

Relação entre umidade relativa do ar, cobertura vegetal e uso do solo no Parque Estadual de Intervales (PEI) e seu entorno, São Paulo, Brasil¹.

Emerson Galvani², Nadia Gilma Beserra de Lima³, Sergio Serafini Junior⁴, Rogério Rozolen Alves⁵

¹ Trabalho elaborado como parte das atividades do plano de manejo do Parque Estadual de Intervales (PEI), SP, Brasil.

² Professor Dr. Departamento de Geografia, FFLCH-USP. E-mail: egalvani@usp.br

³ Geóg. Mestranda em Geografia Física, FFLCH-USP. E-mail: nadia.lima@usp.br

⁴ Geóg. Doutorando em Geografia Física, FFLCH-USP. E-mail: serafini@inavegar.org

⁵ Técnico do LCB e Graduando em Geografia, FFLCH-USP. E-mail: rroz@usp.br

Resumo: O uso do solo e a cobertura vegetal existentes expressam interações entre a energia disponível (saldo de radiação) ao sistema superfície-atmosfera e sua partição em fluxos de calor sensível (aquecimento do ar) e latente (evaporação). É sabido que, locais com solo exposto e seco tenderão a apresentar temperaturas mais elevadas e umidade relativa mais reduzida que aqueles com cobertura vegetal e úmida, para uma mesma quantidade de energia disponível.

Em função da variação espacial dos atributos do clima, em especial para este estudo, a umidade relativa do ar, fica difícil de ser entendida a partir de uma única estação meteorológica, que registra medidas pontuais e inadequadas para serem projetadas sobre áreas maiores, que apresentam grande diversidade altimétrica e significativa diferença nos padrões de uso do solo.

Assim, para entender e espacializar essas relações hídricas da área de estudo (Parque Estadual de Intervales), optou-se por dois procedimentos.

O primeiro deles foi baseado em um conjunto de nove mini-estações meteorológicas com registros horários de temperatura e umidade relativa do ar, distribuídas em altitudes entre 150 e 950 metros, enquanto que o segundo procedimento foi realizado a partir das relações entre os tipos de uso do solo / cobertura vegetal e as classes de umidade relativa do ar estabelecidas para este estudo.

A partir dos dados registrados e armazenados nos equipamentos utilizados, estas informações foram sobrepostas a fotografias aéreas, permitindo observar as relações dinâmicas existentes entre as características predominantes na paisagem local e o atributo climatológico hídricos.

Com isso, na ocasião do período amostrado, foi possível observar que não houve uma relação direta entre a umidade relativa do ar e a altitude local.

Em contrapartida, foram identificados outros controles climatológicos condicionantes da amplitude hídrica na escala temporal e espacial, como, por exemplo, são os padrões de uso e tipos de ocupação do solo ali predominantes, como será apresentado mais detalhadamente a seguir.

Esse trabalho foi realizado como parte das atividades do Plano de Manejo do Parque Estadual Intervales e, com base no mapa de uso da terra da área de estudo, esses valores foram espacializados, contribuindo com o entendimento da relação entre umidade relativa do ar e uso do solo.

Palavras Chave: Umidade relativa do ar, Cobertura vegetal, uso do solo, Parque Estadual de Intervales, Unidade de Conservação.

Introdução

O uso do solo e a cobertura vegetal predominantes numa dada região, expressam as interações existentes entre a energia disponível (saldo de radiação) ao sistema superfície-atmosfera e sua partição em fluxos de calor sensível (aquecimento do ar) e latente (evaporação).

É sabido também, que locais com solo exposto e seco, tendem a temperaturas mais elevadas e umidade relativa mais reduzida, se comparadas àqueles ambientes com uma cobertura vegetal mais preservada e, conseqüentemente, mais úmidos, para uma mesma quantidade de energia disponível.

Em função da variação espacial dos atributos do clima, em especial (neste caso) da umidade relativa do ar, fica difícil espacializar esses dados para áreas maiores, a partir de uma única estação meteorológica; principalmente, quando consideradas as variações altimétricas e de diferentes padrões de uso e tipos de ocupação associados à paisagem local.

A pesquisa bibliográfica evidenciou que os trabalhos relacionados à umidade relativa do ar, em sua maioria, apresentam uma espacialização dos dados, disponíveis em estações meteorológicas convencionais ou automáticas instalados em condição padrão, sem contemplar detalhes importantes no contexto de uma análise climatológica mais detalhada.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a umidade relativa do ar (%) ao longo de um perfil topoclimático no Parque Estadual de Intervales (PEI) associando-o aos valores médios obtidos nas diferentes categorias de uso do solo e cobertura vegetal ali encontrado, no contexto do Bioma Mata Atlântica.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual Intervales (PEI), localiza-se no Estado de São Paulo, e ocupa uma área de 41.704,27 hectares (Figura 01) localizada na Serra de Paranapiacaba, mais especificamente, entre os vales dos Rios Paranapanema e Ribeira do Iguape, abrangendo partes dos municípios de Ribeirão Grande, Guapiara, Iporanga, Eldorado Paulista e Sete Barras, fazendo divisa com outras Unidades de Conservação.

São elas: (i) Parque Estadual Carlos Botelho; (ii) Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR); e, (iii) Estação Ecológica de Xitué.

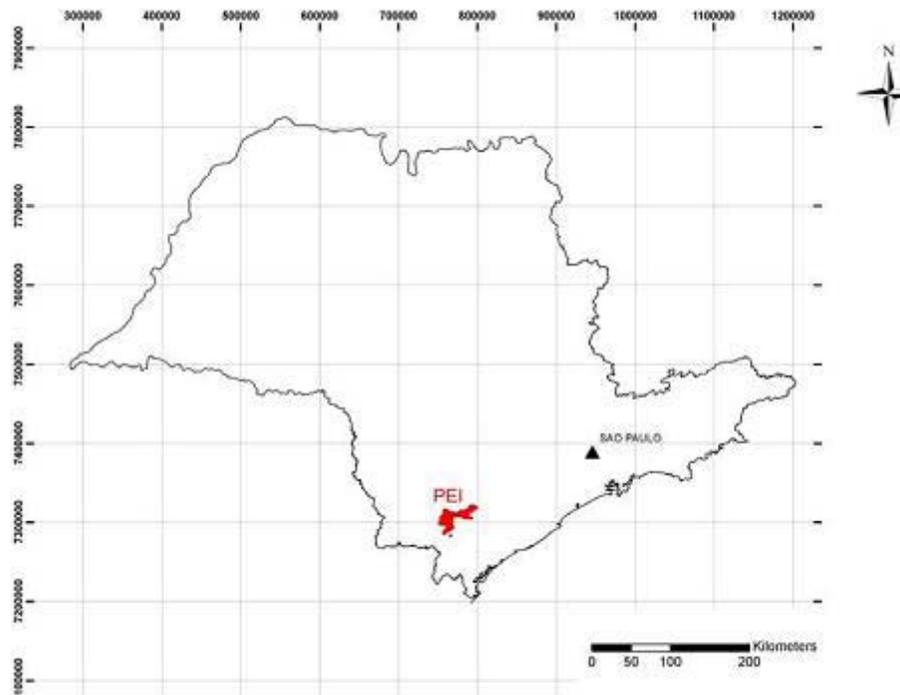


Figura 01: Localização do Parque Estadual de Intervales (PEI) no Estado de São Paulo. (Fonte: Sallun; Sallun Filho, 2008).

Considerou-se também como área de estudo, a zona de amortecimento do parque, estabelecida pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que corresponde ao “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.

Assim, no contexto do Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales (PEI), a zona de amortecimento do PEI, corresponde a um corredor adjacente aos seus limites geográficos, compreendendo uma faixa de 10 km que o circunda e que têm o objetivo destacado, de amortecer qualquer impacto externo aos seus limites.

Mini estações meteorológicas

As nove mini estações meteorológicas instaladas na área de estudo, foram alinhadas em um transecto compreendido entre as cotas 150 m e 950 m, assim disposta para registrar na escala horária, a variação térmica e hídrica predominante durante o período de amostragem (24/09 a 07/11/2006), totalizando mais de 1100 observações.

Os sensores de umidade relativa do ar (%) foram calibrados em relação à estação meteorológica automática existente no Laboratório de Biogeografia e Climatologia (LCB) do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

Além dessas mini estações meteorológicas ali instaladas, também foram considerados os dados registrados numa Estação Meteorológica Convencional (EMC) existente no próprio PEI, a uma altitude de 810 metros.

Cabe observar que os dados aqui apresentados, também poderão ser solicitados ao próprio Laboratório de Biogeografia e Climatologia. Para isto consulte Galvani et al. (2008).

Espacialização dos dados de umidade relativa do ar

Para espacializar os dados de umidade relativa do ar, foram utilizadas imagens de satélite e fotografias áreas atualizadas, que foram trabalhadas em ArcGis.

Com base no mapa de uso da terra da área de estudo e das chaves de classificação, as faixas de intervalo de umidade relativa do ar estabelecidas foram:

- **Classe reduzida:** área urbana, mineração, areia, solo exposto, pastagem/campo antrópico, pasto sujo (umidade relativa do ar abaixo de 40% em algum período do ano);
- **Classe intermediária:** reflorestamento/silvicultura, culturas, cobertura residual, vegetação secundária (umidade relativa entre 40 e 80% em algum período do ano);
- **Classe elevada:** espelho d'água, piscicultura, floresta ombrófila densa, formação arbustiva, arbórea e herbácea de várzea (umidade relativa com valores superiores a 80% em boa parte do ano).

Resultados e Discussão

Relação entre umidade relativa e altitude

A Figura 02 apresentada a seguir, mostra os valores médios de umidade relativa do ar obtidos nas nove mini estações meteorológicas utilizadas durante o período do trabalho de campo.

O ponto P1, localizado no topo do perfil (onde era predominante uma cobertura vegetal arbórea de baixo porte), apresentou valor médio de 92,6%, enquanto o ponto P2 identificado como EMC, (onde é predominante a condição padrão de medida, ou seja, a céu aberto em local coberto com grama), apresentou o valor médio do perfil mais reduzido, com 90,6%.

Os demais pontos (P2 até P8) apresentaram valores médios superiores a 95%, evidenciando a importante contribuição do dossel da cobertura vegetal arbórea no controle da umidade relativa do ar local.

Também, na ocasião do período de amostragem, não foi observada relação entre os valores médios da umidade relativa do ar e as cotas altimétricas em que os equipamentos foram instalados.

Isso indica que o controle da umidade relativa do ar ocorre mais no nível microclimático, associado às características de uso do solo e estágio / porte da cobertura vegetal existente, se comparada à escala topoclimatológica, associada diretamente à altitude.

Diante disso, e com a necessidade da espacialização dos dados de umidade relativa do ar sobre a área de estudo e seu entorno, optou-se por uma nova proposta baseada nas classes de uso do solo conforme já descrito.

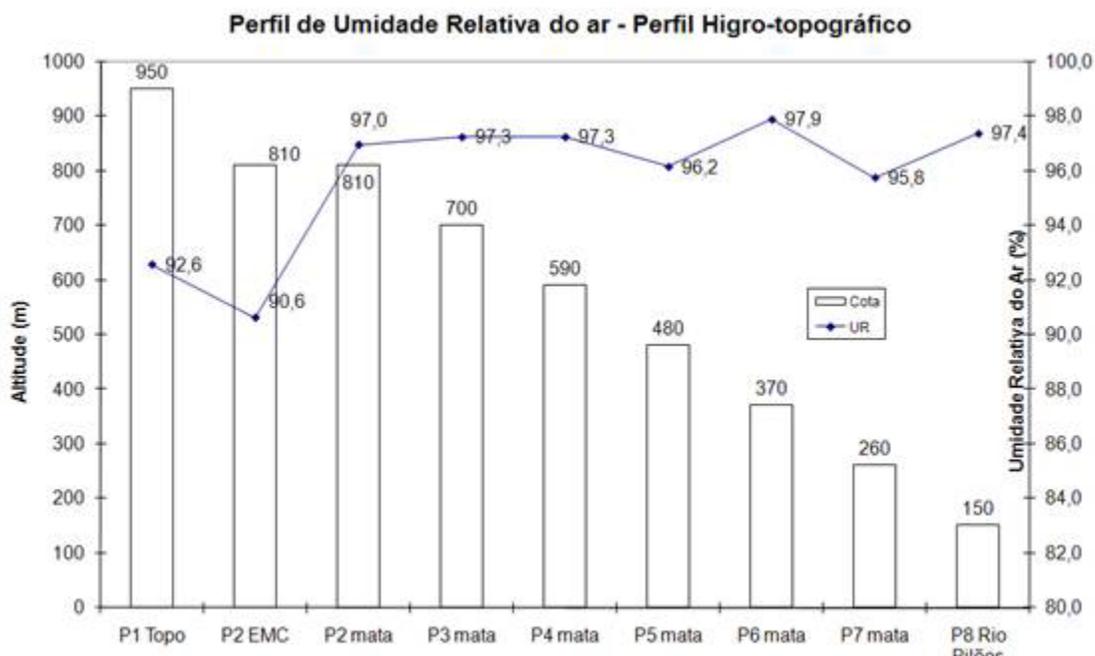


Figura 02: Perfil de umidade relativa do ar das nove mini estações meteorológicas e diferentes cotas altimétricas no Parque Estadual Intervales.

Espacialização da umidade relativa do ar

Considerando a relação identificada entre a umidade relativa do ar, a cobertura vegetal e as características predominantes de uso do solo, espacializaram-se os dados, em função de classes agrupadas.

Na Figura 03, apresentada a seguir, verifica-se a espacialização dos dados no PEI (incluindo sua zona de amortecimento), onde se pode observar um predomínio de áreas com umidade relativa do ar mais elevada, principalmente em áreas recobertas por floresta ombrófila densa, onde se destaca sua fisionomia arbórea.

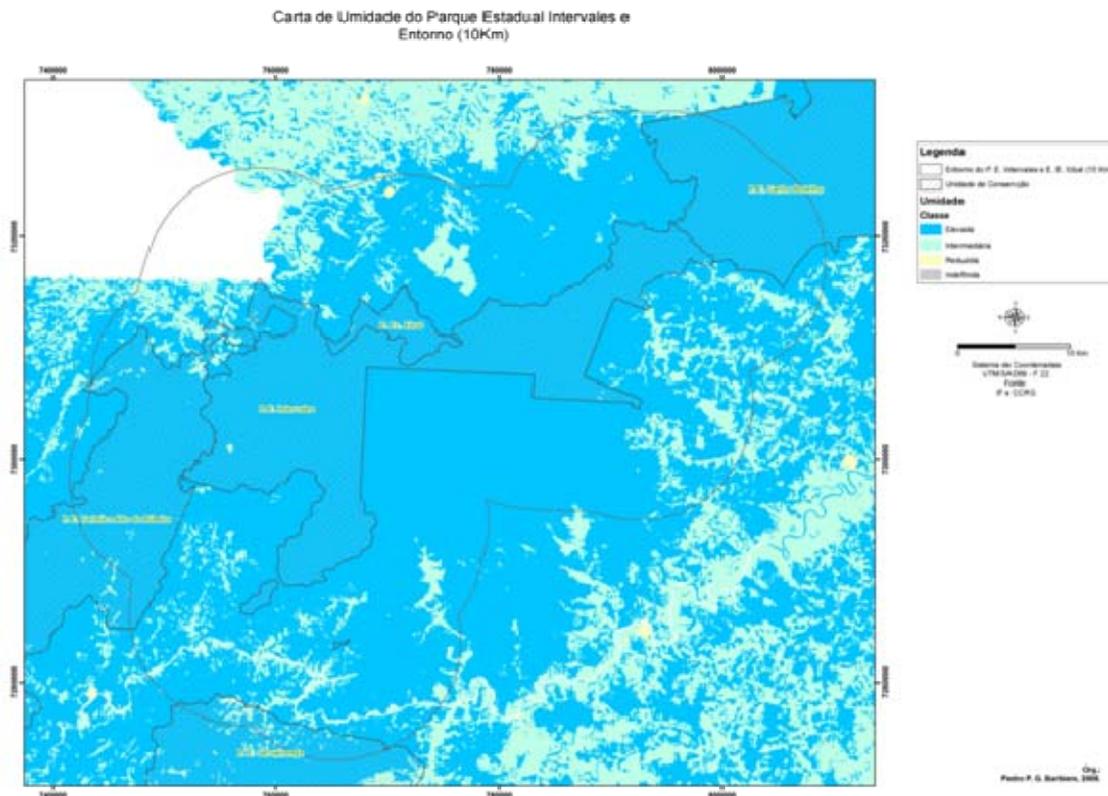


Figura 3: Umidade relativa do ar (%) para o Parque Estadual Intervales/SP e seu entorno.

Assim, verificou-se que para estes ambientes os valores médios de umidade relativa do ar são superiores a 80% embora, ao longo dos meses mais secos, associados à própria sazonalidade tropical, esses valores podem ficar mais baixos.

Em relação à classe de umidade relativa intermediária, esta compreende aquelas áreas em que predominam o uso do solo para reflorestamento ou outras culturas, além de ambientes recobertos por vegetação residual arbórea (árvores e pequenos bosques isolados), representando intervenção antrópica. Para estas áreas padronizou-se que a umidade relativa do ar, possivelmente, oscile entre 40 a 80% ao longo do ano.

Para aquelas áreas classificadas com umidade relativa reduzida, isto é, abaixo dos 40%, estas são aquelas onde predominam as atividades típicas de ambientes urbanos e/ou atividades que proporcional uma intensa modificação das características naturais, como por exemplo, é a mineração, a extração de areia, a exposição constante do solo e as atividades pastoris, entre outras.

Cabe observar que, as áreas classificadas como indefinidas são aquelas em que não é possível efetuar a identificação da classe de uso do solo em função da escala de trabalho adotada no mapeamento.

Desta forma, a Tabela 01 apresenta a síntese da área para cada classe de umidade relativa do ar.

Tabela 01: Classes de umidade relativa do ar (%), área em hectares e porcentagem para o PEI e entorno.

Classes de UR	Área em hectares	Porcentagem
Classe de reduzida umidade relativa do ar	231,38	0,09
Classe de intermediária umidade relativa do ar	33.188,67	13,28
Classe elevada de umidade relativa do ar	204. 126,91	81,65
Não classificada	12.441,61	4,98
Total	249.988,57	100,00%

A partir dessas informações, observou-se um predomínio de áreas com umidade relativa do ar elevada em, praticamente, toda a área do PEI, correspondendo a 81,65% da área total, enquanto que a classe de umidade relativa intermediária com 13,28% da área total.

Em relação à classe de umidade relativa do ar reduzida, isto é, em ambientes atmosféricos mais secos, é predominante em apenas 0,09% de área de estudo.

Para as áreas não classificadas, estas correspondem a 4,98% da área total e compreendem a parte noroeste da zona de amortecimento, cabendo observar que nesta área não foram obtidas fotografias aéreas e imagens em escala apropriada para este trabalho.

Assim, conclui-se que, a carta de umidade relativa do ar elaborada para o Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales, é um bom indicador da preservação da cobertura vegetal desta Unidade de Conservação, expressando as relações entre esses atributos.

Considerações finais

Embora tenha sido confirmada a contribuição dinâmica da cobertura do dossel no controle da umidade relativa do ar local do Parque Estadual de Intervales, durante o período de amostragem na área de estudo, não foi observada relação entre o valor médio da umidade relativa do ar e as cotas altimétricas amostradas indicando que o controle da umidade relativa do ar é mais ativo em relação ao nível escalar microclimático (uso do solo, cobertura vegetal e estrutura do dossel da vegetação) do que na escala topoclimática (altitude) averiguada.

Observou-se também, a predominância de áreas com atmosfera mais úmida em praticamente toda a área do PEI, correspondendo a 81,65% da área total, seguido da classe de umidade relativa intermediária e reduzida (13,28% e 0,09%, respectivamente), enquanto que as áreas não classificadas, estas representam apenas 4,98% do total da área.

Referencias Bibliográficas

Galvani, E., Lima, N. G. B., Serafini Junior, S., Alves, R.R. Avaliação da temperatura do ar no perfil topoclimático do parque estadual de intervalos – SP, entre as altitudes de 150 a 950 metros. IN: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 4,

SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, Santa Maria, 2008, Anais CD Rom.

Sallun, A. E. M.; Sallun Filho, W. Geologia. In: Relatório Preliminar para Elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales – PEI. Versão disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/planodemanejo/default.asp> (acesso em 31/03/2008).

Galvani, E; Serafini Junior, S; Lima, N. G. B. de; Alves, R. R. **Estudos climáticos para o Plano de Manejo do Parque Estadual Intervales.** In. Relatório Preliminar para Elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales – PEI. Versão disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/planodemanejo/default.asp> (acesso em 29/12/2008).