTWARE, Inc. **Surfer 8 – Contouring and 3D: surface mapping for scientists and engineers**. Colorado, USA, 2002. 640p.
- ONSET COMPUTER CORPORATION. **BoxCar Pro 3.5 software for Windows**. User's Manual, 1995-1998. 21pp.
- ROOT, T.L.; SCHNEIDER, S.H. **Ecology and climate: research strategies and implications**. *Science*, v. 269, p. 334-340, 1995.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 3<sup>rd</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.
- ZHENG, D.; CHEN, J.; SONG, B.; XU, M.; SNEED, P.; JENSEN, R. **Effects of silvicultural treatments on summer forest microclimate in southeastern Missouri Ozarks**. *Climate Research*, v. 15, p. 45-59, 2000.