

## **Análise microclimática inter e intra fragmentos florestais na APA de Petrópolis**

Marcio Luiz Gonçalves D'Arrochella<sup>1</sup>

Rodrigo Sá de Araújo<sup>2</sup>

Felipe Soter de Mariz e Miranda<sup>2</sup>

Wallace Marcelino da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bacharel e Licenciado em Geografia, pesquisador do Núcleo de Ecologia de Solos Aplicada à Geografia (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

<sup>2</sup>Graduando em Geografia na Universidade Federal do Rio de Janeiro e estagiário do Núcleo de Ecologia de Solos Aplicada à Geografia.

### **Resumo**

A Área de Proteção Ambiental de Petrópolis é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, onde está instalada a cidade de Petrópolis. É uma cidade de grande importância histórico-cultural e ambiental, visto que, é onde se localiza o Palácio Imperial (residência oficial da família real) e possui uma infinidade de fragmentos de Mata Atlântica que compõem Corredor Ecológico da Serra do Mar. O microclima florestal diz respeito a características atmosféricas peculiares ao espaço entre o topo do solo e a copa das árvores, que possui conformidades que podem alterar no funcionamento de um ecossistema. O presente estudo busca definir como se comporta o microclima florestal em fragmentos de Mata Atlântica em diferentes situações geográficas (urbano, rural, rururbano e silvestre), bem como as diferenciações internas a cada fragmento. A metodologia consiste em levantamentos de dados empíricos experimentais: com a utilização de *dataloggers* (sensores de umidade relativa do ar e temperatura) e *spherical densiometer* (instrumento para medir a abertura do dossel das árvores); e levantamentos de dados oficiais de normais climatológicas (série temporal). Os dados em campo foram coletados em quatro transêctos (encosta a cima) de 150 m de comprimento, e neles, foram demarcados treze pontos de coleta (de 10 em 10 m, a partir dos 20 m iniciais), além da coleta de dados fora e na borda do fragmento. Os dados são transportados para planilhas Excel e são aplicados testes estatísticos de média, desvio padrão e coeficiente de variação. Uma análise preliminar dos dados mostra que há diferenciações intra-fragmentos e inter-fragmentos no que diz respeito ao comportamento microclimático.

### **1- Objetivos**

Este trabalho está inserido no projeto “Avaliação Funcional de fragmentos florestais no âmbito do Mosaico de Unidades de Conservação da Mata Atlântica no Corredor Central Fluminense: o caso da APA de Petrópolis” coordenado pelo professor Evaristo de Castro Júnior e financiado por FAPERJ, tendo como objetivo central a correlação entre abertura de dossel das árvores com umidade relativa do ar e temperatura no microclima florestal para posteriormente ser relacionados com dados sobre a decomposição da matéria orgânica e servindo como indicador de funcionalidade ecológica.

Testar um protocolo possível de trabalho com mensurações microclimáticas no âmbito Florestal.

Como objetivos secundários o trabalho propõe relacionar os dados microclimáticos com o uso da terra na área matriz, comparando-os entre as diferentes situações geográficas (rural, urbano, rururbano e silvestre).

## 2- Referencial Teórico

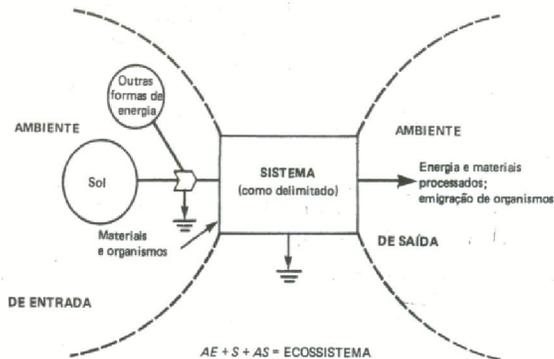
### 2.1- Ecossistemas ou Biocenoses

A biocenose é um “*agrupamento de seres vivos, correspondendo, pela composição e pelo número das espécies e dos indivíduos, certas condições médias do meio. agrupamento de organismos ligados por uma dependência recíproca que se mantém por reprodução de maneira permanente*”(CADERNO DE CIÊNCIAS DA TERRA, 1972).

Os organismos vivos e seu ambiente não vivo (abiótico) estão inseparavelmente inter-relacionados e interagem entre si. Chamamos de sistema ecológico ou *ecossistema* qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas (ODUM, 1985).

Quando consideramos o ambiente todo, isto é, o meio físico e a comunidade que aí vive, estamos considerando um *sistema ecológico* ou um *ecossistema*. Vale lembrar que podemos definir comunidade como um conjunto de organismos que fazem parte de um ambiente e que se relacionam (CLEFFI, 1985).

Podemos observar na Fig.1 de ODUM esta característica: um ecossistema conceitualmente completo inclui ambientes de entrada e saída junto com o sistema delimitado, ou seja,  $ecossistema = AE + S + AS$ . Este esquema soluciona o problema de onde pôr as linhas que envolvam a entidade sob consideração, porque não importa muito como se delimita a “caixa” central do ecossistema.



**Figura 1: Este modelo de ecossistema enfoca o ambiente externo, o qual deve ser considerado como uma parte integral do conceito de ecossistema. (fonte: ODUM, 1985)**

Como todos os seres vivos perdem energia continuamente e essa energia não é reaproveitada, a manutenção das cadeias alimentares depende da entrada contínua de energia, para substituir a que é perdida. É o sol que garante esse suprimento: absorvida pelos produtores, armazenada nas substâncias que eles produzem, a energia flui ao

longo das cadeias alimentares e volta para o ambiente como energia térmica (CLEFFI, 1985).

### **2.3- O Microclima florestal**

O microclima florestal pode ser entendido como o espaço entre o topo do solo e a copa das árvores, que possui características climáticas diferenciadas.

Segundo Sorre (1950) a existência e a distribuição dos seres vivos depende de fatores físicos e químicos que, inter-relacionados, dão as características do ambiente físico. Entre os fatores abióticos o clima tem importância fundamental, não somente em macro escala, responsável pelas faixas ou zonas de vegetação no globo como também em meso e micro escala quando, associado aos fatores edáficos, formam os mosaicos da vegetação. O clima que é a sucessão habitual do tempo em determinado local resulta da conjugação da insolação, temperatura, umidade, vento, precipitação, evaporação, teor de CO<sub>2</sub>, os quais interagem de forma dinâmica e produzem variações contínuas nos estados de tempo que podem ser analisados em diferentes intervalos: diários, mensais, sazonais e anuais.

A temperatura influencia diretamente na vida de vegetais e animais, pois os mesmos, desenvolvem-se entre diferentes parâmetros de temperatura, uma vez que processos fisiológicos nos organismos vivos seguem a Lei de Vant'Hoffsch segundo a qual a velocidade de reação na transformação de substâncias inorgânicas em orgânicas dobra com a elevação da temperatura (TROPMAIR, 1995).

Típica resultante de formações florestais úmidas, a complexidade estrutural da vegetação, geralmente, aumenta a variabilidade espacial das condições microclimáticas, bem como pode propiciar no espaço e no tempo variações qualitativas e quantitativas nos aportes foliares. Tal característica conforma o subsistema de decomposição como um mosaico funcional, onde se justapõem espacialmente processos de decomposição rápida e lenta que resultam na existência, em vários graus, de heterogeneidades verticais e horizontais na serapilheira e no topo do solo (GARAY, 1989 *apud* CASTRO JÚNIOR, 2002).

### **2.4- Fragmentação Florestal**

A fragmentação florestal ocorre quando um ecossistema é subdividido pela ação humana ou mesmo perturbações naturais, como o fogo, resultando de uma paisagem na qual permanecem alguns fragmentos de cobertura vegetal original inserido em uma matriz com características totalmente diferentes (KINDEL, 2001).

Grandes extensões territoriais de paisagens “naturais” sofreram transformações significativas, especialmente no último século. A Mata atlântica de hoje se apresenta como um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste e uma porção bem maior composta de áreas em diversos estágios de degradação. Neste quadro os fragmentos florestais de diversos tamanhos e formas assumem fundamental importância para a perenidade do bioma Mata Atlântica (ZAÛ, 1998)

Segundo Luigi (2004) a fragmentação é um processo que do ponto de vista ecológico pressupõe a perda de biodiversidade. Quando uma determinada formação vegetal entra num processo de fragmentação, a relação entre a área e o perímetro dos fragmentos é alterado.

Na visão tradicional temos a idéia que a perda de áreas ou a subdivisão de habitats deprecia a diversidade, o que claro através das chamadas "Curvas espécie-área" (MCARTHUR & WILSON, 1967). Todavia alguns estudos experimentais mostram que por vezes essas coleções de fragmentos menores possam vir a possuir mais espécies, devido, principalmente, à diversidade de habitats que podem ser encontradas nesses conjuntos (QUINN & HARRIS, 1988).

Por vezes podemos ter também o aumento do número de indivíduos e espécies presentes em um fragmento, logo após o seu isolamento em relação a uma área de floresta, o que decorre, geralmente, do fato de esses indivíduos estarem se refugiando nesse fragmento (ex. pássaros). Contudo, podemos perceber que, no geral, essas taxas caem abaixo dos níveis de pré-isolamento. Mas o fato é que a fragmentação na maioria dos casos leva a perda de biodiversidade (PEREIRA, 2005).

Segundo Pereira (*op.cit*) durante um longo período, as bases teóricas utilizadas na delimitação de reservas naturais apoiaram-se na teoria da biogeografia de ilhas e principalmente, nas relações espécie-área. Essa teoria mostra que normalmente em ilhas, o número de espécies é proporcional a sua área e que sua biota seria determinada por um balanço entre imigração e extinção de espécies.

Uma porção considerável dos remanescentes florestais está contida em propriedades privadas e são geralmente muito vulneráveis a contínuos distúrbios, sendo, de um modo geral, pequenos, isolados e perturbados. Existem evidências crescentes de que estes fragmentos não são auto-sustentáveis e requerem não apenas a proteção contra perturbações antrópicas, mas também um manejo ativo para conservar suas populações ameaçadas de extinção (VIANA, 1995) (*apud* LUIGI, 2004)

De acordo com Zaú (1998) o conhecimento da dinâmica ecológica em fragmentos florestais e corredores de vegetação torna-se de suma importância no binômio conservação/desenvolvimento.

Zaú (*op.cit*) conclui que no que se refere à manutenção e ampliação da biodiversidade no contexto da fragmentação, questões ainda não solucionadas a ecologia da paisagem adquirem grande importância. Por exemplo:

- 1) Tamanho ou área mínima para que os fragmentos tenham auto-sustentabilidade;
- 2) A forma mais adequada para a conservação de uma área;
- 3) A proximidade mínima, ou afastamento máximo entre os fragmentos para a manutenção da conectividade;
- 4) A interconexão entre os fragmentos florestais através de corredores ecológicos e
- 5) Os Efeitos de Borda, resultados em termos de distancia e intensidade de transformação, e alterações de ordem física e biológica nos contatos fragmento/paisagem transformada.

Sobre o uso de fragmentos florestais Castro Júnior (2002) salienta que a perda da diversidade é um sério problema ecológico e a reversão deste processo deve ser um

componente importante de qualquer estratégia para o manejo sustentável do ambiente. O desmatamento deixa de ser um problema quando parcelas significativas da biodiversidade local e regional são conservadas; os impactos ambientais negativos são limitados, os recursos florestais são usados de forma eficaz e os novos sistemas de uso da terra são sustentados resultando numa melhoria dos indicadores sócio-econômicos a curto, médio e longo prazos. Particularmente, em se tratando do bioma Mata Atlântica o manejo de fragmentos deve ser o eixo central de projetos para a recuperação e conservação da biodiversidade.

## **2.5- O Efeito de Borda**

A fragmentação florestal leva a criação de bordas que são caracterizadas por grande diferenciação entre os habitats adjacentes. A mudança nos padrões de penetração de luz, gerada pelo efeito de borda irá alterar as condições microclimáticas, diminuindo seu efeito na direção da borda para o interior do fragmento, assim como, também pela regeneração florestal. Essas alterações microclimáticas irão em geral produzir alterações na estrutura vegetal, nas taxas de mortalidade das árvores, nos padrões de queda das folhas, na distribuição da fauna edáfica e, como consequência, na dinâmica da matéria orgânica (CASTRO JUNIOR, 2002).

A borda cria novas condições tais como o aumento da luminosidade, a redução da umidade e a maior exposição ao vento e a radiação solar, com efeitos diretos e indiretos sobre a comunidade biológica, o que explicam as mudanças observadas na estrutura e na comunidade da floresta, bem como na mortalidade das árvores (KINDEL, 2001).

Luigi (2004) afirma que quando maiores quantidades de luz atingem o interior do fragmento florestal, a umidade decresce rapidamente e a temperatura interna se eleva. A insolação passa a atingir estratos vegetais outrora protegidos. Uma maior insolação no interior do novo fragmento propicia uma rápida colonização de suas bordas por espécies mais adaptadas às novas condições microclimáticas impostas. Invariavelmente, um processo de sucessão ecológica é desencadeado no interior do fragmento florestal.

Castro Junior (2002) complementa afirmando que a perda de floresta primária leva à formação de um novo habitat (habitat-matriz), o qual irá possuir um importante papel no desenvolvimento e manutenção de ecossistemas em fragmentos florestais. A matriz pode atuar como um filtro da dispersão de espécies ou possibilitar a entrada de espécies exóticas nos fragmentos e, dependendo do uso do solo da matriz, impactar de formas diferenciadas os fragmentos. Desta forma, a natureza do ambiente matriz irá influenciar diretamente o efeito de borda.

Zaú (1998) afirma que de uma maneira geral o Efeito de Borda pode ser perceptível em três níveis distintos de intensidade, sendo dois, pelo menos, visíveis à certa distância (nível de paisagem):

- A) Estrutura física da vegetação: a vegetação da borda apresenta-se com menor altura total, menor sobreposição de copas(1 ou 2), menor diâmetro médio das espécies arbóreas, espaçamento maior entre os indivíduos de maior diâmetro etc.
- B) Composição Florística: em trechos de borda são muito mais frequentes espécies com características pioneiras e típicas de clareiras com muitos indivíduos de

muitas espécies – característico de estágio sussecional inicial. Tal aspecto imprime uma tonalidade verde mais clara a esta formação, quando comparada à floresta não alterada diretamente pelo Efeito de Borda.

- C) Dinâmica populacional: quando as espécies apresentam densidades e arranjos espaciais distintos daqueles apresentados em situação de não borda. Neste caso a complexidade da natureza e os pouquíssimos dados existentes dificultam enormemente as generalizações.

Há dois fatores que determinam a extensão e magnitude do efeito de borda: a influência climática “distancia de penetração na borda” (os efeitos podem ser detectados dentro da floresta) ocasionada também pela posição latitudinal da floresta; e um segundo fator, ligado a estrutura da vegetação na área de borda. Em suma, tipos diferentes de clima e de florestas vão dar origens a efeitos diferenciados no microclima florestal (DIDHAM & LAWTON, 1999).

A decomposição da serapilheira é regulada por variáveis que incluem suas propriedades físicas, clima e processos da macro e micro fauna. Para entender a complexidade desse processo, duas variáveis importantes devem ser consideradas, as variações climáticas e a concentração de lignina. Assim a decomposição da serapilheira está ligada a uma susceptibilidade ao ataque da fauna fragmentadora provocada pela concentração de lignina e pela formação de um ambiente propício para o crescimento de populações edáficas (MEENTMEYER, 1978).

Meentmeyer propôs um modelo de funcionamento geral para decomposição dirigido para a evapotranspiração, onde variáveis climáticas e concentrações de lignina influenciam na qualidade da serapilheira. Esse modelo tem sido aplicado em escala regional. Para alguns tipos de serapilheira, o clima é muito importante- nos estágios de decomposição dos substratos em grandes escalas (COUTEAUX et al., 1995).

Em outros climas este processo rege a composição e decomposição dos aportes (COUTEAUX et al., 1995). Durante a decomposição a concentração relativa de lignina está relacionada a baixa degradação.

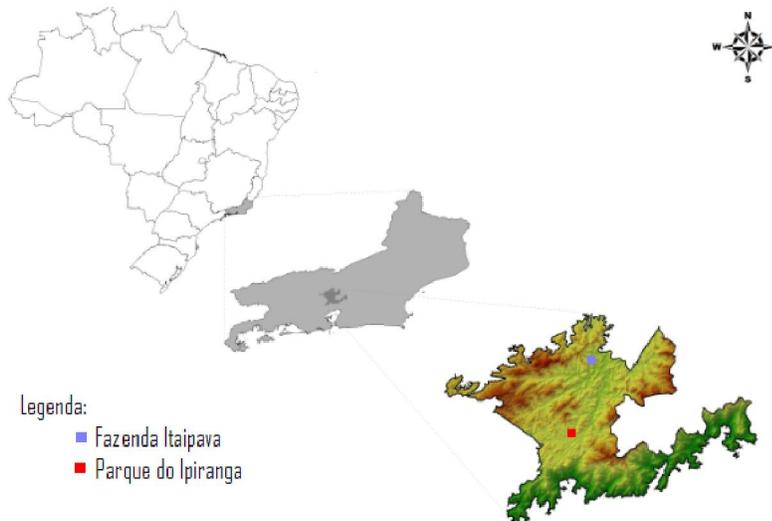
A decomposição da serapilheira reflete fisicamente a ciclagem de nutrientes e os processos químicos envolvidos. O carbono contido na atmosfera é muitas vezes resultantes da decomposição de organismos na terra, havendo uma relação de parceria (AERTS, 1997).

### 3- Área de Estudo

A área em que se realizarão estes estudos localiza-se no município de Petrópolis, na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, entre a latitude de 22°30'18"S e longitude 43°10'43"W, com altitude média de 809m e uma área total de 797Km<sup>2</sup>. Predominam no município temperaturas amenas e chuvosas bem distribuídas ao longo de todo o ano, sem apresentar estação seca. Os sistemas de drenagem da região estão submetidos a um forte controle estrutural, caracterizados por vales encaixados na vertente oceânica da Serra do Mar, em direção a Baía de Guanabara, e nos seus contrafortes, vertendo para a bacia do rio Paraíba do Sul (Goulart *et al.*, 1993). Segundo a Fundação CIDE (1988) *apud* BARROS (1993) a cobertura natural vegetal predominante é a de floresta ombrófila densa, mas apresenta também áreas com alterações, que são: florestas secundárias, pastagens, áreas de cultivo, principalmente hortaliças, e os solos são em sua maioria, classificados como latossolos.

E em relação aos fragmentos de Mata Atlântica que serão estudados estes se localizam situações geográficas distintas (rural, urbano, rururbano e silvestre) distribuídas ao longo da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis.

Figura 2: Localização da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis.



Adaptação da base da Fundação CIDE.

A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE PETRÓPOLIS foi outorgada pelo Decreto Federal 1.654/82 tendo como área oficial aproximada de 13.825,00 ha abrangendo os municípios de Petrópolis, Magé, Duque de Caxias e Guapimirim. O Órgão Responsável é o IBAMA e o ecossistema predominante é o de mata fluvial atlântica (dados Caderno 32 da Reserva da Biosfera).

### 3.1 – Área laboratório da Fazenda Itaipava

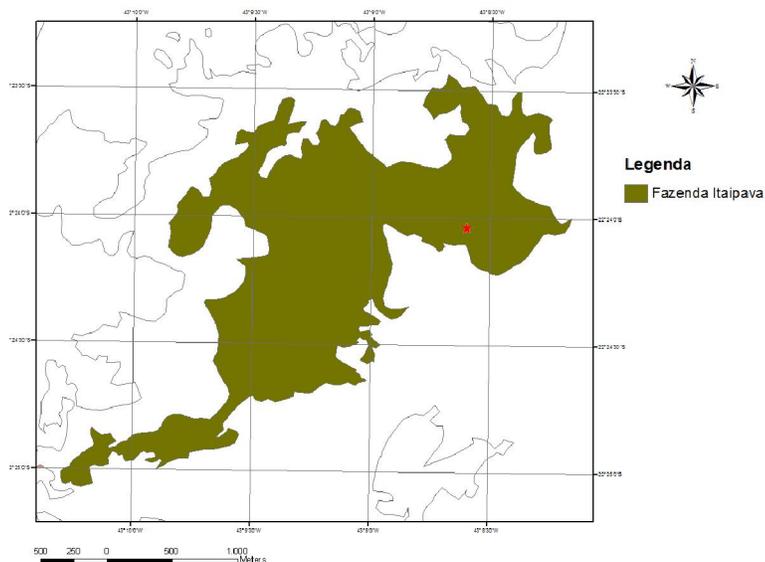
Figura 3: Fisionomia da paisagem da Fazenda Itaipava



Fotos: Arquivo pessoal

A área da Fazenda Itaipava pode ser definida como rururbana, pois apresenta uma fisionomia de área rural, mas não possui os instrumentos urbanos. Nesse sentido, apresentam-se como áreas periféricas ao núcleo urbano sendo, habitualmente ocupadas por chácaras de descanso e especulação imobiliária.

Mapa 2: Localização do transecto dentro do fragmento florestal da Fazenda Itaipava



Adaptado da base da Fundação CIDE.

### 3.2- Área Laboratório do Parque do Ipiranga

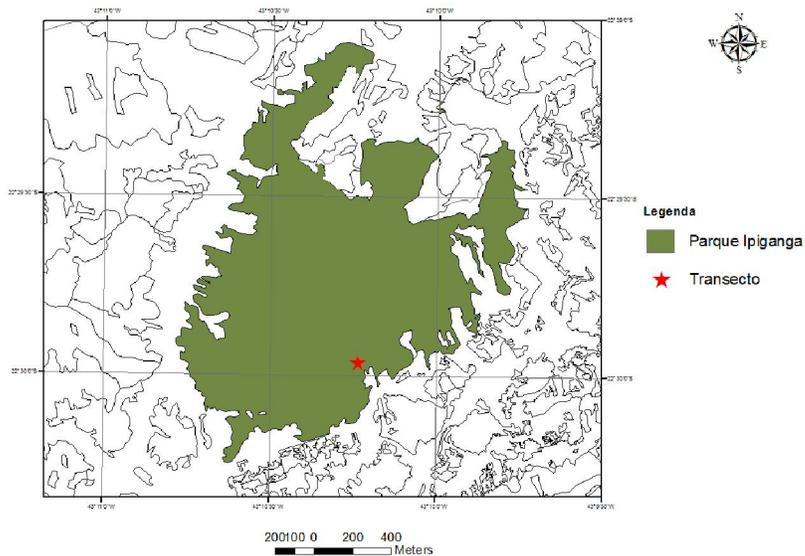
Figura 4: Fisionomia da paisagem no Parque do Ipiranga



Fotos: Arquivo pessoal

O Parque do Ipiranga é caracterizado como urbano, pois sua área matriz é urbanizada, com atividades econômicas ligadas aos setores secundário e terciário. Na foto podemos observar a presença de um estacionamento de charretes que servem ao turismo local.

Mapa 3: Localização do transecto dentro do fragmento florestal do Parque do Ipiranga



Adaptado da base da Fundação CIDE.

### 4 – Operacionalização da Pesquisa

- Foram demarcados 2 transectos de 150 m, a partir de trilhas pré-existentes. Estes foram subdivididos em parcelas de 10 m.
- Em cada parcela foram coletados os dados de Umidade Relativa do Ar (%) e Temperatura (°C) com data logger (log box).
- Com o uso do Spherical Densimeter foram coletados as aberturas de dossel (%).

- Em gabinete os dados foram transpostos para planilhas Excel onde foram aplicados testes de média, desvio padrão e coeficiente de variação.
- Os dados foram testados também no software Statistics 5.1

#### 4.1- Aparelhos Utilizados

Spherical Densimeter



Foto: Arquivo Pessoal

LogBox



Fonte: [www.novusautomation.co.uk](http://www.novusautomation.co.uk)

#### 5- Resultados e Discussão

Tabela 1: Dados gerais e por parcela do Parque do Ipiranga (área urbana) de abertura de dossel, temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%). Média em negrito, Desvio Padrão entre parênteses e coeficiente de variação.

Ipiranga	Dossel (%)	temperatura °C	Umidade Ar %
Fora	---	24,3	82,8
Borda	---	25,1	81,7
10	<b>35,45</b> (12,51) 35,29	26	79,7
20	<b>18,76</b> (8,70) 46,37	26,2	78
30	<b>41,72</b> (12,33) 29,55	26,3	77,2
40	<b>38,58</b> (12,51) 32,44	26,3	78,8
50	<b>37,52</b> (10,23) 27,26	26,6	77,9
60	<b>34,44</b> (4,01) 11,64	27	78,8
70	<b>45,92</b> (10,30) 22,44	27	78,5
80	<b>37,57</b> (6,79) 18,08	26,9	78,4
90	<b>35,43</b> (12,94) 36,54	26,8	78,4
100	<b>31,27</b> (15,40) 49,26	26,9	78,8
110	<b>19,80</b> (6,29) 31,74	26,7	77,8
120	<b>16,65</b> (12,29) 73,81	26,8	77,1
130	<b>19,81</b> (8,61) 43,48	26,8	76,8
Geral	<b>31,76</b> (9,71) 30,56	<b>26,38</b> (0,76) 2,89	<b>78,71</b> (1,63) 2,08
Data	13/2/2008		

Podemos notar que a temperatura é menor fora do que dentro do fragmento e a umidade relativa do ar é o inverso. Isto pode indicar que o microclima florestal local funciona como uma estufa, pois possui cerca de 1/3 de abertura de copas. Sendo a medição feita abaixo do espaço de fustes podemos considerar que, sendo a medição feita a 1,50 m do chão, esta aproxima-se mais da temperatura média para cada parcela.

Possivelmente a umidade relativa do ar fora do fragmento é maior por causa da contribuição dada pela evapotranspiração.

Como o esperado, a temperatura aumenta em proporção com a umidade relativa do ar, formando uma complementaridade.

Tabela 2: Dados gerais e por parcela da Fazenda Itaipava (área rururbana) de abertura de dossel, temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%). Média em negrito, Desvio Padrão entre parênteses e coeficiente de variação.

Ipiranga	Dossel (%)	temperatura °C	Umidade Ar %
Fora	---	24,3	82,8
Borda	---	25,1	81,7
10	<b>35,45</b> (12,51) 35,29	26	79,7
20	<b>18,76</b> (8,70) 46,37	26,2	78
30	<b>41,72</b> (12,33) 29,55	26,3	77,2
40	<b>38,58</b> (12,51) 32,44	26,3	78,8
50	<b>37,52</b> (10,23) 27,26	26,6	77,9
60	<b>34,44</b> (4,01) 11,64	27	78,8
70	<b>45,92</b> (10,30) 22,44	27	78,5
80	<b>37,57</b> (6,79) 18,08	26,9	78,4
90	<b>35,43</b> (12,94) 36,54	26,8	78,4
100	<b>31,27</b> (15,40) 49,26	26,9	78,8
110	<b>19,80</b> (6,29) 31,74	26,7	77,8
120	<b>16,65</b> (12,29) 73,81	26,8	77,1
130	<b>19,81</b> (8,61) 43,48	26,8	76,8
Geral	<b>31,76</b> (9,71) 30,56	<b>26,38</b> (0,76) 2,89	<b>78,71</b> (1,63) 2,08
Data	13/2/2008		

A temperatura nesta área é menor fora do que dentro do fragmento e a umidade relativa do ar também , como na área anterior.

De maneira geral não é perceptível uma relação direta entre abertura do dossel, umidade relativa do ar e temperatura no microclima florestal inter parcelas.

Tabela 3: Dados gerais inter fragmentos de abertura do dossel (%), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%). Média em negrito, Desvio Padrão entre parênteses e coeficiente de variação.

área	dossel	temperatura (°C)	Umidade do ar (%)
Itaipava	<b>39,01</b> (15,77) 40,42	<b>24,64</b> (1,69) 6,84	<b>67,92</b> (7,41) 10,91
Ipiranga	<b>31,76</b> (9,71) 30,56	<b>26,38</b> (0,76) 2,89	<b>78,71</b> (1,63) 2,08

A partir dos testes U- Mann Whitney e t de Student, não foram encontradas diferenças significativas entre as áreas Itaipava e Ipiranga com relação a abertura do dossel, umidade relativa do ar e temperatura.

Podemos supor que há uma proporcionalidade inversa nos dois fragmentos. Nesse contexto microclimático florestal. Uma maior abertura de dossel pode estar acarretando uma menor umidade relativa do ar (por uma maior ação dos ventos) e, como consequência uma menor retenção de calor. Isto pode confirmar a hipótese de que uma menor abertura de dossel daria origem a este micro efeito estufa dentro do fragmento.

Essa proporcionalidade inversa pode estar relacionada ao uso diferenciado da matriz a qual cada fragmento está inserido.

Tabela 4: Comparação entre médias de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) da Estação Meteorológica de Nova Friburgo (série de trinta anos) e as áreas da Fazenda Itaipava e Parque do Ipiranga.

Normais Climatológicas de Nova Friburgo (1961/1990)		
Mensuração	Fevereiro	Anual
Temperatura média (°C)	21,4	18,1
Umidade Relativa (%)	78	80
	Itaipava	Ipiranga
umid. fora	<b>67,2</b>	<b>82,8</b>
umid. dentro	<b>67,32</b> (7,6) 11,28	<b>78,17</b> (0,81) 1,04
umid. geral	<b>67,92</b> (7,41) 10,91	<b>78,71</b> (1,63) 2,08
temp. fora	<b>26,2</b>	<b>24,3</b>
temp. dentro	<b>24,58</b> (1,75) 7,12	<b>26,64</b> (0,33) 1,24
temp. geral	<b>24,64</b> (1,69) 6,84	<b>26,38</b> (0,76) 2,89

Podemos perceber a área Ipiranga (urbano) apresenta suas médias de Umidade relativa do ar iguais à média de 30 anos de Nova Friburgo, já Itaipava (rururbano) 11% a menos.

Em relação à temperatura, as médias gerais mostram que Itaipava é 2,9°C mais quente que a média de 30anos de Nova Friburgo, enquanto que Ipiranga é 4,8°C mais quente. É possível notar ainda, que se baseando pela média geral de temperatura, Ipiranga é mais quente que Itaipva, como já era esperado por ser urbano.

## **Conclusão**

Apesar de ficar bem clara a relação de proporcionalidade inversa entre umidade do ar e temperatura fora do fragmento, os seus motivos ainda devem ser esclarecido, pois espera-se que uma maior umidade no ar irá reter mais calor.

Observando as médias gerais pode-se perceber também uma proporcionalidade inversa entre abertura de dossel e umidade relativa do ar/temperatura. Isto também gera inquietação, pois a hipótese inicial seria de que uma maior abertura de dossel geraria maior entrada de água no sistema e mais evaporação da mesma;

O fragmento florestal de Ipiranga apresenta maiores temperaturas e taxas de umidade relativa do ar que Itaipava, no entanto os valores de fora do fragmento são menores.

Comparando a média de 30 anos de Nova Friburgo com Ipiranga r Itaipava, percebemos que as áreas estudadas mostram que suas temperaturas são maiores, mas a umidade não tem diferenças tão substanciais.

## **Bibliografia:**

- AERTS, R. 1997. Climate, leaf litter chemistry and leaf litter decomposition in terrestrial ecosystems: a triangular relationship. - *Oikos* 79: 439-449.
- BARROS, R.C. & GUERRA, A.J.T. Propriedades do solo Relacionadas à Erodibilidade: um Estudo Comparativo no Município de Petrópolis- RJ. In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 4, Cuiabá- MT. 1993
- BRASIL. MMA/ Secretaria de Coordenação dos assuntos do Meio Ambiente."Comentários sobre a Convenção sobre Diversidade Biológica. Situação em novembro de 1996"
- CADERNO DECIÊNCIAS DA TERRA. (1972) "Paisagem e Geografia Física Global"- Instituto de Geografia- USP.
- CASTRO JR, E. (2002) " Valor indicador da fauna de Macroartrópodes Edáficos em fragmentos primários e secundários do Ecossistema de Floresta de Tabuleiros, ES. Rio de Janeiro:UFRJ.2002.
- CLEFFI, N.M. (1985) "Curso de Biologia – Ecologia" . Editora Harper & Row do Brasil Ltda.São Paulo.
- Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (2007) "Mosaios de Unidades de Conservação no corredor da Serra do Mar". Caderno 32, Organização:Clayton F. Lino, João Lucílio de Albuquerque; coordenação Heloísa Dias. - - São Paulo.
- COUTEAUX, M.M., Berg, B., Bttner, P. " Litter decomposition, climate and litter qualit".Elsevir Science. Vol 3, nº 10, 1995.
- DIDHAM, R.K. & Lawton, J.H. "Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forrest fragments". *Biotropica* 31 (1):17-30 1999.
- GOULART, D.R.;MONTEIRO, A.E.G.C.; GUERRA, A.J.T. Mapeamento de Risco para o Município de Petrópolis – RJ. In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 4, Cuiabá - MT. 1993
- KINDEL (2001) "A fragmentação Real: heterogeneidade de remanescentes florestais e valor indicador das formas de húmus". Rio de Janeiro: UFRJ (Tese), 2001.
- LUIGI, G.S. (2004) "A formação de consórcios intermunicipais para a conservação de remanescentes florestais da Mata Atlântica na Região das Baixadas Litorâneas/RJ- a aplicação de técnicas de geoprocessamento como ferramenta de análise e interpretação"- Dissertação, IGEO. UFRJ.
- MACARTHUR,R.H. & WILSON, (1967) E.O."Theory of Island of Biogeography. Princeton University Press. 203p.
- MEETMEYER, V. "Macroclimate and lignin controlo f litter decomposition rates" *The Ecological Societ of American.* 59 (3) . 1978, pp. 465-472.

Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (1992) – Departamento Nacional de Meteorologia. “Normas Climatológicas 1961-1990”, Brasília. Brasil

ODUM, E.P. (1985) “Ecologia”. Ed. Interamericana.

PEREIRA, T.F.P.D. (2005) “Uso de indicadores funcionais globais no diagnóstico geobiofísico de casos de fragmentação da Floresta Atlântica na Bacia do Rio Macacú (RJ), Rio de Janeiro, UFRJ (Dissertação). 2005.

QUINN, J.F. & HARRIS, S.P. (1988) “Effects of Habitat fragmentation and isolation on species richness: evidence from Biogeographic patterns” in *Oecologia*, Berlin, 75:132-140

TROPPEMAYER, H. “Biogeografia e Meio Ambiente”. 4ª edição, UNESP, Rio Claro, 1995.

ZAÚ, A.S. (1998) “Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos”. *Floresta e Ambiente*. Vol.5(1):160-170, jan/dez.1998. (Professor Mestre- UFRRJ)